74

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ STRATEGICZNO-OBRONNY

INSTYTUT EKONOMII I LOGISTYKI

DIAGNOZA I PERSPEKTYWY ROZWOJU INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ RP Z PUNKTU WIDZENIA OBRONNEGO

Kryptonim: „Infra”

Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej
Sf7276
05-007276-002-0

WARSZAWA

74669

A K A D E M I A O B R O N Y N A R O D O W E J

WYDZIAŁ STRATEGICZNO - OBRONNY
INSTYTUT EKONOMII I LOGISTYKI

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 74669
II
Akademii Obrony Narodowej

DIAGNOZA I PERSPEKTYWY ROZWOJU INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ RP Z PUNKTU WIDZENIA OBRONNEGO KRYPTONIM „INFRA"

Praca naukowo – badawcza
pod kierunkiem:
prof. dr hab. Janusza **PŁACZKA**

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

Warszawa **2008**

RECENZENT PRACY:

dr hab. Zdzisław KURASIŃSKI

ZESPÓŁ AUTORSKI:

1. ppłk dr inż. Piotr Górny - rozdz. 7, zakończenie
2. płk dr inż. Paweł Górski - rozdz. 2, zakończenie
3. ppłk dr Marek Juszczyk - rozdz. 5, zakończenie, sekretarz pracy
4. ppłk dypl. mgr Maciej Kaźmierczak - rozdz. 6, zakończenie
5. ppłk dr inż. Andrzej Łaszczuk - rozdz. 3, zakończenie
6. mjr dypl. mgr inż. Zdzisław Malinowski - rozdz. 8, zakończenie
7. dr Mieczysław Pelc - rozdz. 4, zakończenie
8. prof. dr hab. Janusz Płaczek - wstęp, rozdz. 1, zakończenie, redakcja dzieła
9. płk dr Stanisław Smyk - rozdz. 8, zakończenie
10. prof. dr hab. inż. Piotr Sienkiewicz - rozdz. 7, zakończenie
11. ppłk dypl. mgr Witold Słomiany - rozdz. 6, zakończenie
12. mgr Halina Świeboda - rozdz. 7, zakończenie

SPIS TREŚCI

strona

WSTĘP 6

1. POJĘCIE, ROLA I ZADANIA INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ W KSZTAŁTOWANIU OBRONNOŚCI PAŃSTWA - UJĘCIE TEORETYCZNE .. 9

1.1. Pojęcie infrastruktury technicznej 9

1.2. Klasyfikacja i zadania infrastruktury technicznej 15

1.3. Rola i możliwości kształtowania infrastruktury technicznej dla potrzeb systemu obronnego 19

2. AKTUALNY STAN I PERSPEKTYWY ROZWOJU SIECI DRÓG KOŁOWYCH W POLSCE W FUNKCJI ZAPEWNIENIA OBRONNOŚCI PAŃSTWA 25

2.1. Wiadomości ogólne 25

2.2. Kompetencje organów zarządzania siecią dróg kołowych w zakresie zapewnienia obronności państwa 28

2.3. Podstawowe wymogi obronne dla sieci dróg kołowych w Polsce 33

2.4. Diagnoza stanu sieci dróg kołowych w Polsce w latach 2000 – 2007 34

2.5. Perspektywy rozwoju sieci dróg kołowych w Polsce 42

3. CHARAKTERYSTYKA SIECI KOLEJOWEJ W POLSCE I JEJ ROZWÓJ NA NAJBLIŻSZE LATA A ZAPEWNIENIE POTRZEB OBRONNOŚCI PAŃSTWA . 47

3.1. Uwarunkowania rozwoju sieci kolejowej Polski 47

3.1.1. Definicje i pojęcia 48

3.1.2. Regulacje formalno-prawne 49

3.1.3. Zmiany w transporcie kolejowym 50

3.1.4. Transformacja systemu transportu kolejowego 52

3.1.5. Finansowanie infrastruktury kolejowej 60

3.2. Komunikacja kolejowa w zintegrowanych systemach transportowych Unii Europejskiej 61

3.2.1. Europejskie sieci – korytarze tranzytowe 62

3.2.2. Polska w europejskiej polityce tranzytowej 64

3.3. Dylematy i prognozy rozwoju infrastruktury kolejowej Polski 66

3.3.1. Uwarunkowania przestrzenne 66

3.3.2. Kolej dużych prędkości 68

3.3.3. Kolej regionalna 69

3.3.4. Wyzwania i szansa tranzytowa Polski 70

3.4. Infrastruktura kolejowa w systemie obronności państwa ... 72
3.4.1. Znaczenie infrastruktury kolejowej w relacjach obronności państwa ... 72
3.4.2. Wnioski dotyczące rozwoju sieci kolejowej względem obronności państwa ... 74
4. OPIS I OCENA STANU ŻEGLUGI MORSKIEJ I PORTÓW W NASZYM KRAJU Z PUNKTU WIDZENIA OBRONNEGO ... 78
4.1. Polityka transportowa Unii Europejskiej i Polski ... 78
4.2. Analiza i ocena portów i transportu morskiego Polski ... 88
4.3. Infrastruktura portowa a potrzeby obronne ... 98
5. SIEĆ GAZOCIĄGÓW W POLSCE I ICH PERSPEKTYWA ROZWOJU W FUNKCJI KSZTAŁTOWANIA BEZPIECZEŃSTWA ENERGETYCZNEGO PAŃSTWA ... 103
5.1. Diagnoza dotychczasowego rozwoju sieci gazociągów w Polsce z punktu widzenia bezpieczeństwa energetycznego ... 103
5.2. Źródła i kierunki zaopatrzenia gospodarki krajowej w gaz ziemny oraz możliwości dysponowania tymi źródłami ... 106
5.3. Uregulowania prawne sieci gazowych w Polsce i standardach europejskich ... 116
5.4. Dywersyfikacja dostaw gazu ... 121
5.5. Perspektywa rozwoju sieci gazociągów w funkcji kształtowania bezpieczeństwa energetycznego państwa ... 126
6. STAN I PERSPEKTYWY ROZWOJU SYSTEMU ELEKTRO - ENERGETYCZNEGO POLSKI W FUNKCJI BEZPIECZEŃSTWA PAŃSTWA. 130
6.1. System elektroenergetyczny Polski – stan obecny ... 131
6.1.1. Identyfikacja systemu elektroenergetycznego ... 131
6.1.1.1. Producenci energii i źródła jej pozyskiwania ... 134
6.1.1.2. Dystrybutorzy energii i sieci energetyczne ... 141
6.1.2. Zapotrzebowanie na energię w Polsce ... 145
6.1.3. Produkt krajowy brutto a zużycie energii elektrycznej ... 149
6.1.4. Powiązania systemu elektroenergetycznego Polski z sąsiadami ... 153
6.1.5. Ocena systemu elektroenergetycznego Polski ... 156
6.2. Perspektywy rozwoju systemu elektroenergetycznego w Polsce ... 158
6.2.1. Strategia rozwoju systemu elektroenergetycznego Polski ... 158
6.2.2. Źródła energii odnawialnej ... 163
6.2.3. Energia jądrowa w Polsce ... 170
6.2.4. Miejsce Polski w europejskim systemie elektroenergetycznym ... 174

6.2.5. Przyszłość polskiej elektroenergetyki 183
7. DIAGNOZA I PERSPEKTYWA ROZWOJU SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI W RP W ASPEKCIE ZAPEWNIENIA POTRZEB OBRONNYCH 185
7.1. Wprowadzenie 185
7.2. Podstawowa infrastruktura teletransmisyjna 190
7.3. Podsystem łączności jawnej 199
7.4. Podsystem łączności niejawnej 206
7.5. Główne kierunki rozwoju stacjonarnego systemu łączności 208
7.6. Wojskowe systemy łączności 213
7.7. Systemy łączności satelitarnej 214
7.8. Kierunki rozwoju wojskowych systemów telekomunikacyjnych 216
7.9. Podsumowanie 218
8. ANALIZA I OCENA STANU I PERSPEKTYWY ROZWOJU GOSPODARKI WODNEJ W NASZYM KRAJU W FUNKCJI ZAPEWNIENIA BEZPIECZEŃSTWA 226
8.1. Analiza i ocena potrzeb wodnych ludności i gospodarki 226
8.2. Infrastruktura hydrotechniczna a bezpieczeństwo kraju 230
8.3. Ochrona przed powodzią i suszą 232
8.4. Perspektywy rozwoju gospodarki wodnej w Polsce 238
8.5. Bezpieczeństwo wodne kraju a zagrożenie terrorystyczne 242
ZAKOŃCZENIE 246
SPIS: RYSUNKÓW, TABEL, WYKRESÓW, MAP 253
BIBLIOGRAFIA 257

WSTĘP

Stan, przeznaczenie i przyszłościowe wykorzystanie infrastruktury technicznej mogą być czynnikami przyczyniającymi się do rozwoju bezpieczeństwa i obronności a także systemu logistycznego Polski. Funkcja jaką spełnia infrastruktura techniczna jest jedną z wielu podstawowych funkcji tworzenia systemu obronnego kraju. Rozwój infrastruktury naszego państwa może być przyczyną do obniżenia kosztów logistycznych obciążających budżet państwa, a mówiąc wprost do poprawy jakości obsługi i funkcjonowania całości procesu zabezpieczenia logistycznego SZRP. Tym samym problem jaki wyjawia się z tytułu pracy jawi się jako istotny wycinek naszej rzeczywistości o który trzeba nieustannie dbać.

Wybór tematu pracy podyktowany został występującą w ostatnich latach dużą dynamiką zmian w zakresie rozwoju infrastruktury technicznej w naszym kraju. Wynika to przede wszystkim z wstąpienia Polski w maju 2004 r. do Unii Europejskiej. Również nasz kraj otrzymał zaszczytne wyróżnienie UEFA zorganizowania z Ukrainą Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej w 2012 r. (EURO 2012). Jest to duże wyzwanie m.in. natury logistycznej w czym ma być mocno wspierane przez infrastrukturę techniczną państwa. Od kierunku i tempa rozwoju tej infrastruktury zależy sukces naszej integracji z Europą i awans cywilizacyjny. Zagadnienia diagnozy i perspektyw rozwoju infrastruktury technicznej z punktu widzenia obronnego są wycinkowe. Oprócz tego literatura z tego zakresu jest dość rozproszona i dotyczy przeważnie sprzed kilku lat. Brakuje syntezy badanego zjawiska.

Dobrze się stało, że **grono kilkunastu pracowników** Instytutu Ekonomii i Logistyki zajęło się tym problemem. Ich dotychczasowe zainteresowania naukowe i dydaktyczne koncentrują się m.in. na problematyce infrastruktury technicznej kraju z punktu widzenia potrzeb obronnych. Stąd ich obserwacje i dociekania naukowe należy zaliczyć jako punkt widzenia ekspercki. Dlatego też **opracowanie ma charakter analityczno-teoretyczny i może być zaliczone do takich dyscyplin naukowych** jak: ekonomika bezpieczeństwa, polityka gospodarczo-obronna czy miejscami geografia bezpieczeństwa.

Celem pracy jest dokonanie analizy i oceny istniejącego stanu infrastruktury technicznej w Polsce z punktu widzenia obronności państwa oraz nakreślenie stosownych w tym zakresie prognoz. Cel ten implikuje główny **problem badawczy**, wyrażony w postaci pytania: jak można ocenić dotychczasowy rozwój infrastruktury technicznej naszego państwa mając na uwadze potrzeby obronności oraz jak może się ona przedstawiać w perspektywie najbliższych kilku lat?

Problemy szczegółowe pracy sformułowano w formie trzech następujący pytań:

1. W czym się wyraża istota infrastruktury technicznej w państwie z punktu widzenia obronności?
2. Jaki jest stan rozwoju poszczególnych najważniejszych gałęzi infrastruktury technicznej w Polsce z punktu widzenia obronności naszego kraju?
3. Jak może się kształtować rozwój badanej infrastruktury w naszym kraju do 2012 r.?

Tak określone problemy badawcze skłaniają do sformułowania następującej **hipotezy roboczej:** obecny stan infrastruktury technicznej w Polsce jest oceniany z punktu widzenia potrzeb obronności na zaledwie dostatecznym poziomie. W perspektywie najbliższych kilku lat poziom ten poprawi się do oceny dostateczny plus.

Przedmiotem badań pracy jest infrastruktura techniczna w Polsce. Natomiast **podmiotem badań jest przede wszystkim** ministerstwo infrastruktury z podległymi urzędami zajmującymi się infrastrukturą techniczną w naszym państwie. Również Sztab Generalny WP a w nim Zarząd P - 4 i P – 5 jako organ wojskowy odpowiedzialny za wykorzystanie planowania przestrzennego z punktu widzenia obronnego – można uznać za podmiot badań. **Zakres czasowy** analizy obejmuje perspektywę lat dla okresu ex post 2000 – 2007, natomiast dla ex ante to lata 2008-2012. Zakres przestrzenny **pracy to obszar całego kraju.**

W pracy zastosowano następujące metody badawcze**: analizę literatury przedmiotu, syntezę, porównanie oraz analogię. Posiłkowano się także wybranymi metodami statystycznymi jak również opiniami ekspertów.**

Opracowanie bazuje na szerokiej bazie dostępnej **literatury przedmiotu**. Autorzy dotarli do interesujących materiałów. Znalazły się tam zarówno: monografie, materiały pokonferencyjne, artykuły zamieszczone w specjalistycznych periodykach, akty prawne, dokumenty rządowe jak również źródła Internetowe. Prezentowane informacje statystyczne pochodzą z różnych źródeł, m.in.: GUS-u, Sztabu Generalnego WP, Ministerstwa Gospodarki, Ministerstwa Infrastruktury, agend rządowych i MON-u.

Praca składa się ze wstępu, ośmiu rozdziałów i zakończenia. Wstęp zawiera podstawy metodologiczne pracy, w których zawarto m.in.: uzasadnienie wyboru tematu, cel, główny problem badawczy, hipotezę roboczą oraz metody badawcze. W rozdziale pierwszym ujęta jest istota teorii infrastruktury technicznej z punktu widzenia obronności państwa. W kolejnych ośmiu rozdziałach przedstawiono charakterystykę i ocenę zasadniczych gałęzi istniejącej infrastruktury technicznej naszego kraju, mając na uwadze potrzeby obronne. W każdym z nich obok diagnozy istniejącego stanu nakreślono także perspektywę rozwoju badanej gałęzi. Podnosimy tu także m.in. problem inwestycji NATO w

dziedzinie bezpieczeństwa na naszym terytorium (NSIP). Zakończenie zawiera ocenę stopnia realizacji celu pracy, wnioski końcowe oraz propozycję dalszego wykorzystania uzyskanych wyników badań w poprawie jakości i ilości infrastruktury technicznej obszaru naszego kraju. Lansujemy tu także tezę o konieczności zapewnienia bezpieczeństwa w całej, rozszerzonej przestrzeni europejskiej i transatlantyckiej a infrastruktura techniczna ma wydatnie pomóc w tym zakresie.

W pracy dość często posiłkujemy się **tabelami, wykresami** oraz **mapami**, co ma ułatwiać percepcje odbioru prezentowanego materiału.

Praca wydaje się być przydatna dla określonych departamentów infrastruktury realizujących i nadzorujących poprawę istniejącej infrastruktury technicznej Polski oraz komórek P – 4 i P – 5 Sztabu Generalnego Wojska Polskiego. Również dydaktyka skorzysta na prezentowanych analizach i ocenach. Uważamy, że Czytelnik spragniony wiedzy z zakresu infrastruktury technicznej naszego państwa znajdzie dla siebie interesujące wątki.

1. POJĘCIE, ROLA I ZADANIA INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ W KSZTAŁTOWANIU OBRONNOŚCI PAŃSTWA - UJĘCIE TEORETYCZNE

Celem tego rozdziału jest zapoznanie z ogólnymi kategoriami związanymi z infrastrukturą techniczną jej istotą, pojęciem i rolą jaką odgrywa w systemie obronnym. Aby to zadanie zrealizować szczególną uwagę skupiono na prezentacji pojęcia i zadań infrastruktury technicznej oraz na przedstawieniu istoty infrastruktury technicznej i jej znaczeniu w aspekcie obronności. Korzystano przy tym z literatury przedmiotu z zakresu transportu i obronności państwa. Rozdział ma charakter teoretyczny i stanowi osnowę do dalszych badań w tym opracowaniu.

1.1. Pojęcie infrastruktury technicznej

Mając szeroki dostęp do literatury przedmiotu można zauważyć że infrastruktura techniczna jest częścią w całości pojęcia infrastruktura[1]. W poniższym podrozdziale przedstawiono charakterystykę pojęcia infrastruktury, celem wyodrębnienia i poprawnego zinterpretowania pojęcia infrastruktura techniczna.

Określenie infrastruktura zaczerpnięte jest z języka angielskiego i oznacza „podbudowę bazy, tj. konieczną podstawę gospodarki"[2]. Wielka encyklopedia powszechna określa infrastrukturę (infra – pod, struktura – układ, budowa) jako „podstawowe urządzenia i instytucje świadczące usługi niezbędne do należytego funkcjonowania produkcyjnych działów gospodarki. Rozróżnia się infrastrukturę ekonomiczną, która obejmuje urządzenia świadczące usługi w zakresie transportu, komunikacji, energetyki, irygacji, melioracji itd. oraz infrastrukturę społeczną, w skład której wchodzą urządzenia i instytucje świadczące usługi w dziedzinie prawa, bezpieczeństwa, kształcenia, oświaty, służby zdrowia"[3]. Z kolei W. Kopaliński charakteryzuje istotę infrastruktury jako: „podstawowe urządzenia, przedsiębiorstwa i instytucje usługowe nieodzownie potrzebne do właściwego funkcjonowania produkcyjnych działów gospodarki"[4]. W innej pracy pisze się, że przez infrastrukturę rozumie się najczęściej urządzenia służące do obsługi sfery produkcji ludności za pośrednictwem różnego rodzaju świadczeń[5]. Infrastruktura sama nie tworzy dóbr materialnych, ale umożliwia ich wytwarzanie, przemieszczanie i konsumpcję[6]. Spełnia ona,

---

[1] Leksykon naukowo – techniczny, WNT, Warszawa 2001, s. 134.
[2] Z. Dziembowski, Pojęcie infrastruktury i jej charakterystyka, „Miasto", 1971, nr 9, s. 12.
[3] Wielka encyklopedia powszechna, PWN, Warszawa 1965, t. 5, s. 54.
[4] W. Kopaliński, Słownik wyrazów obcych i zwrotów obcojęzycznych, WP, Warszawa 1989, s. 229.
[5] Polityka gospodarcza, pod red. naukową B. Winiarskiego, PWN, Warszawa 2004, s. 93-94.
[6] Geografia gospodarcza Polski, praca zbiorowa pod red. I. Fierlii, PWE, Warszawa 2004, s. 246.

bowiem funkcję obsługi wszystkich działów produkcyjnych i usługowych całej gospodarki, integrując wszystkie jej części, a także zapewnia warunki do sprawnego funkcjonowania kraju a także i obrony. Bardziej precyzyjnie infrastrukturę można zdefiniować jako podstawowe urządzenia i instytucje świadczące usługi niezbędne do należytego funkcjonowania produkcyjnych działów gospodarki i zapewniające odpowiednie warunki bytowe ludności.

Można wyodrębnić infrastrukturę techniczną (lub ekonomiczną), obejmującą urządzenia, dzięki którym mogą być świadczone usługi w zakresie transportu, komunikacji, energetyki, gospodarki wodnej itp., oraz infrastrukturę społeczną, w skład której wchodzą urządzenia i instytucje umożliwiające świadczenie usług administracyjnych, prawnych, a także z zakresu bezpieczeństwa, oświaty, służby zdrowia i opieki społecznej. Pierwszy rodzaj infrastruktury charakteryzuje się w zasadzie urządzeniami liniowymi, tworzącymi sieci - kolejową, drogową, telefoniczną, systemy gazociągów, linii przesyłowych energii elektrycznej, wodociągów i innych urządzeń do przemieszczania dóbr, ludzi i informacji. **Infrastruktura społeczna** składa się głównie z instytucji i urządzeń punktowych - urzędów, sądów, szkół, przedszkoli, żłobków, ośrodków zdrowia, szpitali, zakładów opieki społecznej itd. Jednoczenie można dojść do wniosku że termin infrastruktura techniczna nie jest całkiem jednoznacznie rozumiany i definiowany. W ogólnym znaczeniu można przyjąć, że infrastruktura to podstawowe urządzenia, przedsiębiorstwa i instytucje usługowe nieodzownie potrzebne do właściwego funkcjonowania gospodarki narodowej lub jej poszczególnych działów, gałęzi i jednostek podstawowych[7]. Ta definicja jest w zasadzie powszechnie akceptowana i ujmuje wszelkie rodzaje infrastruktury, w tym infrastrukturę społeczną. Rozbieżności występują w bardziej szczegółowych podziałach, głównie zaś w odniesieniu do sfery społecznej czyli oświaty, kultury, ochrony zdrowia, opieki społecznej, sportu i wypoczynku, a także według niektórych autorów - handlu oraz gospodarki komunalnej i mieszkaniowej. W niniejszym opracowaniu przyjmuje się następujące **rozumienie terminu infrastruktura techniczna - to system tworzący warunki realizowania celów rozwoju społeczno-ekonomicznego kraju, w tym bezpieczeństwa narodowego, obejmujący transport, łączność, energetykę i gospodarkę wodną**. W dalszej części pracy poddane zatem zostaną analizie zjawiska występujące w wymienionych gałęziach gospodarki narodowej. Badania te prowadzone będą pod kątem zapewnienia potrzeb bezpieczeństwa i obronności państwa.

[7] Ibidem.

Mając na uwadze definiowanie infrastruktury nie wolno zapominać o ważnym jej elemencie z punktu widzenia sojuszu obronnego a mianowicie **infrastruktury narodowej**. Infrastruktura ta jest zabezpieczana i finansowana przez państwo członkowskie NATO, na jego własnym terytorium, wyłącznie na użytek jego własnych sił zbrojnych (włączając w to siły zbrojne przydzielone lub wyznaczone do NATO)[8]. Oczywiście wynika z tego **infrastruktura bilateralna** (dwustronna), która dotyczy jedynie członków NATO i jest finansowana na podstawie dwustronnego porozumienia pomiędzy nimi (np. urządzania, z których korzystają siły jednego z państw członkowskich NATO, znajdujące się na terytorium innego państwa)[9].

Analiza nie byłaby pełna bez ujęcia jeszcze **infrastruktury obronnej**, która pojawia się przy tego typu dociekaniach. Definiuje się ją jako tę część infrastruktury państwa, która obejmuje obiekty i urządzenia stałe oraz instytucje niezbędne do funkcjonowania systemu obronnego państwa. Jest ona tworzona głównie w czasie pokoju, ale rozwijana również w okresie zagrożenia i wojny. Węższą kategorią jest natomiast **infrastruktura wojskowa**. Jest to element infrastruktury obronnej obejmującej wszystkie stacjonarne (w wyjątkowych wypadkach także ruchome) obiekty i urządzenia, które zgodnie ze swoim przeznaczeniem służą do zaspokajania potrzeb sił zbrojnych, a w szczególności dowodzenia, bytowania, szkolenia i przemieszczania wojsk. Celem tak rozumianej infrastruktury jest zapewnienie możliwości świadczenia usług na rzecz systemu obronnego państwa. Do zasadniczych elementów tej infrastruktury zalicza się:

- urządzenia ogólnowojskowe (budynki koszarowe, sztabowe, magazyny, urządzenia szkoleniowe, zaopatrzeniowe i usługowe, składnice i magazyny, poligony i place ćwiczeń);
- urządzenia specjalistycznego przeznaczenia służące kierowaniu i prowadzeniu działań bojowych (lotniska, bazy morskie, wyrzutnie rakiet, stacje radarowe, węzły łączności, składnice, stanowiska dowodzenia);
- urządzenia publiczne gospodarki narodowej służące wojsku i obejmujące obiekty i urządzenia komunikacyjne (transport, łączność, energetyka)[10].

Należy zaznaczyć, że tego typu infrastruktura w naszym kraju podlega od 1.01.2007 r. Inspektoratowi Wsparcia SZ (podległość pod Sztab Generalny) w pionie logistyki z komórką

---

[8] Słownik terminów i definicji NATO, Warszawa 1998, s. 208.
[9] Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego, AON, Warszawa 2002, s. 48.
[10] Patrz: M. Juszczyk, Infrastruktura logistyczna wojskowej jednostki budżetowej, w: Logistyka i ekonomika bezpieczeństwa – współczesne dylematy, Materiały z seminarium naukowego, „Zeszyty Naukowe AON" 2007 nr 2(67)A, numer specjalny, s. 110.

organizacyjną szefa infrastruktury, a wspiera go na szczeblu MON Departament Infrastruktury.

W literaturze przedmiotu pojawił się także termin **infrastruktury krytycznej**. Pod tym pojęciem rozumie się urządzenia, instalacje i usługi kluczowe dla bezpieczeństwa państwa i jego obywateli, powiązane ze sobą więzami funkcjonalnymi oraz zapewnienie sprawnego funkcjonowania organów władzy i administracji publicznej, a także instytucji i przedsiębiorstw[11]. Infrastruktura krytyczna obejmuje przede wszystkim takie systemy jak:

- zaopatrzenie w energię i paliwa,
- telekomunikacyjne, gromadzenie i przekazywanie informacji,
- bankowe i finansowe,
- zaopatrzenie w żywność, wodę,
- opieka zdrowotna,
- transportowe i komunikacyjne,
- ratownicze oraz zapewniające funkcjonowanie organów władzy publicznej, w szczególności w sytuacjach kryzysowych i stanach nadzwyczajnych.

Rozważania szczegółowe należy poprzedzić analizą cech, które zdecydowały o wyróżnieniu i łącznym traktowaniu tego właśnie obszaru gospodarki. **Infrastruktura techniczna może być rozpatrywana w aspektach: technicznym, ekonomicznym i organizacyjnym.** Cechy techniczne, typowe dla infrastruktury to: niepodzielność techniczna (minimalna wielkość inwestycji, aby w ogóle mogła być użyteczna oraz parametry techniczne urządzeń np. szerokość torów kolejowych, czy też dwutorowość dróg kołowych), długi okres kształtowania, duża żywotność, interoperacyjność, mobilność przestrzenna i funkcjonalna, a także jedność funkcyjna w realizacji procesów wynikających z realizacji polityki gospodarczej państwa.

Cechy ekonomiczne infrastruktury to: pierwotność nakładów infrastrukturalnych, niepodzielność ekonomiczna, dominujący udział kapitału państwowego, mała podatność na udział kapitału zagranicznego, wysoka kapitałochłonność, duży udział kosztów stałych i ogólnych, skokowy charakter kosztów i zmian jakościowych.

Cechy organizacyjne wyróżniające infrastrukturę to przede wszystkim: wielozadaniowość inwestycji, centralne planowanie oraz koordynacja międzynarodowa (dotyczy inwestycji o międzynarodowym znaczeniu z ramienia UE). Infrastruktura techniczna, ze względu na wymienione wcześniej cechy nie może być pozostawiona

[11] Z. Lach, A. Łaszczuk, Geografia bezpieczeństwa, AON, Warszawa 2004, s. 21.

sama sobie, czy też jak chcą niektórzy, być kierowana jedynie prawami rynku. Właściwie we wszystkich rozwiniętych krajach rządy ingerują w tę sferę, kierując nią bezpośrednio, bądź stosując interwencjonizm państwowy.

Gospodarka państwa jest jednym wielkim systemem logistycznym, powinna zatem posiadać cechy systemu decydujące o wysokiej sprawności funkcjonowania. Strumienie ładunków i informacji tworzą relacje między elementami systemu logistycznego, stanowiąc o jego istnieniu. Korelacja elementów oraz strumieni między sobą decyduje o cechach systemu. Można zatem stwierdzić, że działy gospodarki narodowej składające się na infrastrukturę techniczną w zasadniczej mierze decydują o sprawności całego organizmu gospodarczego. Integruje ona poczynania gospodarcze, kulturalne i polityczne, zarówno w wymiarze regionalnym, jak i międzynarodowym. Jest jednym z ważnych czynników lokalizacji produkcji i osadnictwa[12]. Wraz z postępem technicznym i rozwojem gospodarczym rośnie popyt na energię oraz wzrasta waga funkcji transportowej. O informacji mówi się, że jest podstawowym narzędziem władzy. Wszelkie zakłócenia prawidłowego funkcjonowania, któregokolwiek z systemów infrastruktury pociągają za sobą negatywne skutki dla całej gospodarki narodowej. Zależność ta wzmacnia się w miarę postępu technologicznego[13]. Bazując na literaturze przedmiotu można wyprowadzić stwierdzenie, że **infrastruktura charakteryzuje się pewnymi specyficznymi cechami.** Są to:

- przeznaczenie i zadania - infrastruktura nie może funkcjonować sama dla siebie, musi świadczyć usługi z zakresu obsługi sfery produkcyjnej i konsumpcyjnej;
- niepodzielność urządzeń - oznacza to, że należy tworzyć od razu pewne minimalne wielkości obiektów niezależnie od istniejącego popytu na daną infrastrukturę zapewniające pewien zasięg działania;
- wysoka kapitałochłonność - konieczność ponoszenia znacznych nakładów o długim okresie zamrożenia;
- skokowy sposób powstawania kosztów - koszty infrastruktury rosną co pewien czas skokowo;
- długowieczność - okres użytkowania urządzeń infrastruktury jest długi i raz stworzone obiekty determinują rozwój struktur przestrzennych;

---

[12] J. Brdulak, Infrastruktura transportowa, w: Geografia ekonomiczna Unii Europejskiej pod red. I. Fierlii, PWE, Warszawa 2007, s. 276.

[13] J. Kurowski, Infrastruktura obronna, w: Gospodarka obronna Polski. Stan obecny i perspektywy, praca zespołowa pod red. M. Sułka, AON, Warszawa 1995, s. 133.

- immobilność - urządzenia infrastruktury są bezwładne i trwale związane z określonym obszarem, a usługi infrastruktury muszą i mogą być w zasadzie konsumowane jedynie na miejscu;
- urządzenia i układy infrastruktury nie są substytucyjne, są natomiast komplementarne;
- występuje stały rozwój jej urządzeń, które zaspokajają potrzeby ludności i jednostek gospodarki. Potrzeby te w wyniku postępu kultury i cywilizacji, zamożności i dobrobytu społeczeństwa stale rosną;
- nierównomierność w zaspokajaniu świadczeń w zależności od pory dnia czy też roku jak również w przestrzeni;
- wysoki stopień niezawodności poszczególnych systemów i urządzeń oraz ich nieprzerwany cykl pracy;
- duża zawodność bezpośrednio po rozruchu urządzeń, stopniowe zmniejszanie zawodności po pewnym czasie pracy i wreszcie wzrost zawodności w miarę starzenia się urządzeń.

W literaturze przedmiotu wyodrębnia się obiekty infrastrukturalne które charakteryzują się pewnymi **cechami szczególnymi** i można je opisać w następujący sposób:

1. Urządzenia (obiekty) infrastruktury technicznej gospodarki narodowej[14] są w przeważającej mierze celowym dziełem człowieka i tylko w nielicznych przypadkach wytworem sił przyrody (np. naturalne drogi wodne wykorzystywane dla celów transportowych, urządzenia (obiekty) infrastruktury technicznej gospodarki narodowej powinny spełniać funkcje publiczne, chociaż nie może to być regułą. Pewne obiekty zaliczane do infrastruktury technicznej nie muszą w okresie pokoju pełnić funkcji stricte publicznych.
2. Urządzenia (obiekty) infrastruktury technicznej posiadają charakter trwały (stałe usytuowanie w przestrzeni, wbudowane w teren), postać liniową bądź punktową (rozumianą jako rozmieszczenie na pewnej powierzchni) - punkt, jako taki nie posiada wymiarów mierzalnych wielkościami fizycznymi. Funkcjonowanie urządzeń (obiektów) infrastruktury gospodarki narodowej i świadczenie usług (działanie na korzyść) na rzecz pozostałych sfer gospodarczych stanowi podstawę rozwoju gospodarczego i życia ludności oraz tworzy warunki budowy systemu obrony państwa.
3. Urządzenia (obiekty) infrastruktury gospodarki narodowej stanowią bardzo istotny element (część) logistycznej infrastruktury państwa[15].

---

[14] Ekonomika bezpieczeństwa państwa średniej wielkości, praca zbiorowa, pod red. S. Kurinii, AON, Warszawa 2000, s. 204.
[15] Ibidem.

Przedstawione cechy pozwalają zwrócić uwagę na zasadnicze prawidłowości rządzące inwestowaniem i eksploatacją w systemach infrastruktury oraz oceniać ją ze względu na obronność i bezpieczeństwo państwa. Ocena taka może być w dużej mierze oparta na tych samych kryteriach, które dotyczą efektywności gospodarki narodowej. Infrastruktura jest tą niezbędną substancją która wypełnia obszar kraju, wiążąc osiedla i miejsca pracy, umożliwiając prawidłową działalność wszystkich dziedzin gospodarki. Poziom rozwoju infrastruktury, mierzony różnymi wskaźnikami, jest jednym z najważniejszych wyznaczników poziomu rozwoju kraju lub regionu. Reasumując, infrastruktura techniczna jest to zespół składników statycznych powiązanych wzajemnymi zależnościami wynikającymi z praw dynamiki w określonym stosunku czasowym zapewniający interoperacyjność na styku człowiek - otoczenie - środowisko.

Można by oczywiście dokonać jeszcze innych bardziej uszczegółowionych podziałów infrastruktury technicznej czy analizy samej definicji. Uważamy jednak, że powyższe dociekania zostały przedstawione sposób jasny i wystarczający by dalej rozwinąć główny wątek pracy.

1.2. Klasyfikacja i zadania infrastruktury technicznej

Zarówno w sferze realnej (wymiar ekonomiczno - gospodarczy) jak i w sferze regulacji (wymiar zarządzania) infrastruktura techniczna będzie stanowić integralną część systemu logistycznego państwa i kształtować dynamicznie system gospodarczy państwa. W związku czym można wyodrębnić i scharakteryzować poszczególne elementy stanowiące całość infrastruktury technicznej będą to:

- **system energetyczny** gwarantujący dynamikę stabilności i bezpieczeństwo państwa stanowiący najpowszechniej używaną formą energii w rozbiciu na energię elektryczną (elektrownie i sieci elektroenergetyczne), która dociera do prawie wszystkich gospodarstw domowych, zakładów produkcyjnych i usługowych, a także do gospodarki rolnej. Przesyłanie energii elektrycznej na duże odległości jest konieczne - mimo związanych z tym strat w sieci - ze względu na postępującą koncentrację produkcji energii w dużych elektrowniach i rozproszenie odbiorców.

Drugim, obok energii elektrycznej, najpowszechniej rozprowadzanym źródłem energii jest paliwo gazowe. Do większości odbiorców w miastach dociera rurociągami, inni mogą zaopatrywać się w gaz płynny w butlach. System ten tworzą gazownie wraz z siecią gazowniczą.

Powszechnie jako źródło energii wykorzystywana jest ropa naftowa. Paliwo to niezbędne jest dla środków transportu, jak również maszyn i urządzeń. Przepracowane oleje na bazie ropy naftowej nadają się do przeróbki na paliwo grzewcze. Najtańszą formą transportu na duże odległości dla tego typu paliw są systemy rurociągów.

Następne źródło energii stanowi energia cieplna powiązana wzajemnie poprzez stanowiące system wytwórnie ciepła (elektrociepłownie i ciepłownie) i sieć ciepłowniczą wraz z gospodarką paliwową oraz siecią dystrybucji paliw.

- **system transportowy** oparty jest na:

- transporcie ładunków i/lub pasażerów przy wykorzystaniu odpowiednich środków transportu. Należy go rozpatrywać jako wielki system, gdzie wszelkie jego rodzaje są wobec siebie komplementarne, tzn. wzajemnie się uzupełniają. Jakość systemu komunikacyjnego, wynika ze zróżnicowania jego form. O doskonałości sieci transportowej kraju świadczy poziom dostępności w niej do różnych gałęzi transportu oraz zastosowanie optymalnych rozwiązań przy doborze środków przemieszczania się na poszczególnych obszarach. Dzieli się na kilka rodzajów:

  - transporcie rurociągowym,
  - transporcie wodnym,
  - transporcie kolejowym,
  - transporcie samochodowym,
  - transporcie lotniczym,

- **system łączności** umożliwiający prawidłowe funkcjonowanie infrastruktury technicznej określonych obszarów państwa składający się z podsystemów:

  - łączność bezprzewodowa;
    - sieć radiowa,
    - sieć telewizyjna,
  - łączność przewodowa;
    - sieć telegraficzna,
    - sieć telefoniczna,

- **system gospodarki wodnej** obejmujący podsystemy:

  - zaopatrzenie w wodę pitną i przemysłową;
    - ujęcia wody,
    - sieć wodociągowa,
  - eksploatacja dróg wodnych śródlądowych;
    - porty morskie i śródlądowe,

- szlaki wodne,

- oczyszczanie wód i odprowadzanie ścieków;

- oczyszczalnie,

- sieć kanalizacyjna[16].

Rola infrastruktury technicznej, jako czynnika warunkującego rozwój i funkcjonowanie przestrzennego systemu społeczno-ekonomicznego, wrasta ze wzrostem poziomu rozwoju gospodarczego[17]. Stąd wynika, że infrastruktura i procesy rozwoju gospodarczego mają charakter sprzężenia zwrotnego. Bowiem wszelkie procesy rozwoju społeczno – ekonomicznego zachodzące w strukturach przestrzennych są uzależnione od poziomu zagospodarowania infrastrukturalnego danego terenu, oraz w następstwie tych procesów zmienia się popyt na usługi infrastruktury, co wymaga jej rozwoju lub przekształcenia. Ze względu na fakt, że poziom gospodarowania infrastrukturalnego jest warunkiem stabilności, efektywności i dynamiki rozwoju gospodarczego, rozwój infrastruktury powinien wyprzedzać rozwój gospodarczy[18]. Jeśli jest odwrotnie, to wzrost gospodarczy napotyka na barierę. Układ tej infrastruktury musi charakteryzować się racjonalnym układem przestrzennym.

Można za literaturą przedmiotu przywołać, **że infrastruktura techniczna przyczynia się do**:

- łagodzenia takich problemów społeczno-gospodarczych jak bezrobocie,
- zmniejszania dysproporcji w poziomie rozwoju społeczno-gospodarczego regionów,
- rozwoju określonych branż przemysłu (materiałów budowlanych, elektroniki),
- zmniejszenie kosztów zewnętrznych transportu,
- stymulowania przygranicznej współpracy regionalnej,
- stworzenia podstaw dla międzynarodowej współpracy gospodarczej[19].

Nie można jednak zapominać, że jest ona sprawcą wielu także zagrożeń. Są one wynikiem oddziaływania na środowisko, czego przejawem jest: zanieczyszczenie powietrza przez gazy i kurz; zanieczyszczenie gleb, wód powierzchniowych i podziemnych; zagrożenie hałasem; zagrożenie wypadkami oraz ryzykiem związanym z transportem niebezpiecznych ładunków; zajmowanie i niszczenie terenów, w tym dewastacja miejsc o znaczeniu historycznym lub archeologicznym oraz niszczenie fauny i flory przez zmiany mikroklimatu;

---

[16] Ibidem, s. 205.
[17] J. Płaczek, Wstęp do teorii geografii gospodarczej, „Zeszyty Studenckie", AON, Warszawa 1998, s. 50.
[18] Podstawy geografii ekonomicznej, praca zbiorowa pod red. J. Wrony i J. Rek, PWE, Warszawa 1997, s. 303.
[19] K. Wojewódzka-Król, Infrastruktura transportu Polski w świetle integracji z UE, w: Rozwój elementów infrastruktury życia społeczno-gospodarczego, pod red. naukową J. Brdulaka, SGH, Warszawa 2005, s. 15-16.

wywłaszczenie i przemieszczenie ludzi, a także przeniesienie zabudowań, gospodarstw itp. na inne miejsce[20].

Za literaturą przedmiotu daje się wydzielić **kilka funkcji infrastruktury**, a mianowicie[21]:

- transferowej - polegającej na stwarzaniu warunków dla przepływu w przestrzeni dóbr, energii i informacji,
- usługowej - polegającej na zaspokajaniu popytu na usługi zgłaszane przez sferę produkcyjną i konsumpcyjną (ludność),
- integracyjnej – wynikającej z tego, że infrastruktura tworzy niezbędne powiązania przestrzenne i kształtuje więź społeczną, ekonomiczną i informacyjną w układach regionalnych,
- lokalizacyjnej – wynikającej stąd, że infrastruktura pełni rolę czynnika lokalizacji ze względu na to, iż poziom zagospodarowania infrastrukturalnego i układ przestrzenny infrastruktury określa dostępność sieci transportowych i rezerwy jej przepustowości, możliwości poboru energii, dostęp do zasobów wodnych, możliwości odprowadzania ścieków i odpadów przemysłowych, warunki reprodukcji siły roboczej,
- akceleracynej – polegającej na tym, że odpowiedni poziom zagospodarowania infrastrukturalnego określa warunki aktywizacji gospodarczej określonych obszarów; jeśli dysponują one pewną rezerwą potencjału infrastruktury, może ona stanowić przesłankę zainicjowania lub przyspieszenia procesów rozwoju gospodarczego tych obszarów.

Infrastruktura techniczna państwa jest jednym wielkim podsystemem logistycznym, powinna zatem posiadać cechy decydujące o wysokiej sprawności funkcjonowania. Strumienie ładunków i informacji przepływające i oparte na infrastrukturze tworzą relacje między elementami systemu logistycznego, stanowiąc o jego istnieniu. Korelacja elementów oraz strumieni między sobą decyduje o cechach systemu. Można zatem stwierdzić, że działy gospodarki narodowej składające się na infrastrukturę techniczną w zasadniczej mierze decydują o sprawności całego systemu gospodarczego państwa. Wraz z postępem technicznym i rozwojem gospodarczym rośnie popyt na energię oraz wzrasta waga funkcji transportowej. Informacja w ostatnich dziesięcioleciach stała się podstawowym narzędziem władzy. Wszelkie zakłócenia prawidłowego funkcjonowania, któregokolwiek

[20] I. Michałków, Zarys geografii ekonomicznej, Dialog, Warszawa 2000, s. 168.
[21] K. Kuciński, Geografia ekonomiczna. Zarys teorii, SGH, Warszawa 1994, s. 158-159.

z podsystemów infrastruktury pociągają za sobą negatywne skutki dla całej gospodarki narodowej[22]. Zależność ta wzmacnia się w miarę postępu technologicznego.

Wymienione wyżej składowe infrastruktury technicznej stanowią osnowę systemu gospodarczego i podstawę do jej rozpatrywania w aspekcie obronności państwa.

1.3. Rola i możliwości kształtowania infrastruktury technicznej dla potrzeb systemu obronnego

Nie poślednią rolę w zapewnieniu odpowiedniego systemu obronnego państwa odgrywa jej infrastruktura techniczna. W wyniku długofalowego planowania oraz uwzględniania zadań obronnych w planach zagospodarowania przestrzennego wykorzystuje się w czasie pokoju, kryzysu i wojny infrastrukturę państwa na potrzeby sił zbrojnych. Przedsięwzięcia z tym związane, są szeroką funkcją logistyczną i wymagającą znacznych nakładów. Obejmują one m.in.: dostosowanie parametrów technicznych infrastruktury transportowej do wymogów stawianych przez siły zbrojne (drogowe odcinki lotniskowe, przystosowanie do przewozu wyposażenia o zwiększonych gabarytach lub masie, zapasowe rejony budowy punktów przeprawowych); przystosowanie portów morskich i lotniczych do przyjęcia statków i samolotów będących na wyposażeniu wojsk sojuszniczych; zapewnienie wymaganych systemów łączności (łączność niejawna, stabilność i dublowanie systemów); uwzględnienie obiektów wykorzystywanych przez wojska sojusznicze[23]. Oprócz tego muszą być spełniane umowy międzynarodowe dotyczące współpracy w dziedzinie rozwoju transportu oraz zapewnienia potrzeb przewozowych Sił Zbrojnych i sojuszniczych sił wsparcia, realizowanych w ramach obowiązku państwa-gospodarza. Prezentowana **infrastruktura powinna cechować się żywotnością i odpornością na zbrojne oddziaływanie przeciwnika oraz elastycznością funkcjonowania.** Ta pierwsza cecha odnosi się do zapewnienia bezpieczeństwa i ciągłości pracy gospodarki. Natomiast druga – odporność odnosi się do zdolności przeciwstawienia się powstawaniu zniszczeń w substancji rzeczowej lub zmniejszenia jej wrażliwości na uderzenia nieprzyjaciela[24]. W przypadku elastyczności ma się na uwadze dążenie do osiągnięcia celu działania, mimo przeszkód wywołanych zbrojnym oddziaływaniem[25]. Warto zaznaczyć, że z punktu widzenia

---

[22] K. Szeląg, Stan infrastruktury technicznej wspierającej gospodarkę obronną kraju i jej perspektywy rozwoju na najbliższe lata, w: Gospodarka obronna Polski w końcu lat dziewięćdziesiątych. Szanse i zagrożenia, praca zbiorowa pod red. naukową J. Płaczka, AON, Warszawa 2001, s. 73.
[23] Doktryna logistyczna SZ RP, MON, Warszawa 2004, s. 71.
[24] Patrz: E. Nowak, Komunikacja i wojna, Bellona, Warszawa 1994, s. 250.
[25] F. Majchrzak, Problemy ekonomiki wojennej, MON, Warszawa 1984, s. 46.

obronnego, cała infrastruktura odgrywa bardzo dużą rolę w okresie mobilizacji gospodarczej. Stąd nie wolno zaniedbywać w okresie pokoju żadnego z rodzajów transportu, nie zależnie od stopnia wrażliwości na bojowe środki walki.

Infrastruktura techniczna, jako główne swoje zadanie spełnia osnowę funkcjonowania gospodarki, życia obywateli i systemu obronnego. Ten ostatni element można ująć w następujących **celach realizacji zadań**:

- zapewnienie optymalnych warunków do utrzymania i szkolenia sił zbrojnych w czasie pokoju;
- przygotowanie bazy do wykonania przez armię zadań w okresie zagrożenia bezpieczeństwa państwa i w czasie wojny;
- zapewnienie ludności warunków przetrwania w sytuacjach kryzysu i wojny.

Infrastruktura techniczna ze względu na wymienione wyżej cechy nie może być pozostawiona sama sobie, czy też jak chcą niektórzy, być kierowana jedynie prawami rynku. Właściwie we wszystkich rozwiniętych krajach rządy ingerują w tę sferę, kierując nią bezpośrednio, bądź stosując interwencjonizm państwowy.

Stan infrastruktury technicznej jest jednym z najważniejszych kryteriów poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego i istotnym czynnikiem wpływającym na tempo wzrostu dochodu narodowego. Infrastruktura transportowa, energetyczna i telekomunikacyjna w bezpośredni sposób wpływają na jakość życia ludności oraz odgrywają kluczową rolę w gospodarce państwa pod kątem obronności. Są to jednocześnie kluczowe dziedziny gospodarki narodowej, których rozwój tworzy stabilne miejsca pracy i stymuluje wzrost w innych sektorach gospodarki.

Zależność odporności od struktury przestrzennej nie ogranicza się zresztą jedynie do zagrożeń wojennych. Dotyczy ona także zagrożeń wynikających z destrukcyjnego oddziaływania sił przyrody o charakterze klęsk żywiołowych, jak również dużych awarii technicznych powodujących skażenia toksycznymi środkami przemysłowymi, zatopienia, pożary itp. Coraz bardziej trzeba również uwzględniać możliwe, katastrofalne skutki skażenia środowiska naturalnego w drodze nadmiernej emisji substancji szkodliwych w bieżącej działalności niektórych zakładów przemysłowych, urządzeń komunalnych itp.

Wadliwa struktura zagospodarowania przestrzennego wpływa zdecydowanie na spotęgowanie tych zagrożeń. Dlatego też konieczne jest kształtowanie jej w sposób optymalny, nie tylko pod względem ekonomicznym, ale również z punktu widzenia obronności. Postulat ten musi być uwzględniany w procesach planowania przestrzennego i realizacji tych planów na wszystkich szczeblach, a także powiązaniami z przemysłem.

Wynika z tego, że dokonujące się sukcesywne zmiany w modernizacji sieci infrastruktury technicznej, które występują w miarę rozwoju gospodarczego kraju, muszą być przystosowywane do ewentualnych działań kryzysowych. Chodzi tu m.in. o zapewnienie współpracy różnych systemów w zaspokajaniu potrzeb gospodarki oraz kształtowanie ich w takie układy przestrzenne i wzajemne zintegrowanie, aby obsługiwały one w sposób niezawodny rejony produkcji i usług, a także całość struktury osadniczej. Wszystko to musi być jednocześnie, z punktu widzenia obronnego, bardziej odporne na oddziaływanie przeciwnika, czyli: trwalsze, elastyczniejsze i zastępowalne wskutek występujących zakłóceń, awarii, jednolite w zarządzaniu wszystkimi elementami infrastruktury. Tak więc wymagania obronne w sferze infrastruktury techniczno-ekonomicznej m.in. zmierzają do zwiększania stopnia niezawodności i skuteczności jej funkcjonowania w warunkach wojennych. Cel ten pokrywa się także z potrzebami gospodarki okresu pokojowego, jako że nie jest ona przecież wolna od wszelkiego rodzaju awarii i klęsk żywiołowych występujących w tym czasie. **Podstawowym celem obronnego kształtowania infrastruktury technicznej jest podnoszenie jej odporności, a zatem minimalizacja strat w sytuacjach awaryjnych okresu pokoju, kryzysu i wojny a także tworzenie dogodnych warunków do sprawnego działania sił ratownictwa w przypadkach porażenia**[26].

W szczególności uodpornienie infrastruktury technicznej w drodze uregulowań przestrzennych powinno umożliwiać:

- po pierwsze - minimalizację strat od uderzeń przeciwnika i destrukcyjnego oddziaływania innych czynników oraz ułatwienie realizacji przedsięwzięć zabezpieczających, takich jak: rozśrodkowanie i ewakuacja, wykonywanie urządzeń ochronnych dla infrastruktury technicznej, formowanie i rozwijanie sił ratownictwa itp.
- po drugie - tworzenie jak najdogodniejszych warunków do likwidacji skutków obszarowych i miejscowych uszkodzeń i zniszczeń: pomocy medycznej, odbudowy, przywrócenia funkcjonowania niezbędnych mechanizmów warunkujących działanie infrastruktury technicznej itp.

Zasady uwzględniania potrzeb obronnych w planowaniu przestrzennym zostały ustalone w odpowiednich dokumentach formalno-prawnych. Konieczność ich uwzględniania jest również oczywista i nie wymaga specjalnego uzasadnienia[27]. Niemniej jednak **do głównych celów stawianych przed infrastrukturą techniczną kraju w aspekcie obronnym należy wymienić:**

---

[26] Przestrzenne problemy obronno – ekonomiczne, AGH Kraków, Kraków 1988, s. 163.

[27] Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 roku o administracji rządowej w województwie, Dz. U. 1998, nr 91, poz. 577. Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 roku o samorządzie powiatowym, Dz. U. 1998, nr 91, poz. 578.

1. Rozbudowywanie zaplecza komunikacyjnego (stacji paliw, warsztatów naprawczych) wzdłuż głównych dróg międzynarodowych i krajowych,
2. Unikanie podwieszania pod mostami mających znaczenie strategiczne urządzeń o ważnych funkcjach gospodarczych np.: rurociągów, różnego rodzaju kabli itp.
3. Budowanie wielopasmowych dróg oraz wielotorowych szlaków kolejowych z nowoczesnymi urządzeniami do prowadzenia ruchu,
4. Budowanie bezkolizyjnych skrzyżowań linii kolejowych z samochodowymi (należącymi do kategorii dróg krajowych),
5. Rozbudowywanie ciągów dróg samochodowych i kolejowych wzdłuż ważniejszych cieków wodnych,
6. Rozbudowywanie lokalnych odcinków linii kolejowych o przebiegu równoleżnikowym i południkowym,
7. Nie likwidowanie linii kolejowych mogących spełniać funkcje łącznic lub obwodnic węzłów,
8. Awaryjne i niezależne zasilanie sieci trakcyjnej i urządzeń kolejowych,
9. Posiadanie różnego rodzaju środków trakcyjnych na kolei, co umożliwi szybkie przestawienie się w wypadku zniszczenia trakcji elektrycznej czy jej zasilania na lokomotywy spalinowe,
10. Rozbudowywanie węzłów komunikacyjnych, stacji rozrządowych i przeładunkowych zapewniających ciągłość ruchu oraz ich uodpornienie na zniszczenia,
11. Zabezpieczenie jednolitych parametrów toru kolejowego (rozstawu szyn) na podstawowych trasach dla uniknięcia pracochłonnych przeładunków,
12. Wykorzystanie odcinków magistrali ruchu drogowego dla potrzeb awaryjnego lądowania i startu samolotów,
13. Chronienie lotnisk i terenów przeznaczonych na ich rozbudowę (budowę) przed inwestycjami budowlanymi,
14. Zawczasu przygotowanie inżynieryjnej rozbudowy przyszłych przepraw wodnych,
15. Rozbudowywanie śródlądowych dróg wodnych szczególnie na kierunku równoleżnikowym,
16. Rozbudowywanie transportu rurociągowego wraz ze zwiększeniem jego mechanicznej odporności za pomocą dodatkowego ożebrowania i obejm łączących oraz ich

modernizację (przystosowując istniejące rurociągi gazowe do przesyłu ropy naftowej - jak i odwrotnie)[28].

Rola infrastruktury oraz jej specyfika powodują, iż skutki wszelkich nieprawidłowości w procesie jej rozwoju są odczuwane przez gospodarkę dosyć długo. Naprawa popełnionych błędów, biorąc pod uwagę kapitało- i czasochłonność inwestycji infrastrukturalnych, może być nieopłacalna. Należy brać pod uwagę zarówno właściwe tempo rozwoju infrastruktury technicznej, jak i strukturę inwestycji w infrastrukturę techniczną.

Współcześnie rola infrastruktury rośnie o czym niech świadczy ujęcie jej w **Strategii Bezpieczeństwa Narodowego RP z 2007 r**. W stosownych zapisach mówi się o: budowie sieci autostrad i dróg ekspresowych, przystosowania dróg krajowych do europejskiej normy naciskowej dla pojazdów ciężarowych oraz zdecydowanej poprawy stanu utrzymania ogółu dróg; modernizacji linii kolejowych z zastosowaniem nowoczesnych systemów sterowania ruchem kolejowym, rozwoju szybkich linii kolei konwencjonalnych przystosowanych do przewozów pasażerskich oraz rozpoczęcia wdrażania systemu kolei dużych prędkości; rozwoju sieci lotnisk i lotniczych urządzeń naziemnych oraz modernizacji infrastruktury portowej poprawiającej dostęp do portów i jakość żeglugi; tworzenia lądowo-morskich łańcuchów transportowych, m.in. dla obsługi transportu intermodalnego; przyspieszenia integracji transportu miejskiego, m.in. poprzez modernizację węzłów komunikacyjnych oraz infrastruktury i taboru tramwajowego, a także szybkiej kolei aglomeracyjnej[29]. Wspomina się także, że priorytetową rangę będą miały działania służące integrowaniu polskiej sieci transportowej, zarówno z infrastrukturą UE, jak również z infrastrukturą ogólnoeuropejską. Zwraca się przy tym uwagę, że na potrzebne inwestycje wymagają wysokiego poziomu finansowania transportu, a tym samym efektywnego wykorzystania przeznaczanych na te cele środków krajowych oraz unijnych. Przy czym zintensyfikowania wymaga również budowa sieci łączności specjalnej niezbędnej dla skutecznego funkcjonowania systemu zarządzania i reagowania kryzysowego, a także Zintegrowanego Systemu Ratowniczego.

Reasumując bez odpowiednich uwarunkowań sprawności i skuteczności działania instytucji, komórek administracji rządowej bazujących i opierających swoją działalność na odpowiednich aktach normatywno – prawnych oraz ich stosowaniu w realizacji polityki społeczno - gospodarczej określonych regionów państwa, rola infrastruktury technicznej jej

---

[28] Przestrzenne problemy obronno – ekonomiczne..., op. cit., s. 165.
[29] Strategia bezpieczeństwa narodowego RP, Warszawa 2007, punkt 73.

stan i rozwój może nie wyjść poza stadium stagnacji. Stąd potrzeba ciągłej analizy jej stanu i wsparcia potrzeb obronnych.

W podsumowaniu tej części pracy należy sprecyzować kilka uogólnień:

1. W literaturze przedmiotu można spotkać szereg kategorii związanych z infrastrukturą. Przede wszystkim należą do nich: infrastruktura techniczna, społeczna, obronna, wojskowa, krytyczna, narodowa, bilateralna.
2. Podstawową klasyfikacją infrastruktury technicznej jest jej podział na: system energetyczny, system transportowy, system łączności i system gospodarki wodnej.
3. Podstawowym celem obronnego kształtowania infrastruktury technicznej jest podnoszenie jej odporności, a zatem minimalizacja strat w sytuacjach awaryjnych okresu pokoju, kryzysu i wojny a także tworzenie dogodnych warunków do sprawnego działania sił ratownictwa w przypadkach porażenia.
4. Państwo ma za zadanie kształtowanie i rozwój infrastruktury technicznej biorąc pod uwagę wymogi obronne. Oznacza to, że musi uwzględniać zarówno potrzeby krajowe jak również sojusznicze. Jeśli będzie poprawiać się ogólny stan infrastruktury technicznej kraju można oczekiwać, że tym samym poziom obronności będzie się zmieniał w kierunku korzystnym.

2. AKTUALNY STAN I PERSPEKTYWY ROZWOJU SIECI DRÓG KOŁOWYCH W POLSCE W FUNKCJI ZAPEWNIENIA OBRONNOŚCI PAŃSTWA

Celem tego rozdziału jest nakreślenie oceny dotychczasowego rozwoju sieci dróg kołowych w Polsce z punktu widzenia obronnego oraz perspektyw badanego zjawiska na najbliższe lata. Aby to zrealizować skupiono się na pięciu zagadnieniach. Na początku ujęto podstawowe informacje z zakresu poruszanej tematyki. W drugim w sposób syntetyczny ujęto zagadnienia kompetencji organów zarządzania siecią dróg kołowych w funkcji zapewnienia obronności państwa. Zagadnienie trzecie ujmuje w zarysie wymogi obronne dla sieci dróg kołowych w naszym kraju. Punkt czwarty ma charakter diagnozy a piąty perspektywy badanego zjawiska. Opisane zagadnienia należy traktować jako zarys ujętego w tytule rozdziału.

2.1. Wiadomości ogólne

Zasadniczym komponentem transportowej infrastruktury liniowej jest sieć dróg kołowych. Jej stan ilościowy i jakościowy znacząco wpływa na sprawność funkcjonowania gospodarki narodowej[30]. Budowa i modernizacja kluczowych komponentów sieci dróg kołowych – systemu dróg i autostrad generuje z jednej strony rozwój gospodarczy z drugiej zaś jest zasadniczą determinantą zapewnienia bezpieczeństwa państwa w czasie kryzysu i wojny. Najogólniej sieć dróg kołowych jest identyfikowana jako każdy wydzielony pas ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych, łącznie z obiektami inżynierskimi, placami, zatokami pojazdowymi oraz znajdującymi się w wydzielonym pasie chodnikami, ścieżkami rowerowymi, drogami zbiorczymi, drzewami, krzewami i urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu[31].

Obecnie funkcjonująca sieć dróg publicznych została dostosowana do nowego układu administracyjnego kraju po roku 1999 kiedy to weszła w życie reforma administracyjna państwa. Powstało wówczas 16 województw, 373 powiaty (w tym 308 powiatów ziemskich i 65 miast na prawach powiatu) raz 2489 gmin miejskich i wiejskich[32]. Drogi publiczne generalnie podzielone zostały według dwóch kryteriów. Pierwsze stanowi stopień dostępności i obsługi przyległego terenu. Wyróżnić zatem można: **drogi ogólnodostępne**, **drogi ekspresowe** oraz **autostrady**[33].

---

[30] I. Fechner, G. Szyszka, Logistyka w Polsce. Raport 2007, BL, Poznań 2007, s. 21.
[31] K. Sobiech, Partnerstwo publiczno – prywatne w infrastrukturze drogowej w Polsce, PP, Poznań 2007, s. 11.
[32] J. Piechociński, Raporty. Drogownictwo w Polsce, Raport nr 1, Warszawa, lipiec 2005, s. 1.
[33] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych, Dz. U. 2007, nr 19, poz. 115, art. 3.

Drugie kryterium stanowi spełniana funkcja w sieci drogowej. Można tu wyróżnić następujące kategorie dróg:

- **drogi krajowe**, mające znaczenie ogólnonarodowe o istotnym znaczeniu gospodarczym, obronnym czy turystycznym, umożliwiające utrzymanie ciągłego połączenia pomiędzy miastami wojewódzkimi,
- **drogi wojewódzkie**, do których zalicza się pasy drogowe zapewniające połączenia pomiędzy głównymi ośrodkami życia społeczno–gospodarczego konkretnych województw,
- **drogi powiatowe**, będące podstawowymi drogami lub pasami drogowymi w obrębie powiatów, które uzupełniają lokalnie układ dróg wojewódzkich,
- **drogi lokalne miejskie**, które wraz z drogami krajowymi, wojewódzkimi i powiatowymi, leżącymi na terenie konkretnego miasta, stanowią sieć ulic lub pasów drogowych, po których odbywać się może obsługa potrzeb komunikacyjnych społeczności włącznie z wyodrębnioną technicznie i eksploatacyjnie komunikacją miejską,
- **drogi gminne**, do których zalicza się sieć pasów drogowych uzupełniających układ dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych, a leżących na terenie gminy poza obszarami miejskimi,
- **drogi zakładowe**, które obejmują wszystkie ogólnodostępne pasy drogowe, stanowiące dojazdy do dróg publicznych z jednostek gospodarczych, obszarów leśnych bądź rolnych oraz ogólnodostępne place, umożliwiające komunikację z punktami infrastruktury transportowej, przede wszystkim: dworcami lotniczymi, kolejowymi i autobusami, portami morskimi i żeglugi śródlądowej czy stacjami i punktami ładunkowymi[34].

Drogi krajowe stanowią własność Skarbu Państwa a drogi wojewódzkie, powiatowe i gminne, należą do samorządu odpowiedniego szczebla. Wszystkie wyróżnione powyżej rodzaje dróg uznane są za drogi publiczne, o charakterze ogólnodostępnym. Nieco inny podział sieci dróg kołowych zawarty jest w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2 marca 1999 r. Wprowadza ono ich podział na następujące klasy:

- autostrady, oznaczone symbolem „A",
- ekspresowe, oznaczone symbolem „S",
- główne ruchu przyspieszonego, oznaczone symbolem „GP",

[34] Transport, pod redakcją W. Rydzkowskiego, K. Wojewódzkiej–Król, PWN, Warszawa 2007, s. 39–40.

– główne, oznaczane symbolem „G",

– zbiorcze, oznaczone symbolem „Z",

– lokalne, oznaczone symbolem „L",

– dojazdowe, oznaczone symbolem „D"[35].

Drogi publiczne powinny mieć parametry techniczne i użytkowe, które odpowiadają następującym klasom dróg:

– drogi krajowe – klasy A, S, GP i wyjątkowo klasy G,

– drogi wojewódzkie – klasy G, Z i wyjątkowo klasy GP,

– drogi powiatowe – klasy G, Z i wyjątkowo klasy L,

– drogi gminne – klasy L, D i wyjątkowo klasy Z[36].

Jak wykazano kluczowymi pojęciami dotyczącymi sieci dróg kołowych są pojęcia droga ekspresowa i autostrada. Celowym zatem jest przedstawienie identyfikacji tych pojęć. W świetle art. 4 ustawy o drogach publicznych, przez termin **droga ekspresowa** należy rozumieć drogę przeznaczoną wyłącznie do ruchu pojazdów samochodowych, wyposażoną w jedną lub dwie jezdnie, posiadającą wielopoziomowe skrzyżowania z przecinającymi ją innymi drogami transportu lądowego i wodnego, z dopuszczeniem wyjątkowo jednopoziomowych skrzyżowań z drogami publicznymi, wyposażoną w urządzenia obsługi podróżnych, pojazdów i przesyłek, przeznaczone wyłącznie dla użytkowników drogi. Artykuł ten również definiuje **autostradę** jako drogę przeznaczoną wyłącznie do ruchu pojazdów samochodowych, wyposażoną przynajmniej w dwie rozdzielone jednokierunkowe jezdnie, posiadającą wielopoziomowe skrzyżowania ze wszystkimi przecinającymi ją drogami transportu lądowego i wodnego, wyposażoną w urządzenia obsługi podróżnych, pojazdów i przesyłek, przeznaczone wyłącznie dla użytkowników autostrady[37]. W nieco inny sposób pojęcie to zdefiniowane zostało w ustawie z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym. Termin **autostrada** określono tam jako drogę dwujezdniową, oznaczoną odpowiednimi znakami drogowymi, na której nie dopuszcza się ruchu poprzecznego, przeznaczoną tylko do ruchu pojazdów samochodowych, które na równej, poziomej jezdni mogą rozwinąć prędkość, co najmniej 40 km/h, w tym również w razie ciągnięcia przyczep[38].

---

[35] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz. U. 1999, nr 43, poz. 430.

[36] Ibidem, ust. 2.

[37] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych..., op. cit., rozdz. I, art. 4, p. 10, 11.

[38] Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym, Dz. U. 1997, nr 98, poz. 602, rozdz. I, art. 2, p. 3.

2.2. Kompetencje organów zarządzania siecią dróg kołowych w zakresie zapewnienia obronności państwa

Analizując stan i perspektywy rozwoju sieci dróg kołowych w Polsce w kontekście zapewnienia obronności państwa nie sposób jest pominąć kwestii organów zarządzających powyższą siecią. System zarządzania drogami publicznymi w funkcji zapewnienia obronności państwa na terenie naszego kraju określony został we wspomnianej Ustawie o drogach publicznych. Za administrowanie drogami publicznymi odpowiedzialni są ich **zarządcy**. Zarządcami poszczególnych kategorii dróg publicznych są[39]:

- dróg krajowych – Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad (z wyłączeniem odcinków dróg krajowych, które przebiegają przez miasta na prawach powiatu i miasto stołeczne Warszawa),
- dróg krajowych i wojewódzkich przechodzących przez miasta będące na prawach powiatu – zarządy miast,
- dróg wojewódzkich – zarządy województw,
- dróg powiatowych – zarządy powiatów,
- dróg gminnych – zarządy gmin.

Na obszarze miast na prawach powiatu (65 miast) funkcje zarządcy wszystkich dróg publicznych, z wyłączeniem autostrad i dróg ekspresowych, pełnią zarządy tych miast.

Na terenie Warszawy zarządcą dróg krajowych, za wyjątkiem dróg ekspresowych i autostrad, jest Zarząd m.st. Warszawy.

Zarządcą autostrad i dróg ekspresowych, z wyłączeniem płatnych autostrad, jest Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad. Za administrowanie odcinkami płatnych autostrad, po podpisaniu umowy koncesyjnej, odpowiedzialny jest koncesjonariusz. Istotną rolę w tym względzie pełni również Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad, który odpowiada za koordynację eksploatacji autostrad płatnych oraz negocjowanie umów koncesyjnych i prowadzenie przetargów.

Nadrzędne miejsce w systemie zarządzania drogami publicznymi zajmuje minister właściwy do spraw transportu. Do jego zakresu odpowiedzialności w obszarze sieci dróg kołowych należy:

- określanie kierunków jej rozwoju,

---

[39] Por.: Z. Antol, Zapewnienie przejezdności szlaków komunikacyjnych na obszarze występowania zagrożeń na przykładzie dróg wykorzystywanych przez siły zbrojne, AON, Warszawa 2008, s. 13.

- wydawanie przepisów określających warunki techniczno – budowlane i eksploatacyjne odnośnie dróg i drogowych obiektów inżynierskich,
- koordynowanie przedsięwzięć dotyczących przygotowania dróg dla potrzeb obronnych państwa,
- koordynacja działań mających na celu rozwiązywanie problemów dotyczących wykorzystania dróg w sytuacjach kryzysowych[40].

Minister właściwy do spraw transportu sprawuje też nadzór nad Generalnym Dyrektorem Dróg Krajowych i Autostrad. Do jego kompetencji należy również, po konsultacjach z Ministrem Obrony Narodowej, określenie sposobu koordynacji działań dotyczących przygotowania dróg na potrzeby obronne państwa.

Funkcję centralnego organu administracji rządowej w sprawach dróg krajowych sprawuje Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad. Do zakresu jego obowiązków należy między innymi[41]:

- realizacja zadań przewidzianych dla zarządcy dróg krajowych,
- realizowanie budżetu państwa w odniesieniu do dróg krajowych,
- sporządzanie informacji oraz zbieranie i przechowywanie danych o drogach publicznych,
- nadzorowanie wykonywanych zadań związanych z przygotowaniem infrastruktury drogowej dla potrzeb obronnych państwa,
- koordynacja zagadnień związanych z sytuacjami kryzysowymi w kontekście wykorzystania dróg publicznych,
- kooperacja z przedstawicielami administracji drogowych innych państw oraz organizacjami międzynarodowymi,
- współpraca z właściwymi przedstawicielami samorządu terytorialnego w zakresie utrzymania oraz rozbudowy infrastruktury drogowej.

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad jest organem, przy pomocy którego Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad wykonuje swoje zadania. Składa się ona z centrali w Warszawie oraz 16 oddziałów terenowych. Obszar działania oddziału GDDKiA pokrywa się z powierzchnią danego województwa. W terenie podstawowe zadania zarządcy drogi pełnią podległe poszczególnym oddziałom GDDKiA Rejony GDDKiA. W obecnym stanie organizacyjnym ich liczba wynosi 112. Do obowiązków każdego zarządcy drogi w zakresie zapewnienia obronności państwa należy:

---

[40] J. Piechociński, Raporty. Drogownictwo..., op. cit., s. 3.
[41] Ibidem, s. 4.

- opracowywanie projektów planów rozwoju sieci drogowej,
- wykonywanie zadań dotyczących inżynierii ruchu,
- opracowanie projektów planów finansowania budowy, utrzymania i ochrony, przebudowy, remontów dróg oraz drogowych obiektów inżynierskich,
- pełnienie funkcji inwestora,
- utrzymanie nawierzchni, chodników, obiektów inżynierskich, urządzeń zabezpieczających ruch oraz innych urządzeń związanych z drogą,
- przygotowanie infrastruktury drogowej na potrzeby obronne państwa oraz realizacja innych zadań na rzecz obronności kraju,
- koordynacja robót w pasie drogowym,
- wydawanie zezwoleń na zajęcie pasa drogowego, na zjazdy z dróg, na przejazdy po drogach publicznych pojazdów z ładunkiem lub bez ładunku o masie, naciskach osi lub wymiarach, które przekraczają wielkości określone w odrębnych przepisach oraz pobieranie opłat i kar pieniężnych,
- prowadzenie ewidencji dróg i drogowych obiektów mostowych,
- przeprowadzanie okresowych kontroli stanu dróg oraz drogowych obiektów inżynierskich,
- wykonywanie robót interwencyjnych oraz robót zabezpieczających,
- przeciwdziałanie niszczeniu dróg przez ich użytkowników,
- przeciwdziałanie niekorzystnym przeobrażeniom środowiska mogącym powstać lub powstającym w następstwie budowy lub utrzymania dróg,
- wprowadzanie ograniczeń bądź zamykanie dróg i drogowych obiektów mostowych dla ruchu oraz wyznaczanie objazdów w przypadku występowania bezpośredniego zagrożenia bezpieczeństwa osób lub mienia,
- dokonywanie okresowych pomiarów ruchu drogowego,
- sadzenie, utrzymanie oraz usuwanie drzew i krzewów oraz pielęgnacja zieleni w pasie drogowym,
- prowadzenie gospodarki gruntami i innymi nieruchomościami, które pozostają w zarządzie organu zarządzającego drogą[42].

W ustawie o drogach publicznych określono podział odpowiedzialności za elementy infrastruktury drogowej, które należą do różnych zarządców, a są obopólnie użytkowane. Do tych elementów zalicza się: skrzyżowania dróg o różnej kategorii, skrzyżowania dróg

[42] Ustawa z dnia 21 marca..., op. cit., art. 20.

z trasami kolejowymi, a także obopólne użytkowanie pasa drogowego z liniami kolejowymi i tramwajowymi. Odnośnie powyższego przyjęte są następujące rozwiązania[43]:

1. Do zarządcy drogi zarządzającego drogą wyższej kategorii należy budowa, remont, przebudowa, utrzymanie oraz ochrona skrzyżowań dróg różnej kategorii (wraz z nawierzchnią drogową i drogowymi obiektami inżynierskimi znajdującymi się w pasie drogowym oraz urządzeniami zapewniającymi bezpieczeństwo i organizację ruchu). W przypadku skrzyżowań autostrady lub drogi ekspresowej z innymi drogami publicznymi za utrzymanie skrzyżowania odpowiedzialny jest odpowiednio zarządca autostrady lub drogi ekspresowej.
2. Zarządca danej drogi odpowiada za budowę, przebudowę, remont, utrzymanie i ochronę budowli brzegowych przepraw promowych razem z urządzeniami oraz instalacjami i promami (jednostkami przeprawowymi), które zlokalizowane są w ciągu drogi.
3. Do zarządów kolei należy budowa, remont, przebudowa, utrzymanie oraz ochrona skrzyżowań dróg z liniami kolejowymi w poziomie szyn, włącznie z zaporami, znakami kolejowymi, urządzeniami sygnalizacyjnymi oraz nawierzchnią drogową w rejonie przejazdu kolejowego. Zarząd kolei odpowiada również za: konserwację dolnej części konstrukcji wiaduktów drogowych znajdujących się nad skrajnią kolejową, włącznie z urządzeniami zabezpieczającymi; budowę oraz utrzymanie urządzeń odwadniających wiadukty kolejowe nad drogami (wraz z urządzeniami, które odprowadzają wodę poza koronę drogi).
4. Podmiot zarządzający torowiskiem tramwajowym odpowiada za budowę, remont, przebudowę, utrzymanie oraz ochronę torowiska tramwajowego znajdującego się w pasie drogowym.
5. Na budowę lub przebudowę zjazdu z drogi wymagane jest zezwolenie zarządcy drogi.

Rozwiązywanie problemów zabezpieczenia potrzeb obronnych państwa, w odniesieniu do infrastruktury drogowej wchodzącej w skład dróg krajowych, spoczywa na Generalnym Dyrektorze Dróg Krajowych i Autostrad. Do jego obowiązków, oprócz wykonywania zadań zarządcy drogi, należy stała kontrola przygotowania infrastruktury drogowej na wszystkich drogach. Mając na uwadze zagwarantowanie standardów przygotowania obronnego dróg, stawia on zadania wszystkim administratorom dróg publicznych w zakresie:

---

[43] Z. Antol, Zapewnienie przejezdności..., op. cit., s. 16.

- organizacji i realizacji przedsięwzięć planistyczno–organizacyjnych odnoszących się do przygotowania sieci dróg kołowych dla potrzeb obronnych państwa oraz wypełnienia sojuszniczych zobowiązań,
- określenia zasad funkcjonowania drogownictwa w przypadku występowania zagrożenia bezpieczeństwa kraju z zewnętrz oraz w czasie wojny,
- prognozowania oraz określania potrzeb i możliwości realizacji zadań wynikających z funkcjonowania infrastruktury drogowej w czasie sytuacji kryzysowych, stanów nadzwyczajnych i wojny,
- organizowania zasobów technicznych, materiałowych oraz ludzkich do realizacji przedsięwzięć wynikających z planu osłony technicznej dróg,
- w zakresie wytypowanej infrastruktury drogowej, zbierania oraz przekazywania informacji, które służą do opracowywania propozycji związanych z programem mobilizacji gospodarki,
- tworzenia, rozmieszczenia, a także utrzymywania państwowych rezerw mobilizacyjnych,
- wykonywania funkcji kontrolno – rozliczeniowych odnośnie stanu przygotowania sieci dróg kołowych dla potrzeb obronnych państwa i sojuszniczych zobowiązań[44].

Zadania ustalone przez Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad odnośnie przygotowania dróg na potrzeby obronne kraju i zobowiązań sojuszniczych wszyscy zarządcy dróg, włączając nawet zarządców dróg wewnętrznych, wykonują między innymi poprzez:

- budowę, utrzymywanie oraz osłonę techniczną wytypowanych dróg, które pozostają w ich odpowiedzialności,
- planowanie przedsięwzięć inwestycyjnych na tych drogach,
- organizowanie zasobów ludzkich oraz technicznych i materiałowych koniecznych do zapewnienia funkcjonowania sieci dróg kołowych na wypadek zagrożenia bezpieczeństwa państwa, kryzysu lub wojny,
- prowadzenie oraz bieżące aktualizowanie map sieci drogowej oraz kart obiektów mostowych,
- udostępnianie informacji oraz danych o wykonawstwie zadań na zarządzanej sieci dróg odpowiednim oddziałom Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad[45].

[44] Ibidem, s. 17.
[45] Por.: J. Piechociński, Raporty. Drogownictwo..., op. cit., s. 5.

Mając na uwadze konieczność przygotowania obronnego sieci dróg kołowych, spośród dróg publicznych zostały wytypowane i objęte przygotowaniami obronnymi drogi, które mają zabezpieczyć potrzeby: **obronne państwa, wsparcia działań przez państwo gospodarza (HNS)** oraz **przyjęcia sojuszniczych sił wzmocnienia**.

Ministerstwo Obrony Narodowej określa potrzeby i proponuje przebieg sieci dróg zabezpieczających powyższe potrzeby. Ich wykaz przekazywany jest ministrowi właściwemu do spraw transportu.

Minister właściwy do spraw transportu, po konsultacjach z podmiotami zarządzającymi proponowanymi drogami, odpowiednimi ministrami oraz uzgodnieniach z Ministrem Obrony Narodowej, sankcjonuje sieć dróg obronnych państwa.

2.3. Podstawowe wymogi obronne dla sieci dróg kołowych w Polsce

Przygotowanie i utrzymanie sieci dróg kołowych na terenie Polski jest niezbędne nie tylko dla sprawnego funkcjonowania gospodarki narodowej ale również sprawnego przemieszczania sił i środków realizujących zadania w sferze obronnej. Podmioty realizujące zadania obronne korzystając z dróg publicznych mogą być narażone na utrudnienia w dwóch zasadniczych sferach[46]:

- zagrożeń będących następstwem działania sił natury oraz destrukcyjnej działalności człowieka,
- destrukcyjnego działania przeciwnika na infrastrukturę drogową i przemieszczające się siły i środki realizujące zadania obronne.

W związku z powyższym przy wyborze dróg do realizacji zadań obronnych powinno się brać pod uwagę:

- minimalne nakłady sił i jak najkrótszy czas realizacji zadań w przypadku konieczności dostosowania dróg umożliwiających przemieszczanie podmiotów systemu bezpieczeństwa państwa,
- jak najmniejsze zużycie materiałów i konstrukcji podczas przystosowania dróg do eksploatacji,
- maksymalne zapewnienie warunków maskowania przemieszczających się sił.

Mając na uwadze spełnienie tych wymagań, powinno się wybierać jak najkrótsze drogi, przebiegające przez obszary z jak najmniejszą ilością przeszkód naturalnych (rzek, bagien,

---

[46] Z. Antol, Zapewnienie przejezdności..., op. cit., s. 21.

wąwozów itp.). W tym też celu jako drogi przemieszczania się sił i środków realizujących zadania obronne wyznacza się w pierwszej kolejności drogi już istniejące. Poza tym, podczas dokonywania wyboru drogi należy w maksymalnym stopniu wykorzystać naturalne warunki do maskowania oraz walory ochronne terenu (zagłębienia terenowe, przeciwstoki itp.).

Drogi przewidziane do wykorzystania przez siły i środki realizujące zadania obronne powinny umożliwiać[47]:

- bezpieczny przejazd pojazdów przez dostosowanie konstrukcji drogi oraz drogowych obiektów inżynierskich do ciężaru pojazdów, wymaganej skrajni drogowej, planowanego natężenia ruchu oraz okresu eksploatacji i prędkości jazdy,
- maskowanie przy wykorzystaniu naturalnej rzeźby terenu oraz zadrzewienia,
- rozczłonkowanie maszerujących kolumn,
- zapewnienie niezbędnej przepustowości (od ok. 700÷6000 pojazdów na dobę co jest uzależnione od miejsca, szczebla organizacyjnego oraz przebiegu),
- osiągnięcie określonej prędkości przemarszu (od ok. 20÷60 km/h).

Wskazane jest, by drogi przewidziane do wykorzystania podczas prowadzenia działań w warunkach zagrożenia bezpieczeństwa państwa, kryzysu i wojny spełniały następujące kryteria[48]:

- szerokość drogi z jednym pasem ruchu wynosiła dla kolumn samochodowych 3,0÷3,5 m a dla kolumn mieszanych 4,0÷4,5 m,
- szerokość drogi z dwoma pasami ruchu wynosiła dla kolumn samochodowych 6,0÷7,0 m a dla kolumn mieszanych 8,0÷9,0 m,
- nachylenie poprzeczne nie przekraczało 3 %,
- nachylenie podłużne nie przekraczało 9 %,
- możliwość przemieszczenia kolumn marszowych z prędkością w granicach 30 km/h.

Wymogi te zasadniczo spełniają dwie kategorie dróg. Są to drogi ekspresowe i autostrady.

2.4. Diagnoza stanu sieci dróg kołowych w Polsce w latach 2000 – 2007

Zmiany ustrojowe w 1989 roku oraz postępująca integracja Polski z Unią Europejską spowodowały przemiany gospodarcze, a także społeczne, skutkujące gwałtownym wzrostem

---

[47] Ibidem.
[48] Ibidem, s. 22.

przewozów towarów transportem samochodowym i mobilności społeczeństwa. Jednoczesny spadek nakładów na infrastrukturę drogową w latach 1990–1997 doprowadził do dekapitalizacji sieci, zagrożenia wzrostu gospodarczego oraz zmniejszenia bezpieczeństwa ruchu drogowego Od 2000 roku można obserwować znaczącą poprawę w ilości oddawanych do użytku nowych i przebudowanych odcinków dróg, niemniej jednak zarówno potrzeby, jak i oczekiwania społeczne w tym zakresie są znacznie wyższe[49].

W roku 2001 została znowelizowana Ustawa o autostradach i drogach szybkiego ruchu. W tym samym czasie nastąpiły kolejne modyfikacje w projektowanej sieci autostrad. Drogi A–3 i A–8 straciły status autostrad i zostały, odpowiednio - drogami szybkiego ruchu S–3 i S–8. Plany budowy A–8 zredukowano do budowy autostradowej obwodnicy Wrocławia. Numeracja i przebieg niektórych autostrad ulegały nieznacznym zmianom[50].

W wyniku oddania do eksploatacji w lipcu 2001 r. kolejnego odcinka autostrady A–4 Prądy–Nogawczyce powstał najdłuższy ciąg autostradowy w Polsce z Wrocławia do Nogawczyc liczący 126 km, a ogólna długość autostrad zwiększyła się do 390 km. Sieć tą tworzyły w 2001 r. następujące odcinki:

– A–1 odcinek Tuszyn – Piotrków Trybunalski (18 km),

– A–2 odcinek Września – Konin (48 km),

– A–4 odcinek Krzyżowa – Wrocław (92 km),

– A–4 odcinek Jędrzychowie/ granica państwa (2 km),

– A–4 odcinek Mysłowice – Kraków (65 km),

– A–4 odcinek Wrocław – Nogawczyce (126 km),

– A–4 odcinek Kraków (Balice) – Opatkowice (16 km),

– A–12 odcinek Golnice – Krzyżowa (17 km),

– A–6 odcinek Kołbaskowo – Odra (6 km)[51].

Należy zauważyć, że obecnie odcinek Golnice – Krzyżowa jest częścią autostrady A – 18, a fragment Krzyżowa – Krzywa częścią autostrady A–4[52].

Na początku 2002 roku w budowie znajdowało się jedynie 38 km autostrad. Biorąc pod uwagę cykl budowy odcinka autostrady – bardzo trudnego przedsięwzięcia

---

[49] J. Iwanowski, Inwestycje na sieci dróg krajowych w latach 1998 – 2004. Próba oceny, „Drogownictwo", 2005, nr 2, s. 56.

[50] K. Sobiech, Partnerstwo publiczno – prywatne..., op. cit., s. 172.

[51] Rozwój infrastruktury transportu..., op. cit., s. 159.

[52] http://pl.wikipedia.org/wiki/Autostrada_A12_(Polska)

inżynieryjnego – stan ten praktycznie determinował wielkości oddawanych do ruchu odcinków autostrad w następnych latach[53].

W tymże roku Rada Ministrów, w ramach nowej strategii gospodarczej rządu, przyjęła do realizacji program *Infrastruktura Klucz do rozwoju*[54], którego celem było przyspieszenie tempa budowy autostrad i dróg ekspresowych oraz innych dróg krajowych. Potrzeba ta wynikała zarówno ze złego stanu głównych dróg w Polsce i społecznych oczekiwań poprawy tej sytuacji, jak też z potrzeby pilnego dostosowania dróg do standardów UE, w tym przede wszystkim do nacisków 11,5 t/oś dopuszczanych w tych krajach. Zakładano, że do końca 2005 roku zostanie oddanych do użytku około 550 km autostrad, z czego 140 km ma być po gruntownej przebudowie oraz rozpocznie się inwestycja dalszych 550 km[55].

W latach 2002 – 2003 oddano do ruchu 13 obwodnic (dalszych siedem było na koniec 2003 r. w budowie), 122,8 km autostrad (178 km było na koniec 2003 r. w trakcie budowy), natomiast w 2004 roku został oddany do użytku odcinek autostrady A–2 Nowy Tomyśl – Komorniki[56].

Zestawienie odcinków autostrad oddanych do ruchu w latach 2002–2003 ilustruje tabela 2.1.

Tabela 2.1. Odcinki autostrad oddanych do ruchu w Polsce w latach 2002 – 2003 oraz będących w trakcie budowy na koniec 2003 roku

Odcinki autostrad oddane do ruchu do końca 2003 roku	**Długość odcinka**
A – 4 obwodnica Krakowa (oddano 3 września 2003)	8,0 km
A – 2 obwodnica Poznania (oddano 12 września 2003)	13,3 km
A – 2 Poznań – Września (oddano 27 listopada 2003)	37,0 km
A – 2 Września – Konin (oddano 30 listopada 2002)	47,0 km
A – 4 Nogawczyce – Kleszczów (oddano 4 grudnia 2003)	17,5 km
Razem	**122,8 km**
Odcinki autostrad, w trakcie budowy na koniec 2003 roku	**Długość odcinka**
A – 2 Nowy Tomyśl – Poznań (Komorniki)	51,0
A – 4 Kleszczów – Sośnica	19,0
A – 4 Sośnica – Batorego	16,0
A – 4 Wrocław – Krzywa	92,0 (przebudowa)
Razem	**178,0 km**

Źródło: Raport z realizacji Programu Budowy Dróg Krajowych i Autostrad, Ministerstwo Infrastruktury – GDDKiA, styczeń 2004, s. 12.

[53] Raport z realizacji Programu Budowy Dróg Krajowych i Autostrad, Ministerstwo Infrastruktury, styczeń 2004, s. 3.
[54] J. Iwanowski, Inwestycje na sieci dróg krajowych..., op. cit., s. 56.
[55] Raport z realizacji Programu..., op. cit., s. 4.
[56] K. Sobiech, Partnerstwo publiczno – prywatne..., op. cit., s. 173.

Do 2003 r. z szerokiego programu budowy sieci autostrad w Polsce zrealizowano jedynie następujące zadania: zbudowano jednojezdniową obwodnicę Torunia (11 km) na trasie przyszłej autostrady A–1 oraz zrealizowano budowę odcinka autostrady A–4 na odcinku Wrocław Bielany–Nogawczyce–Kleszczów (143 km), południową obwodnicę Krakowa na odcinku Opatkowice – ul. Wielicka (8 km), odcinek Konin–Września– Poznań oraz obejście Poznania na autostradzie A–2 (13 km)[57]. Niestety dane te pokazują, że w przypadku większości zadań nie osiągnięto zakładanych w programie rezultatów[58].

W pierwszym kwartale 2004 roku, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad oddział w Zielonej Górze przedłożyła projekt, wraz z pozwoleniem na budowę północnej jezdni autostrady A–18 na trasie Olszyna–Golnice. Budowa owego odcinka została podzielona na cztery kontrakty:

- Olszyna–Królów (8,9 km),
- Królów–Żary (15,3 km),
- Żary–Iłowa (12,5 km),
- Iłowa–Golnice (34,0)[59].

Zgodnie z deklaracjami Generalnego Dyrektora GDDKiA, prace nad budową ukończono w 2006 roku. W kolejnych latach planowany jest remont południowej jezdni autostrady A–18. 29 lipca 2005 r. rozpoczęła się od lat oczekiwana budowa autostrady A–1 z Gdańska do Nowych Marz. Inwestycja jest realizowana na podstawach partnerstwa publiczno – prywatnego, w ramach którego koncesjonariuszem jest firma Gdańsk Transport Company. Równolegle w okolicach Torunia Czerniewic rozpoczęły się pierwsze prace przygotowawcze do budowy kolejnego odcinka owej autostrady[60].

W połowie grudnia 2005 r. oddano również zmodernizowany odcinek autostrady A–4 Krzywa–Wądroże (jezdnia południowa – 42 km) i Krzywa–Legnica (jezdnia północna – 30 km). Kontrakt ten stanowił drugi etap przebudowy autostrady A–4 na odcinku Krzywa–Wrocław (91 km)[61].

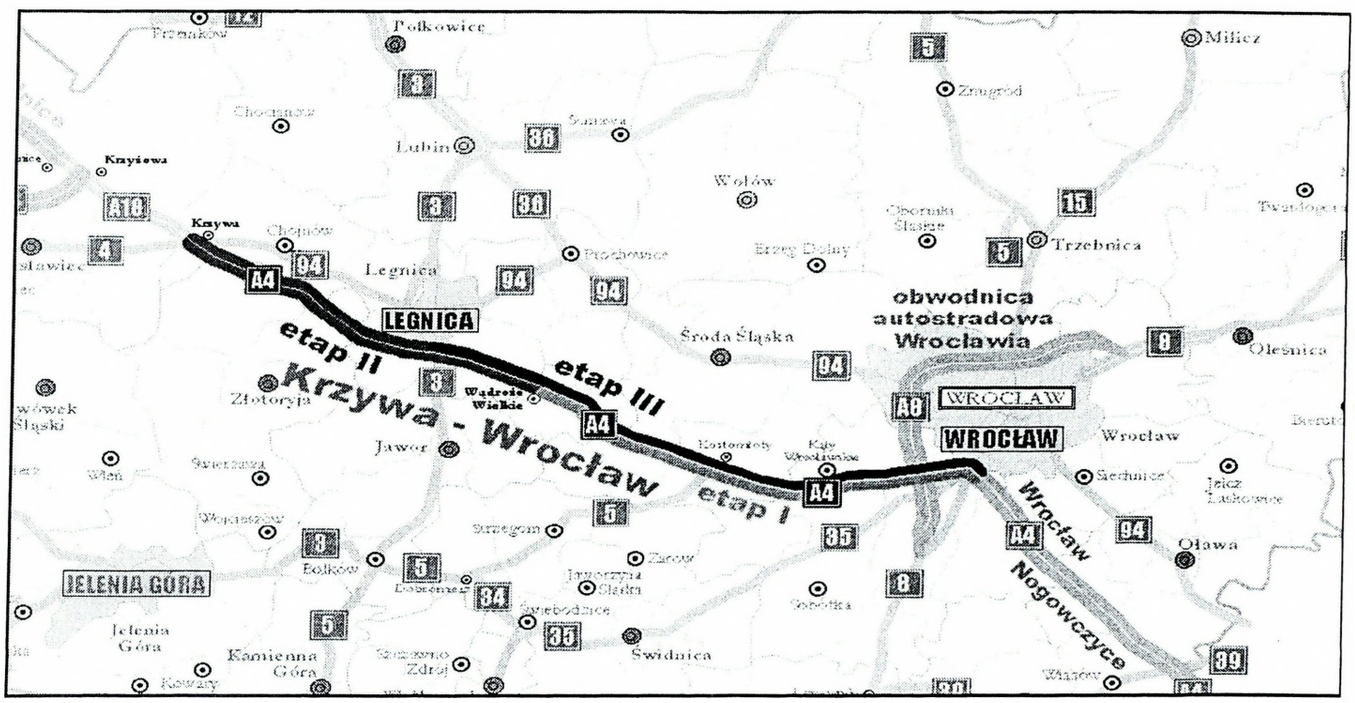
Budowa tych odcinków trwała od 2002 roku i była podzielona na trzy etapy[62]. Prace nad pierwszym z nich, odcinkiem Wądroże - Wrocław zakończono we wrześniu 2004 roku. Drugi etap ukończono przed zakładanym terminem. Natomiast trzeci etap (odcinek Legnica–

---

[57] S. M. Koziarski, Rozwój przestrzenny sieci..., op. cit., s. 127.
[58] K. Sobiech, Partnerstwo publiczno – prywatne..., op. cit., s. 177.
[59] http://pl.wikipedia.org/wiki/Autostrada_A18_(Polska)
[60] K. Pietrzyk, Stan i perspektywy rozwoju sieci autostrad w Polsce w latach 2000-2012, AON, Warszawa 2008, s. 37.
[61] K. Sobiech, Partnerstwo publiczno – prywatne..., op. cit., s. 174.
[62] Biuletyn Informacyjny Drogownictwa, GDDKiA, 2006, nr 3, s. 13.

Wrocław– jezdnia południowa) został oddany do użytku w 2006 roku[63]. Oznacza to, że trasę 381 km, biegnącej od Krzywej do Krakowa można pokonać jadąc jednym ciągiem autostradowym[64]. Całkowity koszty realizacji projektu wyniósł 162,7 mln euro, z czego 122 mln euro (75%) pochodziło z Funduszu Spójności Unii Europejskiej. Projekt był również współfinansowany przez Europejski Bank Inwestycyjny[65]. Etapy modernizacji autostrady A–4 na odcinku Krzywa – Wrocław, ilustruje mapa 2.1.

Mapa 2.1. Etapy modernizacji autostrady A–4 w Polsce na odcinku Krzywa – Wrocław



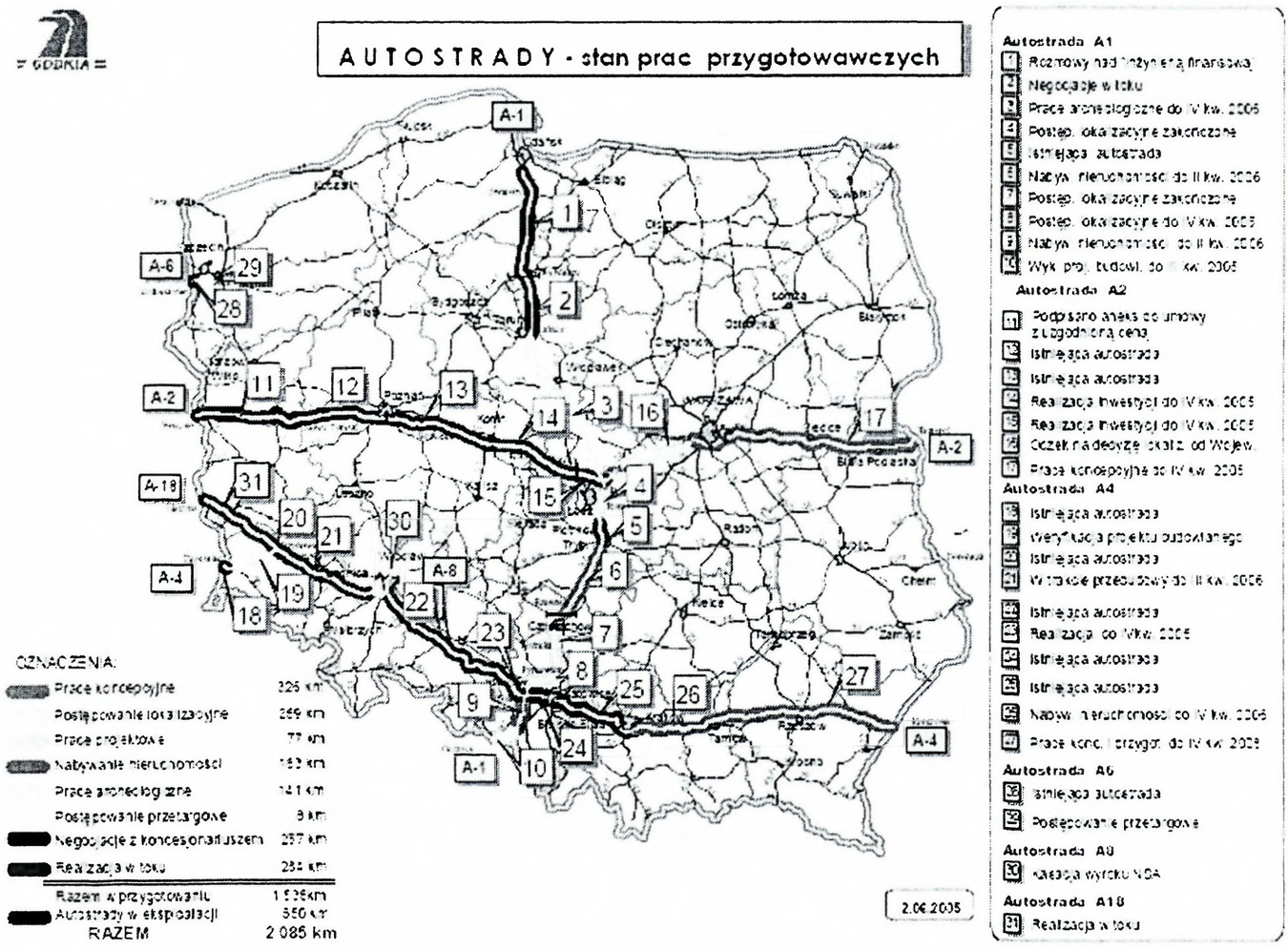
Źródło: www.gddkia.gov.pl/article/informacje/archiwum_2005.

W październiku tego samego roku przekazano do użytku odcinek autostrady A–4 Kleszczów–Sośnica, który połączył dwa istniejące odcinki autostrady A–4 i umożliwił przejazd od Wrocławia do Krakowa w całości autostradą[66]. Trasa ta, ma tym większe znaczenie, gdyż jest główną osią łączącą Niemcy z górniczo-przemysłowym okręgiem południowej Polski[67]. Stanowi część trzeciego Paneuropejskiego korytarza, przebiegającego od Drezna w Niemczech do Kijowa na Ukrainie, przez Wrocław, Katowice, Kraków

[63] www.infobus.com.pl
[64] www.spedycje.pl/aktualnosci/wiadomosci/2818/wroclaw_krzywa_odcinek_autostrady_a4
[65] Biuletyn Informacyjny Drogownictwa..., op. cit.
[66] http://www.gddkia.gov.pl/article/informacje/archiwum_2005.
[67] http://www.gddkia.gov.pl/article/informacje/archiwum_2005.

i Rzeszów[68]. W tym samym roku miał być oddany do użytku stukilometrowy odcinek autostrady A –2 Konin–Stryków, jednak z powodu opóźnień wykonawców termin przesunięto na rok 2006. Stan prac przygotowawczych w połowie 2005 roku przedstawia mapa 2.2[69].

Mapa 2.2. Stan prac przygotowawczych do budowy sieci autostrad w Polsce w dniu 07.07.2005 r.



Źródło: Harmonogram budowy autostrad i dróg ekspresowych na lata 2007-2013, Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa 2005, s. 8.

Rok 2006 był najlepszym od wielu lat rokiem w inwestycjach drogowych w naszym kraju. Wielkość środków, która do końca roku 2006 została zakontraktowana, znacznie przewyższyła wydatki poprzednich lat[70]. Oddano do użytku dwa odcinki autostrady: A–4 – ponad 100 km, oraz 26 lipca nastąpiło oficjalne otwarcie odcinka autostrady A–2 od

---

[68] Biuletyn Informacyjny Drogownictwa..., op. cit., s. 12.
[69] K. Sobiech, Partnerstwo publiczno – prywatne..., op. cit., s. 174.
[70] K. Pietrzyk, Stan i perspektywy rozwoju sieci..., op. cit., s. 39.

Strykowa do Konina – ponad 105 km, który tworzy dwustupięćdziesięciokilometrowe połączenie autostradowe pomiędzy Nowym Tomyślem a Strykowem pod Łodzią. Autostrada łączy główne gospodarcze i urbanistyczne regiony centralnych części Polski i Niemiec, oraz umożliwia dobre połączenie pomiędzy Poznaniem, Koninem i Warszawą (poprzez istniejącą drogę krajową nr 14 Stryków – Łowicz, a w przyszłości poprzez dalszą część A-2 (Łódź-Warszawa)[71], ponadto oddano do eksploatacji północny odcinek jezdni autostrady A–18[72]. W dniu 22 stycznia 2007 roku został podpisany w Katowicach kontrakt na budowę autostrady A–1 na odcinku Sośnica–Bełk (15,5 km)[73], który jest pierwszym etapem (tzw. etapem północnym) budowy autostrady A–1 na odcinku Sośnica (Gliwice) - granica państwa w Gorzyczkach. Projekt budowy tej trasy, na odcinku Sośnica–Gorzyczki o długości 48 km, poprzez połączenie z autostradą A–4 w węźle „Sośnica" w Gliwicach realizuje cel strategiczny umożliwiając najdogodniejsze połączenie krajów z południa Europy i regionów południowej Polski z krajami Europy zachodniej na przejściu granicznym z Niemcami w Zgorzelcu i Olszynie, oraz z krajami Europy wschodniej na przejściu granicznym z Ukrainą w Korczowej[74].

W roku 2007 oddany został do użytku fragment modernizowanej autostrady A–6 o długości 7,7 km, łączący szczecińskie dzielnice Klucz i Kijewo, którego przebudowa rozpoczęła się w październiku 2005 roku. Jak również w grudniu oddano do użytku 25–kilometrowy odcinek autostrady A–1 Rusocin–Swarożyn, który został wybudowany w systemie partnerstwa publiczno – prywatnego.

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad ma już projekt i wystąpiła o pozwolenie na przebudowę odcinka od Kijewa do węzła Rzęśnica – również siedmiokilometrowego. Przygotowywany jest także projekt przebudowy węzła Kijewo, który umożliwia skomunikowanie autostrady ze Szczecinem (stary węzeł ma zbyt ostre łuki, na których dochodzi do wypadania samochodów z drogi). Obie inwestycje miałyby ruszyć w 2008 roku. Docelowo A–6 ma mieć długość 75 km – od granicy do węzła Goleniów, gdzie się będzie rozgałęziać na S–3 (do Świnoujścia) i S–6 (do Gdańska)[75]. Na koniec 2007 roku długość Polskich autostrad wynosiła 698 km.

[71] „Biuletyn Informacyjny Drogownictwa", GDDKiA, 2007, nr 1, s. 3.
[72] ABC drogownictwa 2007, „Magazyn Autostrady", 2007, wydanie roczne, s. 160.
[73] „Biuletyn Informacyjny Drogownictwa"..., op. cit., s. 20.
[74] www.a1.sosnica-belk.pl/opis_projektu.html
[75] http://www.swiatowy.org/bilety/berlinka/berlinka.html

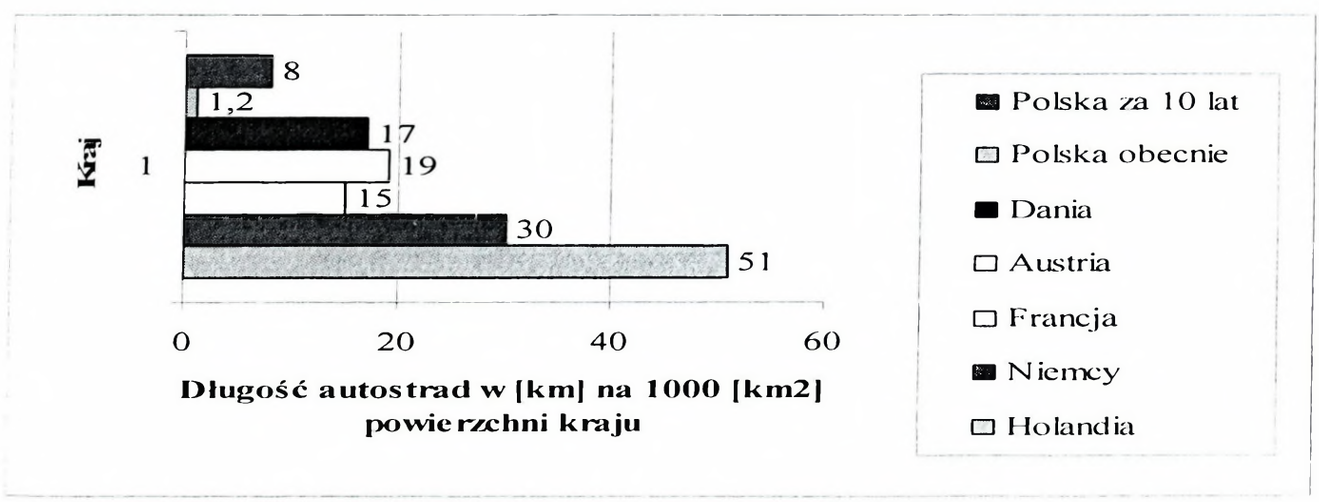
Poniższa tabela, ilustruje odcinki autostrad w Polsce zbudowane w latach 2000–2007. Dla porównania przedstawiono również długość autostrad w wybranych państwach europejskich w odniesieniu do powierzchni kraju (wykres 2.1.).

Tabela 2.2. Zestawienie odcinków autostrad w Polsce zbudowanych w latach 2000-2007

Oznaczenie autostrady	Trasa	Długość (w km)	Oddana do eksploatacji
A – 1	Rusocin – Swarożyn	25,0	2005 - 2007
A – 1	jednojezdniowa obwodnica Torunia wraz z mostem przez Wisłę	11,0	2001
A – 2	Nowy Tomyśl – Września	100,8	2000 – 2004
A – 2	Konin – Stryków	103,5	2004 – 2006
A – 4	Krzywa – Wrocław	92,0	2002 – 2006
A – 4	Wrocław Bielany – Przylesie – Prądy – Nogawczyce	126,0	1997 – 2001
A – 4	Nogawczyce – Kleszczów koło Gliwic	17,0	1997 – 2003
A – 4	Kleszczów – Chorzów (Batory)	35,0	2001 - 2005
A – 4	Chorzów – Katowice	4,4	2000 - 2001
A – 6	Szczecin Klucz – Szczecin Kijewo	7,7	2005 – 2007
A – 18	Olszyna – Golnice	71,0	2004 - 2006

Źródło: Drogi do EURO 2012. Analiza infrastruktury drogowej w Polsce. Stan faktyczny i szanse rozwoju, AIH, Warszawa, 2007, s. 5 i S. M. Koziarski, Rozwój przestrzenny sieci autostrad na świecie, WUO, Opole 2004, s. 13.

Wykres 2.1. Długość autostrad w [km] wybranych krajów europejskich na 1000 [km^2] powierzchni kraju



Źródło: P. Górski, Wpływ infrastruktury logistycznej na regionalny rozwój gospodarczy w: Z. Stachowiak, Logistyka a przedsiębiorczość i innowacyjność przedsiębiorstw w warunkach „nowej gospodarki", WSFiZ, Siedlce 2007, s. 168.

Analiza stanu sieci dróg kołowych potwierdza, że istniejące w naszym kraju fragmenty autostrad oraz dróg ekspresowych nie tworzą spójnej sieci, która łączyłaby główne aglomeracje i obszary przemysłowe kraju, co znacznie ogranicza możliwości napływu inwestycji zagranicznych, nie sprzyja rozwojowi przemysłu i usług oraz nie stanowi silnego filary bezpieczeństwa państwa. Następstwem tego stanu jest niepełne jej przygotowanie do realizacji całej gamy przedsięwzięć obronnych państwa. Jednym z czynników, który w ostatnim czasie zwiększył istotność rozbudowy infrastruktury w naszym kraju, jest przyznanie Polsce i Ukrainie organizacji Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej EURO 2012. Organizacja przedsięwzięcia o tak dużej skali wymaga rozbudowania i modernizacji całej infrastruktury kraju, a w szczególności infrastruktury drogowej[76].

Doświadczenia lat poprzednich pokazują, że decydenci składali tylko deklaracje, oraz obietnice budowy autostrad, które nie były urzeczywistniane, a w dodatku stawały się kolejną kompromitacją, oraz porażką zmieniających się rządów. Obecnie Polska dostała szansę na nadrobienie zaległości dotyczących infrastruktury transportowej, a w tym szczególnie drogowej, lecz należy pamiętać, że dotychczasowe tempo oraz działania, jakie zostały podjęte w tym kierunku nie gwarantują osiągnięcia sukcesu na czas[77].

2.5. Perspektywy rozwoju sieci dróg kołowych w Polsce

Istotnym uwarunkowaniem rozwoju sieci dróg kołowych w Polsce jest przyznanie naszemu krajowi organizacji Mistrzostw Europy w 2012 roku. Konsekwencją tego jest zmiana *Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2007 – 2015* na obecnie obowiązujący i realizowany dokument, określający kierunki rozwoju autostrad w naszym kraju. Celem jego jest przyspieszenie inwestycji budowy autostrad i innych dróg krajowych. Nowy program zwany *Programem Budowy Dróg Krajowych na lata 2008 – 2012,* ustanowiony został przez Radę Ministrów dnia 25 września 2007 roku. Pieczę nad nim sprawuje minister właściwy do spraw transportu[78]. Program szczegółowo określa przewidywane cele inwestycyjne, które są spójne z priorytetami *Polityki Transportowej Państwa na lata 2006 – 2025*, zaakceptowanego przez Kierownictwo Resortu Ministerstwa Transportu w dniu 22 maja 2007 roku. Do postulowanych zadań dokumentu należy wspieranie rozwoju gospodarczego kraju oraz

[76] Drogi do EURO 2012. Analiza infrastruktury. Analiza infrastruktury drogowej w Polsce. Stan faktyczny i szanse rozwoju, AIH, Warszawa 2007, s. 3.
[77] K. Pietrzyk, Stan i perspektywy rozwoju..., op. cit., s. 42.
[78] ABC drogownictwa 2008, „Magazyn Autostrady", 2008, wydanie roczne, s. 118.

poprawa jakości życia obywateli realizowana poprzez stworzenie sprawnego, bezpiecznego i zrównoważonego systemu transportowego[79].

Do podstawowych zadań, na które będzie położony nacisk w kolejnych latach w zakresie sieci dróg kołowych, należy wymienić:

- stworzenie sieci autostrad o łącznej długości ok. 1779 km (w tym odcinki budowane w systemie partnerstwa publiczno – prywatnego),
- powstanie sieci dróg ekspresowych o łącznej długości wynoszącej ok. 2 274 km,
- wzmocnienie nośności dróg krajowych do 11,5 t/oś,
- budowę obwodnic drogowych w miejscowościach dotkniętych wysoką uciążliwością ruchu tranzytowego z zachowaniem dbałości o ochronę tych obejść przed nową zabudową,
- przebudowę odcinków dróg krajowych pod kątem poprawy bezpieczeństwa ruchu,
- poprawę warunków przejazdu dla ruchu tranzytowego i obsługi ruchu w obszarach metropolitalnych i dużych miastach,
- poprawę stanu utrzymania dróg krajowych, tak by w 2013 roku 75% sieci dróg krajowych znajdowało się w stanie dobrym, a 10% w stanie dostatecznym[80].

Program obejmuje zadania, które zostały zawarte w perspektywach finansowych Unii Europejskiej w latach 2004 – 2006 oraz w okresie 2007 – 2013, a także zadania realizowane bez udziału środków Unii Europejskiej[81]. Dodatkowo należy nadmienić, iż wszystkie inwestycje na każdym etapie ich budowy, realizowane będą pod kątem zminimalizowania strat oraz ich negatywnego wpływu na środowisko naturalne zwierząt (budowa ekoduktów) oraz roślin. Realizacja zadań priorytetowych, dotyczących autostrad w naszym kraju w perspektywie do 2012 roku dotyczyć będzie przede wszystkim budowy:

- **autostrady A–1**, która wybudowana ma być w całości, łącząc Gdańsk z przejściem granicznym w Gorzyczkach,
- **autostrady A–2**, mającej połączyć Świecko z Warszawą (przy czym należy zaznaczyć, że znaczna cześć tego odcinka już istnieje) oraz następnie w dalszej perspektywie czasu (do 2014 r.) ma połączyć stolicę z Siedlcami,
- **autostrady A–4**, której zakończenie budowy planowane jest na całej długości, od granicy państwa poprzez Jędrzychowice, Krzyżową, Legnicę, Wrocław, Opole, Gliwice,

---

[79] Program budowy dróg krajowych na lata 2008 – 2012, Ministerstwo Infrastruktury, wrzesień 2007, s. 6, http://www.mi.gov.pl

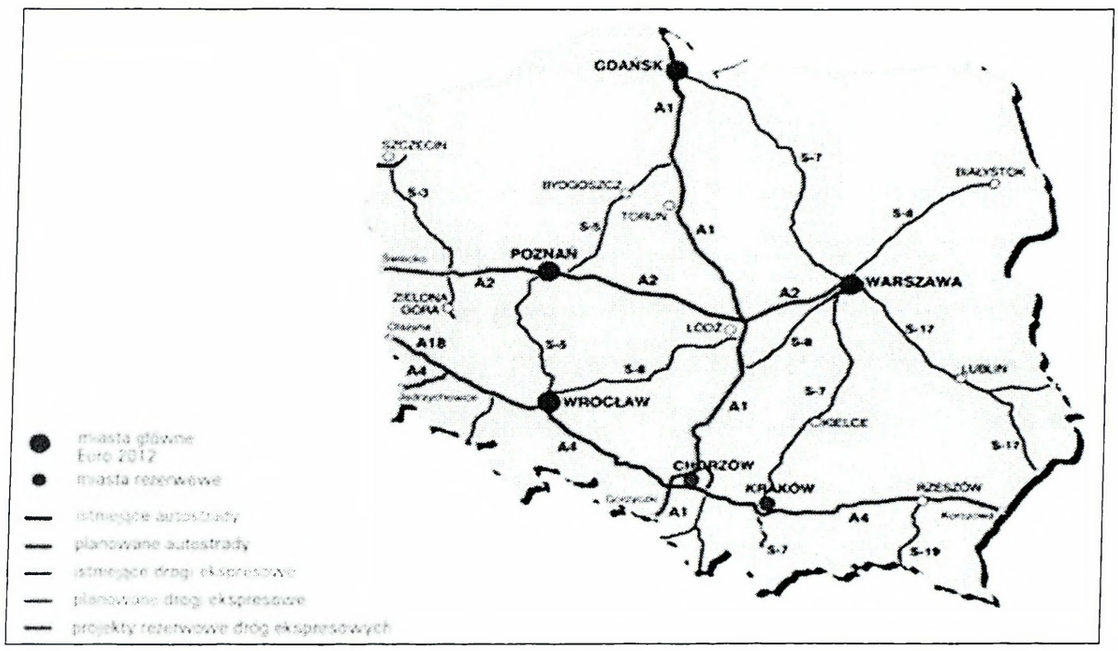
[80] Ibidem, s. 7.

[81] http://www.magazynfakty.pl/a1971-program-budowy-drog-krajowych-na-lata-2008-2012.

Katowice, Kraków, Tarnów, Rzeszów, do przejścia granicznego na Ukrainę w miejscowości Korczowa[82].

Oprócz powyższych inwestycji autostradowych, realizowany będzie w Polsce szereg prac prowadzonych nad drogami ekspresowymi, których w okresie czterech lat, jak zakłada Program ma powstać 1980 km. W efekcie realizacji budowy autostrad w naszym kraju, wybudowanych ma być około 1105 km szlaków autostradowych, z czego 473 km będą budowane w systemie partnerstwa publiczno – prywatnego. Dodatkowo zostaną wybudowane 54 obwodnice miast o łącznej długości 428 km, oraz planowana jest przebudowa bądź wzmocnienie dróg krajowych w naszym kraju[83]. Przebieg istniejących oraz planowanych, wyżej wymienionych autostrad ilustruje mapa 2.3.

Mapa 2.3. Autostrady w Polsce – stan obecny i plany na rok 2012



Źródło: ABC drogownictwa 2008, „Magazyn Autostrady", 2008, wydanie roczne, s. 132.

W *Programie Budowy Dróg Krajowych na lata 2007–2015* zwrócono również uwagę, że istnieje potrzeba przyspieszenia realizacji terminów niektórych inwestycji drogowych, w tym również autostradowych, związanych z organizacją w naszym kraju Mistrzostw Europy 2012. Należą do nich drogi, które są niezbędne, aby połączyć miasta w których będą rozgrywane mecze, oraz odcinki tras przygranicznych, które będą umożliwiały sprawniejszy przepływ ludności[84].

[82] Por.: Program budowy dróg krajowych..., op. cit., s. 9.
[83] Program budowy dróg krajowych na lata 2008 – 2012..., op. cit., s. 12.
[84] Por.: Ibidem, s. 39.

W tym celu planuje się, że oddana do użytku przed Euro 2012 będzie autostrada A–4, która obecnie przebiega od Krzyżowej do Krakowa, skąd zastanie przedłużona do przejścia granicznego z Ukrainą w Korczowej, oraz jej zachodnia część do Jędrzychowic.

Dodatkowo wybudowany zostanie odcinek autostrady A–18, który również prowadzi do polsko–niemieckiego przejścia granicznego w Olszynie. W planach jest także zakończenie budowy przed rokiem 2012 autostrady A–1, która połączy Gdańsk, Toruń i Łódź oraz aglomerację śląską, a zakończy się na przejściu granicznym z Czechami w Gorzyczkach, oraz dodatkowo autostrada A–2, która obecnie umożliwia dojazd z Poznania do Łodzi, lecz do 2010 roku mają powstać dwa nowe odcinki łączące Świecko i Poznań oraz Łódź z Warszawą, skąd jako droga ekspresowa S–2 będzie przebiegać do węzła Konik Nowy. Ostatni etap tej autostrady, do granicy w Kukurykach, ma być zbudowany po roku 2012[85]. Budowa poszczególnych dróg ekspresowych również ulegnie zmianie, wybrane ich odcinki wybudowane mają być przed ME 2012.

Jak zakładają plany, w ciągu niespełna czterech lat ma powstać w Polsce podstawowa sieć autostrad oraz dróg szybkiego ruchu, w wyniku czego, wszystkie większe aglomeracje w naszym kraju uzyskają połączenie z nowoczesnymi szlakami komunikacyjnymi. Niemniej jednak, należy pamiętać, iż tempo budowy infrastruktury w naszym kraju jest bardzo niskie, co spowodowane jest wszelakimi barierami występującymi na niemalże każdym jej etapie[86]. Ponadto, dotychczasowe postępy w realizacji zakładanego programu, nie rokują dobrze na przyszłość, o czym świadczyć może propozycja ówczesnego rządu, dotycząca zamiany planowanych fragmentów autostrad (A–1, odcinek Nowe Marzy – Toruń, oraz A–2, odcinek Nowy Tomyśl – Świecko) na drogi ekspresowe, jednakże oznaczałoby to, że konieczna jest kolejna reorganizacja programu budowy dróg oraz co najważniejsze, potrzebna byłaby aprobata dla owych zmian ze strony Unii Europejskiej, gdyż wyżej wymienione autostrady należą do sieci planowanych paneuropejskich korytarzy transportowych. Taki stan rzeczy dowodzi jedynie, iż urzeczywistnienie kolejnych ambitnych planów budowy autostrad w naszym kraju staje się mało realne.

Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonej analizy stanu aktualnego i perspektyw rozwoju sieci dróg kołowych w Polsce w funkcji zapewnienia obronności państwa można wygenerować następujące wnioski:

---

[85] Por. ABC drogownictwa 2008..., op. cit., 132-133.
[86] K. Pietrzyk, Stan i perspektywy rozwoju..., op. cit., s. 85.

1. Gęstość i stan jakościowy sieci dróg kołowych w Polsce jest zasadniczą determinantą nie tylko rozwoju społeczno-gospodarczego kraju ale również sprawnej realizacji zadań obronnych przez podmioty militarne i niemilitarne w czasie kryzysu i wojny.
2. Stan jakościowy oraz ilościowy sieci dróg kołowych w Polsce w kontekście funkcji zapewnienia obronności państwa jest niezadowalający.
3. Za przygotowanie sieci dróg kołowych dla potrzeb obronnych państwa odpowiedzialni są wszyscy zarządcy poszczególnych kategorii dróg. Są to: Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad, zarządy miast, województw, powiatów i gmin.
4. Głównym koordynatorem przygotowania sieci dróg kołowych dla potrzeb obronnych państwa jest minister właściwy do spraw transportu, który sprawuje nadzór nad Generalnym Dyrektorem Dróg Krajowych i Autostrad.
5. Rozwiązywanie problemów zabezpieczenia potrzeb obronnych państwa, w odniesieniu do infrastruktury drogowej wchodzącej w skład dróg krajowych, spoczywa na Generalnym Dyrektorze Dróg Krajowych i Autostrad. Do jego obowiązków, oprócz wykonywania zadań zarządcy drogi, należy stała kontrola przygotowania infrastruktury drogowej na wszystkich drogach. Mając na uwadze zagwarantowanie standardów przygotowania obronnego dróg, stawia on zadania wszystkim administratorom dróg publicznych wszystkim administratorom dróg publicznych.
6. Niezbędne jest wyznaczenie długookresowych kierunków rozwoju dróg ekspresowych i autostrad na kilkadziesiąt lat bowiem są one elementem strategicznym funkcji zapewnienia obronności państwa.
7. Niezbędnym jest prowadzenie permanentnej analizy zagrożeń i szans rozwoju sieci dróg kołowych w kontekście obronności państwa.
8. Koniecznością jest stworzenie przejrzystych regulacji prawnych, aby nie stanowiły one barier w rozwoju sieci dróg kołowych.
9. Przyspieszenie budowy sieci dróg kołowych i przystosowanie ich do wymogów
10. obronności państwa winno stać się priorytetem organów państwowych.

Polska infrastruktura drogowa a szczególnie sieć dróg kołowych stoi obecnie przed olbrzymią szansą związaną z rozbudową autostrad i dróg ekspresowych, jednak należy dostrzec również i zagrożenia z tego wynikające, które lekceważone narażają system bezpieczeństwa państwa na niebezpieczeństwo.

3. CHARAKTERYSTYKA SIECI KOLEJOWEJ W POLSCE I JEJ ROZWÓJ NA NAJBLIŻSZE LATA A ZAPEWNIENIE POTRZEB OBRONNOŚCI PAŃSTWA

Infrastruktura kolejowa odgrywa istotną rolę w systemie komunikacyjnym Polski. Współtworząc znaczący element systemu w znacznym stopniu oddziałuje zarówno na procesy społeczno-ekonomiczne jak i na system bezpieczeństwa i obronności państwa, a tym samym na sojuszniczą przestrzeń obrony. Polska sieć kolejowa staje się również integralną częścią systemu komunikacji kolejowej Unii Europejskiej realizując procesy komunikacyjne państw regionu.

Celem podjętej analizy problemowej jest określenie stanu infrastruktury kolejowej Polski w kontekście funkcjonowania systemu transportu kolejowego oraz określenie najistotniejszych problemów jej funkcjonowania i rozwoju. Znaczącym elementem opracowania jest odniesienie stanu i koncepcji rozwoju kolei do jej roli w systemie bezpieczeństwa państwa. Analiza problemu została zestawiona w czterech podrozdziałach problemowych.

3.1. Uwarunkowania rozwoju sieci kolejowej Polski

Jednym z czynników istotnych dla funkcjonowania i rozwoju państwa jest jego tzw. „system nerwowy" czyli infrastruktura komunikacyjna stanowiąca podstawę wszelkiej aktywności – będąca nośnikiem przestrzennych zachowań człowieka. Infrastruktura kolejowa zajmuje znaczące miejsce w kontekście kreowanego ewolucyjnie systemu infrastruktury państwa. Jednak istotne przeobrażenia rozwoju cywilizacyjnego powodują przewartościowanie roli i znaczenia poszczególnych sektorów transportu w relacjach społeczno-gospodarczych, a także ich znaczenia dla systemu bezpieczeństwa i obronności państwa. Pogodzenie percepcji rozwoju kolei w kontekście relacji społeczno-ekonomicznych oraz uwarunkowań bezpieczeństwa staje się trudnym wyzwaniem koncepcyjno-organizacyjnym, zwłaszcza w kontekście zachodzących w tym sektorze przeobrażeń prawno-strukturalnych.

Analizę sieci kolejowej można potraktować instrumentalnie, jako odniesienie się do wybranych elementów infrastruktury lub zawężenie do lokalizacji i standardu drogi kolejowej, jako podstawowego elementu systemu umożliwiającego przemieszczenie taboru kolejowego w określone miejsce przestrzeni terytorium państwa. Jednakże w kontekście współczesnych uwarunkowań funkcjonowania systemu transportu kolejowego okaże się, że

jest to tylko znaczący element całości. Transport kolejowy w istotny sposób różni się od najbardziej powszechnego transportu drogowego. Ze względu na swoją specyfikę technologiczną i specjalizowane pojazdy wymaga złożonej koordynacji szeregu elementów składowych, torowisk, urządzeń sterujących i bezpieczeństwa (informatyki), łączności, systemu energetycznego, taboru kolejowego wymagających bardzo specjalistycznej obsługi i koordynacji. Nawet stosunkowo prosta awaria elementu systemu jak rozkręcenie torowiska, czy blokada zwrotnicy skutecznie blokuje komunikację.

Podejmując problematykę określenia stanu i wizji rozwoju sieci kolejowej w relacjach zapewnienia bezpieczeństwa państwa, zasadnym jest zdefiniowanie powiązanych pojęć i zasadniczych uwarunkowań formalno-prawnych.

3.1.1. Definicje i pojęcia

Według *Ustawy z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym*, art. 4, Dz. U. 2007, nr 16, poz. 94 z późn. zm.; zwana dalej „*uotk*") ustala się następujące definicje słów kluczowych związanych z tematem pracy:

- „infrastruktura kolejowa - linie kolejowe oraz inne budowle, budynki i urządzenia wraz z zajętymi pod nie gruntami, usytuowane na obszarze kolejowym, przeznaczone do zarządzania, obsługi przewozu osób i rzeczy, a także utrzymania niezbędnego w tym celu majątku zarządcy infrastruktury;
- sieć kolejowa – układ połączonych ze sobą linii kolejowych będących własnością zarządcy infrastruktury lub zarządzanych przez zarządcę infrastruktury;
- linia kolejowa – droga kolejowa mająca początek i koniec wraz z przyległym pasem gruntu, na którą składają się odcinki linii, a także budynki, budowle i urządzenia przeznaczone do prowadzenia ruchu kolejowego wraz z zajętymi pod nie gruntami;
- linia kolejowa o znaczeniu państwowym – istniejąca lub projektowana linia kolejowa, której budowa, utrzymanie i eksploatacja uzasadniona jest ważnymi względami gospodarczymi, społecznymi, ekologicznymi lub obronnymi;
- linia kolejowa o znaczeniu obronnym – linia kolejowa o znaczeniu państwowym, której utrzymanie i eksploatację uzasadniają względy obronności państwa, w tym potrzeby Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej i wojsk sojuszniczych w czasie podwyższenia gotowości obronnej państwa i w czasie wojny, planowana do objęcia osłoną techniczną;
- linia kolejowa o znaczeniu wyłącznie obronnym – linia kolejowa o znaczeniu państwowym, dla której jedynym kryterium zaliczenia do linii o znaczeniu państwowym

są względy obronności państwa, w tym potrzeby Sił Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej i wojsk sojuszniczych we wszystkich stanach gotowości obronnej państwa i w czasie wojny;".

Zestawienie wyżej wymienionych definicji wskazuje, że zakres pojęcia „*infrastruktura kolejowa*" jest szerszy niż pojęcia „*sieć kolejowa*" i „*linia kolejowa*". Zaś wszystkie z przytoczonych definicji pomijają istotne elementy jak: prawo i unormowania normatywno - proceduralne, struktury i personel obsługujący, środki finansowe i inne niezbędne do funkcjonowania systemowego, coraz częściej łączone w nowoczesnym definiowaniu infrastruktury.

3.1.2. Regulacje formalno-prawne

Ze względu na specyfikę transportu kolejowego wymagającego integracji wielu podmiotów zapewniających sprawność i koordynację działania poszczególnych systemów infrastruktury oraz taboru kolejowego, zasadnym wydaje się odniesienie do podstawowych aktów prawa normujących występujące relacje. Do zasadniczych aktów prawa w zakresie przedmiotowej problematyki należą:

- Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym, Dz. U. 2007, nr 16, poz. 94, z późn. zm.) – akt podstawowy o charakterze normatywnym dla sektora kolejnictwa;
- Ustawa z dnia 8 września 2000 r. o komercjalizacji, restrukturyzacji i prywatyzacji przedsiębiorstwa państwowego „Polskie Koleje Państwowe", Dz. U. 2000, nr 84, poz. 948 z późn. zm.;
- Ustawa z dnia 16 grudnia 2005 r. o finansowaniu infrastruktury transportu lądowego, Dz. U. 2005, nr 267, poz. 2251, z późn. zm.;
- Ustawa z dnia 16 grudnia 2005 r. o Funduszu Kolejowym, Dz. U. 2006, nr 12, poz. 61, zwany dalej „uofk");
- Rozporządzenie Ministra Transportu z dnia 30 maja 2006 r. w sprawie warunków dostępu i korzystania z infrastruktury kolejowej, Dz. U. 2006, nr 107, poz. 737 z późn. zm.;
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 marca 2007 r. w sprawie wykazu linii kolejowych o znaczeniu państwowym, Dz. U. 2007, nr 61, poz. 412.

oraz z zakresu obronności:

- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 kwietnia 2004 r. w sprawie zasad współdziałania Ministra Obrony Narodowej z zarządcami i przewoźnikami kolejowymi w

zakresie dostosowywania infrastruktury kolejowej do wymogów obronności państwa, Dz. U. 2004, nr 95, poz. 952;

- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 lutego 2004 r. w sprawie warunków i sposobu przygotowania i wykorzystania transportu na potrzeby obronne państwa, a także jego ochrony w czasie wojny, oraz właściwych organów w tych sprawach, Dz. U. 2004, nr 34, poz. 294;
- Zarządzenie Nr 3 Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 16 grudnia 2005 r. Wykaz linii kolejowych o znaczeniu wyłącznie obronnym (nie podlega ogłoszeniu);
- Decyzja Nr 550/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 3 grudnia 2007 r. w sprawie wskazania organów wojskowych do współdziałania z organami cywilnymi w zakresie przygotowania i wykorzystania transportu na potrzeby obronne państwa, Dz. Urz. MON 2007, nr 23, poz. 243.

Ponadto występuje szereg dokumentów doktrynalnych i normatywnych regulujących wizje rozwoju, funkcjonowanie i zasady wykorzystania opracowane m.in. przez NATO, SZ RP, UE lub struktury państwa odpowiedzialne za sektor kolejowy. Do znaczących opracowań należą również:

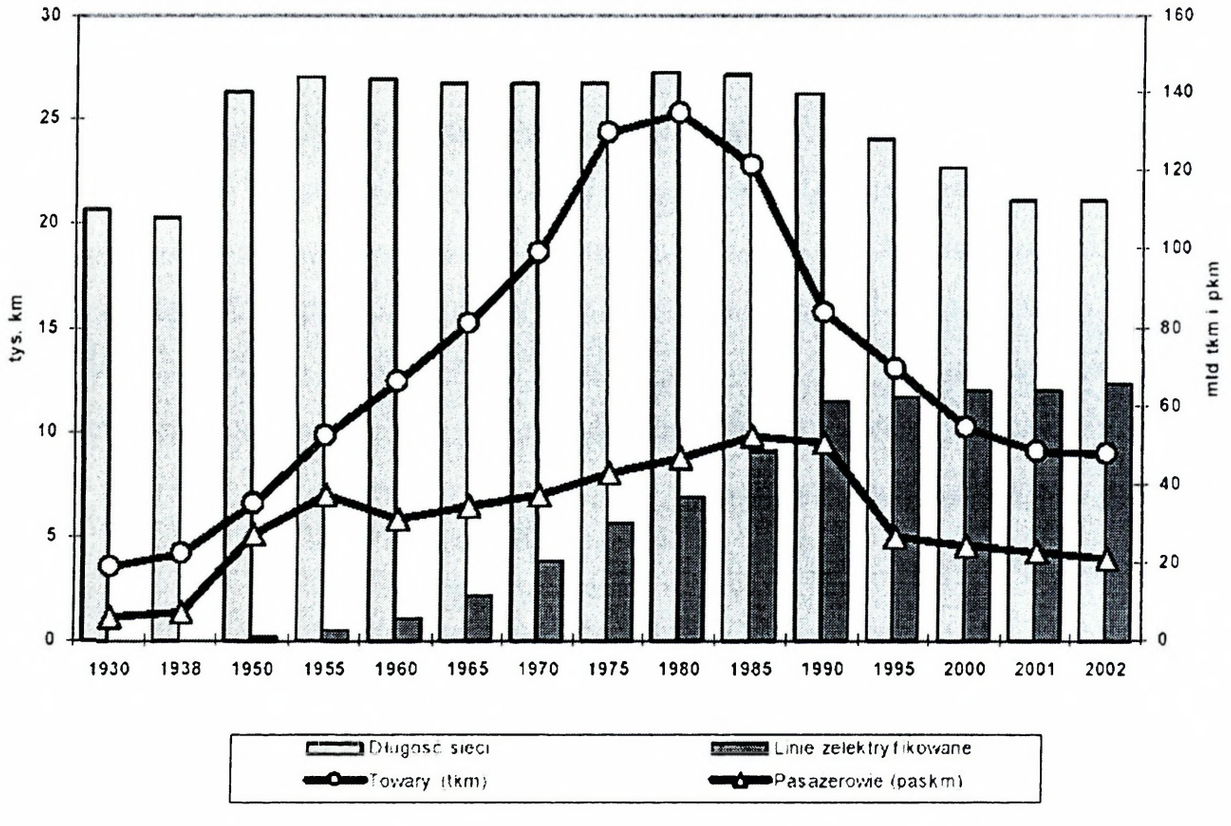
- Strategia dla transportu kolejowego do roku 2013, Ministerstwo transportu, Warszawa 2007,
- Polityka transportowa Państwa na lata 2006-2025, Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa 2005.

3.1.3. Zmiany w transporcie kolejowym

Na aktualny stan infrastruktury kolejowej znacząco wpłynęły historyczne uwarunkowania rozwoju tego sektora transportu. Rozwój kolejnictwa na ziemiach polskich datowany od roku 1845 przechodzi dynamiczny rozwój do lat osiemdziesiątych XX wieku.

Kolej zastała ukształtowany stan organizacji przestrzeni geograficznej w zakresie rozwoju systemu osadniczego oraz gospodarczego, określonego ukształtowania granic państw, które rodziły różnorakie następstwa relacji komunikacyjnych. W przypadku ziem polskich nie stanowiących jednolitego systemu państwowości, a nierzadko leżących w strefie zagrożenia wojennego, występujące relacje geopolityczne odegrały istotne znaczenie w rozwoju transportu kolejowego. Różnorodny stopień rozwoju ekonomicznego, wizji rozwoju poszczególnych regionów ziem polskich w koncepcjach zaborców oraz ich możliwości

technologicznych i ekonomicznych, powodował powstanie znaczących dysproporcji rozwoju kolejnictwa uwidocznionych w relacjach przestrzennych pokrycia infrastrukturą kolejową. Kolej odegrała znaczącą rolę rozwoju cywilizacyjnego XIX i XX wieku. Dopiero pod koniec XIX w. pojawiła się era silnika spalinowego, zaś sam transport samochodowy zaczął się rozwijać dopiero po I wojnie światowej wraz z przejściem do ery dróg bitych. Dynamikę rozwoju kolei od lat 30. XX w. obrazuje rysunku 3.1., zaś relacje przestrzenne widoczne są na rysunku 3.2.



Rysunek 3.1. Ewolucja sieci kolejowych w Polsce i ich obciążenia ruchem pasażerskim i towarowym w wybranych latach z przedziału 1930-2002

Źródło: W. Paprocki, Determinanty rozwoju transportu kolejowego w Polsce, w: Rynek Kolejowy, nr 10/2003, s. 23-25; na podstawie wystąpienia autora na konferencji pt. „Transport kolejowy w Polsce – stan i perspektywy rozwoju", 16 lipca 2003 r.

Stan rozwoju, funkcjonowanie i trendy rozwojowe infrastruktury kolejowej są ściśle uzależnione od jej wykorzystania w ramach transportu kolejowego, czy coraz częściej multimodalnego. Zasadność jej utrzymania na określonym poziomie rozwoju wynika z konkretnych potrzeb i relacji społeczno-ekonomicznych, technicznych oraz politycznych czy podyktowanych względami bezpieczeństwa. W kontekście powyższych uwarunkowań infrastruktura kolejowa podlega znaczącym zmianom. Wynikają one między innymi z faktu

przewartościowania znaczenia i roli systemów transportowych, zmiany relacji i uwarunkowań występujących nie tylko w polskiej przestrzeni, ale również w innych krajach europejskich.

3.1.4. Transformacja systemu transportu kolejowego

Dynamiczny rozwój systemu transportu kolejowego, uznany za dominujący w wielu państwach zatrzymał się w Polsce w latach 80. XX w. – rozpoczynając okres regresji czy nawet spirali upadku. Polska od lat 90. XX w. podlegała istotnym przemianom ustrojowym, gospodarczym i związanym z przystąpieniem do struktur Unii Europejskiej, które znacząco oddziaływały na sektor transportu kolejowego. Wydarzenia te nałożyły się na zmianę w postrzeganiu transportu kolejowego w odniesieniu do przestrzeni UE. Okres transformacji i zmian geopolitycznych w regionie (np. wstąpienie Polski do struktur Unii Europejskiej UE oraz Sojuszu Północnoatlantyckiego NATO), zmienił warunki zewnętrzne i wewnętrzne funkcjonowania infrastruktury transportowej. Do znaczących czynników kształtujących środowisko przemian należą:

- decentralizacja i prywatyzacja gospodarki,
- wolny rynek przewozów w transporcie,
- masowa motoryzacja,
- przemiany funkcjonalne granic i wzrost ruchu granicznego,
- zmiany kierunków handlu zagranicznego oraz tranzytu[87].

Uwarunkowaniom tym infrastruktura transportowa na ogół nie zdołała sprostać. Lata transformacji były okresem regresu polskiej sieci kolejowej. Rozbudowany i niedoinwestowany system, w obliczu ogólnego kryzysu gospodarczego, nie okazał się elastyczny. Wzmożone obciążenie niektórych elementów systemu transportowego, brak środków na utrzymanie i remonty, zaniedbania inwestycyjne doprowadziły do trwałych skutków m.in. w postaci zamknięcia ok. 8,4 tys. km linii kolejowych[88] oraz pogorszenia stanu większości pozostałych – co skutkowało koniecznością obniżenia prędkości przejazdowych. Na ponad 9. tys. km linii dopuszczalna prędkość nie przekracza 60 km/godz.[89] Aktualny stan obrazują rysunek 3.2. i 3.3.

---

[87] Patrz: G. Węcławowicz i inni, Przestrzenne zagospodarowanie Polski na początku XXI w., Monografie 6, PAN, IGiPZ, Warszawa 2006, s. 75.

[88] W okresie 1985-1999 zamknięto dla ruchu pasażerskiego 6,2 tys. km linii kolejowych, T. Lijewski, 100 lat rywalizacji samochodu z koleją, Prace Komisji Geografii Komunikacyjnej PTG, 6, Warszawa-Rzeszów 2000, s. 131-145; a w latach 2000=2004 ogólną długość eksploatowanych linii kolejowych zmniejszono o 2,2 tys. km.

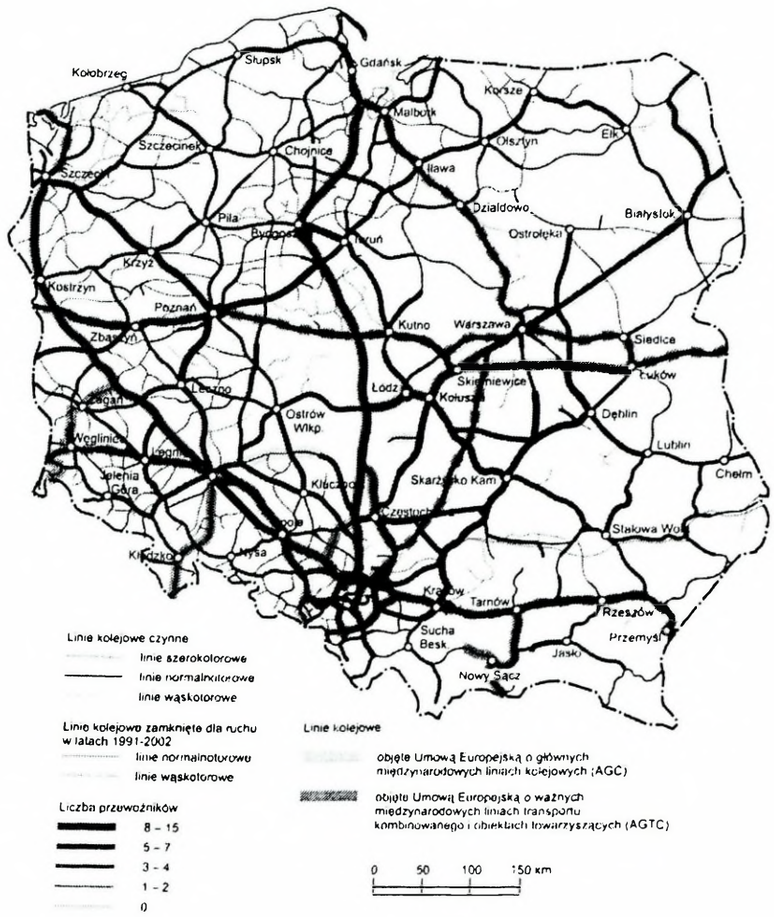
[89] Patrz: Rządowe Centrum Studiów Strategicznych, Zaktualizowana koncepcja przestrzennego zagospodarowania kraju, Warszawa 2005, s. 14.

Równocześnie rozwój infrastruktury był hamowany przez bariery natury instytucjonalnej. Powszechnie uważa się, że regres transportu kolejowego wynika ze złej kondycji finansowej Polskich Kolei Państwowych (PKP) oraz z ograniczonych subsydiów budżetowych. W praktyce, jednym z najistotniejszych zjawisk był zmniejszający się popyt na przewozy zarówno towarowe (głównie masowe) oraz pasażerskie. Przyczyniły się do tego stanu zmiany relacji cen paliwa i biletów w transporcie publicznym oraz dynamiczny rozwój motoryzacji. Polityka restrukturyzacji kolei podejmowała w efekcie krótkowzroczne oraz defensywne cele ekonomiczne realizowane pod presją związków zawodowych dążących do zachowania stanu zatrudnienia głównie poprzez likwidację połączeń, wzrost taryf i wyzbywanie się nieruchomości. Pomijana była modernizacja sieci i pozyskiwanie nowych rynków. Jednym z istotnych problemów kolei w Polsce jest rozbieżność interesu państwa i społeczeństwa z interesem spółki PKP (a obecnie z interesem spółek wyodrębnionych z jej podziału)[90]. Podejmując wyzwanie reformy systemu transportu kolejowego dokonano podziału krajowego monopolisty PKP na Grupę PKP[91]. W skład Grupy wchodzą: PKP SA – jako spółka dominująca oraz spółki operatorskie obsługujące główne sektory działalności systemu transportu kolejowego wg poniższej struktury:

- przewozy pasażerskie:
  - „PKP Przewozy Regionalne" Sp. z o.o.,
  - „PKP Intercity" Sp. z o.o.,
  - „PKP Szybka Kolej Miejska" Sp. z o.o.,
  - „PKP Warszawska Kolej Dojazdowa" Sp. z o.o.
- przewozu towarowe:
  - „PKP Cargo" SA,
  - „PKP Linia Hutnicza Szerokotorowa" Sp. z o.o.
- infrastrukturę kolejową:
  - „PKP Polskie Linie Kolejowe" SA,
  - „PKP Energetyka" Sp. z o.o.,
  - „Telekomunikacja Kolejowa" Sp. z o.o.,
  - „PKP Informatyka" Sp. z o.o.

[90] Patrz: J. Majewski, Współczesna sieć połączeń kolejowych w przestrzeni Polski, Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG, 8, Warszawa-Rzeszów 2002, za: G. Węcławowicz i inni, Przestrzenne zagospodarowanie Polski na początku XXI w., monografie 6, PAN, IGiPZ, Warszawa 2006, s. 86.

[91] Na mocy Ustawy o komercjalizacji, restrukturyzacji i prywatyzacji przedsiębiorstwa państwowego „Polskie Koleje Państwowe" z roku 2000.



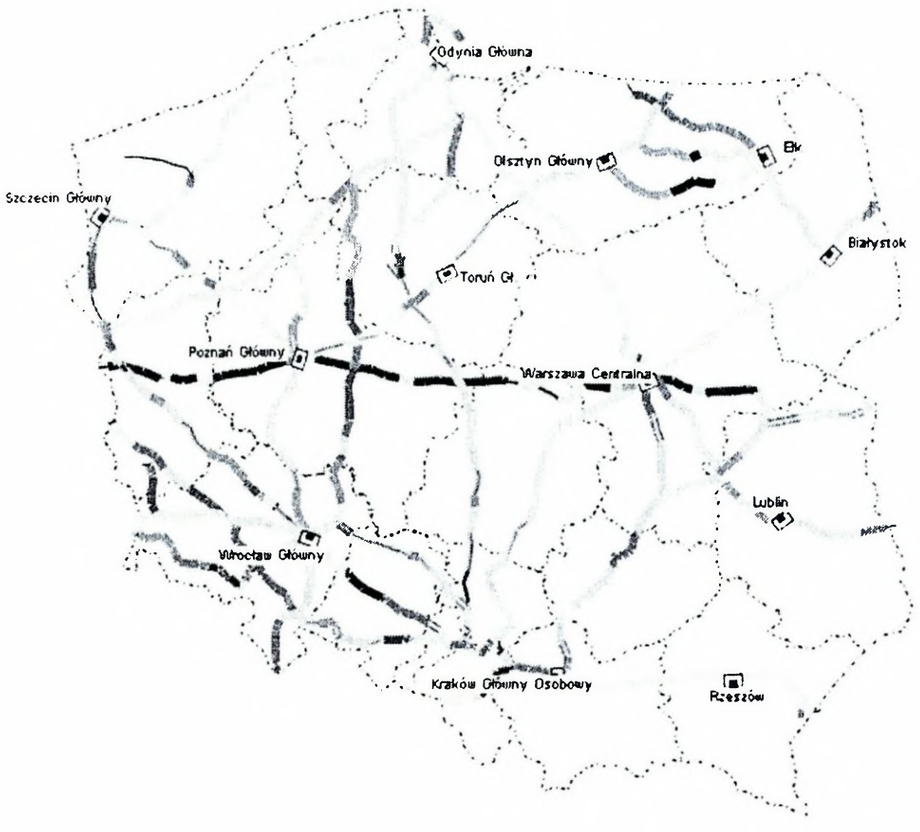
Rysunek 3.2. Sieć kolejowa w Polsce w 2004 r. i jej zmiany po 1990 r.

Źródło: G. Węcławowicz i inni, Przestrzenne zagospodarowanie Polski na początku XXI w., Mnografie 6, PAN, IGiPZ, Warszawa 2006, s. 85, na podstawie: Taylor Z., Ciechański A., Deregulacja w polskim transporcie kolejowym, „Przegląd Geograficzny", Warszawa 2005, nr 77/2, s. 139-169.

Struktura ta ulega kolejnym przeobrażeniom. Grupa PKP jest rodzajem grupy kapitałowej, w której PKP SA, jako spółka dominująca posiada udziały w spółkach zależnych. Grupa PKP jest jednym z największych polskich pracodawców, zatrudniając ok. 125 tys. osób. Jest też czwartą co do wielkości koleją europejską[92].

W całym okresie transformacji nie wybudowano praktycznie żadnych nowych odcinków linii kolejowych. Chociaż zmniejszyło się tempo elektryfikacji, to pozornie, na skutek ogólnego zmniejszenia długości linii[93], wzrósł wskaźnik tras zelektryfikowanych – 60% (stanowiąc jeden z najwyższych poziomów w Europie).

[92] Patrz: Strategia dla transportu kolejowego, http://www.wolnadroga.pl, 2007; (stan akt. 15.06.2008 r.).
[93] Zamykano głównie linie niezelektryfikowane.



Rysunek 3.3. Dopuszczalne prędkości głównych linii kolejowych w Polsce

Źródło: opracowanie własne w oparciu o program: Rail map 2.2 – mapa polskiej sieci kolejowej, dane z 26.02.2008 r., J. Woźny, M. Potocki.

Znaczącym elementem reformy była zmiana *Ustawy o transporcie kolejowym* (2003 r.), w ramach której wdrożono wymogi prawodawstwa unijnego, do czego Polska była zobowiązana w ramach włączania we wspólną przestrzeń gospodarczą UE[94].

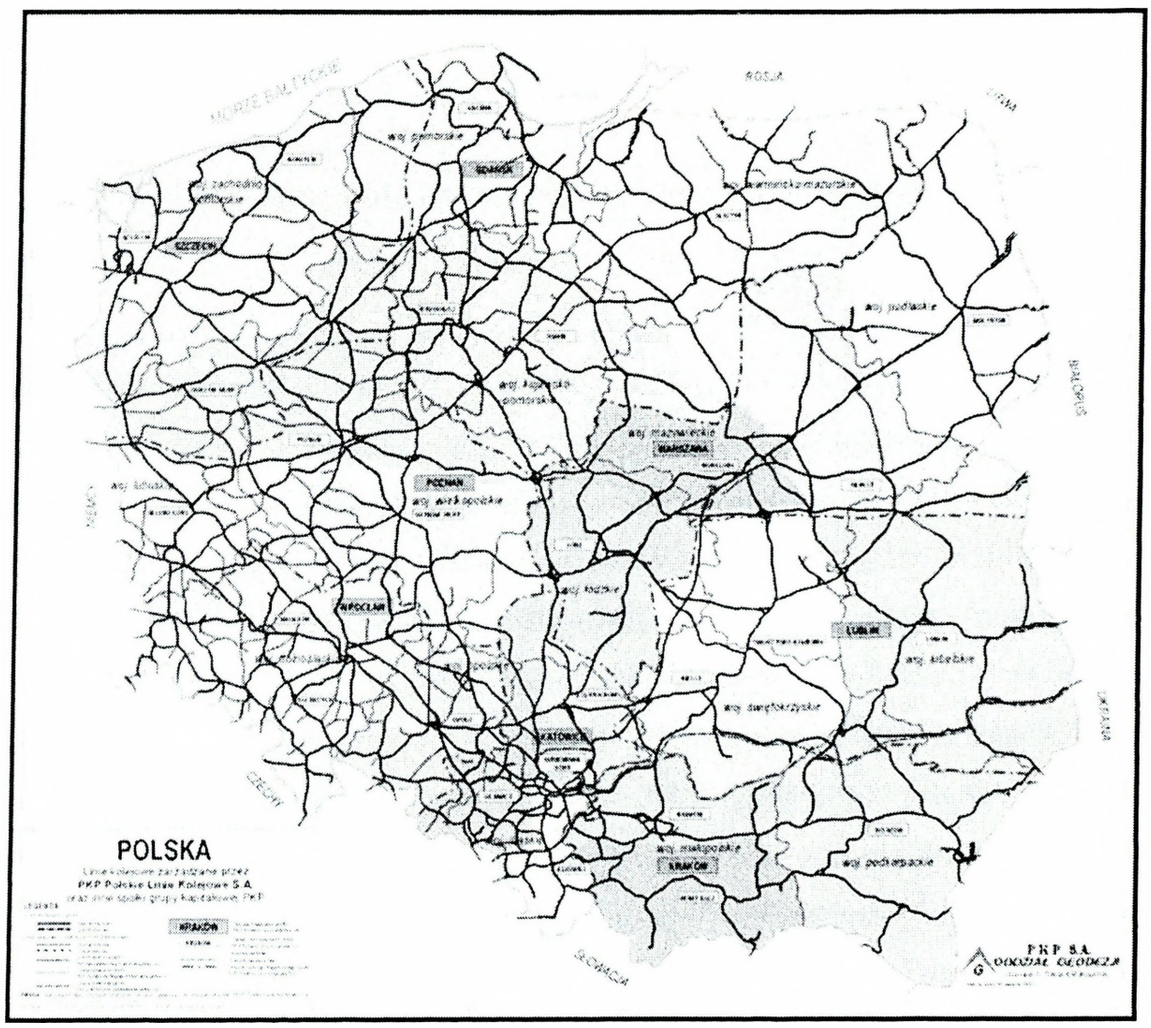
Zgodnie z wymogami UE dokonano rozdziału sektora na elementy zarządzające infrastrukturą oraz świadczące usługi przewozowe. Podstawowe narzędzie oddziaływania państwa w zakresie regulacji dostępu do tras przewozowych stanowią regulacje formalno-prawne wynikające z uotk i rozporządzenia w sprawie warunków dostępu i korzystania z infrastruktury kolejowej. Zgodnie ze standardami UE wdrożono w Polsce model zarządzania infrastrukturą według którego udostępnianie infrastruktury kolejowej przewoźnikom, w relacjach działalności gospodarczej, jest obligatoryjnym obowiązkiem zarządcy kolei (po spełnieniu określonych prawnie wymogów i za odpłatnością)[95].

W posiadaniu zarządców znajduje się ponad 20 tys. km linii kolejowych. Największym z zarządców jest PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., który zarządza 94% tj.

[94] Przedmiotowe dyrektywy unijne zostały wymienione w Ustawie o transporcie kolejowym, zaś ich zasady zostały wkomponowane w treść przyjętych regulacji.
[95] Wyjaśnienia Ministerstwa Finansów na zapytanie poselskie, MB8/0553/163/08/186 z dn. 13.02.2008 r.

prawie 19 tys. km długości całej sieci kolejowej. W tej części sieci eksploatowanych jest około 1 600 stacji. W ciągach eksploatowanych linii kolejowych znajduje się ponad 14 500 skrzyżowań z drogami kołowymi i przejść dla pieszych, z czego ok. 3 tys. posiada status strzeżonych przez pracowników. Ponadto PKP PLK SA utrzymuje ponad 26 tys. obiektów inżynierskich, w tym prawie 7 tys. mostów i wiaduktów. Sieć zarządzaną przez PKP PLK SA, na tle podziału specjalnego obejmującego obszary odpowiedzialności wewnętrznych struktur zarządzających obrazuje rysunek 3.4.

Obecnie na rynku funkcjonuje kilkanaście zarządów infrastruktury kolejowej, wśród nich tylko pięć udostępnia własną infrastrukturę (sieć kolejową) obcym przewoźnikom. Z tych pięciu przedsiębiorstw tylko Jastrzębska Spółka Kolejowa Sp. z o.o., podobnie jak Polskie Koleje Państwowe ma 100 % udział Skarbu Państwa[96].

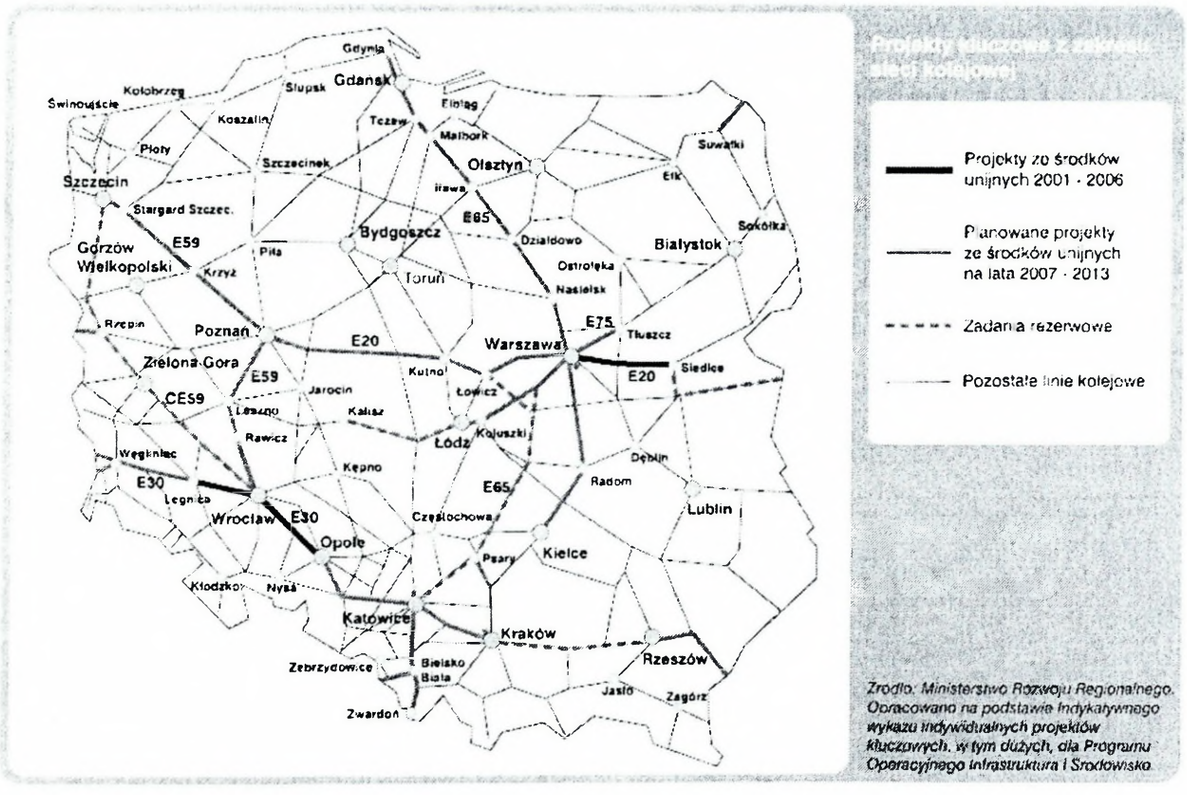


Rysunek 3.4. Linie kolejowe zarządzane przez PKP PLK SA oraz inne spółki grupy kapitałowej PKP

Źródło: http://www.plk-sa.pl; (stan akt. 17.06.2008 r.).

[96] Jedynym właścicielem jest Jastrzębska Spółka Węglowa S.A.; Interpelacja poselska K. Gadowskiego z dnia 06.03.2006 r.

Sieć kolejową, zgodnie z art. 6 *uotk*, dzieli się na: linie o znaczeniu państwowym i linie pozostałe. Znaczenie państwowe otrzymują linie zakwalifikowane według *rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie wykazu linii kolejowych o znaczeniu państwowym* zakwalifikowane ze względów gospodarczych, społecznych, obronnych lub ekologicznych. Ponadto w drodze zarządzenia ministra właściwego ds. transportu w porozumieniu z Ministrem Obrony Narodowej, określane są linie kolejowe o znaczeniu wyłącznie obronnym. Długość linii kolejowych o znaczeniu państwowym wynosi 11 526,892 km. W stosunku do poprzedniego wykazu z 2004 r. jest ich mniej o 418,748 km. Długość linii o znaczeniu wyłącznie obronnym wynosi 704,580 km (w poprzednim wykazie było ich 2 252,837 km). Oba typy linii – linie o znaczeniu państwowym w tym o znaczeniu wyłącznie obronnym są utrzymywane ze środków budżetu państwa. Zatem ich redukcja obniża wydatki budżetu.



Rysunek 3.5. Linie kolejowe przewidziane do modernizacji w Polsce w ramach PO IiŚ (2007-2013)

W roku 2007 na inwestycje i utrzymanie linii kolejowych o znaczeniu wyłącznie obronnym wyasygnowano 14,1 mln zł (o 0,1 mln mniej niż w 2006 r.)[97]. Utrzymanie linii

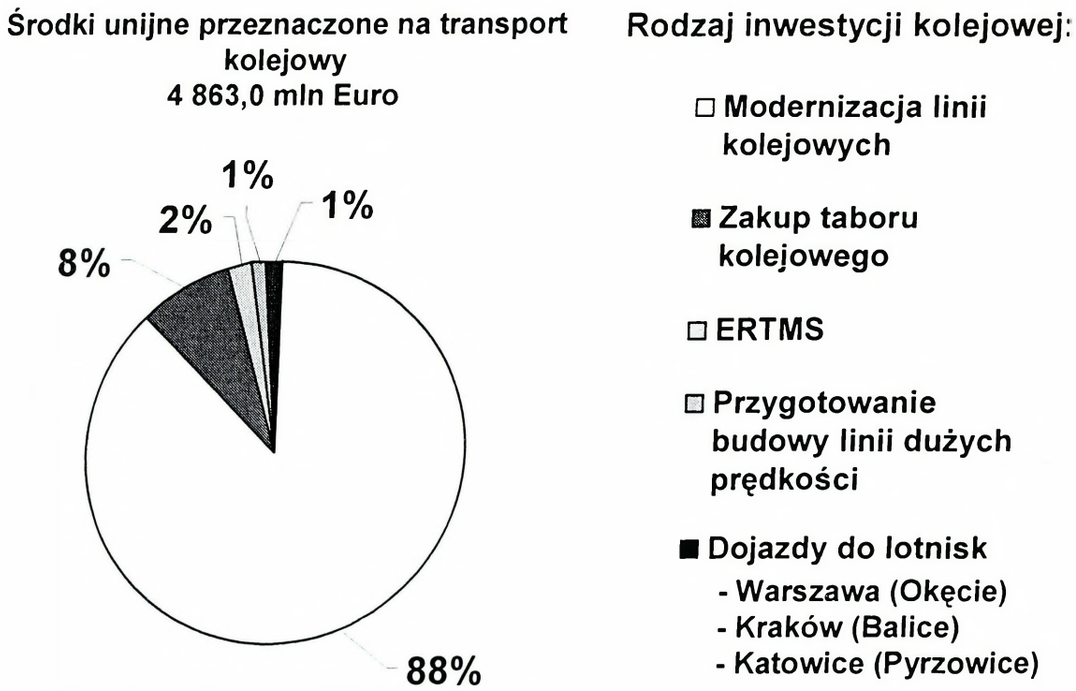
[97] Patrz: http://www.kprm.gov.pl; (stan akt. 17.06.2008 r.).

obronnych szacowano na 120,8 mln zł w roku 2003, 114.3 mln zł w roku 2004 i 72,3 mln zł w roku 2005[98].

Linie kolejowe podlegają stałej modernizacji zarówno w oparciu o środki zarządców, budżetu państwa, jak i różnego rodzaju dotacji UE. Do najbardziej znanych programów należy Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko (PO IiŚ). Jego aktualna edycja na lata 2007-2013 zakłada modernizację linii wg koncepcji zawartych na rysunek 3.5. Planowane środki finansowe rozłożone są wg działów przedstawionych na rysunek 3.6.

Szacuje się, że w ramach *Programu* modernizacji zostanie poddanych 1 987 km łącznej długości linii kolejowych.

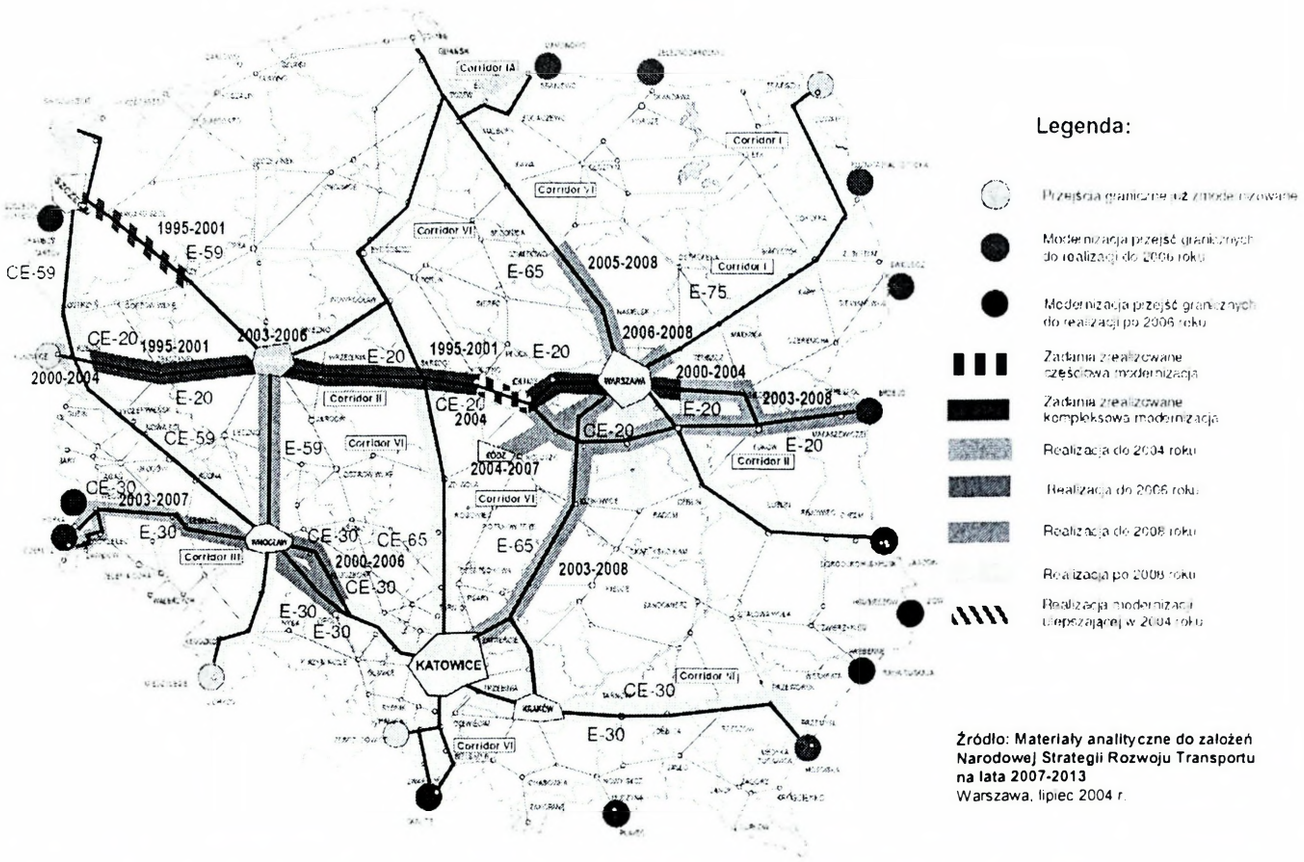
Koncepcja rozbudowy infrastruktury kolejowej w ramach projektu jest zsynchronizowana z założeniami organizacji projektu EURO 2012. Całościowy program modernizacji sieci kolejowej obejmuje inwestycje ujęte na rysunek 3.7. i 3.8.



Rysunek 3.6. Środki rezerwowane dla PO IiŚ (2007-2013)

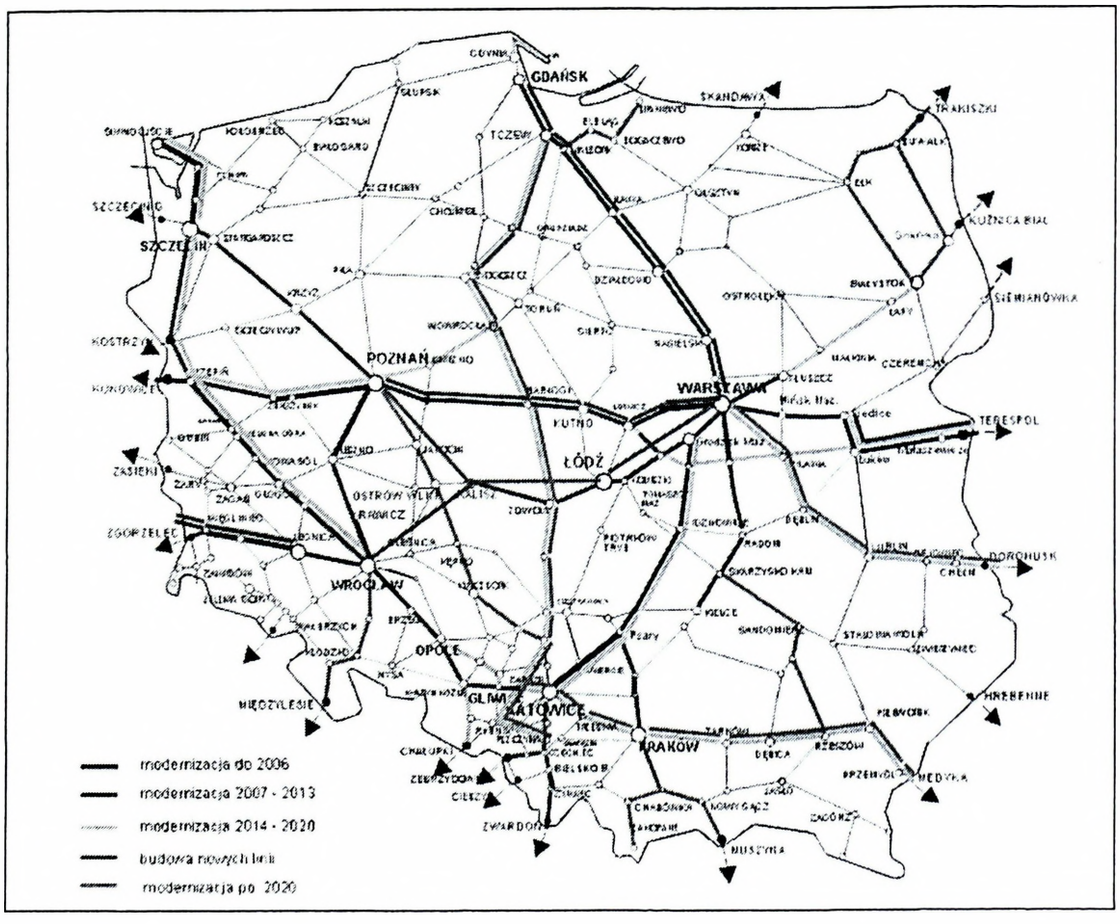
Źródło: Materiały z konferencji prasowej Ministerstwa Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2007 r.

[98] Patrz: F. Nietz, Polskie linie kolejowe liczą na wsparcie z budżetu, „Polska Gazeta Transportowa" 2005, nr 41, na podstawie: Logistyka w Polsce. Raport 2005, praca zbiorowa pod red. I. Fechnera i G. Szyszki, ILiM, Poznań 2006, s. 33.



Rysunek 3.7. Zadania inwestycyjne w zakresie modernizacji sieci kolejowej TEN-R, do 2008 r.

Źródło: http://www.plk-sa.pl; (stan akt. 17.06.2008 r.).



Rysunek 3.8. Mapa inwestycji kolejowych planowanych do realizacji w Polsce w ramach PO IIŚ

Źródło: http://www.plk-sa.pl; (stan akt. 17.06.2008 r.).

3.1.5. Finansowanie infrastruktury kolejowej

Koszty inwestycji i utrzymania infrastruktury kolejowej pokrywane są zasadniczo przez zarządcę przychodami uzyskiwanymi z udostępnienia tras kolejowych. Mogą również być dofinansowywane przez jednostki samorządu terytorialnego, budżet państwa, *Fundusz Kolejowy* oraz z innych źródeł, m. in. funduszy europejskich, w tym *Funduszu Spójności*, *Funduszu TENT*, funduszy strukturalnych.

O wysokości środków budżetowych przeznaczonych na budowę, przebudowę, remont, utrzymanie, ochronę i zarządzanie infrastrukturą transportu kolejowego decyduje minister właściwy do spraw transportu w ramach limitu środków, o których mowa w art. 5 *Ustawy o finansowaniu infrastruktury transportu lądowego*. Na 2008 r. limit ten wyniósł ponad 4,3 mld zł. *Ustawa budżetowa* w części 39 *Transport* w Rozdziale 60002 *Infrastruktura kolejowa* określa coroczną wysokość środków przeznaczonych dla zarządców infrastruktury kolejowej:

- w 2006 r. była to kwota 765 596 000 zł;
- w 2007 r. – 1 070 813 000 zł (wzrost w stosunku do 2006 r. o 305 217 000 zł co stanowi wzrost nakładów o ok. 40%);
- w 2008 r. zarezerwowano środki w wysokości 435 327 000 zł. Ponadto w 2008 r. PKP PLK S.A. otrzyma 1 383 000 000 zł, pochodzące z pożyczki udzielonej przez Skarb Państwa PKP S.A., co spowoduje, że w tym roku łączne nakłady budżetowe na infrastrukturę kolejowa wyniosą 1 818 327 000 zł (wzrost w stosunku do 2007 r. o 747 514 000 zł co stanowi wzrost nakładów o ok. 70%).

Budżet państwa nie jest jedynym źródłem środków przeznaczanych przez państwo na infrastrukturę kolejową. Na przygotowanie oraz realizację budowy i przebudowy linii kolejowych, remonty i utrzymanie linii kolejowych, likwidację zbędnych linii kolejowych przekazywane są środki z *Funduszu Kolejowego*, który funkcjonuje na podstawie *Ustawy o Funduszu Kolejowym*.

W 2006 r. na inwestycje przeznaczone zostały środki *Funduszu Kolejowego* w wysokości 9 861 000,30 zł, na remonty i utrzymanie – 81 808 000,45 zł, natomiast w 2007 r. na inwestycje zarezerwowano już kwotę 232 715 000,73 zł, a na remonty i utrzymanie 12 023 000,80 zł. Jednocześnie należy zwrócić uwagę, iż w latach 2006-2007 z *Funduszu Kolejowego* przekazano łączną kwotę 279 965 000,73 zł na uregulowanie części utraconych w latach 2002-2003 przez przewoźników kolejowych przychodów z tytułu obowiązujących ustawowych ulg taryfowych w krajowych przewozach pasażerskich (2006 r. – 127 741 000,55 zł, 2007 r. - 152 224 000,18 zł). Natomiast już od 2008 r. całość środków *Funduszu*

Kolejowego będzie przeznaczona wyłącznie na inwestycje oraz remonty i utrzymanie linii kolejowych, co spowoduje znaczący wzrost nakładów publicznych na te cele.

Celem *Ustawy o Funduszu Kolejowym* jest ustanowienie podstaw prawnych, służących zwiększeniu wysokości środków publicznych wydatkowanych na rzecz kolejnictwa. W związku z tym ustawa tworzy w Banku Gospodarstwa Kolejowego *Fundusz Kolejowy* oraz określa zasady gromadzenia środków tego *Funduszu* i finansowania z tych środków zadań na przygotowanie oraz realizację budowy i przebudowy linii kolejowych, remonty i utrzymanie linii kolejowych, a także likwidację zbędnych linii kolejowych[99].

W myśl art. 9 ust. 2 pkt 1 *uofk - Program rzeczowo-finansowy wykorzystania środków Funduszu Kolejowego*, opracowywany przez ministra właściwego do spraw transportu w porozumieniu z Bankiem Gospodarstwa Krajowego, ma określać wykaz zadań w zakresie remontów i utrzymania infrastruktury kolejowej, ze wskazaniem przewidywanej wysokości finansowania ze środków *Funduszu* oraz pozostałych źródeł finansowania tych zadań.

3.2. Komunikacja kolejowa w zintegrowanych systemach transportowych Unii Europejskiej

Unia Europejska realizuje wspólną politykę transportową, której celem jest stworzenie bardziej sprawnego, efektywnego, bezpiecznego oraz proekologicznego systemu transportowego. Poza aspektem usprawnienia komunikacji w przestrzeni UE system ten powinien ponadto zapewnić zwiększenie konkurencyjności Europy na rynkach światowych. Inwestycje w zakresie infrastruktury komunikacyjnej, dostosowanej do potrzeb jednolitego rynku, stanowią jeden z istotnych czynników wspierających integrację społeczno-ekonomiczną przestrzeni UE.

Integracja infrastruktury transportowej powinna obejmować aspekty układu przestrzennego, funkcjonalnego oraz technicznego. Ten korzystny dla polskiej racji stanu kierunek wymaga jednak szeregu działań dostosowawczych i uczestniczących w podejmowanych działaniach. Modernizacja i rozwój infrastruktury w Polsce wynikają z potrzeb dostosowania do standardów UE oraz rozwiązywaniem problemów transportowych terytorium kraju - przejmującego dodatkową funkcję obsługi potrzeb transportowych przestrzeni Unii.

---

[99] Kancelaria Senatu RP, Biuro Legislacyjne, Opinia prawna o uchwalonej przez Sejm w dniu 16 grudnia 2005 r. ustawie o Funduszu Kolejowym, z dnia 19 grudnia 2005 r.

3.2.1. Europejskie sieci – korytarze tranzytowe

Idea Trans-Europejskich Sieci (ang.: *Trans-European Networks*; TENs) rozwinęła się pod koniec lat 80. XX w. Podstawę prawną programu zdefiniowano w Traktacie z Maastricht w 1993 r. Od konferencji w Pradze (1991 r.) poprzez znaczące konferencje: kreteńską (1994 r.) i helsińską (1997 r.) państwa UE zmierzały do określenia korytarzy transportowych stanowiących spójny, integrujący się i harmonizujący europejski multimodalny system przewozów[100]. Sam proces tworzenia, a następnie korzystanie z korytarzy transportowych jest działaniem politycznym o skutkach gospodarczych i społecznych. W działaniach tych podejmuje się szereg regulacji mających na celu unormowanie i usprawnienie wszelkich aspektów funkcjonowania transportu, dążąc do podniesienia efektywności polityki przewozów tranzytowych celem obniżenia transportochłonności gospodarki. Finansowanie projektów infrastruktury komunikacyjnej zlokalizowanych w tych kanałach jest realizowane z budżetu UE poprzez linię budżetową TEN oraz w ramach Funduszy Strukturalnych, Funduszu Spójności i innych źródeł.

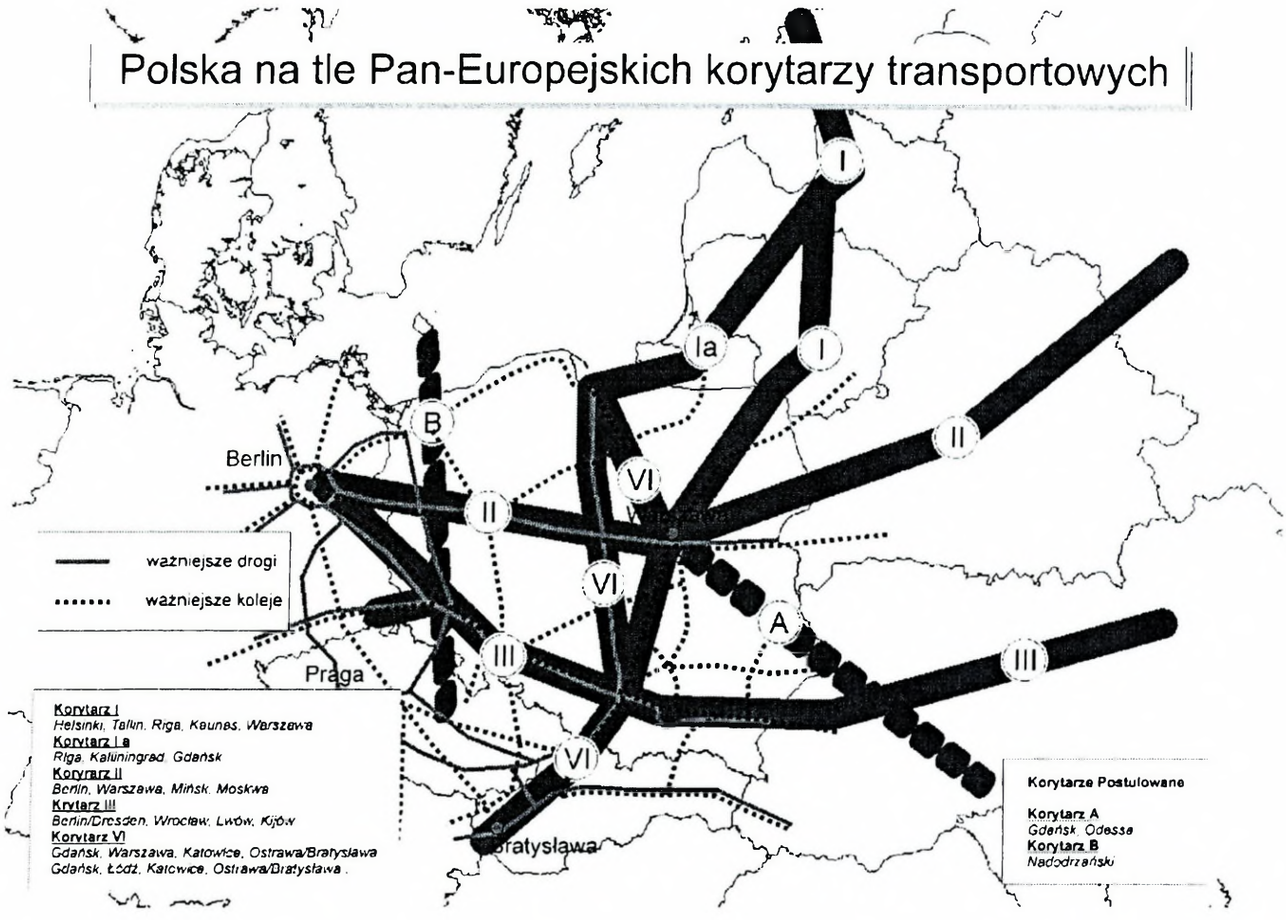
Przez Polskę przebiegają Europejskie Korytarze Transportowe o znaczeniu strategicznym (rysunek 3.9.). Należą do nich:

- I – *Via Baltica* – Helsinki – Tallin – Ryga - Kowno - Warszawa; z odgałęzieniem z Rygi przez Kaliningrad do Gdańska – *Via Hanzeatica*,
- II – Berlin - Warszawa – Mińsk - Moskwa - Niżnyj Nowgorod,
- III – Berlin - Wrocław – Katowice – Kraków - Lwów - Kijów, z odgałęzieniami z Drezna do Wrocławia,
- VI – Gdańsk - Katowice - Żilina na Słowacji, z odgałęzieniem z Grudziądza do Poznania i z Katowic do Ostrawy i Brna (szlak kolejowy przez Warszawę z wykorzystaniem CMK Centralna Magistrala Kolejowa.

Polska podjęła starania o uzupełnienie tych korytarzy przez kolejne szlaki:

- tzw. *Środkowoeuropejski Korytarz Transportowy* – ze Świnoujścia, przez Zieloną Górę do Czech,
- *Via Intermare* – z Gdańska przez Warszawę do Odessy.

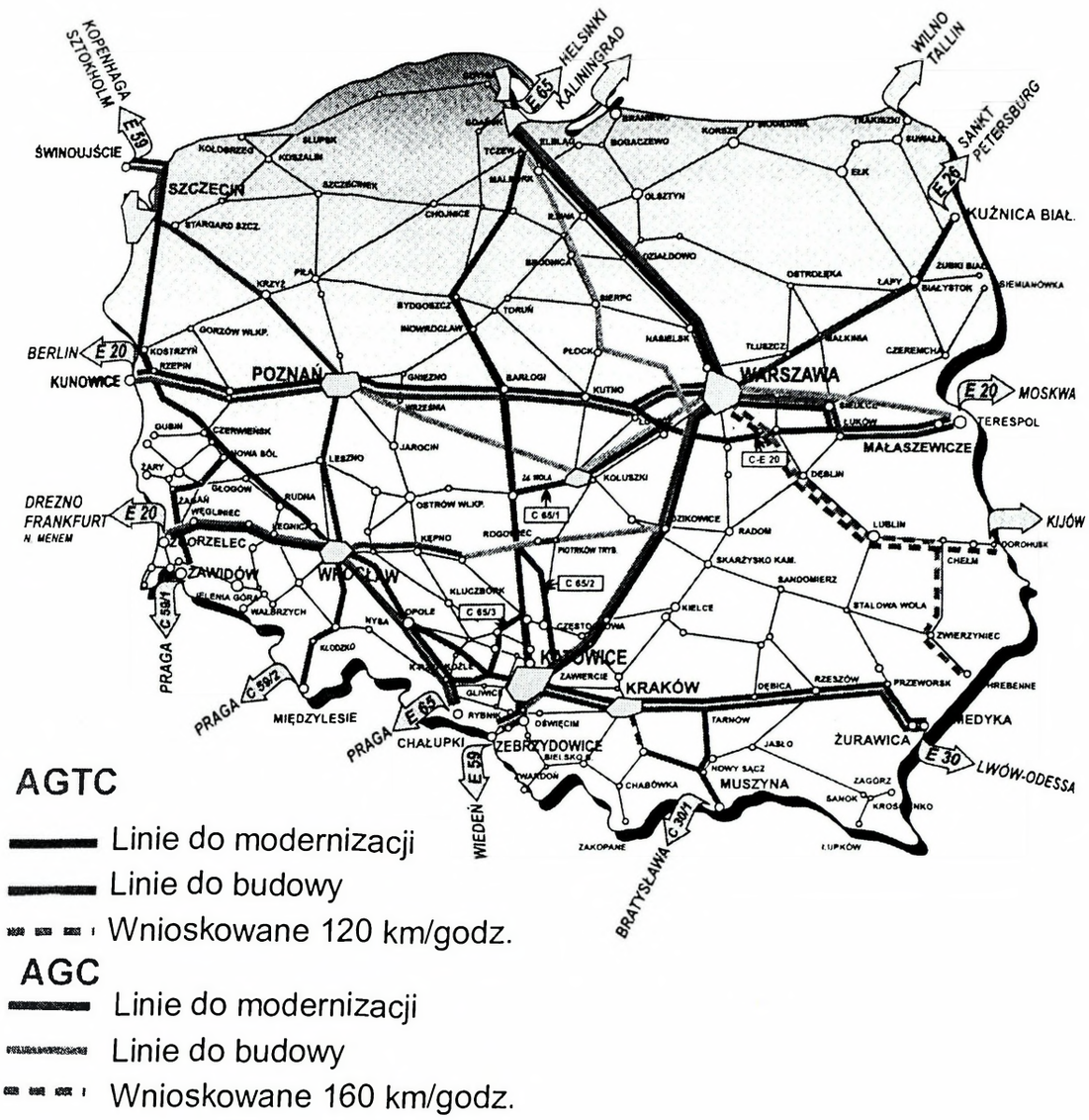
[100] Patrz: B. Liberadzki, Europejska polityka tranzytowa, [w:] Tranzyt europejski. Wyzwania dla Polski, Materiały z konferencji naukowej, Wyższa Szkoła cła i Logistyki, Warszawa 2007, s. 9.



Rysunek 3.9. Pan-Europejskie korytarze transportowe TEN-T

Źródło: Polityka transportowa państwa na lata 2001-2015 dla zrównoważonego rozwoju kraju, Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej, Warszawa 2001.

W korytarzach tych zlokalizowane są linie kolejowe o strategicznym znaczeniu europejskim. Są to linie zgłoszone w ramach umów międzynarodowych przez Europejską Komisję Gospodarczą ONZ: w 1985 r. w ramach *Umowy europejskiej o głównych międzynarodowych liniach kolejowych (AGC)* i w roku 1993 w ramach *Umowy europejskiej o ważniejszych międzynarodowych liniach transportu kombinowanego i obiektach towarzyszących (AGTC)*. Linie te zachowują określone standardy techniczno-organizacyjne oraz otrzymują dotacje na modernizację z budżetu UE. Linie tej klasy na obszarze Polski obrazuje rysunek 3.10.



Rysunek 3.10. Układ linii kolejowych ujętych w umowach AGC i AGTC z planami modernizacji

Źródło: M. Papiernik, Przewozy kombinowane w świetle Unii Europejskiej. Wybrane zagadnienia, Warszawa 1999, s. 295 i 334.

Ze względu na rozległą przestrzeń gospodarczą oraz wspólne relacje terytorialne państw UE, przewozy pomiędzy państwami członkowskimi nie są traktowane jako tranzytowe. Poszczególne państwa realizują jedynie funkcję „pomocniczości".

3.2.2. Polska w europejskiej polityce tranzytowej

Ze względu na funkcję globalnego gracza gospodarczego, UE musi utrzymywać sprawny system transportowy oparty na kanałach i korytarzach zapewniających konkurencyjność. Z powodu rozległości terytorium znaczące znaczenie odgrywają łańcuchy tranzytowe oparte na standardach: *morze – ląd* opartych na multimodalnych centrach

logistycznych oraz *port – port* w operacjach lądowych opartych w głównej mierze na komunikacji kolejowej.

Jednak pomimo pozornie dogodnych uwarunkowań dla rozwoju transportu kolejowego, ulega on degradacji. Jedną z głównych przyczyn jest dynamiczny przyrost sfery usług wywołujących nowe wyzwania logistyczne – częstsze dostawy, mniejsze partie ładunków. Kolej stanowi strukturę zbyt ociężałą i tym samym nie potrafi dostosować się elastycznie do wymagań rynku logistycznego[101]. Odpowiedzią na nowe wyzwania jest liberalizacja rynku powodująca udostępnienie sieci infrastruktury kolejowej wszystkim podmiotom funkcjonującym na rynku Unii. Jest to tzw. „trzeci pakiet kolejowy". Dlatego też, główne linie kolejowe, zaliczane do układów AGC, AGTC, TINA, powinny zostać dostosowane do wymogów konkurencyjnego świadczenia usług przewozowych w przestrzeni UE. Stan ten wymusza równocześnie konieczność modernizacji polskiej sieci kolejowej do norm przyjętych dla linii o znaczeniu europejskim. Dotychczasowa rozbieżność parametrów stanowi istotną przeszkodę przy organizacji transportu kombinowanego.

Unia wspiera finansowo działania restrukturyzacyjno-modernizacyjne, zwłaszcza w zakresie konkurencyjnego dostosowania infrastruktury. W zakresie działań integracyjno-modernizacyjnych infrastruktury Polska korzysta z szeregu dedykowanych instrumentów ekonomicznych. W okresie przedakcesyjnym była to bezzwrotna pomoc z funduszy PHARE i ISPA (Instrument Polityki Strukturalnej w Okresie Przedakcesyjnym). Po akcesji są to fundusze strukturalne (głównie ERDF) oraz Fundusz Spójności. Wsparcie to w istotny sposób wpływa na wzrost jakościowo-ilościowy polskiej infrastruktury transportowej. W strategii rozwoju sektora transportu dla Funduszu Spójności zakłada się, że dzięki pozyskanym środkom uzyska się modernizację ok. 570 km polskiej infrastruktury kolejowej. Absorbcja tych środków przez Polskę jest jednak ciągle na zbyt niskim poziomie.

O ile koszty integracji polskiego transportu z systemami unijnymi są kategorią łatwiejszą do zidentyfikowania, o tyle oszacowanie korzyści stwarza trudność wynikającą ze specyfiki znaczenia transportu. Jednak komplementarne oddziaływanie transportu przyczynia się do powstania pozytywnych efektów w całej gospodarce i innych relacjach społecznych czy związanych z bezpieczeństwem państwa[102].

---

[101] Ibidem: s. 10.

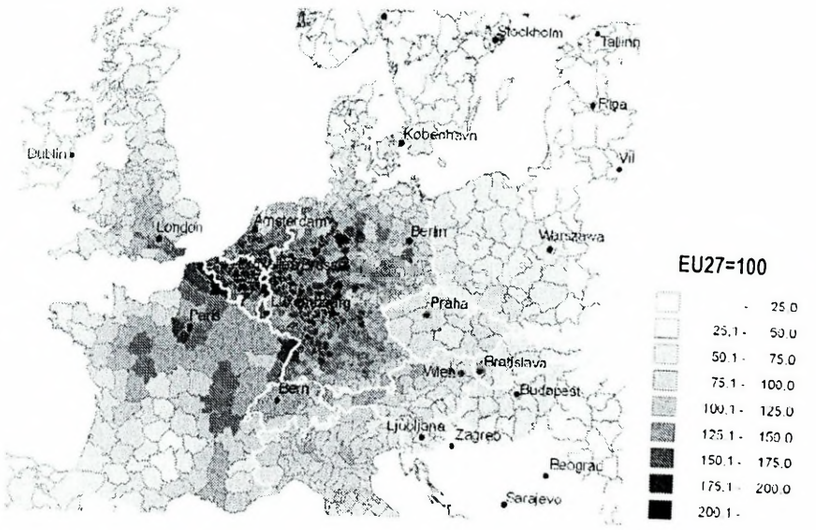
[102] Patrz: M. Kałużyńska, Wpływ członkostwa Polski w Unii Europejskiej na infrastrukturę transportową i transport samochodowy, w: Biuletyn Analiz UKIE nr 12, lipiec 2003 r. ; http://www.infobus.com.pl/text.php?id=242; (stan akt. 18.05.2008 r.).

3.3. Dylematy i prognozy rozwoju infrastruktury kolejowej Polski
3.3.1. Uwarunkowania przestrzenne

W porównaniu z krajami europejskimi o podobnej strukturze przestrzennej, Polska posiada gęstą sieć kolei kształtującą się na poziomie 6,5 km linii /100km^2 (średnia gęstość linii kolejowych dla UE wynosi ok. 5 km linii/100 km^2). Jest to więc wysoki poziom dostępności sieci (rysunek 3.11. i 3.12.).

Rysunek 3.11. Sieć linii kolejowych w Europie (2006 r.)

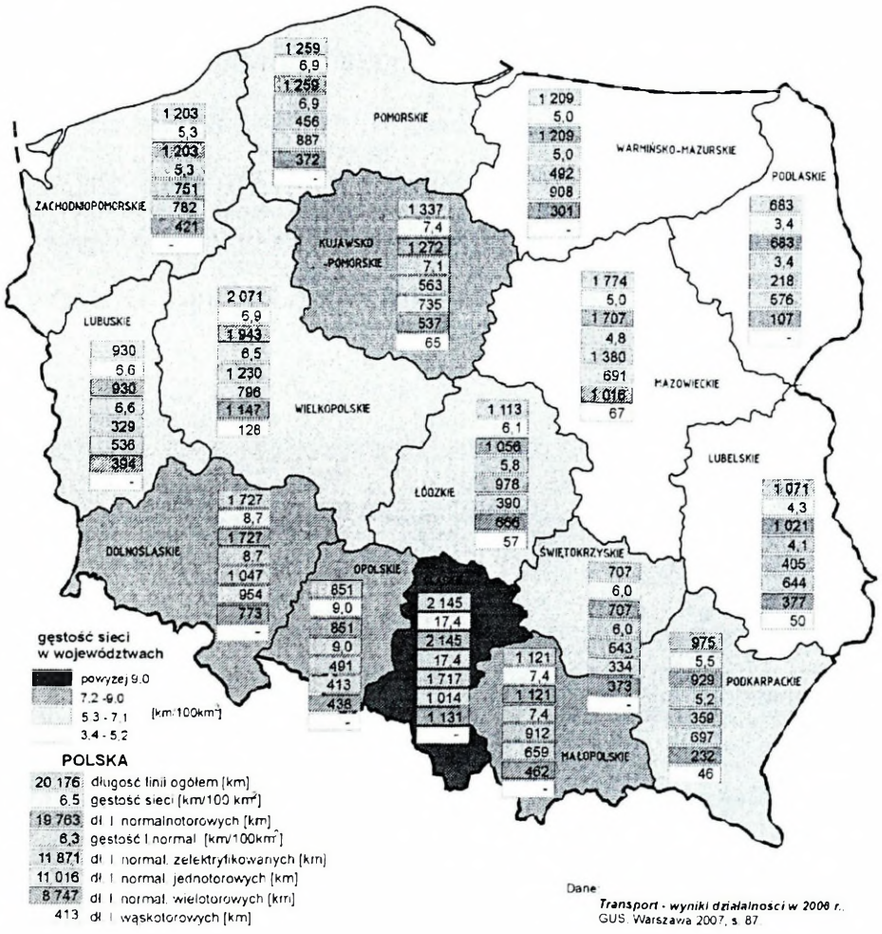
Źródło: Update of selected potential Accessibility Indicators, Final Report, ESPON, 2007, s. 13.



Rysunek 3.12. Potencjalna dostępność sieci linii kolejowych w Europie (2006 r.)

Źródło: Update of selected potential Accessibility Indicators, Final Report, ESPON, 2007, s. 16.

Z punktu widzenia rozwoju przestrzennego kluczowe znaczenie posiadają inwestycje związane z nowoczesnymi sieciami o znaczeniu ponadregionalnym. Należą do nich między innymi szybkie koleje czy terminale multimodalne. Modernizacja i rozwój sieci transportowych powinny służyć jednocześnie zaspokojeniu potrzeb ruchu krajowego i międzynarodowego. *Koncepcja polityki przestrzennego zagospodarowania kraju* wprowadza zasadę zrównoważonego rozwoju, która zakłada potrzebę kreowania zrównoważonego systemu transportowego, w którym kolej odgrywa znaczącą rolę i konkuruje z transportem drogowym[103].



Rysunek 3.13. Linie kolejowe eksploatowane w Polsce wg województw

Źródło: opracowanie własne; stan na 31 XII 2006 r.

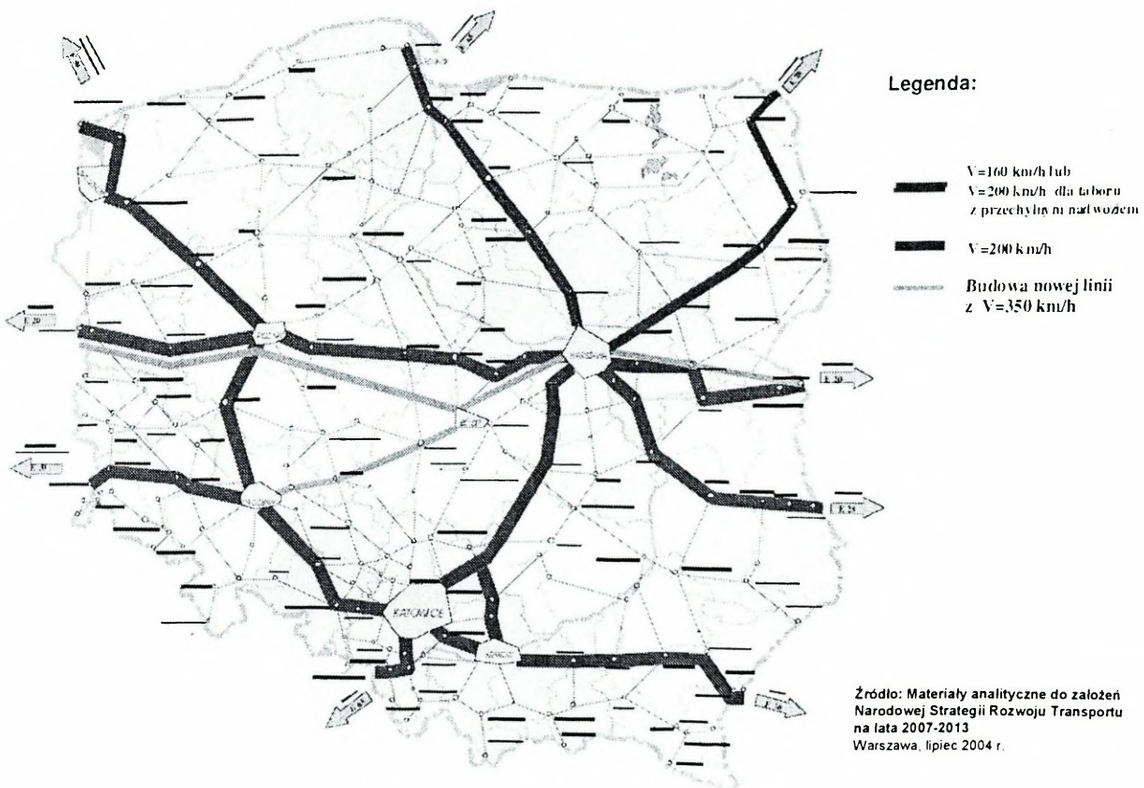
W okresie transformacji, dokonały się zauważalne przesunięcia w rozkładzie przestrzennym dostępności do nowoczesnego transportu. Analizy dostępności do infrastruktury komunikacyjnej wskazują obszary Polski wschodniej (Lubelszczyzna, Mazury). Najszybszy regres sieci wystąpił w zachodniej Polsce. Spowodowało to między innymi zmniejszenie dysproporcji (będącej odbiciem polityki inwestycyjnej państw

[103] Patrz: Koncepcja polityki przestrzennego zagospodarowania kraju, MP.2001.26.432, s. 563.

zaborczych w XIX w.) w gęstości sieci w skali kraju. Niektóre z zamkniętych linii zostały przywrócone do eksploatacji – zwłaszcza w województwach śląskim i zachodniopomorskim. Aktualnie największa gęstość sieci kolejowej występuje na południu Polski (Górny i Dolny Śląsk), maleje zaś ku północy i wschodowi. Najniższa gęstość notowana jest w województwie podlaskim: 3,4 km linii / 100 km^2. Rozkład wielkości obrazuje rysunek. 3.13.

3.3.2. Kolej dużych prędkości

Kolej dużej prędkości pozwala na wykonywanie przewozów pasażerskich z prędkościami przekraczającymi 200 km/godz. Do jej funkcjonowania niezbędna jest kompleksowo dostosowana infrastruktura nowej generacji o innych niż dotychczasowe parametry konstrukcyjne. *Strategia dla transportu kolejowego do roku 2013* zakłada, że szczególnie ważna jest budowa systemu kolei dużych prędkości (V>300 km/godz.), pozwalających na połączenie stolicy kraju z miastami położonymi w odległości ok. 300 km w czasie nie przekraczającym 1,5 godziny.



Rysunek 3.14. Planowany układ linii kolejowych w Polsce wielkich prędkości (do 2030 r.)

Źródło: opracowanie własne; stan na 31 XII 2006 r.

W okresie 2007-2013 przewiduje się rozpoczęcie prac przygotowawczych dla budowy tych linii[104]. Jednak bez pomocy finansowej ze strony UE jest to wydatek przekraczający krajowe możliwości. Jeden kilometr takiej linii kosztuje od 10 do 25 mln euro[105]. PKP PLK SA planują budowę linii takich linii mających łączyć Wrocław, Poznań, łódź i Warszawę (tzw. linia Y). Jedną z koncepcji budowy sieci takich linii przedstawia rysunek 3.14. Koleje dużej prędkości mają ogromny wpływ na ożywienie gospodarcze i rozwój ekonomiczny miast i regionów. Projektowana linia będzie skoordynowana z Centralą Magistralą Kolejową (CMK), która jest obecnie modernizowana do prędkości 200-250 km/godz.[106].

3.3.3. Kolej regionalna

W skali regionalnej istotne znaczenie dla funkcjonowania transportu kolejowego stanowi wydzielenie spółek Warszawskiej SKM, WKD (spółka samorządowa) oraz gdańskiej SKM. Od 2003 roku samorządy mają obowiązek dofinansowania deficytowych połączeń regionalnych ze środków własnych. Poprzednio środki na ten cel pochodziły z budżetu centralnego.

Na podstawie *ustawy z dnia 25 kwietnia 2008 r. o zmianie ustawy o komercjalizacji, restrukturyzacji i prywatyzacji przedsiębiorstwa państwowego „Polskie Koleje Państwowe"* Dz. U. 2008, nr 97, poz. 624, należące do Skarbu Państwa udziały w kapitale zakładowym PKP PR zostaną przekazane samorządom województw wg zasad określonych przez Radę Ministrów w rozporządzeniu. Prognozuje się, że do końca listopada 2008 r. nastąpi usamorządowienie czyli zmiana poziomu podporządkowania majątku państwa będącego w zarządzie PKP PR. Samorządy staną się współwłaścicielami spółki i będą partycypowały w kosztach utrzymania regionalnego transportu kolejowego[107] otrzymując możliwość kontroli nad środkami przeznaczanymi na przewozy regionalne. W praktyce oznacza to efektywniejsze gospodarowanie finansami spółki PKP PR. Faktyczny wpływ samorządów powinien znaleźć przełożenie na efektywniejsze dostosowanie oferty przewozów regionalnych do rzeczywistych potrzeb społecznych. Szczególnie istotne jest tworzenie zintegrowanych systemów komunikacji publicznej, zwłaszcza w obrębie obszarów metropolitalnych. Działania takie dają szansę rozwoju kolei, ze względu na priorytet dla

[104] Patrz: Strategia dla transportu kolejowego do roku 2013, Ministerstwo Transportu, Warszawa 2007, s. 31.
[105] A. Stefańska, Pociąg do prędkości, Rzeczpospolita z 14.01.2008 r., s. B1.
[106] Patrz: http://www.plk-sa.pl/koleje-duzych-predkosci.html; (stan akt. 18.06.2008 r.).
[107] R. Grzyb, Przekazanie przewozów regionom nie ograniczy konkurencji, „Gazeta Prawna" Nr 121 z 23 czerwca 2008 r., s. 7.

transportu szynowego wynikający m.in. z uwarunkowań rozwoju cywilizacyjnego (np. ograniczone możliwości rozwoju infrastruktury samochodowej).

3.3.4. Wyzwania i szansa tranzytowa Polski

Ze względu na specyficzną, geostrategiczną lokalizację, Unia Europejska postrzega w Polsce partnera w pośredniczeniu przewozów tranzytowych z Azji do Europy. Polska jest krajem, który powinien najlepiej rozumieć wschodnich sąsiadów, posiada najdłuższą wschodnią granicę UE oraz zawiera obszar o najmniejszym *współczynniku oporu*[108] dla inwestycji transportowych. Linie kolejowe E20 i E30 Paneuropejskich korytarzy I i II oraz Linia Hutnicza Szerokotorowa (LHS)[109] mogą odegrać znaczącą rolę w przewozach tranzytowych. Koncepcja stworzenia nowego korytarza transportowego znajduje uzasadnienie poprzez fakt znacznego skrócenia czasu przewozów towarów do/z Azji w stosunku do dotychczas wykorzystywanej drogi morskiej nawet o 10 dni. Ponadto na przełomie XX i XXI wieku zaistniało szereg czynników sprzyjających takiej koncepcji. Wzrosła rola transportu kolejowego w krajach regionu azjatyckiego, głównie ze względu na występujący w tych państwach szybki rozwój gospodarczy, dynamiczny wzrost produkcji i handlu, wzrost PKB. W organizowanych na terenie tych państw, w drugiej połowie XX wieku, międzynarodowych korytarzach transportowych kolej stanowiła główną gałąź przewozową. *Transasian Railway* (TAR) posiada wszechstronnie powiązany udział na kontynencie azjatyckim dzięki rozbudowanej sieci kolejowej, licznym jej odgałęzieniom i połączeniom z portami morskimi i specjalistycznymi terminalami lądowymi. Jest głównym łącznikiem systemu transportowego w wymiarze handlowym, w eksporcie, imporcie oraz tranzycie między Dalekim Wschodem a Europą – stanowiącym dystans ok. 13 tys. km. Trasa transportu morskiego w relacjach porty morskie Pacyfiku (Europa Zach.) z przejściem przez Kanał Sueski wynosi ok. 21 tys. km[110].

Jest wiele możliwości wykorzystania tych relacji na rzecz usprawnienia organizacji przewozów tranzytowych. Najbardziej obiecujące jest wykorzystanie LHS (rysunek 3.15. i 3.16.), która jest najdalej na zachód Europy wysuniętą linią szerokotorową. Istnieją realne prognozy integracji tej linii z Transsyberyjską Magistralą Kolejową celem uruchomienia

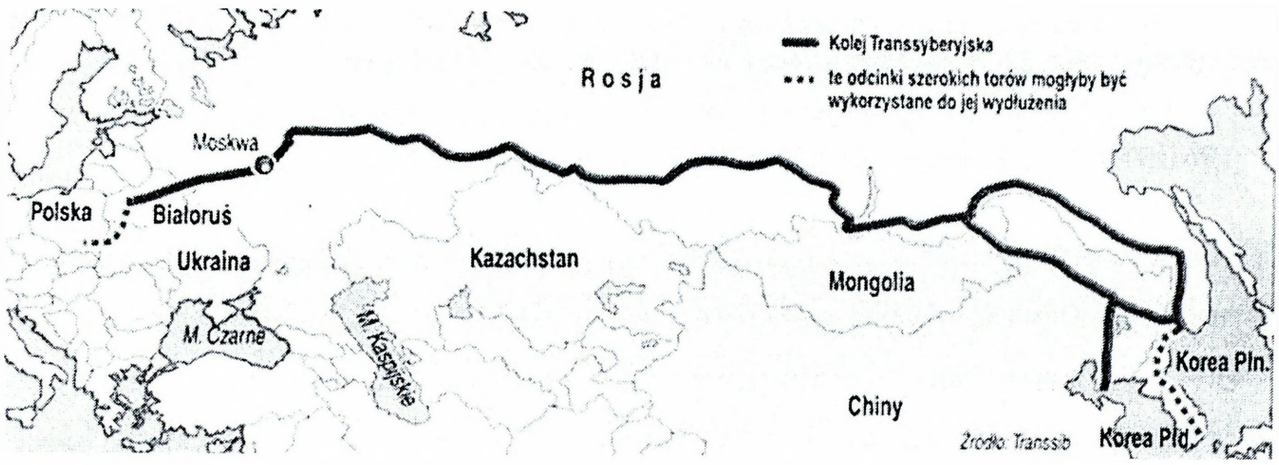
---

[108] W sensie przeszkód i ukształtowania terenu; Patrz: B. Liberadzki, Europejska polityka tranzytowa, w: Tranzyt europejski. Wyzwania dla Polski, Materiały z konferencji naukowej, Wyższa Szkoła Cła i Logistyki, Warszawa 2007, s. 11.

[109] Tylko Polska spośród państw UE dysponuje połączeniem kolejowym z magistralą transsyberyjską torem o standardzie 1524 mm.

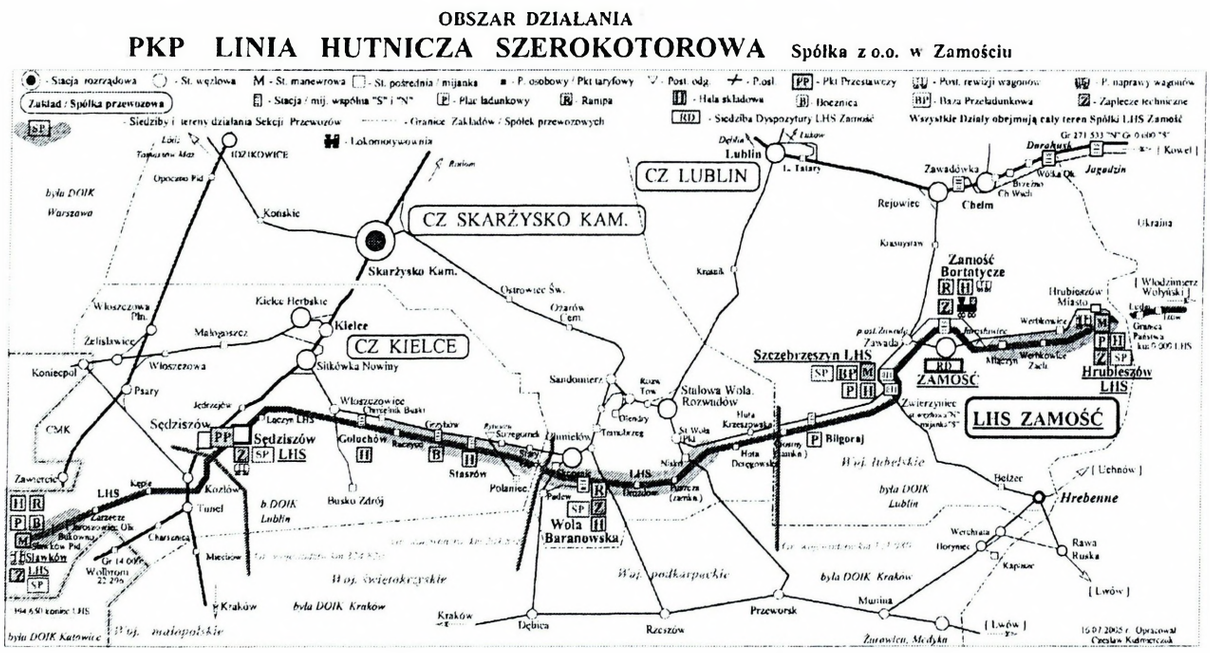
[110] Patrz: M. Szyszko, M. Haligowski, Transazjatyckie magistrale kolejowe szansą dla rozwoju tranzytu przez Polskę, w: Tranzyt europejski. Wyzwania dla Polski, Materiały z konferencji naukowej, Wyższa Szkoła Cła i Logistyki, Warszawa 2007, s. 152.

szybkich pociągów kontenerowych (o przebiegu 1 200 km/24 godz.) łączących azjatyckie terminale morskie i lądowe z (Euro) terminalem logistycznym w Sławkowie.



Rysunek 3.15. Koncepcja organizacji linii tranzytowej z Dalekiego Wschodu do Euroterminalu Sławków

Źródło: http://www.lhs.com.pl; (stan akt. 18.06.2008 r.)



Rysunek 3.16. Przebieg Linii Hutniczej Szerokotorowej w Polsce

Źródło: http://www.lhs.com.pl; (stan akt. 18.06.2008 r.)

Po przeładunku lub zastosowaniu unikatowego systemu samoczynnej zmiany rozstawu kół w taborze kolejowym (SUW 2000) mogłyby być dalej ekspediowane po liniach normalnotorowych lub też pojazdami samochodowymi w transporcie kombinowanym do dalszych zakątków Europy[111]. Wizja tej koncepcji istnieje od lat 80. XX w. i dopiero ostatnie

[111] Ibidem, s. 159.

lata pozwoliły na podjęcie znaczących działań. Jednak Rosja ogłosiła wizję konkurencyjnego rozwiązania z budową nowej linii szerokotorowej przez Słowację i Czechy do Austrii.

Również na bazie pozostałych międzynarodowych korytarzy transportowych możliwe jest podjęcie organizacji linii tranzytowych zintegrowanych z systemami logistycznymi[112].

3.4. Infrastruktura kolejowa w systemie obronności państwa

Obronność państwa postrzegana jest jako element składowy systemu bezpieczeństwa i polega na przeciwdziałaniu napaści przeciwnika na terytorium bronionego państwa. Związana jest więc z wykorzystaniem sił zbrojnych, jako głównego elementu reagującego na zagrożenie. Państwo zabezpieczając się przed ewentualną agresją powinno przygotować plan wykorzystania posiadanego potencjału komunikacyjnego do wsparcia działań wojsk oraz ochrony ludności z terenów zagrożonych, poprzez ich ewakuację lub zaopatrzenie w niezbędne do przetrwania produkty. Planowana do wykorzystania infrastruktura kolejowa powinna utrzymywać wymagany standard techniczny oraz powinna mieć przygotowaną osłonę techniczną. Poza wykorzystaniem linii kolejowych ogólnodostępnych, w działaniach ukierunkowanych na obronność państwa wyróżnić można przygotowanie specjalnej infrastruktury kolejowej, która w sposób szczególny jest wykorzystywana do umożliwienia realizacji potrzeb typowo obronnych np. związanych z obsługą obiektów specjalnych (baz magazynowych, obiektów koszarowych czy ośrodków szkolenia poligonowego). Ponadto w ramach przygotowań obronnych powinny być utrzymywane obiekty umożliwiające załadunek i wyładunek wojsk w wytypowanych miejscach na terytorium państwa.

3.4.1. Znaczenie infrastruktury kolejowej w relacjach obronności państwa

System komunikacji kolejowej odgrywał zazwyczaj istotną rolę w transporcie wojsk i postrzegany był jako główny środek lądowego transportu wojskowego. Konflikty wojenne rozgrywane do lat 80. XX wieku oparte były w znacznej mierze na wykorzystaniu tej technologii komunikacyjnej. Szczególne zastosowanie znajdował transport kolejowy przy przemieszczaniu na duże odległości, przy przewozie sprzętu ciężkiego, przy przemieszczaniu po terenie o słabej infrastrukturze dróg samochodowych, czy po terenie trudnym (pustynie, tereny leśne, bagienne, górzyste itd.). Jednakże postęp cywilizacyjny odniesiony do aspektów z zakresu:

---

[112] Patrz: J. Wendt, Geopolityczne aspekty tranzytu w Europie Środkowej, Geopolitical Studies vol. 6, PAN IGiPZ, Warszawa 1999.

- działalności wojskowej postrzeganej przez pryzmat koncepcji prowadzenia działań, przeobrażenia sztuki wojennej, wykorzystywanych technologii, rodzaju zaangażowanych struktur (formacji) personelu,
- nowych form i technologii oddziaływania ze strony przeciwnika (większa precyzja, zasięg, skuteczność oddziaływania),
- środowiska technologiczno-cywilizacyjnego,

powoduje, że zastosowanie transportu kolejowego we współczesnym wymiarze konfliktów militarnych podlega znacznym ograniczeniom. Stan taki wynika z niedoskonałości tego systemu transportowego, które są następstwem przedstawionych poniżej cech ujemnych postrzeganych w kontekście współczesnych uwarunkowań.

Podobnie jak w innych systemach transportowych, tak i w systemie transportu kolejowego można wyróżnić cechy pozytywne i negatywne, mające następstwa w relacjach jego wykorzystania w kontekście obronności państwa. Do cech dodatnich można zaliczyć:

- niższe koszty transportu,
- większa szybkość przemieszczania, na duże odległości, względem transportu samochodowego (przy dobrej organizacji przewozów i braku zakłóceń),
- unikanie zużycia transportowanego sprzętu,
- mniejsze zmęczenie transportowanego personelu,
- możliwość transportu pojazdów gąsienicowych.

Cechy ujemne dotyczą relacji typu:

- mała elastyczność systemu – dociera tylko tam, gdzie wybudowano wymaganą specjalistyczną infrastrukturę,
- jest wrażliwy na zamierzone, złowrogie działania destrukcyjne; można je wykonać małym nakładem sił i kosztów (np. rozkręcenie torów),
- jest w znacznym stopniu bezbronny wobec oddziaływania ogniowego (nie można zjechać, ukryć się),
- wymagania względem dodatkowej infrastruktury do załadunku i wyładunku (np. rampy),
- w aktualnej sytuacji funkcjonowania systemu kolei, wykorzystanie tego transportu wymaga synchronizacji działań ze strony wielu zarządców infrastruktury,
- jest w znacznym stopniu uzależniony od zasilania elektroenergetycznego (zmniejszająca się liczba lokomotyw spalinowych),

- coraz większa specjalizacja taboru kolejowego ogranicza jego wykorzystanie do przewozu wojsk; technologia dedykowanych kolei dużych szybkości wydaje się być mało przydatna do wykorzystania przez wojska.

Dostrzegalna przewaga cech ujemnych, w odniesieniu do elastycznego transportu samochodowego oraz coraz bardziej złożone procedury związane z zarządem elementami infrastruktury i taboru kolejowego powodują, że transport ten jest wykorzystywany głównie do przemieszczeń na duże odległości, realizowanych w oddaleniu od bezpośredniej strefy działań wojskowych, w której wymagana jest duża manewrowość, zapewnienie możliwości szybkiej reakcji oraz unikanie koncentracji. Zatem transport kolejowy znajdzie głównie zastosowanie w strefie tyłowej działań, do transportu kontyngentów wojsk wsparcia (np. w relacjach funkcji „państwa-gospodarza" – HNS), oraz do wsparcia logistycznego.

Poza wykorzystaniem infrastruktury kolejowej w systemach transportowych wspierających system bezpieczeństwa (w tym obronności) dostrzegalny jest też aspekt utrudnień poziomu taktycznego. W sieci drogowej występuje wiele miejsc newralgicznych zawierających skrzyżowania jednopoziomowe z liniami kolejowymi co stanowi zagrożenia dla intensywnego ruchu obu systemów transportowych. Infrastruktura kolejowa (nasypy, torowiska) stwarza szereg utrudnień w jej pokonywaniu w relacjach „przejezdności na przełaj" przez środki transportu samochodowego.

Rozważając prowadzenie działań bojowych w rejonach występowania infrastruktury kolejowej, należy uwzględnić występujące utrudnienia oraz przewidzieć niezbędne wsparcie inżynieryjne.

3.4.2. Wnioski dotyczące rozwoju sieci kolejowej względem obronności państwa

Na podstawie powyższych dociekań naukowych można wyprowadzić następujące wnioski:

- Sieć kolejowa stanowi szkielet komunikacyjny rozłożony w miarę równomiernie względem obszaru kraju. Występują jednak obszary o mniejszej gęstości linii kolejowych. Są one zlokalizowane głównie w rolniczych, oddalonych od większości ośrodków osadniczych - rejonach północno-wschodniego i wschodniego pogranicza.
- Osłabiona i zróżnicowana kondycja stanu techniczno-organizacyjnego kolei ulega stopniowej poprawie, dzięki wdrażanym programom naprawczym oraz wprowadzonym regulacjom prawnym gwarantującym niezbędne do utrzymania środki finansowe.

- Transport kolejowy podlega wsparciu oraz unormowaniom koordynowanym przez Unię Europejską, oraz w niezbędnym wymiarze, podyktowanym względami wojskowego punktu widzenia - przez NATO (m.in. w ramach Programu Inwestycji w Dziedzinie Bezpieczeństwa NATO (NSIP), czy umów HNS).
- Istniejące regulacje prawne dają przesłanki do efektywnej organizacji działań związanych z przewozem wojsk. Jest to jednak proces bardzo rozbudowany proceduralnie i odniesiony do wielu podmiotów. Regulacje dają też znaczące możliwości w zakresie utrzymania oczekiwanej jakości sieci kolejowej wymaganej dla wsparcia potrzeb obronnych państwa. Czasami jednak budżet nie przekazuje środków na ten cel (lata 2003-2005.)
- Planowane działania inwestycyjne rokują szanse na znaczną poprawę jakości sieci. Planuje się podjęcie działań dotyczących wdrożenia nowoczesnych technologii komunikacyjnych. Jednak złożoność tych systemów i potencjalna podatność na uszkodzenia lub zakłócania, wprowadza dodatkowe zagrożenia i zmniejsza zaufanie do sprawności systemu komunikacji kolejowej w czasie kryzysu.
- Konieczne jest dokonanie przeglądu stanu infrastruktury ważnej dla obronności państwa i podjęcie pilnych działań naprawczo-modernizacyjnych oraz eliminujących tzw. „wąskie gardła"[113]. Wskazane jest objęcie miejsc newralgicznych stałym systemem monitoringu technicznego.
- Znaczne obawy wzbudza eliminowanie urządzeń wspomagających załadunek wojsk (rampy, bocznice[114], platformy załadunkowe[115]) oraz zmniejszanie liczby lokomotyw spalinowych, niezależnych od systemu zasilania elektrycznego. Niektóre z urządzeń przeładunkowych nie są przystosowane do obsługi przez lokomotywy elektryczne.
- System komunikacji kolejowej wymaga jeszcze wielu zmian oraz zmierzenia się z twardymi regułami konkurencyjnego rynku transportu kolejowego. Regulacje dotyczące przewozów regionalnych wydają się być efektywnymi rozwiązaniami.
- Celowe jest kontynuowanie działań w zakresie poprawy dostępności infrastruktury w regionach przygranicznych, poprzez inwestycje na przejściach granicznych mających na celu zwiększenie płynności ruchu[116].

---

[113] Patrz: W. Rydzkowski, K. Wojewódzka-Król, Współczesne problemy polityki transportowej, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1997, s. 84.
[114] Patrz: Logistyka w Polsce. Raport 2005, praca zbiorowa pod red. I. Fechnera i G. Szyszki, Instytut Logistyki i Magazynowania, Biblioteka Logistyka, Poznań 2006, s. 32-33.
[115] Patrz: Rozwijające się regiony – rozwijająca się Europa. Czwarty raport na temat spójności gospodarczej i społecznej, UE, Luksemburg, 2007, s. 64.
[116] Ibidem, s. 65.

- Zasadnym jest konstruowanie komplementarnego systemu komunikacyjnego, w którym poszczególne systemy transportu uzupełniają się, a o ich wyborze decyduje charakter zadań[117].
- Skuteczność i sprawność przeprowadzenia operacji przemieszczania komponentów systemu obronności, zarówno w czasie pokoju, jak również w okresie zewnętrznego zagrożenia bezpieczeństwa państwa (w tym wojny) zależy od poziomu współpracy podmiotów uczestniczących, na wszystkich szczeblach funkcjonowania. Problematyka ta jest jednym z obszarów pozamilitarnych przygotowań obronnych.
- System infrastruktury kolejowej jest zaliczany do tzw. infrastruktury krytycznej z wydzieleniem obiektów o znaczeniu strategicznym, które podlegają szczególnej ochronie.
- Zakres działań mających na celu przygotowanie infrastruktury transportowej do potrzeb systemu obronnego nosi nazwę: Operacyjne Przygotowanie Kraju (OPOK). OPOK jest elementem mobilizacyjno-obronnego przygotowania państwa do sytuacji zagrożenia i zapewniającym dogodne warunki strategicznego rozwinięcia sił zbrojnych, prowadzenia działań bojowych w dowolnym rejonie kraju i na każdym kierunku zagrożenia, a także funkcjonowania gospodarki narodowej i ochrony ludności w okresie zagrożenia i wojny. Celem OPOK jest zapewnienie rozbudowy i przygotowanie ściśle określonych elementów infrastruktury technicznej do realizacji zadań wynikających z potrzeb obronnych państwa, w tym sił zbrojnych.
- Dla zapewnienia skuteczności wykorzystania transportu kolejowego wskazane jest opracowanie geoprzestrzennych baz danych zgodnych ze standardami (STANAG) NATO, zawierającymi alternatywne systemy komunikacyjne i wszystkie obiekty inżynieryjne. System powinien być wspomagany systemem nawigacji satelitarnej klasy GPS oraz systemem rozpoznania teledetekcyjnego.
- System obronny państwa powinien monitorować i reagować na rozwój przeobrażeń w systemie komunikacji kolejowej.
- Zasadnym wydaje się podjęcie prac studyjnych nad wykorzystaniem transportu kolejowego we współczesnych działaniach obronnych.
- Infrastruktura kolejowa jest trudna do ochrony przed oddziaływaniem destrukcyjnym.
- System infrastruktury kolejowej stanowi również przeszkodę antropogeniczną dla działań wojsk.

---

[117] Patrz: J. Majewski, Współczesna sieć połączeń kolejowych w przestrzeni Polski, w: red. Lijewskiego T., Kitowskiego J., Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG, Tom VIII, Warszawa-Rzeszów 2002.

Ze względu na specyfikę opracowania, zawarte w nim treści pozostają na znacznym poziomie ogólności. Wynika to zarówno ze złożoności problematyki, różnorodności wersji planistycznych dotyczących rozwoju, zaś w zakresie problematyki obronnej ze względu na ochronę informacji. Istotnym problemem jest dostrzegalna potrzeba przewartościowania koncepcji wykorzystania kolei w relacjach racjonalności potrzeb systemu bezpieczeństwa i obronności oraz powiązanego z nim kontekstu społeczno-ekonomicznego rozwoju państwa. W rozważaniach o randze strategicznej, dotyczącej sposobu wykorzystania sieci kolejowej dostrzegalna jest dychotomia. Koncepcje ukierunkowane na rozwój państwa, zakładają radykalną minimalizację potrzeb w zakresie tworzenia i utrzymywania specjalnych obiektów infrastruktury dedykowanych dla systemu obronnego, m.in. z racji prognozowania nikłego prawdopodobieństwa wybuchu konfliktu militarnego. Inne znów, wzorowane na tradycyjnych koncepcjach zakładają utrzymywanie dotychczasowego stanu oraz podejmowanie nowych inwestycji infrastrukturalnych, rozszerzonych do nowych wyzwań i zagrożeń bezpieczeństwa i obronności. Zdaniem autora racjonalne jest połączenie obu wizji. Zasadniczym przesłaniem rozwoju systemu komunikacji kolejowej powinno być dążenie do stymulacji rozwoju społeczno-gospodarczego i w tym zakresie lokowanie inwestycji infrastruktury kolejowej. Celowym więc wydaje się poszukiwanie takich rozwiązań, które gwarantują utrzymywane opłacalnych ekonomicznie inwestycji, znajdujących wykorzystanie tzw. czasu „P", a jednocześnie wspomagające prognozowane, znaczące oczekiwania czasu „W". Dostrzegalne problemy wymagają podjęcia rzeczowej dyskusji środowiskowej.

W opracowaniu pominięto analizę znaczenia transportu kolejowego dla zachowania ciągłości funkcjonowania gospodarki państwa w okresie zagrożenia. Wynika to z faktu przeobrażenia form współczesnych konfliktów, czasu ich trwania oraz możliwości penetracji dowolnych obszarów kraju przez środki rażenia – a co za tym idzie pełną zdolność destrukcyjnego oddziaływania na obiekty wskazane w ramach targetingu, w tym obiekty kolejowe uznane za strategiczne.

4. OPIS I OCENA STANU ŻEGLUGI MORSKIEJ I PORTÓW W NASZYM KRAJU Z PUNKTU WIDZENIA OBRONNEGO

Celem tego rozdziału jest nakreślenie w formie syntetycznej stanu i oceny żeglugi morskiej w naszym kraju wraz z nakreśleniem stosownych prognoz z punktu widzenia obronno-ekonomicznego. Teść rozdziału została podzielona na trzy zagadnienia. W pierwszym ujęto politykę transportu morskiego. Charakteryzowana jest tu stosowna polityka Unii Europejskiej jak również naszego kraju. W drugim dokonany jest opis stanu badanego zjawiska. Zwrócono tu uwagę na ewolucję problematyki transportu morskiego w naszym kraju za ostatnie lata. Oba te punkty stanowią tło do dalszych dociekań, które dotyczą czysto analiz gospodarczo-obronnych.

4.1. Polityka transportowa Unii Europejskiej i Polski

Transport morski jest specyficznym obszarem działalności w wysokim stopniu poddanym mechanizmowi regulacji międzynarodowej. W dużej mierze o jego funkcjonowaniu decydują bowiem zasady rynku. Są one ważniejsze niż przepisy krajowe czy unijne. Mimo dużego znaczenia gospodarczego transport morski pozostawał poza sferą aktywnych działań integracyjnych Wspólnoty. W latach 70-tych XX wieku podjęto pierwsze kroki w kierunku stworzenia wspólnej polityki. Wbrew postępującej liberalizacji próbowano wprowadzać protekcjonistyczne reguły podziału rynku. Skutkiem tego był znaczący spadek udziału krajów zarejestrowanych pod banderami krajów Wspólnoty we flocie światowej (z 32% w 1970 r. do 14% w 1995 r.). Dodatkowym elementem, który przyczynił się do kryzysu tego sektora w Europie była utrzymująca się nadwyżka zdolności przewozowej na rynkach światowych przy wysokich kosztach eksploatacji floty wspólnotowej (koszty załogowe).

W warunkach panującego poza starym kontynentem liberalnego ładu ekonomicznego nastąpił gwałtowny rozwój floty zarejestrowanej w krajach tzw. wygodnych bander. Wzrost konkurencji spowodował obniżkę stawek frachtowych nawet w najbardziej kapitałochłonnych dziedzinach żeglugi. Spadek kosztów przewozu drogą morską zmusił Wspólnotę do podjęcia konkretnych kroków. Od połowy lat 80-tych XX w. działania te miały na celu uregulowanie następujących dziedzin:

- zapewnienie swobody świadczenia usług między państwami członkowskimi, a także pomiędzy nimi a innymi krajami,

- zagwarantowanie prawa do swobodnego zakładania przedsiębiorstw i prowadzenia działalności gospodarczej, a także do swobodnego przepływu pracowników,
- określenie granicy interwencji państwa w sektorze żeglugi morskiej (przestrzeganie wspólnotowych zasad konkurencji); ważnym punktem było przyjęcie w 1997 r. wytycznych Wspólnoty w sprawie pomocy państwa dla transportu morskiego. Wytyczne określiły zakres i reguły udzielania pomocy na cele rozwoju własnej floty morskiej, a także wspierania jej konkurencyjności w skali międzynarodowej przez kraje członkowskie,
- ustalenie jednolitych procedur i zasad koordynacji działań w sferze relacji międzynarodowych w celu przeciwdziałania nieuczciwej konkurencji,
- ujednolicenie standardów w dziedzinie bezpieczeństwa w transporcie morskim
- rozwiązanie wybranych problemów z zakresu wspólnej polityki portowej (m.in. liberalizacji dostępu do rynków usług portowych, poprawy efektywności funkcjonowania portów morskich oraz lepszego wykorzystania infrastruktury portowej)[118].

Od końca lat osiemdziesiątych można było zaobserwować ogromny dystans pomiędzy Polską a Europejską Wspólnotą Gospodarczą w zakresie regulacji rynku i systemu transportowego. Począwszy od roku 1989 podjęto intensywne działania w kierunku zmiany tej sytuacji. Badania porównawcze transportu Polski i Unii doprowadziły do powstania zarysu programu dostosowawczego dla naszego kraju. Przyspieszeniu uległy prace nad zmianami legislacyjnymi oraz przekształcenia strukturalne na wielu szczeblach funkcjonowania resortu odpowiedzialnego za transport oraz gospodarkę morską[119].

Od dnia podpisania Traktatu stowarzyszeniowego z Europejską Wspólnotą Gospodarczą, tj. 16 grudnia 1991 roku, rozpoczęły się oficjalne starania o przystąpienie Polski do struktur europejskich. Warunkiem koniecznym pełnoprawnego członkostwa było dostosowanie reguł krajowego systemu transportowego do norm i wymagań wspólnotowych. Główne kierunki dotyczyły:

1) harmonizacji przepisów prawnych,
2) dostosowania infrastruktury transportowej,
3) modernizacji krajowych przedsiębiorstw transportowych.

---

[118] Z. Brodecki (red.), Infrastruktura, Wydawnictwo Prawnicze LexisNexis, Warszawa 2004, s. 42-46.
[119] W. Rydzkowski., K. Wojewódzka-Król, Współczesne problemy polityki transportowej, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1997, s. 261.

Istotny postęp widoczny był zwłaszcza w zakresie wdrożenia regulacji rynkowych stosowanych we Wspólnocie[120]. Prowadzone prace nad harmonizacją ustawodawstwa obejmowały następujące dziedziny:

- konkurencję, interwencję oraz pomoc finansową państwa,
- organizację rynku usług transportowych,
- harmonizację strukturalną, m.in. techniczną, socjalną, fiskalną.

Podpisanie umowy stowarzyszeniowej nałożyło także na Polskę obowiązek uwzględnienia wspólnotowych reguł uczciwej konkurencji, w tym zawartych odrębnie postanowień dotyczących transportu morskiego. Zakazane są praktyki konkurencyjne, polegające na:

- ograniczaniu podaży konkurentów,
- zdobywaniu pozycji dominującej na rynku za pomocą odpowiednio ustalonych cen i warunków przewozu,
- podziale rynku,
- stosowaniu specjalnych warunków wobec kontrahentów[121].

Odnośnie reguł uczciwej konkurencji podkreśla się także, że państwo nie może nadawać przedsiębiorstwom wyjątkowych uprawnień ani wyłączności przewozów. Dopuszcza się kilka przypadków porozumień między przedsiębiorstwami transportowymi, jeśli mają one na celu m.in.:

- ulepszenia techniczne,
- współdziałanie w łańcuchach przewozowych,
- koordynację rozkładów jazdy, lotów i rejsów,
- finansowanie wspólnych zakupów taboru i jego podzespołów,
- ujednolicenie zasad taryfowych,
- poprawę jakości usług,
- tworzenie skomputeryzowanych systemów rezerwacji miejsc i wymiany informacji,
- wspólne szkolenie pracowników itd.[122].

W dokumencie „Polityka transportowa"[123] przedstawionym przez Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej w 1995 roku wskazano na zbiór podstawowych celów

---

[120] Ibidem.
[121] Ibidem, s. 262.
[122] Ibidem.
[123] Polityka transportowa - program działania w kierunku przekształcenia transportu w system dostosowany do wymogów gospodarki rynkowej i nowych warunków współpracy gospodarczej w Europie", MTiGM 1995.

dotyczących strategii rozwoju polityki transportowej. Koncepcja ta obejmowała następujące założenia:

1. Poprawę efektywności krajowego systemu transportowego,
2. Stworzenie warunków konkurencji dla poszczególnych gałęzi transportu,
3. Liberalizację cen za usługi transportowe,
4. Włączenie transportu krajowego do systemu europejskiego,
5. Wykorzystanie w obsłudze przewozów tranzytowych korzystnego położenia geograficznego Polski.

Zwrócono także uwagę na konieczność ograniczenia szkodliwego wpływu transportu na środowisko naturalne.

W „Polityce transportowej" przewiduje się ograniczenie zakresu ingerencji państwa w sprawy transportu na rzecz samodzielnych podmiotów gospodarczych. Działania państwa powinny ograniczać się do ingerencji w określonych przypadkach za pomocą następujących instrumentów, takich jak np.:

- dofinansowanie infrastruktury (dotacje podmiotowe i przedmiotowe z budżetu),
- nowelizacja i kontrola przestrzegania przepisów prawnych,
- egzekwowanie podatków i cła na środki produkcji transportowej,
- ustanawianie cen urzędowych na niektóre spośród usług,
- wydawanie koncesji na świadczenie usług lub budowę obiektów infrastruktury,
- kontrola bezpieczeństwa i warunków pracy zatrudnionych,
- rozwiązywanie konfliktów społecznych i obserwacji rynku transportowego,
- prowadzenie działalności antymonopolowej.

Na arenie międzynarodowej państwo jest podmiotem uprawnionym do prowadzenia negocjacji międzynarodowych. W określonych przypadkach interwencja państwa może w bieżącą politykę transportową może obejmować przypadki dotowania świadczenia usług przewozowych osób, zawierania specjalnych wieloletnich kontraktów z przewoźnikami, przeciwdziałania nieuczciwej konkurencji, udzielania pomocy przewoźnikom w modernizacji taboru.

Państwo powinno pełnić przede wszystkim funkcję kontrolną, związaną z przestrzeganiem norm jakościowych i parametrów technicznych, przepisów w zakresie ochrony środowiska naturalnego. Do jego zadań należy także zapewnienie bezpieczeństwa, a w przypadku pasażerów także wygody przewozu[124].

[124] Ibidem, s. 278.

Transport został wpisany w zasady funkcjonowania gospodarki wolnorynkowej. Dla przedsiębiorstw transportowych oznaczało to konieczność poprawienia efektów ekonomicznych. Pomoc państwa polegała na zachęcaniu do inwestowania w tę dziedzinę gospodarki, sprzyjaniu tworzenia, rozwoju i umacniania pozycji na rynku firm transportowych. Inicjatywa w zdobywaniu rynków zbytu i pozyskiwaniu kontrahentów została przerzucona na przedsiębiorstwa. Liczono, że potencjał przewozowy przyczyni się nie tylko do poprawy bilansu płatniczego państwa, ale też wpłynie korzystnie na wymianę towarową i turystyczną.

Celem podjętych działań było stworzenie systemu jakościowo lepszych i tańszych usług transportowych, o zwiększonej efektywności i lepszej funkcjonalności niż dotychczas. Tradycyjne usługi transportowe miały zostać zastąpione usługami transportowymi, obejmującymi m.in. spedycję, dowozy, informację, a w dłuższej perspektywie przez usługi logistyczne, które powiązane zostałyby z gospodarką magazynową klientów.

Realizacja wymienionych postulatów przez państwo miała się odbywać poprzez:

- wspieranie środkami budżetowymi programów inwestycyjnych,
- kierowanie restrukturyzacją majątku,
- wspieranie transferu nowoczesnej myśli technicznej,
- tworzenie struktur i mechanizmów liberalnego rynku w dziedzinie transportu,
- integrowanie transportu krajowego z europejskim[125].

W każdej dziedzinie systemu transportowego przedstawiono listę konkretnych postulatów.

Założenia względem polityki transportu morskiego przewidywały w głównej mierze zwiększenie udziału polskiej floty w obsłudze polskiego handlu zagranicznego. Drugim postulatem stało się umocnienie pozycji polskiej floty w przewozach tranzytowych drogą morską. Za satysfakcjonujące uznano uzyskanie poziomu 40-50 % tego typu przewozów[126]. Z perspektywy czasu za błąd uznaje się zaniechanie pilnego trybu prywatyzacji transportu morskiego. W zakresie przekształceń własnościowych podjęto decyzję, że w pierwszym etapie nastąpi skomercjalizowanie przedsiębiorstw żeglugowych PŻM, PLO oraz „Transoceanu". W następnym etapie miały zostać powołane organizacje holdingowe, spółki z udziałem kapitału zagranicznego oraz spółki pracownicze. Kolejna faza przekształceń zakładała działania w kierunku rzeczywistej prywatyzacji tych firm. Uznano jednak, że ze

[125] Ibidem, s. 282.
[126] Ibidem, s. 286.

względu na strategiczną rolę tego działu transportu większość udziałów – 51%- ma pozostać w gestii państwa.

Wśród czynników determinujących politykę rozwoju transportu w Polsce w ostatnich latach należy wymienić:

- konieczność włączenia Polski do europejskiego systemu transportowego,
- stan transportu w Polsce,
- ograniczenia finansowe[127].

Zgodnie z założeniami Polityki morskiej państwa za podstawowe jej cele uznano dostosowanie do intensywności obrotów handlowych w basenie Morza Bałtyckiego oraz do rozwiązań Unii Europejskiej. Największym wyzwaniem jawiącym się w tym kontekście jest stworzenie konkurencyjnej pozycji portów jako węzłów współdziałania transportu lądowego z międzynarodowym transportem morskim oraz transportu morskiego z obszarem obejmującym kraje Europy Środkowowschodniej i Południowej. Realizacja tych przedsięwzięć musi się wiązać z nakładami na infrastrukturę, rozwiązaniem zagadnień natury technicznej, organizacyjnej oraz ekonomicznej.

Rozwój przestrzenny i techniczny stanowił podstawę opracowania dwóch projektów zatytułowanych: „Projekt Dostępu do Portów i Zarządzania Portami" oraz „Projekt Modernizacji Portów". W pierwszym z nich główny nacisk został położony na unowocześnienie infrastruktury zewnętrznej polskich portów morskich. Postulowano w nim m.in. konieczność:

- modernizacji połączenia drogowego Szczecin-Świnoujście przez Wolin,
- unowocześnienia toru wodnego pomiędzy Szczecinem a Świnoujściem oraz wdrożenie systemu Zarządzania Ruchem Statków (VTMS),
- stworzenia informatycznych systemów zarządzania portami w Szczecinie-Świnoujściu, Gdańsku i Gdyni itd.

W „Projekcie Modernizacji Portów" wskazano m.in. na pilną potrzebę modernizacji toru wodnego Szczecin-Świnoujście oraz Portu Wschodniego (centrum dystrybucji w porcie gdyńskim), a także rozpoczęcie pierwszego etapu budowy terminalu Promowego w Gdyni.

Program miał być finansowany z budżetu centralnego oraz ze środków Banku Światowego. Część funduszy została przeznaczona na rozwój infrastruktury na lądowym zapleczu portów. Strategia rozwoju polskich portów morskich opracowana w latach 2000-2001 przewidywała główne kierunki przemian w odniesieniu do rozwiązań zaproponowanych

[127] Ibidem, s.70.

w Zielonej Księdze Unii Europejskiej. Założono w niej rozwój małych portów i przystani morskich, które miały stać się ośrodkami determinującymi rozwój na skalę lokalną i regionalną. Postulat rozwoju portów pojawił się także w kolejnych dokumentach: Narodowej Strategii rozwoju transportu do 2006 r. oraz Polityce transportowej państwa do 2015 r.

W okresie poprzedzającym wstąpienie Polski do Unii Europejskiej wiele projektów było finansowanych ze środków pochodzących zza granicy. Przykładem mogą być następujące inwestycje:

- poprawa dostępu do portów od strony morza i lądu oraz modernizacji portów morskich (przy udziale Banku Światowego),
- modernizacja toru wodnego Szczecin-Świnoujście oraz portu Szczecin-Świnoujście (Międzynarodowy Bank Odbudowy i Rozwoju w Waszyngtonie).

Procesom restrukturyzacyjnym i reorganizacyjnym sprzyjać miała Ustawa o portach i przystaniach morskich[128]. Znalazły się w niej przepisy dotyczące m.in. gospodarki gruntami w portach i przystaniach morskich, zarządzania portami morskimi o podstawowym znaczeniu dla gospodarki narodowej, a także tworzenia i organizacji podmiotów zarządzających w portach o podstawowym znaczeniu dla gospodarki narodowej. W dokumencie tym ustanowiono również zasady finansowania budowy, utrzymania i modernizacji infrastruktury, zapewniającej dostęp do portów i przystani morskich. Zgodnie z regulacjami przychody jednostek zarządzających głównymi portami miały być przeznaczone na utrzymanie infrastruktury.

Wspomniana ustawa wprowadziła nowy podział kompetencji w obszarze zarządzania portami oraz ich infrastrukturą. W kompetencjach zarządów znajduje się obowiązek utrzymania i rozwoju infrastruktury portowej. Pozwolenie na korzystanie z niej mają także inne podmioty gospodarcze – prywatne przedsiębiorstwa usługowo-handlowe.

Coraz to nowe strategie i programy rozwoju mają na celu dalsze w kierunku przyjęcia rozwiązań administracyjnych oraz gospodarczych efektywnie funkcjonujących portów morskich na świecie. Zmiany powinny polegać na doskonaleniu wyposażenia technicznego (infrastruktura) oraz podniesieniu poziomu jakości świadczonych usług, tak aby móc konkurować na rynku.

---

[128] Ustawa z dnia 20 grudnia 1996 r. o portach i przystaniach morskich, Dz.U.02.110.967.

Powołując się na raport opracowany w Ministerstwie Transportu i Budownictwa[129] można przytoczyć główne cele w odniesieniu do transportu morskiego. Są to w szczególności:

1. Podniesienie konkurencyjności przedsiębiorstw transportu morskiego i infrastruktury morskiej przez stworzenie niezbędnych warunków odnowy tonażu i jego eksploatacji oraz rozwoju i modernizacji portów morskich,
2. Pełniejsze włączenie transportu morskiego w system transportowy Polski i Europy w celu wykorzystania korzyści, jakie daje integracja różnych gałęzi transportu,
3. Ściślejsze powiązanie naszych portów z zapleczem przez modernizację i rozwój infrastruktury transportowej kraju oraz połączenie jej z transeuropejską siecią transportową TEN i systemem europejskich korytarzy transportowych,
4. Politykę bezpiecznych mórz rozumianą jako utrzymywanie wysokiego poziomu bezpieczeństwa żeglugi i życia na morzu, ochrony środowiska i bezpiecznych warunków pracy na statkach,
5. Tworzenie warunków dla priorytetowego rozwoju żeglugi bliskiego zasięgu i kabotażowej, łączącej Polskę z krajami bałtyckimi oraz Europy Północnej oraz Zachodniej.

Raport wytycza najważniejsze zadania polityki transportowej w odniesieniu do transportu morskiego. Należy do nich m.in. przygotowanie przedsiębiorstw transportu morskiego do warunków zbliżonych do tych, w jakich działają podobne przedsiębiorstwa w UE. Podkreśla się, że utrzymanie pozycji polskiej żeglugi na rynku wymaga unikania działań o charakterze protekcjonistycznym i interwencyjnym. Konieczne jest natomiast wdrażanie w stosunkach dwustronnych klauzuli najwyższego uprzywilejowania oraz pełnej liberalizacji, a także znoszenie wszelkich barier utrudniających dostęp do rynków i wolną konkurencję. Pod adresem polskiej żeglugi morskiej kierowane są postulaty odnośnie podniesienia jakości świadczonych usług, ich bezpieczeństwa oraz przejrzystości zasad funkcjonowania. Wśród najpilniejszych zadań wspomniany raport wymienia:

- wdrażanie rozwiązań systemowych umożliwiających budowę statków dla naszych armatorów w stoczniach polskich,
- umacnianie pozycji polskiej floty handlowej przez przeciwstawianie się tendencjom protekcjonistycznym i dyskryminacyjnym w transporcie morskim,
- przyspieszenie restrukturyzacji i prywatyzacji przedsiębiorstw armatorskich,

[129] Perspektywy Polskiej Żeglugi Morskiej na Bałtyku, http://www.mtib.gov.pl/departamenty/15/raporty/18.html

- pełne wdrożenie ustawy o portach i przystaniach morskich oraz prywatyzację firm operatorskich w portach morskich i realizację planu rozwoju infrastruktury morskiej,
- uruchomienie systemu koordynacji polityki rozwojowej portów morskich w celu przeciwdziałania przypadkom konkurencji polsko - polskiej i dublowaniu inwestycji,
- tworzenie z partnerami zagranicznymi wspólnych podmiotów gospodarczych zajmujących się eksploatacją linii i serwisów w oparciu o porty polskie,
- włączenie polskich portów do systemu transeuropejskich korytarzy transportowych Północ - Południe, z uwzględnieniem potrzeb szybko rozwijającej się aglomeracji Berlina i połączenia Gdańsk - Odessa,
- preferowanie rozwoju transportu kombinowanego z uwzględnieniem wykorzystania śródlądowych dróg wodnych i kolei, z jednolitą taryfą dla przewozów dom - dom,
- przyspieszenie rozwoju połączeń bałtyckich w ramach programu żeglugi bliskiego zasięgu z uwzględnieniem portów jako partnera, udziałowca i współorganizatora,
- utworzenie w Polsce drugiego rejestru statków, nakierowanego na potrzeby polskich armatorów, tj., gwarantującego porównywalne warunki rejestracji statków z „wygodnymi banderami",
- zapewnienie armatorom i portom morskim szerszego dostępu do funduszy i kredytów na krajowym rynku finansowym, m.in. przez rozszerzenie zakresu poręczeń i gwarancji Skarbu Państwa,
- systematyczną poprawę warunków pracy i pracy, doskonalenia zawodowego, warunków socjalnych załóg zatrudnianych na polskich statkach.

W związku z wejściem Polski do Unii Europejskiej pojawiły się nowe szanse i zagrożenia. Wśród szans można wymienić: poprawę konkurencyjności i jakości świadczonych usług w wyniku głębszej integracji kapitałowej, a także rozwoju logistyki i racjonalizacji przewozów ładunków, zwiększenie efektywności wykorzystania zasobów i kwalifikacji kadr ze względu na swobodny przepływ siły roboczej między krajami UE. Przewiduje się, że duże korzyści może przynieść rozwój żeglugi bliskiego zasięgu i kabotażowej. Ten rodzaj żeglugi jest nie tylko tani, ale przyjazny dla środowiska, a zatem konkurencyjny w stosunku do innych gałęzi transportu.

„Rozwój żeglugi bliskiego zasięgu jest obecnie najważniejszym zadaniem sektora żeglugi morskiej. Udział żeglugi bliskiego zasięgu w całości przewozów Polski do krajów UE

kształtuje się na poziomie 42%, podczas gdy udział żeglugi morskiej bliskiego zasięgu w transporcie wewnątrz UE wynosi ponad 70%[130].

Ocenia się, że region Bałtyku będzie jednym z najszybciej rozwijających się obszarów w Europie. Dla Polski bardzo istotne będzie uruchomienie transeuropejskich korytarzy Północ-Południe. Autorzy wspomnianego raportu skłaniają się ku następującym wnioskom: „Zmiany w popycie na przewozy w bliskim zasięgu w naturalny sposób preferują rozwój tonażu specjalistycznego, zwłaszcza przystosowanego do przewozu ładunków skonteneryzowanych i w mniejszym zakresie drobnicy konwencjonalnej oraz sztuk ciężkich i wielkogabarytowych. W tej sytuacji konieczna jest stała modernizacja i odnowa tonażu zatrudnionego w żegludze bliskiego zasięgu i wdrażanie nowych technologii przewozu i przeładunku w celu sprostania rosnącej konkurencyjności na coraz bardziej wymagającym rynku europejskim.

Istotnym elementem rozwoju żeglugi bliskiego zasięgu są odpowiednie terminale przeładunkowe w portach morskich, multimodalne, w systemie 'morze – rzeka', 'from road to sea' oraz morsko - lądowe centra logistyczne i terminale transportu kombinowanego."

Zagrożenia, zdaniem autorów raportu, są w głównej mierze związane z opóźnieniem Polski w dostosowywaniu naszego transportu morskiego do standardów europejskich. Niedociągnięcia dotyczą zarówno żeglugi, portów jak i infrastruktury morskiej i wynikają nie tylko ze stanu taboru oraz majątku, ale także niskiego poziomu zarządzania i organizacji przedsiębiorstw. Niewystarczająca jest faza zaawansowania przekształceń własnościowych tych przedsiębiorstw, a ich brak rentowności blokuje jakikolwiek rozwój i inwestycje. Za autorami niniejszego raportu można wskazać na następujące zagrożenia dla polskiego transportu morskiego:

- zmiany w podziale rynków transportowych między przewoźników krajowych i zagranicznych w wyniku zniesienia ograniczeń w dostępie do tych rynków,
- wyższe koszty finansowania inwestycji w transporcie morskim w wyniku zaostrzenia norm i standardów technicznych oraz ograniczeń ekologicznych ,
- zmiany w zasadach dostępu do infrastruktury transportowej i wdrażanie odpłatności za ten dostęp, dotyczy to zwłaszcza portów morskich i terminali transportu kombinowanego,
- skomplikowane procedury i kryteria przyznawania środków UE na inwestycje infrastrukturalne w transporcie morskim,

[130] Ibidem.

- ekspansja portów i przewoźników niemieckich dążących do odtworzenia hanzeatyckiego układu połączeń transportowych w regionie bałtyckim z dominującą pozycją, portów i przewoźników niemieckich,
- niedostatki instytucjonalne i kadrowe w administracji rządowej i samorządowej zajmującej się krajowym transportem morskim.

4.2. Analiza i ocena portów i transportu morskiego Polski

Raport o stanie gospodarki morskiej[131] opracowany przez Ministerstwo Infrastruktury, przy współpracy z Krajową Izbą Gospodarki Morskiej i Centrum Statystyki Morskiej Urzędu Statystycznego w Szczecinie przedstawia stan polskiej gospodarki morskiej na początku 2002 r. Podstawą analizy w gospodarce morskiej były dane Centrum Statystyki Morskiej Urzędu Statystycznego w Szczecinie, materiały przedsiębiorstw i instytucji gospodarki morskiej oraz dokumenty Ministerstwa Infrastruktury. W Raporcie zawarte zostały następujące informacje: „Flota handlowa zarządzana przez polskie przedsiębiorstwa armatorskie i operatorskie liczyła na koniec 2001 r. 110 jednostek o łącznej nośności 2,3 mln DWT ton (pojemności brutto niemal 1,6 mln GT). Eksploatowanych było również 11 statków o łącznej nośności 84,1 tys. DWT (pojemności brutto 77,6 tys. GT), które były wyczarterowane od armatorów zagranicznych. W roku 2001 odnotowano zmniejszenie się stanu floty armatorów polskich o 18 jednostek o łącznej nośności 252,3 tys. DWT (przybyło 5 statków, natomiast ubyły 23 jednostki)"[132].

Zwraca się uwagę na spadek udziału statków pływających pod polską banderą w ogólnej liczbie posiadanych jednostek:

„Na koniec roku 2001 pod polską banderą eksploatowano zaledwie 22% statków floty krajowej wobec 32% w roku poprzednim. Na początku lat dziewięćdziesiątych jednostki podnoszące flagę polską stanowiły ponad 92% ogólnego stanu floty. Obecnie polskie statki eksploatowane są najczęściej pod banderami: Malty, Cypru, Wysp Marshalla, Wysp Bahama oraz Panamy.

Średni wiek statków eksploatowanych przez polskie przedsiębiorstwa armatorskie jest wysoki i wynosi obecnie ponad 17 lat"[133].

---

[131] Raport o stanie gospodarki morskiej, http://www.mtib.gov.pl/departamenty/15/raporty/227.html
[132] Ibidem.
[133] Ibidem.

Nastąpiły pewne przesunięcia w przewozach ładunków drogą morską: „Krajowa flota handlowa przewiozła w 2001 roku 22,2 mln ton ładunków. W ciągu ostatniego dziesięciolecia krajowe przewozy morskie obniżyły się o 20 %. Spadek wykonanej pracy przewozowej był jeszcze większy. Ponad 50% wszystkich obsługiwanych ładunków przewożone było pomiędzy portami obcymi (12,5 mln ton). Wzrosły przewozy wykonywane w relacji z portami polskimi, przewozy te wyniosły 9,4 mln ton"[134].

Wskazuje się także na zmiany w strukturze geograficznej przewozów polską flotą transportową. Zgodnie z przewidywaniami następował wzrost przewozów w żegludze bliskiego zasięgu. W roku 2001 w całości przewozów morskiej floty handlowej wynosił 65%.

Natomiast w przewozach o zasięgu oceanicznym obserwować można było wyraźny spadek przewozów. W żegludze regularnej dalekiego zasięgu w przeciągu 10 lat wyniósł on około 75%.

Wskazuje się na istotne znaczenie transportu morskiego w obsłudze transakcji polskiego handlu zagranicznego. Raport przytacza następujące dane: „Udział transportu morskiego w obsłudze eksportu towarów ogółem wahał się w granicach około 35-45%. W relacjach importowych udział przewozów morskich jest niższy i kształtuje się obecnie na poziomie ok. 15%. W roku 2001 w przewozach ogółem morskiej floty transportowej ok. 34% stanowiły ładunki polskiego handlu zagranicznego. Saldo dodatnie obrotów bieżących bilansu płatniczego z tytułu usług transportu morskiego w 2001 r. wyniosło 434 mln USD"[135].

Z kolei eksport do krajów europejskich drogą morską stanowi około 80% wszystkich przewozów morskich. W większości ponad 90% tego eksportu) odbiorcami przewożonych towarów są partnerzy z krajów członkowskich UE. Udział przewozów z krajów UE jest niższy ze względu na istniejące tradycyjne powiązania importowe z krajami Europy Środkowej i Wschodniej (głównie droga lądowa). Można stwierdzić, że udział transportu morskiego w obsłudze transportowej polskiego handlu zagranicznego z pozostałymi regionami świata jest wysoki. W ujęciu ilościowym obroty te są jednak niewielkie.

Należy także wspomnieć o przewozach pasażerskich morską flotą transportową w żegludze międzynarodowej prowadzonej przez przedsiębiorstwa armatorskie i operatorskie. Wykonywane one są w zdecydowanej większości promami morskimi kursującymi na liniach regularnych łączących Polskę ze Skandynawią. Wskazuje się na systematyczny wzrost liczby tych przewozów w ostatnich latach.

---

[134] Ibidem.
[135] Ibidem.

W roku 2001 osiągnęły one poziom niemal 690 tys. osób (wzrost o ponad 10% w stosunku do roku poprzedzającego). Dominującą rolę w żegludze promowej w relacjach przewozowych odgrywają połączenia ze Szwecją, zarówno w odniesieniu do liczby zatrudnionych jednostek pływających jak i ilości przewiezionych pasażerów.

Promy przewożą także samochody ciężarowe, osobowe, autobusy oraz wagony kolejowe. Przewozy pojazdów drogowych (w tym samochodów ciężarowych) kształtują się w skali roku na poziomie ok. 120 tys. sztuk, wagonów kolejowych - ok. 20 tys. sztuk. Wspomnieć należy także o przewozach żeglugi przybrzeżnej (rejsy wycieczkowe i tzw. rejsy wolnocłowe). Flota przybrzeżna składa się z ok. 40 jednostek. W roku 2001 przewiozły ogółem niemal 370 tys. pasażerów w relacjach międzynarodowych. Według Raportu „łączna liczba marynarzy pracujących w krajowych przedsiębiorstwach żeglugowych i znajdujących się w ich dyspozycji lub czekających na wymianę załóg kształtowała się w 2001 r. na poziomie 6,3 tys. osób. Firmy żeglugi przybrzeżnej zatrudniają od 110 do 190 marynarzy w zależności od pory roku"[136].

Uważa się, że żegluga morska oferuje ograniczone możliwości bezpośredniego zatrudnienia. Dzięki niej tworzone są dodatkowe miejsca pracy w sektorach z nią związanych, np. w obsłudze handlowej i technicznej statków. Do najważniejszych partnerów żeglugi morskiej zalicza się przemysł budowy statków i zakłady z nim powiązane, a także przemysł remontu statków, porty morskie i obsługujący je system transportu lądowego oraz wiele przedsiębiorstw i instytucji związanych z obrotem portowo-morskim. Szacuje się, że jedno miejsce pracy na morzu umożliwia utworzenie odpowiednio kilku miejsc pracy na lądzie. Jest to ważny zaczątek aktywizacji regionów nadmorskich.

Należy stwierdzić, że posiadanie własnej żeglugi morskiej jest istotne z wielu względów. Po pierwsze zwiększa opłacalność transakcji polskiego handlu zagranicznego, po drugie - obniża jego koszty transportowe oraz ma dodatni wpływ na bilans płatniczy kraju. Odgrywa też ważną rolę strategiczną, związaną z wykonywaniem zobowiązań sojuszniczych w NATO.

Infrastruktura transportu morskiego wraz z innymi subsystemami: przesyłowym, gospodarki wodnej, energetyki i telekomunikacji tworzy subsystem infrastruktury transportu. Stanowi część składową majątku narodowego państwa. Podstawowe znaczenie dla funkcjonowania i rozwoju gałęzi z punktu widzenia działalności gospodarczej mają porty

[136] Ibidem.

morskie. Infrastrukturę liniową tworzą szlaki wodne, przede wszystkim tory wodne na obszarze akwatorium portowego[137].

Cechą charakterystyczną infrastruktury portów morskich jest ścisła integracja i koordynacja techniczna, organizacyjna i ekonomiczna w obrębie infrastruktury różnych gałęzi. Transport realizowany jest w oparciu o istniejące w porcie urządzenia i obiekty infrastrukturalne. Węzłowe punkty transportowe, jakimi są porty, obsługują przewozy pasażerskie oraz przewozy masy ładunkowej w obrocie krajowym i międzynarodowym. Usytuowane na styku dwóch środowisk – morza i lądu, technicznie i organizacyjnie przygotowane są do przewozu morskich i lądowych środków transportowych. Obecnie o silnej pozycji konkurencyjnej portu przesądza umiejętność sprawnej jakościowo i efektywnej obsługi, sprawność przepływu informacji, umiejętność zarządzania oraz dywersyfikacji działalności usługowej portu. Wśród głównych cech jakościowych funkcjonowania portów wymienia się:

- przystosowanie do obsługi kierowanych do niego ładunków i statków,
- dobre wyposażenie stanowisk przeładunkowych, ich wysoka wydajność, przystosowanie do nowoczesnych technologii transportu morskiego,
- sprawne połączenia z zapleczem,
- posiadanie warunków socjalnych umożliwiających pracę wysoko wykwalifikowanej kadry pracowników,
- bezpieczeństwo, czystość[138].

Dla polskiej gospodarki narodowej portami o podstawowym znaczeniu są porty Gdynia, Gdańsk, Szczecin i Świnoujście. Duże przeładunki realizowane są w porcie zakładowym Police. W mniejszym stopniu przeładunki towarów notowane są w małych portach jak: Stepnica, Elbląg, Kołobrzeg, Ustka, Darłowo i Władysławowo.

W raporcie zostały odnotowane informacje odnośnie przeładunku w głównych portach polskich na przestrzeni ostatniego dziesięciolecia. Utrzymują się one na stabilnym poziomie, w 2001r. wyniosły 48 mln ton. Struktura obrotów ładunkowych nie ulegała w ostatnich latach większym zmianom i kształtowała się w sposób następujący:

- węgiel i koks - 33%
- ropa i przetwory naftowe – 17%
- inne masowe – 17%

---

[137] W. Rydzkowski, K. Wojewódzka-Król (red.), Transport, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000, s. 184.

[138] W. Rydzkowski, K. Wojewódzka-Król (red.), Transport, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005, s. 190.

- rudy - 6%
- zboże - 5%
- drobnica - 22 %.

Zdaniem autorów Raportu oznacza to, że „wciąż podstawowe znaczenie dla portów polskich mają tradycyjne ładunki masowe. W 2001 r. ze statków zawijających do portów polskich wyładowano 14,7 mln ton (o 7% mniej niż w roku poprzedzającym), natomiast załadowano na statki 31,5 mln ton (podobnie jak w roku 2000). Ładunki obsłużone przez polskich przewoźników morskich stanowiły w roku 2001 około 20% obrotów polskich portów. Udział międzynarodowego obrotu morskiego w obrotach ogółem wyniósł 97% (w roku 2000 - 99%)"[139].

Odnośnie przewozu ładunków tranzytowych przytoczone są następujące dane: „(...) w 2001 r. przewóz tego rodzaju zwiększył się w porównaniu do roku poprzedzającego o 17% i osiągnął 15% ogólnych obrotów ładunkowych polskich portów morskich. Podobnie jak w latach ubiegłych, największa ilość ładunków tranzytowych przeładowana została w porcie gdańskim (54%), głównie z uwagi na załadunek przesyłanej rurociągami rosyjskiej ropy naftowej. Udział pozostałych portów w obsłudze ładunków tranzytowych kształtował się następująco: Szczecin - 22%, Świnoujście - 18%, Gdynia - 6%"[140].

Znaczący wzrost zaobserwowano w obrotach kontenerowych (w roku 2001 obroty w tej grupie ładunków, były o 14% wyższe niż w roku poprzednim). Wzrost ten jest związany z rozwojem terminali przeładunku kontenerów w porcie szczecińskim oraz gdańskim. Dalsze inwestycje (terminale kontenerowe) planowane są w Szczecinie, Gdańsku oraz Gdyni.

Cytowany raport zawiera także wnioski dotyczące barier dla polskiej żeglugi morskiej: „Zmiany strukturalne w polskim handlu zagranicznym oraz gwałtowny wzrost przewozów samochodowych ukształtowały w ciągu ostatnich 10 lat nową pozycję portów morskich w krajowym systemie transportu, spedycji i logistyki. Ocena aktualnej pozycji rynkowej portów polskich wskazuje, iż przewozy towarów przez porty polskie są mniej konkurencyjne niż przewozy lądowo-morskie przez porty Morza Północnego. Wynika to z poziomu jakości i cen oferowanych usług przewozowych i portowych. Nie sprzyjają portom także obowiązujące, niekorzystne dla klientów polskich portów morskich, przepisy podatkowe (np. obciążanie podatkiem VAT o stawce 22% - refundowane przez urzędy skarbowe z sporym opóźnieniem -przewozów ładunków polskiego handlu zagranicznego kierowanych do polskich portów morskich, gdy tymczasem wobec przewozów tych ładunków do portów zagranicznych

[139] Raport o stanie gospodarki morskiej, http://www.mtib.gov.pl/departamenty/15/raporty/227.html
[140] Ibidem.

stosowana jest stawka podatku „0") i celne (np. przy kierowaniu ładunków do wolnych obszarów celnych zlokalizowanych w portach morskich)"[141].

W ostatnich latach działania unijnych struktur (Komisji, Rady i Parlamentu) dotyczą w głównej mierze zagadnień związanych z wprowadzeniem jednolitych, podwyższonych norm bezpieczeństwa. Przykładem tego typu działań może być utworzenie Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa Morskiego. Drugim zagadnieniem, które znalazło się w sferze zainteresowań było przygotowanie i wdrożenie podstawowych zasad, na których opierać się powinna wspólna polityka portowa Unii. Problemy te zostały już wcześniej nakreślone w Białej Księdze na temat wspólnej polityki transportowej Unii do 2010 r. oraz w Strategii Lizbońskiej.

Poszukiwania modelu wspólnej polityki morskiej, uwzględniającego w równiej mierze aspekty ekonomiczne, społeczne i ekologiczne nadal trwają. Polityka ta nadal nie jest spójna i kompleksowa zarówno w aspekcie wewnętrznym (międzygałęziowym), jak i zewnętrznym (międzysektorowym). Dotychczas dominują polityki cząstkowe, będące rezultatem ścierania się tendencji do liberalizacji z wypracowanymi i obowiązującymi od lat regulacjami. W kategoriach ekonomicznych kraje europejskie nadal pozostają w tyle w stosunku do globalnej konkurencji. Od momentu rozszerzenia Unii w 2004 wpływ na wypracowanie wspólnej polityki transportowej mają nowe państwa członkowskie, w tym Polska. Będą one współdecydować o kształcie i realizacji strategii, od ich zaangażowania będzie zależeć czy i jakie działania zostaną podjęte[142].

Jedną z ostatnich inicjatyw w dziedzinie gospodarki morskiej jest przystąpienie Polski do przedsięwzięcia European Maritime Clusters. W sierpniu 2004 r. rozpoczął działalność Instytut Polska Sieć Gospodarki Morskiej, który postawił sobie za cel rozwój Polskiego Klastra Morskiego. Ministerstwo Infrastruktury wraz z Konsorcjum Morskim, w skład którego wchodzą Instytut Naukowo-Technologiczny Polskiej Federacji Stowarzyszeń Inżynierów oraz Techników NOT, Fundacja Naukowo-Techniczna „Gdańsk" oraz Krajowa Izba Gospodarki Morskiej, założyły biuro pod nazwą Polski Klaster Morski. Do jego zadań należą prace analityczne i organizacyjne. Siedziba znajduje się przy Krajowej Izbie Gospodarki Morskiej w Gdyni. Pomysł utworzenia Europejskiego Klastra Morskiego narodził się w Holandii. Od początku istnienia (maj 2004 r.) przystąpiły do niego następujące kraje: Dania, Finlandia, Francja, Niemcy, Wielka Brytania i Irlandia Północna, Holandia, Włochy, Szwecja oraz Norwegia. Do inicjatywy należą działania obejmujące takie sektory jak np.:

---

[141] Ibidem.
[142] Z. Brodecki (red.), Infrastruktura..., op. cit., s. 46-47.

budownictwo statków i okrętów marynarki wojennej, stocznie remontowe i naprawcze, eksploatację dna morskiego, podmorskie urządzenia przesyłowe i telekomunikację, porty i usługi powiązane, rybołówstwo i akwakulturę, statki turystyczne, badania, rozwój i edukację, usługi wspierające oraz produkcję urządzeń. Podkreśla się, że struktura ekonomiczna klastra jest szersza aniżeli gospodarki morskiej, gdyż obejmuje także sfery niepowiązane bezpośrednio z morzem. Podobnie jak w przypadku gospodarki zalicza się w jego skład trzy podstawowe grupy: przemysły morskie, usługi oraz morską socjoekonomiczną infrastrukturę wspierającą.

Do pierwszej grupy należą:

- żegluga morska,
- żegluga śródlądowa i przybrzeżna,
- stocznie produkcyjne i remontowe,
- porty morskie i śródlądowe,
- pogłębiarstwo i prace refulacyjne,
- partnerzy biznesowi i przemysłów morskich,
- marynarka wojenna,
- sport, turystyka, żeglarstwo,
- rybołówstwo i przetwórstwo,
- przemysł eksploatacji dna morskiego.

Do sfery usług morskich zalicza się:

- logistykę,
- agencje żeglugowe,
- usługi portowe,
- ratownictwo,
- kontrolę jakości,
- rejestr,
- doradztwo,
- usługi celne,
- instytucje finansowe (bankowość, ubezpieczenia).

W zakresie infrastruktury wspierającej wymienić należy:

- transport publiczny,
- teleinformatykę,
- media energetyczne,
- media publiczne i prywatne,

- instytuty naukowe, uniwersytety, edukację zawodową,
- administrację, samorządy, stowarzyszenia, izby,
- targi i ekspozycje.

Klaster stanowi sieć zależnych pod względem geograficznym i merytorycznym przedsiębiorstw i instytucji, których procesy produkcyjne są powiązane poprzez wymianę dóbr, usług oraz wiedzy. Efektywność działalności mierzy się głównie za pomocą jakościowych współczynników ekonomicznych. Analizy dokonuje się na podstawie: wskaźnika aglomeracyjnego, wskaźnika wewnętrznej konkurencji, rezultatów powiązań pomiędzy uczestnikami klastra, wartości dodanej we wszystkich sektorach i segmentach oraz ich wpływu na wzrost PKB, porozumienia i współpracy wewnątrz oraz na zewnątrz klastra, możliwości popytu innowacyjnego, potrzeb naukowych i edukacyjnych, powiązań finansowych pomiędzy poszczególnymi członkami, Morskiej Platformy Eksportu, Morskiej Platformy Innowacji, Morskiego Pool'u Pracy.

Działania klastra koncentrują się na utworzeniu bazy danych firm i instytucji, sklasyfikowanych według sektorów i segmentów. Klasyfikacja zgodna jest z najnowszymi tendencjami europejskimi i światowymi. Zadaniem rejestru jest dostarczanie niezbędnych informacji przedsiębiorstwom oraz tworzenie na tej podstawie instrumentów politycznych i ekonomicznych służących dalszemu rozwojowi inwestycji.

Transport morski ze względu na nadwyżkę zdolności przewozowej przeżywa obecnie kryzys. Podejmowane są kroki mające na celu promowanie tej gałęzi ze względu na jej duże znaczenie dla gospodarki oraz aspekt ekologiczny – przyjazny charakter dla środowiska naturalnego. Zmiany w przepisach unijnych doprowadziły do ustanowienia swobody świadczenia usług w transporcie morskim, kabotażu w państwach członkowskich, a także do regulacji kluczowych dziedzin, takich jak zasady pomocy państwa, ochrona środowiska, sfera socjalna oraz bezpieczeństwo. Pozostała część będzie podlegać pod ogólne zasady prawa unijnego, jak: wolność świadczenia usług, reguły konkurencji, zakaz nieuczciwych praktyk ustalania cen oraz swobodę przepływu osób i towarów[143]. Zmiany te mają na celu zwiększenie konkurencyjności państw członkowskich na rynku globalnym.

Jednym z najważniejszych wyzwań stojących przed krajową polityką transportową jest uczynienie systemu niezawodnym, atrakcyjnym i konkurencyjnym na rynku europejskim. Cel ten może zostać osiągnięty poprzez podjęcie działań w zakresie stworzenia sprzyjających warunków dla kapitału zagranicznego. Dzięki tego typu inwestycjom możliwe byłoby

[143] Ibidem, s. 328-329.

uzyskanie wsparcia finansowego na rozwój i modernizację. Innym warunkiem jest zabezpieczenie potrzeb kadrowych, np. w sferze nowoczesnego zarządzania transportem. Stworzeniu systemu służyć także powinny kroki zmierzające do rozwijania badań naukowych nad przyszłym modelem polityki transportowej w Polsce.

W opinii ekspertów wzrost konkurencyjności transportu morskiego byłby możliwy jedynie przy zaangażowaniu i pomocy państwa. Uważa się, że w pierwszej kolejności należałoby podjąć starania zmierzające do utrzymania i zmodernizowania publicznej infrastruktury portów morskich. W tym celu specjaliści zalecają, by oddzielić od strefy zarządzania portów strefę handlowo-eksploatacyjną i utworzyć Zarząd Portów. Zarząd ten miałby przybrać formę spółki akcyjnej lub przedsiębiorstwa użyteczności publicznej. W dalszej kolejności zakłada się zakończenie prywatyzacji sfery usługowo-eksploatacyjnej oraz zainicjowanie działań sprzyjających konkurencji i zwalczających praktyki monopolistyczne. Państwo należałoby uczynić także odpowiedzialnym za ustanowienie połączeń portów z siecią magistralnych linii komunikacyjnych na linii port-zaplecze, a także stymulowanie uprzemysłowienia terenów przyportowych, powstawanie stref ekonomicznych oraz wolnych obszarów celnych[144]. Od połowy lat dziewięćdziesiątych zaczęły się pojawiać postulaty konkretnych zadań, które miały poprawić kondycję żeglugi morskiej w Polsce. Zaliczyć do nich można:

1. Przeciwdziałanie dyskryminacji statków i załóg polskich jednostek,
2. Ułatwienie obrotu ładunków w międzynarodowym handlu morskim,
3. Wspieranie żeglugi przy pomocy pośrednich instrumentów, takich jak ulgi celne i podatkowe, kredyty preferencyjne, gwarancje kredytowe itp.,
4. Ustalenie specjalnej instytucji „ładunków rządowych", w przewozie których statki narodowe miałyby pierwszeństwo.

Zwraca się uwagę także na wykorzystanie szansy, jaką może być uczestniczenie w pracach międzynarodowych organizacji zajmujących się problemami żeglugi oraz na konieczność przeznaczenia środków na finansowanie szkół morskich i programów badawczych w tej dziedzinie[145].

Reasumując wypada stwierdzić, że w okresie ostatnich pięciu lat sytuacja polskich portów morskich uległa pogorszeniu. W celu poprawienia konkurencyjności na modernizację naszych portów wobec innych należących do akwenu Morza Bałtyckiego jak: Rostock,

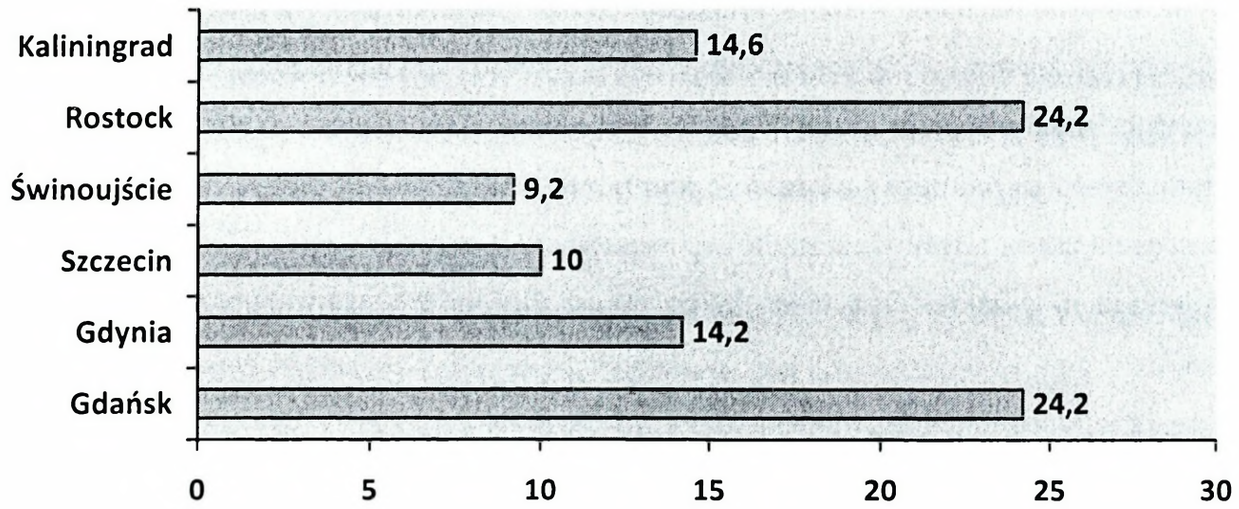
---

[144] W. Rydzkowski, K. Wojewódzka-Król, Współczesne problemy polityki transportowej, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1997, s. 287.
[145] Ibidem.

Hamburg, Kaliningrad czy Sankt Petersburg według „Strategii rozwoju portów morskich do 2015 roku" przewiduje się kwotę 700 mln. euro.

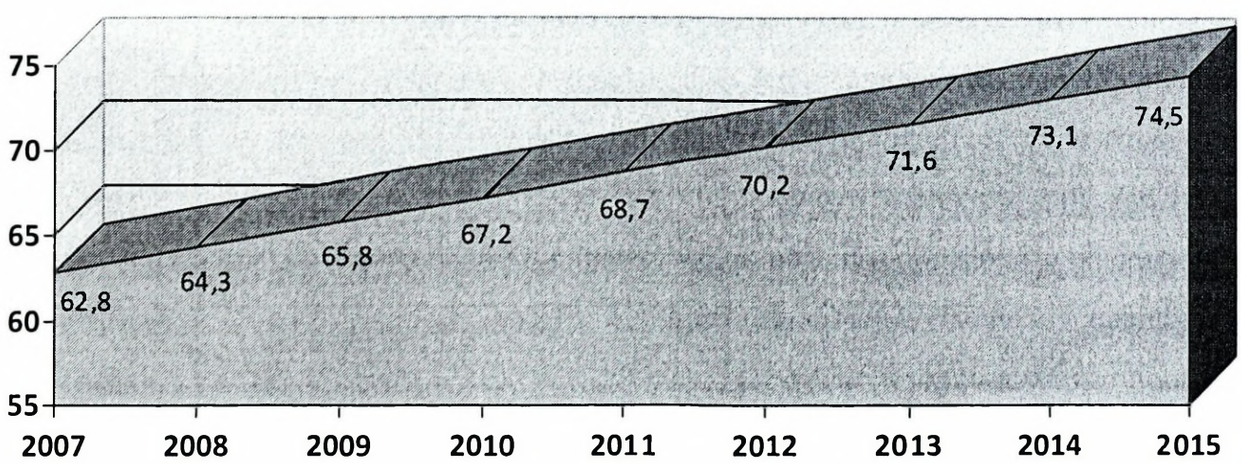
W latach 2002 – 2007 nastąpił spadek udziału przeładunków portowych w polskim handlu zagranicznym o ponad 5 procent. Aktualnie przez porty realizowane jest około 44% polskiego eksportu towarowego i tylko 31% importu. Słabym ogniwem jest infrastruktura dostępu do portów polskich od strony lądu. Brak dróg i połączeń kolejowych z południową Europą oraz powody natury biurokratycznej są zasadniczymi przyczynami zjawiska, że polskie porty tracą klientów.

Wykres 4.1. Wielkość przeładunków w portach południowego Bałtyku w 2006 r., w mln ton



Źródło: Polskie porty morskie czekają na program Ratunkowy, „Dziennik" z dnia 21-22.07.2007.

Wykres 4.2. Przeładunki w polskich portach, w latach 2007 2015, w mln ton



Źródło: Polskie porty morskie czekają na program ratunkowy, „Dziennik" z dnia 21-22.07.2007.

Zdaniem ekspertów handel międzynarodowy coraz szybciej będzie zmieniał charakter na międzykontynentalny. Aby w nim uczestniczyć Polska powinna mieć odpowiednie porty morskie. Takich nam obecnie brakuje. Należy inwestować przede wszystkim w budowę terminali kontenerowych, następnie zbudować infrastrukturę drogowo-kolejową. To dopiero stworzy Polsce szansę bycia krajem tranzytowym na linii północ – południe, szansę bycia częścią korytarza transportowego Bałtyk – Adriatyk[146].

4.3. Infrastruktura portowa a potrzeby obronne

Mając na uwadze analizę i ocenę stanu naszych portów, nie można zapominać o wymogach obronnych, które są istotne nie tylko dla potrzeb bezpieczeństwa państwa, ale także w okresie nagłego wzrostu realizacji zadań załadowczo-wyładowczych w okresie pokoju czy też kryzysu. Wiąże się to np. z nagłą potrzebą uruchomienia „mostu morskiego" przerzutu ładunków/osób tą drogą. Może to być pomoc sojusznicza czy też humanitarna. W tego typu działaniach liczą się zdolności portu typu:

- dostarczania prądu, wody dla statków czy okrętów;
- aprowizacji w zakresie: żywności, leków, mps, drobnych napraw sprzętu czy utylizacji ścieków,
- odebrania rannych (chorych) załóg statków czy okrętów,
- załadowczo-wyładowczych, towarów umieszczonych w kontenerach, ropy czy gazu w zbiornikach, bądź też urządzeń, sprzętu/maszyn.

Cały czas pamiętać trzeba o realizacji przedsięwzięć związanych ze wsparciem państwa-gospodarza (HNS). Dlatego też porty muszą być modernizowane i dostosowane do realizacji tego typu zadań. Postęp zmian w tym zakresie jest znaczący, niemniej nadal jest jeszcze wiele do poprawy. **Inwestycje w infrastrukturę przejawiają się np. w postaci**:

- budowy (remontem) nabrzeży,
- montowania wysokowydajnych suwnic dźwigowych,
- konserwacji placów manewrowych,
- utrzymania w przejezdności dróg dojazdowych oraz właściwego ich oznaczenia,
- dozbrajania nabrzeży w media (woda , prąd),
- rozbudowy akumulatorowni,
- dopasowania dodatkowego oświetlenia miejsc pracy dla dokerów i marynarzy,
- nagłaśniania nabrzeży w głośniki oraz urządzenia łączności stacjonarnej i ruchomej,

---

[146] Pogląd taki przytaczam za Adrianem Furgalskim w *Polskie porty morskie czekają na program ratunkowy*, artykuł autorstwa Dariusza Styczka w *„Dziennik"* z 21-22.07.2007 r.

- utrzymania magazynów zadaszonych w gotowości do przyjęcia/wydania określonych towarów,
- inwestowania w system nawigacji portowej,
- utrzymania w sprawności torów kolejowych, ramp załadowczych na terytorium portu,
- modernizacji stacji mps zarówno tych stacjonarnych jak również ruchomych,
- rozbudowy specjalistycznych basenów portowych dostosowanych do przeładunku specyficznych towarów,
- budowy lądowisk dla helikopterów,
- komunikatywnego systemu pracy w porcie,
- instalowania podwodnych i nawodnych systemów ostrzegawczych,
- ewidencji towarów.

Stan zaawansowania tego typu infrastruktury w naszych portach jest nadal poniżej oceny dobrej. Nie jest to poziom najnowszej generacji. Dlatego wymaga cały czas ciągłej modernizacji. W zakresie prac infrastrukturalnych w polskich portach dokonują się jednak w ostatnim czasie następujące, **korzystne zmiany**.

1) W Porcie Wojennym w Gdyni, modernizowany jest już od kilku lat system energetyczny. Również w tym porcie budowane jest lądowisko dla helikopterów. Cały czas prace trwają przy umocnieniach nabrzeży. Inwestuje się w system nawigacji, oświetlenia i rurociągów paliwowych. Zmodernizowano przy nabrzeżach zasilanie w prąd i wodę. Ukończono nową akumulatorownię.
2) Port Wojenny w Świnoujściu przechodzi gruntowną modernizację w zakresie infrastruktury. Pracę trwają przy nabrzeżach portowych. Wymieniane są żurawie załadowcze na nowocześniejsze i o większym udźwigu. System bunkrowania okrętów wyraźnie się poprawił pod względem dostępności i bezpieczeństwa. Nawierzchnia dróg dojazdowych w porcie została wyremontowana. System nawigacji został udoskonalony. Dostosowano nabrzeża do zasilania większej ilości okrętów w prąd i wodę.
3) W Terminalu Kontenerowym w Gdyni uruchomiono nowoczesny system dźwigów portowych. Wpłynęło to wydatnie na czas załadunku i wyładunku statków. Poprawiono nawierzchnię i oznaczenie dróg. Umocniono nabrzeża. Wprowadzono informatyczny system monitoringu kontenerów. Zainwestowano w nowoczesny system oświetlenia placu.
4) Port w Szczecinie szczyci się nowoczesnym systemem nawigacji. Ostatnio zainwestowano w wydajniejsze ładowarki do ładunków sypkich, co skraca postój

statków w porcie. Unowocześniono system bunkrowania statków ze stacjonarnych i ruchomych dystrybutorów paliwa. Poprawiono bezpieczeństwo ppoż. Sukcesywnie trwają prace remontowe przy nabrzeżach. Udoskonalono system komunikacji dojazdowej.

5) W Porcie Handlowym w Kołobrzegu od kilku lat trwają prace nad poprawieniem wejścia do portu, co spowoduje możliwość dobijania większych jednostek handlowych i ożywienie miasta. Nabrzeże jest remontowane oraz dozbrajane w stosowne dźwigi. Magazyny portowe które niszczały przez ostanie lata są powoli remontowane. Drogi dojazdowe do portu handlowego zmodernizowano.
6) Port Handlowy Władysławowo staje się dogodnym punktem dla floty rybackiej i małych jednostek pływających. Ostatnio zmodernizowano dźwigi portowe. Co roku odnawiane jest nabrzeże w porcie. Trwają prace przy uzbrojeniu nabrzeża w nowoczesny system mediów.
7) Ustka w zasadzie staje się portem turystycznym środkowego wybrzeża. Niewiele w niej statków rybackich a handlowe są rzadkością. W zasadzie jedna strona portu została przeznaczona dla ruchu turystycznego i ta sfera dobrze się rozwija.

Prezentowane dociekania naukowe nie byłyby pełne bez ujęcia pakietu inwestycyjnego programu **NSIP** w naszych siłach zbrojnych. Program ten jest wykorzystywany do zarządzania inwestycjami NATO[147]. Wspólne finansowane inwestycje w obszarze infrastruktury wojskowej służą wdrażaniu koncepcji strategicznych Sojuszu i obejmują nowe budownictwo oraz rozbudowę i modernizację istniejących obiektów i systemów. Wspólna infrastruktura wojskowa, tworzona i utrzymywana na terenie poszczególnych państw członkowskich NATO, jest przewidziana do wykorzystania w sojuszniczych operacjach obronnych[148].

W ramach tego typu inwestycji w marynarce wojennej Polska otrzymała w ostatnim czasie m.in. środki na:

- modernizację systemu energetycznego (Gdynia),
- budowę lądowiska dla helikopterów (Gdynia),
- rozbudowę nabrzeży (Gdynia),
- modernizację portu (Świnoujście)[149].

---

[147] T. Banach, Zarządzanie wspólnie finansowymi zasobami wojskowymi NATO, w: Wybrane problemy ekonomiki bezpieczeństwa, praca zbiorowa pod red. naukową Z. Stachowiaka i J. Płaczka, AON, Warszawa 2002, s. 343.
[148] Vademecum NATO – wydanie jubileuszowe, Bellona, Warszaw 1999.
[149] „Polska Zbrojna" 2004, nr 13, s. 15-16.

Warto zaznaczyć, że tego typu inwestycje pochłaniają olbrzymie środki finansowe, po kilkanaście – kilkadziesiąt milionów złotych na kontrakt. Nie byłoby nas stać na budowę czy modernizację swojej infrastruktury w takim stopniu wykładają środki własne. My musimy jedynie zaangażować kilkanaście procent ogólnej sumy przewidywanej inwestycji. Tym samym wygrywa nowoczesność i lepsza sprawność naszej infrastruktury. W sumie właśnie o to nam chodzi.

Starając się dokonać reasumpcji prezentowanej tematyki można wyprowadzić trzy **wnioski ogólne**:

1. Rozwój transportu morskiego na przełomie XX i XXI w. przebiega pod wpływem postępujących procesów integracji i globalizacji światowej gospodarki. Przewiduje się utrzymanie w najbliższych latach umiarkowanego wzrostu obrotów w handlu drogą morską. Potwierdza on znaczenie istniejącej struktury przestrzennej głównych szlaków komunikacyjnych. Infrastrukturę punktową stanowią porty morskie, usytuowane na styku dwóch środowisk – wodnego i lądowego. Obecnie porty morskie oceniane są jako układy funkcjonalne, o określonym poziomie konkurencyjnym. O silnej pozycji świadczy umiejętność sprawnej i efektywnej obsługi pasażerów, ładunków, statków, sprawność przepływu informacji, umiejętność zarządzania ruchem transportowym. Największym wyzwaniem dla polskiej gospodarki morskiej jest stworzenie nowoczesnych portów, funkcjonujących w ramach międzynarodowego transportu morskiego.

2. Wzmocnienie pozycji Polski w tym obszarze musi się wiązać z nakładami na infrastrukturę, a także z rozwiązaniami natury technicznej, organizacyjnej oraz ekonomicznej. Dotychczasowe działania pozostawały prawie wyłącznie w sferze aktów legislacyjnych. Pojawiają się nowe pomysły na stworzenie nowoczesnego, atrakcyjnego i konkurencyjnego systemu transportowego, jak przyciąganie kapitału zagranicznego czy dofinansowanie infrastruktury z budżetu centralnego. Wydaje się, że największym obecnie problemem jest brak jednolitej, spójnej strategii, której założenia zostałyby do końca zrealizowane. W świetle postępującej integracji europejskiej problemy transportu morskiego mogą wreszcie zostać przezwyciężone, jeżeli wykorzystamy dostępne obecnie możliwości i środki na ich realizację. Polskie porty do 2015 roku zamierzają zainwestować prawie 700 mln. euro. Mimo to nie jest przesądzone, czy uda im się uchronić przed światową marginalizacją.

3. Poziom zabezpieczenia potrzeb obronnych w naszych portach i w żegludze morskiej można ocenić na poziomie dostatecznym plus. Brakuje portu spełniającego rozwinięte zadania obronne na środkowym wybrzeżu. Kołobrzeg aktualnie nie spełnia tej roli co w poprzednich latach. Porty Szczecin, Świnoujście oraz Gdańsk i Gdynia muszą się

modernizować do wzrastających przyszłych zadań, w szczególności w zakresie przyjmowania kontenerów oraz paliw płynnych oraz gazu. Można oczekiwać, że jeśli będzie się poprawiać sytuacja w zakresie rozwoju transportu morskiego automatycznie można domniemywać poprawy w zakresie realizacji zadań obronnych w tym rodzaju transportu w kraju.

5. SIEĆ GAZOCIĄGÓW W POLSCE I ICH PERSPEKTYWA ROZWOJU W FUNKCJI KSZTAŁTOWANIA BEZPIECZEŃSTWA ENERGETYCZNEGO PAŃSTWA

Strategiczne znaczenie dla bezpieczeństwa energetycznego państwa mają zasoby gazu. Utrzymanie ciągłości dostaw paliw to podstawowe zadanie gospodarki państwowej. Ograniczenie dostaw np. gazu lub ropy może spowodować w Polsce bezpośrednie zakłócenia bezpieczeństwa ekonomicznego w postaci paraliżu sektora energetycznego, przemysłowego i transportu[150]. Na tym tle znaczenie rozwoju sieci gazociągów w Polsce jawi się z całą złożonością. Gospodarka narodowa jest zasadniczym źródłem zaopatrywania każdego państwa i społeczeństwa w produkty i usługi[151].

Głównym celem tej części opracowania jest dokonanie analizy i diagnozy rozwoju sieci gazociągów w Polsce i ich perspektywa rozwoju w funkcji kształtowania bezpieczeństwa energetycznego państwa. Ze względu na konieczność przeprowadzenia szczegółowej analizy badanego obszaru, skoncentrowano się na kilku obszarach cząstkowych. Dotyczą one: gazu ziemnego, dywersyfikacji gazu, pojemności magazynowej i regulacji prawnych w zakresie funkcjonowania całego sektora gazowego.

5.1. Diagnoza dotychczasowego rozwoju sieci gazociągów w Polsce z punktu widzenia bezpieczeństwa energetycznego

Jednym z najbardziej **istotnych zadań stojących przed polską gospodarką jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego** kraju poprzez dywersyfikację źródeł i kierunków dostaw gazu ziemnego. Dążenie do zwiększania bezpieczeństwa energetycznego kraju w szczególności poprzez monitorowanie utrzymania stabilnych i nieprzerwanych dostaw gazu ziemnego, wiąże się z koniecznością dywersyfikacji jego źródeł i kierunków, z rozbudową infrastruktury przesyłowej, dystrybucyjnej i magazynowej oraz podjęciem działań mających na celu realizację inwestycji umożliwiających zwiększenie wydobycia gazu na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej.

Bezpieczeństwo dostaw gazu ziemnego jest uzależnione od wielu czynników. Wśród najistotniejszych należy wskazać:

- stopień dywersyfikacji źródeł dostaw gazu ziemnego do kraju,
- dostępne pojemności magazynowe gazu ziemnego w kraju,

---

[150] Gospodarka wybranymi zasobami naturalnymi w Polsce a bezpieczeństwo ekonomiczne, kryptonim „Zasoby", pod kierownictwem naukowym J. Płaczka, AON, Warszawa 1999, s. 235.

[151] Zagrożenia dla gospodarki obronnej polski wynikające z procesów globalizacji kryptonim „Globalizacja", praca zbiorowa pod redakcją J. Płaczka, AON, Warszawa 2002, s. 6.

- stan techniczny i funkcjonalność systemów dystrybucyjnych i systemu przesyłowego gazu ziemnego,
- tempo wzrostu wydobycia gazu ziemnego w kraju,
- kontrolę właścicielską państwa nad kluczową infrastrukturą przesyłową gazu ziemnego,
- jakość regulacji prawnych w zakresie dotyczącym inwestycji infrastrukturalnych (w tym liniowych),
- jakość regulacji prawnych w zakresie funkcjonowania całego sektora gazowego, w szczególności w zakresie prowadzenia działalności związanej z obrotem, magazynowaniem, przesyłem i dystrybucją gazu ziemnego,
- jakość regulacji prawnych w zakresie bezpieczeństwa energetycznego, w tym mechanizmów i procedur antykryzysowych,
- politykę państw członkowskich Unii Europejskiej i Komisji Europejskiej w zakresie bezpieczeństwa energetycznego[152].

Ustawa o rezerwach państwowych zawiera nowe rozstrzygnięcia tworzenia zapasów w podmiotach gospodarczych. Zgodnie z Art. 15. rozdziału 4 ustawy z dnia 30 maja 1996 r. o rezerwach państwowych oraz zapasach obowiązkowych paliw[153] dotyczącym zapasów obowiązkowych paliw ciekłych, w celu zapewnienia bezpiecznego zaopatrzenia kraju w paliwa ciekłe na wypadek wystąpienia zakłóceń lub kryzysu w ich dostawach na rynku krajowym ustalono zapasy paliw ciekłych, których ilość w każdym roku kalendarzowym ma być równa ilości takich paliw z okresu 90 dni ich średniej dziennej wewnętrznej konsumpcji.

20 marca 2007 r. Rada Ministrów przyjęta przygotowaną przez Ministra Gospodarki **Politykę dla przemysłu gazu ziemnego**. Opracowanie tego dokumentu wynikało z konieczności:

1. Podsumowania realizacji **Programu restrukturyzacji i prywatyzacji PGNiG SA** przyjętego przez Radę Ministrów w dniu 5 października 2004 r. oraz **Programu wprowadzania konkurencyjnego rynku gazu ziemnego i harmonogramu jego wdrażania** przyjętego przez Radę Ministrów w dniu 27 kwietnia 2004 r.,
2. Uwzględnienia strategii dywersyfikacji źródeł dostaw gazu ziemnego do Polski wyrażonej uchwałami Rady Ministrów z dnia 3 stycznia 2006 r. oraz z dnia 31 maja 2006 r.,

---

[152] Sprawozdanie z wyników nadzoru nad bezpieczeństwem zaopatrzenia w gaz ziemny, za okres od dnia 1 lipca 2006 r. do dnia 31 marca 2007 r., Załącznik do obwieszczenia Ministra Gospodarki z dnia 29 lutego 2008 r., MP 2008, nr 29, poz. 268, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2008.

[153] Ustawa z dnia 30 maja 1996 r. o rezerwach państwowych oraz zapasach obowiązkowych paliw, Dz. U. 1996, nr 90, poz. 404 i nr 156, poz. 775.

3. Uwzględnienia w działaniach na rzecz bezpieczeństwa energetycznego, prowadzonych przez spółki energetyczne i administrację rządową, zmian zachodzących w sektorze gazu ziemnego w otoczeniu zewnętrznym, wynikających z polityki Unii Europejskiej na rzecz liberalizacji sektora oraz polityki głównych dostawców gazu ziemnego do państw członkowskich UE.

Polityka dla przemysłu gazu ziemnego stanowi wytyczne dla administracji rządowej i spółek strategicznych sektora gazowego w odniesieniu do działań mających na celu poprawę bezpieczeństwa energetycznego Polski oraz służy wzmocnieniu struktury tego sektora. Wśród szczegółowych celów **Polityki dla przemysłu gazu ziemnego** należy wymienić:

- kontraktowe zapewnienie zaspokojenia zapotrzebowania krajowego rynku na gaz ziemny w perspektywie długoletniej,
- budowę i rozbudowę infrastruktury umożliwiającej dywersyfikację źródeł i dróg dostaw gazu ziemnego do Rzeczypospolitej Polskiej z zapewnieniem nieprzerwanych dostaw do odbiorców,
- stworzenie mechanizmu reagowania w sytuacjach kryzysowych,
- zabezpieczenie interesów państwa w strategicznych spółkach sektora gazowego.

Gaz ziemny należy do surowców energetycznych odgrywających coraz większą rolę w gospodarce światowej a w tym i w Polsce. Względy bezpieczeństwa energetycznego wywołały wzrost zainteresowania surowcami, które wcześniej miały mały procentowy udział w ogólnym bilansie paliw pierwotnych[154]. Z kolei normy związane z ochroną środowiska i rachunek ekonomiczny oraz rozwój gospodarczy sprawiły, że zwiększenie zużycia gazu ziemnego i ropy naftowej stało się warunkiem postępu technologicznego i cywilizacyjnego. Gaz ziemny występuje zwykle razem z ropą naftową. Gaz ten ze względu na dużą wartość opałową, stały skład chemiczny, łatwość regulacji dopływu, spalanie bez dymu, sadzy i popiołu jest najcenniejszym paliwem. Służy także do produkcji energii elektrycznej, jako paliwo do silników, a także jest ważnym surowcem dla przemysłu chemicznego i nawozów azotowych. Gaz ten jest surowcem wyjściowym do produkcji materiałów wybuchowych oraz produkcji tworzyw sztucznych znajdujących zastosowanie w uzbrojeniu i sprzęcie wojskowym. Korzystną cechą gazu ziemnego są stosunkowo niskie koszty wydobycia i transportu oraz wysoka kaloryczność. W art. 21. rozdziału 6 ustawy z dnia 30 maja 1996 r. o rezerwach państwowych oraz zapasach obowiązkowych paliw[155] dotyczącym zapasów

[154] Niskie zapasy USA: Droga ropa, http://www.bbc.co.uk/polish/business/story/2004/07/040702_oil.shtml
[155] Ustawa z dnia 30 maja 1996 r. o rezerwach państwowych oraz zapasach obowiązkowych paliw, Dz. U. 1996, nr 90, poz. 404 i nr 156, poz. 775.

obowiązkowych gazu ziemnego określono kompetencje Rady Ministrów która może, w drodze rozporządzenia, wprowadzić obowiązek tworzenia i utrzymywania zapasów obowiązkowych gazu ziemnego oraz określić zasady częściowego rekompensowania kosztów z tym związanych. Zapasy obowiązkowe gazu ziemnego stanowią majątek podmiotów tworzących, utrzymujących i finansujących te zapasy.

W 2004 r. produkcja gazu pokrywała około 40 % krajowego zapotrzebowania. Niedobór został uzupełniony importem, który wyniósł 6,23 mld m^3. Kierunki i wielkości importu i eksportu gazu ziemnego przedstawia tabela 5.1.

Zasoby perspektywiczne gazu ziemnego oceniane były przed kilku laty na 650 mld m^3. W ostatnich latach nastąpiły nowe udokumentowania zasobów, ale przy tym nie wyczerpano zasobów perspektywicznych[156]. Wskazują one na możliwość odkrycia nowych złóż i pokrycia w większym stopniu zapotrzebowania krajową produkcją.

Prognozowany rozwój gospodarczy Polski oraz względy ekologiczne wymagają zmiany struktury zużycia energii pierwotnej i pociągają za sobą znaczny wzrost zapotrzebowania na gaz w gospodarce narodowej.

5.2. Źródła i kierunki zaopatrzenia gospodarki krajowej w gaz ziemny oraz możliwości dysponowania tymi źródłami

Bezpieczeństwo dostaw gazu ziemnego jest uzależnione od wielu czynników. Wśród najistotniejszych należy wskazać:

— potencjalną moc i stopień dostępności źródeł gazu ziemnego,

— stan techniczny i formy własności infrastruktury transportu gazu ziemnego,

— poziom dywersyfikacji dostaw, w tym wykorzystanie krajowych i zagranicznych źródeł zaopatrzenia w gaz ziemny,

— warunki kontraktowe dostaw gazu ziemnego,

— warunki wewnętrznej i międzynarodowej stabilności.

Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego jest priorytetowym celem Rządu polskiego. Dotyczy to w szczególności utrzymywania stabilnych i nieprzerwanych dostaw ropy naftowej i gazu ziemnego, co wiąże się z koniecznością dywersyfikacji kierunków, źródeł i sposobów dostaw oraz rozbudową infrastruktury przesyłowej, dystrybucyjnej i magazynowej, a także zwiększenia krajowego wydobycia gazu ziemnego. Polski rynek gazu

[156] Ropa najdroższa od 13 lat, http://www.bbc.co.uk/polish/business/story/2004/05/040505_oil.shtml

ziemnego należy postrzegać poprzez dostawy tego gazu jako nośnika energetycznego oraz jako surowca wykorzystywanego w celach nie energetycznych[157].

Tabela 5.1.Sieć przesyłowa zarządzana przez OGP Gaz - System Sp. z o.o. obejmująca elementy wchodzące w skład krajowego systemu przesyłowego

Elementy systemu przesyłowego	Majątek własny Gaz-System Sp. z o.o.	Majątek leasingowany od PGNiG S.A.	Majątek całkowity
Gazociągi przesyłowe	431 km	14 397 km	14 829 km
Stacje gazowe	17 szt.	1338 szt.	1355 szt.
Tłocznie gazu	7 szt.	9 szt.	16 szt.

Źródło: OGP Gaz-System Sp. z o.o.

Przedmiotem działania **EuRoPol GAZ S.A.** jest budowa i eksploatacja **systemu gazociągów tranzytowych Jamał** — Europa na terytorium RP. Polski odcinek systemu gazociągów tranzytowych składa się z:

- stalowego gazociągu o długości 684 km,
- 33 zespołów zaporowo-upustowych,
- pięciu tłoczni gazu z turbinami gazowymi, pomiarowni w Kondratkach i systemowej stacji redukcyjno-pomiarowej we Włocławku,
- systemu łączności służącego do transmisji danych między wszystkimi obiektami gazociągu na terenie Polski oraz ośrodkami dyspozytorskimi,
- systemu sterowania (SCADA) oraz zarządzania przesyłaniem gazu ziemnego, umożliwiającego automatyczną kontrolę i kierowanie procesem transportu tego gazu[158].

W celu zapewnienia bezpieczeństwa dostaw gazu ziemnego systemem przesyłowym, realizowane były przez przedsiębiorstwa energetyczne prace remontowe, poprzez prowadzenie planowej polityki remontowej. Prace remontowe prowadzone były między innymi na podstawie oceny stanu technicznego i oceny bezpieczeństwa sieci, z uwzględnieniem następujących kryteriów:

- bezpieczeństwa eksploatacji sieci oraz zapewnienia świadczenia usług przesyłowych, w tym odtworzenia obiektów sieci przesyłowej,

[157] Obwieszczenie ministra gospodarki z dnia 9 maja 2007 r. w sprawie sprawozdania z wyników nadzoru nad bezpieczeństwem zaopatrzenia w gaz ziemny, MP z 2007, nr 33, poz. 384.
[158] Ibidem.

– przebudowy sieci przesyłowej, w szczególności realizacji zadań wynikających z przystosowania systemu przesyłowego do obowiązujących norm, przepisów prawnych i technicznych oraz zadań zmierzających do obniżenia kosztów eksploatacji sieci.

Tabela 5.2. Połączenia międzysystemowe polskiego systemu gazowego

Nazwa operatora systemu	Kraj pochodzenia	Miejsce połączenia	Całkowita zdolność przesyłowa [mln m^3/rok] wg PN	Rezerwacja zdolności przesyłowych na kontrakty długoterminowe [mln m^3/rok] wg PN	Kierunek dostaw
Naftogaz	Ukraina	Drozdowicze	4 800	4 580	Polska
Bieltransgaz	Białoruś	Wysokoje	5 000	2 020	Polska
		Tietierowka	100	60	Polska
VNG AG	Niemcy	Lasów	1 000	950	Polska
		Kaminnke	90	44	Niemcy
EuRoPol Gaz	Polska	Włocławek	2 800	1 580	Polska
		Lwówek	1 100	1 100	Polska

Źródło: OGP Gaz-System Sp. z o.o.

Realizacja prac eksploatacyjnych, wykonywana przez Operatora Systemu Przesyłowego, związanych z utrzymaniem właściwego stanu technicznego odbywała się na podstawie harmonogramów rocznych określających częstotliwości wykonywania poszczególnych czynności eksploatacyjnych i instrukcji wykonywania tych prac.

Realizacja prac eksploatacyjnych, wykonywana przez Operatora Systemu Przesyłowego, związanych z utrzymaniem właściwego stanu technicznego odbywała się na podstawie harmonogramów rocznych określających częstotliwości wykonywania poszczególnych czynności eksploatacyjnych i instrukcji wykonywania tych prac.

W roku 2005 prace modernizacyjne sieci przesyłowej prowadzone były zarówno na gazociągach będących majątkiem leasingowym (w oparciu o środki PGNiG S.A.), jak i majątkiem własnym (w oparciu o środki własne) przedsiębiorstwa Gaz – System Sp. z o.o.

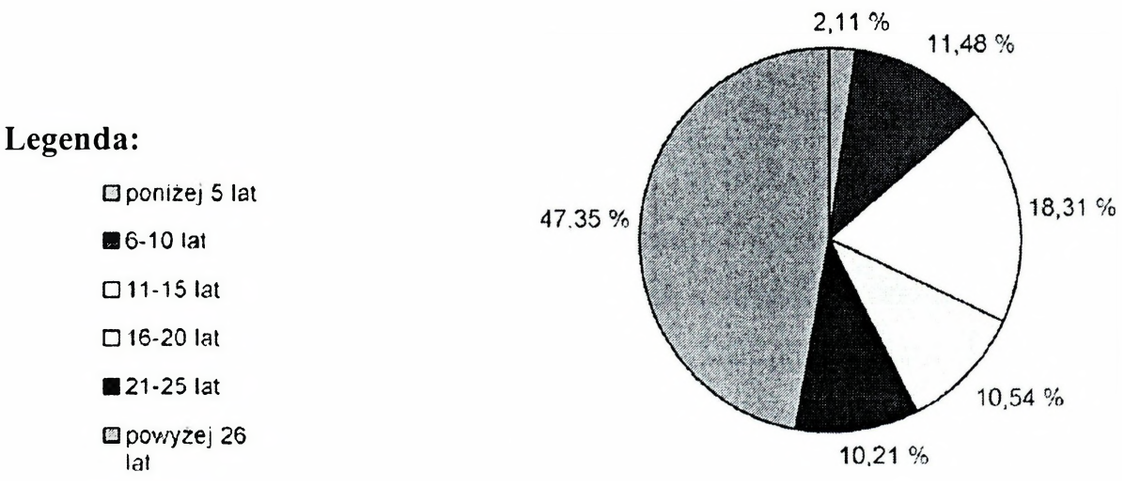
Określając stan infrastruktury systemu przesyłowego i prowadzonych prac konserwacyjno - remontowych, należy odnieść się także do struktury wiekowej systemu przesyłowego w podziale na stan majątkowy, przedstawionej w poniższej tabeli.

Tabela 5.3. Gazociągi wysokiego ciśnienia w Polsce objęte umową leasingową według przedziałów wiekowych

	Poniżej 5 lat	6—10 lat	11—15 lat	16—20 lat	21—25 lat	Powyżej 26 lat
Długość gazociągów w poszczególnej grupie wiekowej [km]	304	1 652	2 636	1 517	1 470	6 816
Udział długości gazociągów w poszczególnej grupie wiekowej do całkowitej ich długości [%]	2,11 %	11,48 %	18,31 %	10,54 %	10,21 %	47,35 %

Źródło: Obwieszczenie ministra gospodarki z dnia 9 maja 2007 r. w sprawie sprawozdania z wyników nadzoru nad bezpieczeństwem zaopatrzenia w gaz ziemny, MP z 2007, nr 33, poz. 384.

Wykres 5.1. Gazociągi wysokiego ciśnienia według przedziałów wiekowych, w %



Źródło: OGP Gaz-System Sp. z o.o.

W programie rozwoju gazownictwa przewiduje się wzrost zużycia gazu w Polsce w perspektywie do 2010 r. Podstawowymi czynnikami, od których uzależnione jest zróżnicowanie ocen, są:

- przyjmowana konkurencyjność gazu w stosunku do innych nośników energetycznych przy uwzględnieniu lub nie uwzględnianiu w cenach kosztów użytkowania środowiska,
- wielkość przewidywanego użytkowanego gazu w energetyce i ciepłownictwie,
- zakładany wzrost produktu narodowego brutto,

- dostępność środków finansowych na inwestycje w przemyśle i energetyce[159].

Prognozowany szybki wzrost zapotrzebowania krajowego na gaz ziemny przy braku większych perspektyw na znaczący wzrost produkcji krajowej sprawia, że w najbliższych kilkunastu latach nieunikniony jest nawet kilkukrotny wzrost importu.

Tabela 5.4. Gazociągi wysokiego ciśnienia w Polsce według przedziałów wiekowych — stan majątkowy OGP Gaz-System Sp. z o.o.

	6—10 lat	11—15 lat	16—20 lat	21—25 lat	Powyżej 26 lat
Długość gazociągów w poszczególnej grupie wiekowej [km]	100	22	73	—	235
Udział długości gazociągów w poszczególnej grupie wiekowej do całkowitej ich długości [%]	23,27 %	5,21 %	17,05 %	0,00 %	54,47 %

Źródło: Obwieszczenie ministra gospodarki z dnia 9 maja 2007 r. w sprawie sprawozdania z wyników nadzoru nad bezpieczeństwem zaopatrzenia w gaz ziemny, MP z 2007, nr 33, poz. 384.

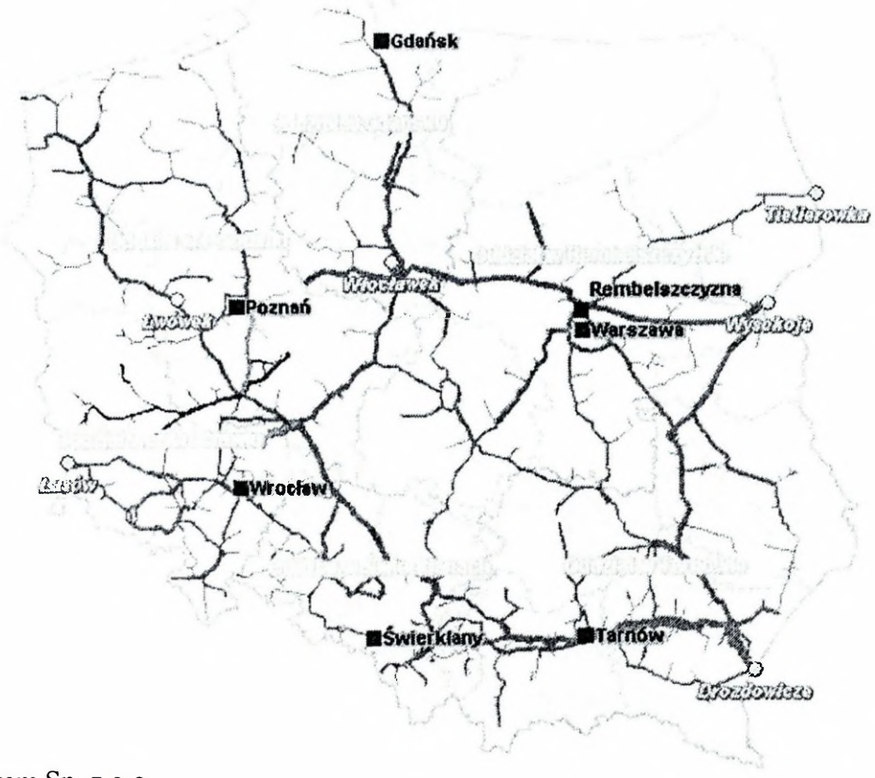
W kwietniu 2004 roku Rada Ministrów przyjęła **Program wprowadzania konkurencyjnego rynku gazu w Polsce i harmonogram jego wdrażania**[160]. Program służyć będzie realizacji krajowej polityki energetycznej, a także dostosowaniu polskiego rynku gazu do sprawnego funkcjonowania w ramach wspólnego rynku Unii Europejskiej.

Celem rynkowej reformy gazownictwa jest zwiększenie efektywności funkcjonujących w tym sektorze podmiotów, zaś najbardziej skutecznym sposobem wymuszającym poprawę efektywności jest kreowanie mechanizmu konkurencji, a tam, gdzie wdrożenie tego mechanizmu jest obiektywnie niemożliwe, zastępowanie go przez działalność regulacyjną. W październiku 2004 roku został przyjęty przez Radę Ministrów **Program restrukturyzacji i prywatyzacji Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa S.A.** Od kilku lat PGNiG S.A. nie jest jedynym podmiotem prowadzącym działalność w sektorze gazowniczym[161].

---

[159] Ministerstwo Gospodarki i Pracy: Polityka energetyczna Polski do 2025 roku. Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 4 stycznia 2005 roku.
[160] Polska 2005, Raport o stanie gospodarki, Ministerstwo Gospodarki i Pracy, Departament Analiz i Prognoz Ekonomicznych, Warszawa 2005.
[161] Targi geologia „Wiadomości Państwowego Instytutu Geologicznego", Nr 6/2007 (190).

Mapa 5.1. Krajowy system przesyłowy będący obszarem działania OGP Gaz-System Sp. z o.o.



Źródło: OGP Gaz-System Sp. z o.o.

Prezes Urzędu Regulacji Energetyki do 30.04.2004 r. udzielił 126 koncesji w tym: 5 na wytwarzanie, 58 na przesył i dystrybucję oraz 63 na obrót gazem ziemnym. Prowadzą tu działalność między innymi spółki Media – Odra – Warta Sp. z o.o. (oraz świadczy usługi dystrybucyjne), Petrico S.A., KRI Sp. z o.o. KB – Gaz Technologia i Technika Sp. z o.o. W sektorze wydobycia działalność prowadzi również kilka firm z kapitałem obcym m.in. Apache Poland, RWE – DEA. Ważna jest rola firmy przesyłającej duże ilości gazu ziemnego z Rosji do Niemiec – spółki EuRoPol GAZ S.A., która świadczy usługi przesyłowe. PGNiG S.A. pozostaje dotychczas jedynym importerem i jedynym odbiorcą gazu wydobywanego w Polsce, który podlega dalszemu obrotowi.

Dominującą pozycję w sektorze gazu ziemnego w Polsce zajmuje **Grupa Kapitałowa PGNiG Spółka Akcyjna**, w skład której wchodzi między innymi PGNiG S.A. oraz sześć regionalnych spółek gazownictwa, prowadzących działalność w zakresie obrotu detalicznego, dystrybucji gazu ziemnego, eksploatacji, remontów i rozbudowy systemu dystrybucyjnego. Wydzielenie działalności obrotu detalicznego w spółkach dystrybucyjnych zostało zakończone z dniem 30 czerwca 2007 r. i w scentralizowany sposób przeszło do PGNiG S.A. Działalność obrotu została oddzielona od działalności sieciowej w formie spółek tymczasowych, aktualnie trwa proces integracji obrotu w GK PGNIG S.A.

W grudniu 2006 r. spółki dystrybucyjne Grupy kapitałowej PGNiG S.A. zostały decyzjami Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki wyznaczone na operatorów systemów dystrybucyjnych (OSD) na okres od 1 stycznia 2007 r. do 30 czerwca 2007 r. Od 1 lipca 2007 r. nastąpiło rozdzielenie działalności handlowej i technicznej dystrybucji w 6 zależnych od PGNiG S.A. spółkach dystrybucyjnych. Poza spółkami z Grupy kapitałowej PGNiG S.A. oraz pozostającym własnością Skarbu Państwa **Operatorze Gazociągów Przesyłowych Gaz – System S.A.** na rynku funkcjonują również inne podmioty, które prowadzą przede wszystkim działalność w sektorze dystrybucji gazu ziemnego.

Największym, niezależnym dystrybutorem gazu ziemnego w Polsce jest przedsiębiorstwo **G.EN. GAZ ENERGIA S.A.**, który swym działaniem obejmuje 48 gmin w czterech województwach: zachodniopomorskim, wielkopolskim, pomorskim i dolnośląskim.

Drugim co do wielkości przedsiębiorstwem jest **Media Odra Warta Sp. z o.o.** (MOW), które prowadzi działalność na terenie województwa lubuskiego i dolnośląskiego. Ponadto istnieją lokalni dystrybutorzy gazu jak np. przedsiębiorstwo KRI Sp. z o.o. (woj. wielkopolskie) czy też firma Gaz Technologia i Energia Sp. z o.o. (woj. zachodniopomorskie).

Działalność przesyłowa wykonywana jest przez operatora systemu przesyłowego (OSP), którym od 1 lipca 2005 r. jest przedsiębiorstwo **OGP Gaz-System S.A.**

W Polsce istnieją dwa oddzielne systemy gazu ziemnego. System dostarczający gaz ziemny wysokometanowy, który się rozwija oraz system dostarczający gaz zaazotowany, znacznie mniejszy od pierwszego, który podlega stopniowemu zastępowaniu przez gaz wysokometanowy[162]. Gaz rozprowadzany jest: siecią przesyłową o długości 18,6 tys. km, z czego 16,6 tys. km stanowiła sieć do przesyłania gazu wysokometanowego, a 2000 km służyło do przesyłania gazu zaazotowanego oraz siecią dystrybucyjną o długości ok.102 tys. km. Długość sieci przesyłowej w 2007 r. wynosił ponad 14 tys. km Działalność przesyłowa wykonywana była przez operatora systemu przesyłowego (OSP), przedsiębiorstwo OGP Gaz-System S.A. Długość sieci dystrybucyjnej wynosiła ponad 122 tys. km i była ona zarządzana przez 6 spółek dystrybucyjnych z Grupy kapitałowej PGNiG S.A. (około 1400 km sieci dystrybucyjnej należy do G.EN Gaz Energia S.A. oraz około 180 km do Media Odra Warta Sp. z o.o.)[163].

---

[162] Obwieszczenie ministra gospodarki z dnia 9 maja 2007 r. w sprawie sprawozdania z wyników nadzoru nad bezpieczeństwem zaopatrzenia w gaz ziemny, MP z 2007, nr 33, poz. 384.
[163] Polska 2007, Raport o stanie gospodarki, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2007.

Mapa 5.2. Lokalizacja i pojemność magazynów gazu w Polsce

Źródło: htttp:// PGNiG

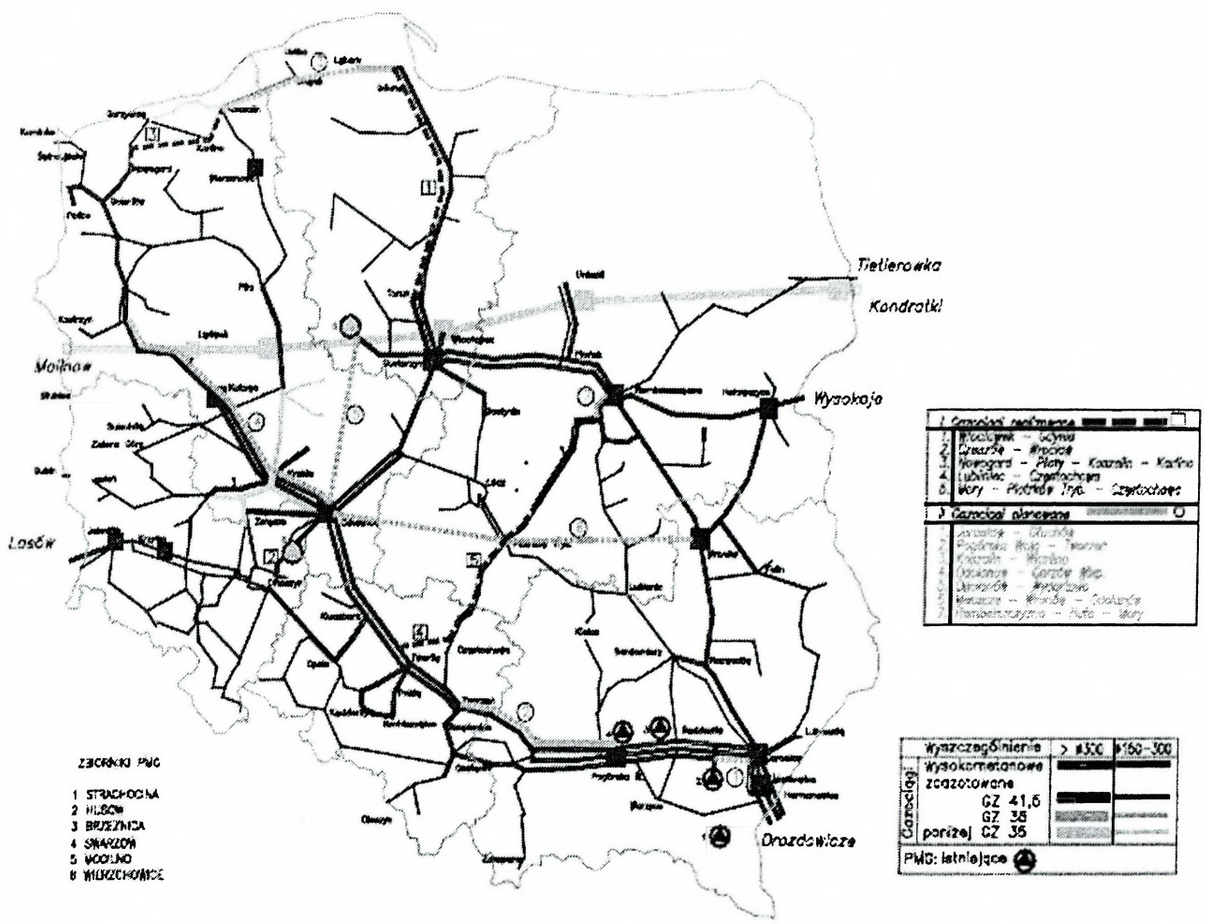
W roku 2005 Polska dysponowała podziemnymi magazynami gazu ziemnego o całkowitej pojemności czynnej wynoszącej ok. 1.621 mln m^3 [164].

- Wierzchowice 500 mln m^3,
- Mogilno 416 mln m^3,
- Husów 400 mln m^3,
- Strachocina 150 mln m^3,
- Swarzów 90 mln m^3,
- Brzeźnica 65 mln m^3.

Właścicielem wszystkich magazynów gazu ziemnego znajdujących się na terenie Polski jest PGNiG S.A. Pojemność czynna podziemnych magazynów gazu w 2007 r., wynosiła ok. 1,651 mld m3. Zapasy gazu w tej wysokości odpowiadają, w zależności od pory roku, ok. 30-50 dniom krajowego zapotrzebowania[165]. Pojemności służą zaspokajaniu krótkotrwałych, dużych nierównomierności w poborze gazu ziemnego, pozwalają na zapewnienie utrzymania jego dostaw podczas awarii i krótkotrwałych przerw w dostawach z importu oraz pokrywaniu znacznych zapotrzebowań w okresach jesienno-zimowych.

[164] Polska 2006, Raport o stanie gospodarki, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2006.
[165] Polska 2007, Raport o stanie gospodarki..., op. cit.

Mapa 5. 3. Gazociągi obecnie realizowane i planowane przez OGP Gaz – System sp. z o.o. w krajowym systemie przesyłowym

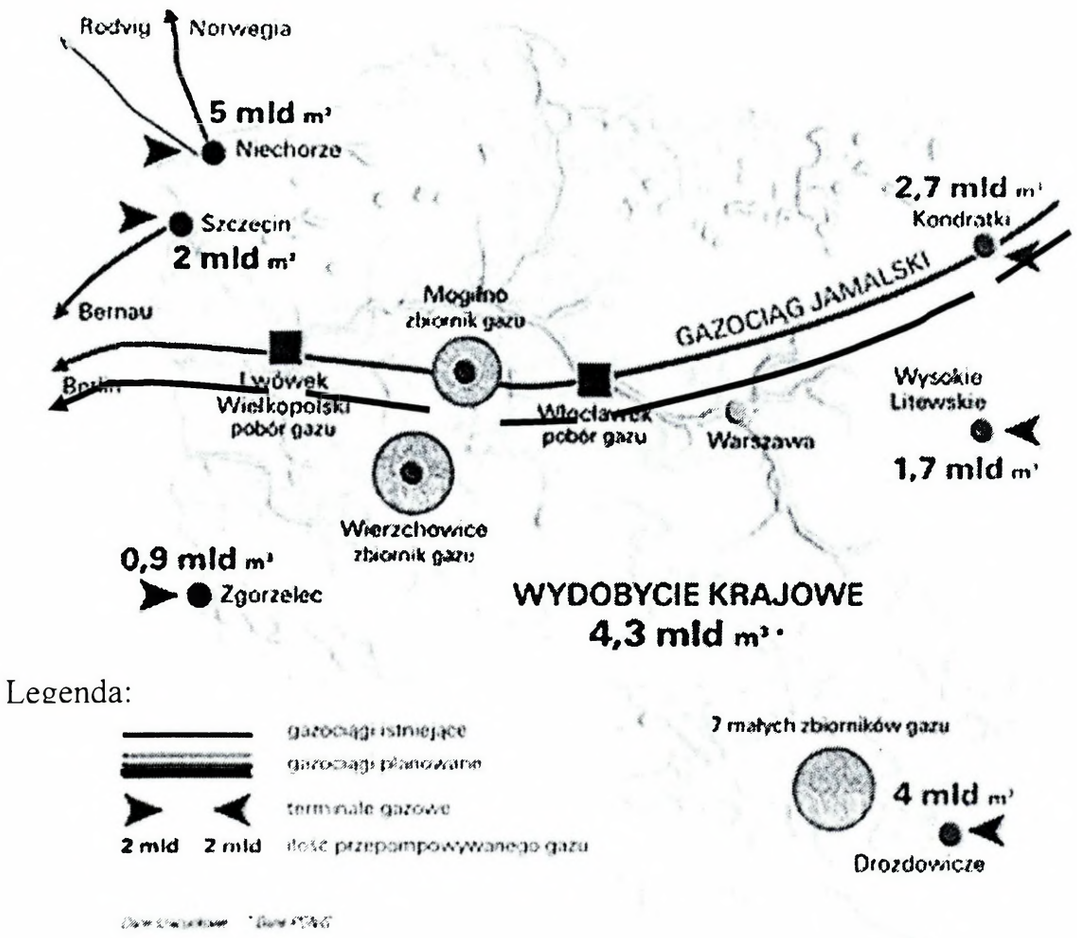


Źródło: Polska 2006, Raport o stanie gospodarki, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2006.

Główne trasy europejskich gazociągów magistralnych wyznaczają złoża gazu ziemnego oraz terminale gazu skroplonego. W wyniku dostaw gazu z rejonu Morza Północnego wybudowane zostały gazociągi na osi Północ - Południe. W następstwie dostaw gazu z Rosji powstały gazociągi osi Wschód - Zachód, dostawy gazu z Algierii wpłynęły na przedłużenie trasy Północ - Południe na cały Półwysep Apeniński. Gazociąg tranzytowy Jamał-Europa o całkowitej długości ok. 4 tys. km łączący Europę Zachodnią z bogatymi złożami gazu ziemnego na półwyspie Jamał[166] to jedna z największych inwestycji przełomu XX i XXI wieku stanowiąca zarazem wyzwanie dla projektantów, konstruktorów i wykonawców, w tym dla licznego grona krajowych i zagranicznych firm realizujących jego polski odcinek. Polska nie stworzyła sobie praktycznie żadnej możliwości wyboru dostawcy. Zdecydowana większość gazu dociera do nas z Rosji tranzytem przez Białoruś i Ukrainę.

[166] http://www.europolgaz.com.pl/gazociag_zakres.htm

Część dziennego zapotrzebowania pokrywają krajowe źródła. Norweski gaz, który dociera do nas przez połączenie w Zgorzelcu, stanowi tylko mały procent dziennego zużycia. W dodatku nie ma możliwości zwiększenia tych dostaw.



Rysunek 5.1. Istniejące i planowane gazociągi na terenie Polski

Źródło: htttp://PGNiG

Podziemne magazyny gazu spełniają następujące funkcje: umożliwiają zrównoważenie sezonowych różnic między popytem i podażą na gaz, zapewniają niezawodność i bezpieczeństwo dostaw gazu do odbiorców, pozwalają w sposób racjonalny i ekonomiczny prowadzić eksploatację złóż gazu, umożliwiają tworzenie gospodarczych i strategicznych rezerw gazu ziemnego[167].

Polska, leżąc pomiędzy największym producentem gazu, jakim jest Rosja, a wielkim konsumentem, jakim jest Europa Zachodnia, posiada system gazowniczy o szczególnym

[167] Ibidem.

znaczeniu. Jego rozwój, oprócz pokrywania potrzeb krajowych, stanowić będzie perspektywicznie fragment europejskiej sieci gazociągów magistralnych[168].

5.3. Uregulowania prawne sieci gazowych w Polsce i standardach europejskich

Gaz ziemny odgrywa ważną rolę w polityce energetycznej Unii Europejskiej, a prace dotyczące sektora gazowniczego zmierzające do utworzenia Wspólnego Rynku Gazowego wprowadzają wspólne przepisy i wymagania dla europejskich przemysłów gazowniczych. Dlatego też polski przemysł gazowniczy w procesie integrowania z wymaganiami Unii Europejskiej **dostosowuje polskie prawo techniczne do regulacji obowiązujących w Unii Europejskiej**. Dla realizacji tego procesu trwają intensywne prace w Normalizacyjnej Komisji Problemowej Nr 277 ds. Gazownictwa. Procesy dostosowawcze polegają na wprowadzeniu norm europejskich z zakresu gazownictwa do polskich norm jako PN-EN, a także na zmianach przepisów w polskim prawie technicznym w odniesieniu również do dyrektyw europejskich. Jednym z elementów podlegających takiemu dostosowaniu są sieci gazowe[169].

Dyrektywa Gazowa ustala w 7 rozdziałach i w 31 artykułach podstawowe, wspólne zasady i przepisy dotyczące transportu, dystrybucji, dostaw i magazynowania gazu ziemnego, natomiast nie obejmuje poszukiwań i wydobycia gazu ziemnego. Ustanawia ona zasady i przepisy w odniesieniu do organizacji i funkcjonowania sektora gazu ziemnego z uwzględnieniem skroplonego gazu ziemnego (LNG), rozdzielenia i przejrzystości kont, dostępu do rynku w tym stopnia otwierania rynku, wielkości poboru gazu przez uprawnionych odbiorców, gazociągów dla bezpośrednich dostaw itd. Dyrektywa przewiduje stopniowe, etapami otwieranie rynków w ciągu 10 lat. Dyrektywa definiuje również kryteria.

Niewątpliwie czynnikiem, który przesądził o uruchomieniu procesu liberalizacji rynku gazu w skali Unii Europejskiej było przyjęcie Europejskiej Dyrektywy Gazowej (EDG) w 1998 roku, a następnie jej wdrożenie do dnia 10 sierpnia 2000 roku. Warto jednak pamiętać, że Dyrektywa ta poprzedzona została wcześniejszymi aktami prawnymi odnoszącymi się do przemysłu gazowniczego, które w zamyśle rozluźniać miały narodowy charakter monopoli w gazownictwie i w ten sposób przygotowywać grunt pod bardziej

---

[168] Gaz paraliżujący „Wprost", Nr 1109/2004.
[169] PrEN 12007-1 Systemy dostawy gazu. Rurociągi dla maksymalnego ciśnienia roboczego do 16 bar włącznie. Ogólne zalecenia funkcjonalne.

radykalne rozwiązania otwierające drogę do tworzenia wewnętrznego europejskiego rynku gazu. Do najważniejszych tego rodzaju aktów prawnych należy[170]:

1. **Dyrektywa o przejrzystości cen**, z dnia 29 czerwca 1990 roku, ustalająca procedurę unijną zapewniającą przejrzystość cen za gaz i za energię elektryczną dla końcowych odbiorców przemysłowych;
2. **Dyrektywa tranzytowa**, z dnia 31 maja 1991 roku, odnosząca się do tranzytu gazu ziemnego sieciami przesyłowymi;
3. **Dyrektywa węglowodorowa**, z dnia 30 maja 1994 roku, określająca warunki przyznawania i eksploatowania koncesji na prace rozpoznawcze, poszukiwawcze i wydobywcze węglowodorów.

Problemy ustawodawstwa Unii Europejskiej dotyczące sektora gazowniczego stają się coraz bardziej interesujące a nawet pasjonujące z tego powodu, że proces tworzenia wspólnego wewnętrznego rynku gazu ziemnego i jego liberalizacji wszedł w roboczą i decydującą fazę. Nic więc dziwnego, że zajmują one centralne miejsce wśród zagadnień polityki UE w sektorze gazowniczym i powodują wielką mobilizację przemysłów gazowniczych wszystkich krajów członkowskich Unii Europejskiej[171]. **Do najważniejszych aktów prawnych odnoszących się do sektora gazowniczego** należą:

- Dyrektywa Rady 2004/67/WE z dnia 26 kwietnia 2004 r. dotycząca środków zapewniających bezpieczeństwo dostaw gazu ziemnego;
- Dyrektywa 2003/55/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 czerwca 2003 r. dotycząca wspólnych zasad rynku wewnętrznego gazu ziemnego i uchylająca dyrektywę 98/30/WE;
- Ustawa z dnia 16 lutego 2007 r. o zapasach ropy naftowej, produktów naftowych i gazu ziemnego oraz zasadach postępowania w sytuacjach zagrożenia bezpieczeństwa paliwowego państwa i zakłóceń na rynku naftowym;
- Uchwała nr 3/2006 Rady Ministrów z dnia 3 stycznia 2006 r. w sprawie działań mających na celu dywersyfikację dostaw nośników energii;
- Uchwała nr 77/2006 Rady Ministrów z dnia 31 maja 2006 r. w sprawie działań zwiększających bezpieczeństwo energetyczne Rzeczypospolitej Polskiej;
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 roku, Prawo Energetyczne;
- Ustawa z dnia 4 lutego 1994 roku, Prawo Geologiczne i Górnicze;

---

[170] A. J. Piwowarski, Gazownictwo w Polsce a standardy unii europejskiej, – niektóre aspekty cenowe, Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S. A., Oddział Główny, PGNiG.
[171] Ibidem.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku, Prawo Budowlane;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 kwietnia 1998 roku w sprawie zapasów paliw;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 lipca 1998 roku w sprawie przyłączenia podmiotów do sieci gazowej;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 6 sierpnia 1998 roku w sprawie harmonogramu uzyskiwania przez odbiorców prawa do korzystania z usług przesyłowych;
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 6 grudnia 1999 roku w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz zasad rozliczeń w obrocie paliwami gazowymi;
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 11 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu wprowadzania ograniczeń w sprzedaży paliw stałych lub ciekłych oraz w dostarczaniu i poborze paliw gazowych, energii elektrycznej lub ciepła;
- Polityka dla przemysłu gazowego przygotowana przez Ministra Gospodarki, przyjęta przez Radę Ministrów dnia 20 marca 2007 r.;
- Polityka energetyczna Polski do 2025 r. z dnia 1 lipca 2005 r. przyjęta przez Radę Ministrów dnia 4 stycznia 2005 r.;
- Porozumienie między Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Rządem Federacji Rosyjskiej o budowie systemu gazociągów dla tranzytu gazu rosyjskiego przez terytorium Rzeczypospolitej Polskiej i dostawach gazu rosyjskiego do Rzeczypospolitej Polskiej, zawarte w dniu 25 sierpnia 1993 r. (z późniejszymi aneksami).

Sieć gazowa to system gazociągów połączony ze stacjami gazowymi, tłoczniami gazu i magazynami gazu. Gazociągi budowane są z rur stalowych oraz rur polietylenowych w zależności od ciśnienia gazu jakiemu będą poddawane. Zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane gazociąg jest wyrobem budowlanym stosowanym w budownictwie gazowniczym, którego dopuszczenie do obrotu i powszechnego stosowania uwarunkowane jest obowiązkiem uzyskania certyfikatu na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem zgodnie z Ustawą o badaniach i certyfikacji[172].

PrEN 1594 dzieli gazociągi ze względu na maksymalne ciśnienie robocze oraz ze względu na stosowany materiał. Podział według maksymalnego ciśnienia roboczego jest

---

[172] PrEN 12186 Systemy dostawy gazu. Stacje regulacji ciśnienia gazu w sieci przesyłowej i rozdzielczej. Wymagania funkcjonalne.

następujący:

- gazociągi niskiego ciśnienia do 10 kPa włącznie,
- gazociągi średniego ciśnienia powyżej 10 kPa do 0,5 MPa włącznie,
- gazociągi podwyższonego średniego ciśnienia powyżej 0,5 MPa do 1,6 MPa włącznie,
- gazociągi wysokiego ciśnienia powyżej 1,6 MPa do 10 MPa włącznie.

Natomiast podział gazociągów wg stosowanych materiałów[173]:

- gazociągi metalowe,
- gazociągi z tworzyw sztucznych.

Usytuowanie gazociągów, strefy kontrolowane według PrEN 1594 oraz norma EN 12001 dopuszcza układanie gazociągów w następujących obiektach:

- w tunelach przeznaczonych dla pieszych lub dla ruchu kołowego pod
- warunkiem, że ich przestrzenie są wentylowane,
- w kanałach i innych obudowanych przestrzeniach pod warunkiem, że są
- one wentylowane lub wypełnione piaskiem bądź innym materiałem niepalnym, lub zastosowano dla gazociągu rury ochronne,
- na mostach, wiaduktach lub specjalnych konstrukcjach; z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń spowodowanych wahaniami temperatury lub drganiami mechanicznymi,
- nad i pod powierzchnią ziemi na terenach leśnych, górzystych, podmokłych, bagnistych, w wodzie i pod dnem cieków i akwenów oraz nad innymi przeszkodami terenowymi. Gazociągi w tym przypadku powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem.

Magazynowanie gazu zgodnie z EN 1918-1-5 może odbywać się w zbiornikach ciśnieniowych i kriogenicznych oraz w formacjach geologicznych takich jak: wyeksploatowane złoża gazu ziemnego i ropy, wyługowane kawerny solne, warstwy wodonośne i komory skalne. Przy lokalizacji podziemnych magazynów gazu należy wziąć pod uwagę: warunki geologiczne, obecne i planowane granice zabudowy, bliskość sieci przesyłowej gazu, minimalizację emisji szkodliwych substancji stałych, ciekłych i gazowych, usytuowanie linii kolejowych, dróg, budynków użyteczności publicznej w stosunku do urządzeń magazynu podziemnego gazu. Podziemne rurociągi i inne elementy technologiczne powinny być zabezpieczone przed korozją zewnętrznymi powłokami ochronnymi i ochroną elektrochemiczną. Materiały rur, zbiorników i armatury powinny być dobrane do warunków pracy. Przy projektowaniu rurociągów należy stosować:

---

[173] PrEN 12007-3 Systemy stalowe do 16 bar.

1. PrEN 12007-1 Systemy dostawy gazu. Rurociągi dla maksymalnego ciśnienia roboczego do 16 bar włącznie. Ogólne zalecenia funkcjonalne.
2. PrEN 12007-2 Systemy dostawy gazu. Systemy polietylenowe o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 10 bar do 10 bar.
3. PrEN 12007-3 Systemy stalowe do 16 bar.
4. PrEN 12007-4 Systemy gazociągów do 16 bar. Renowacje.
5. PrEN 12186 Systemy dostawy gazu. Stacje regulacji ciśnienia gazu w sieci przesyłowej i rozdzielczej. Wymagania funkcjonalne.
6. PrEN 12279 Systemy dostawy gazu. Stacje regulacji ciśnienia gazu w przyłączach gazowych. Wymagania funkcjonalne.
7. PrEN 1594 Systemy dostawy gazu. Rurociągi dla maksymalnego ciśnienia roboczego ponad 16. Wymagania funkcjonalne.
8. PrEN 12327 Systemy gazociągów. Test ciśnieniowy.
9. PrEN 12583 Tłocznie.
10. EN 1775+PrA1 Dostawy gazu. Przewody gazowe dla budynków.
11. Maksymalne ciśnienie robocze do 5 bar. Zalecenia funkcjonalne.
12. EN 334 Reduktory do 100 bar.
13. PN-EN 10208-1 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o kl. wymagań A.
14. PN-EN 10208-2+AC Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych.
15. Rury o klasie wymagań B.
16. Pr EN 155 System gazociągów z tworzyw sztucznych dla zasilania gazem palnym - Polietylen (PE) - Część 1: Wymagania ogólne, część 2: Rury.
17. EN 1918-1 >5 Systemy dostaw gazu. Podziemne magazynowanie gazu.
18. Zalecenia funkcjonalne dotyczące magazynowania w: warstwach wodonośnych; złożach naftowych i gazowych; wyługowanych komorach solnych; wyrobiskach górniczych; oraz dotyczące urządzeń powierzchniowych.

Podziemne magazyny gazu współpracujące z siecią gazową powinny być wyposażone w stacje pomiarowe, w których jest mierzony strumień przepływającego gazu z sieci gazowej do podziemnego magazynu gazu i z podziemnego magazynu gazu do sieci gazowej. Wdrożenie standardów europejskich:

- daje możliwość wprowadzenia dużych strumieni paliwa gazowego do aglomeracji miejskich dzięki podwyższeniu maksymalnego roboczego ciśnienia gazu do 1,6 MPa i więcej,

- zapewnia najwyższy stopień bezpieczeństwa eksploatacji sieci gazowej dzięki stosowaniu rur wykonywanych wg wymagań europejskich oraz zachowaniu stref kontrolowanych,
- zapewnia niezawodność funkcjonowania sieci gazowej dzięki nowoczesnym technologiom budowy i eksploatacji gazociągów w tym nadzoru i kontroli wykonywanych prac,
- zapewnia odpowiednią wytrzymałość, trwałość i niezawodność w działaniu armatury stosowanej w sieci gazowej dzięki stosowanym materiałom o wysokich parametrach jakościowych
- zapewnia bezpieczeństwo przy budowie sieci gazowej dzięki przyjętym procedurom jej budowy i montażu,
- ułatwi planowanie przestrzenne miast i wsi oraz transport paliwa gazowego siecią gazową do dużych odbiorców w miastach dzięki przyjętym klasom lokalizacji oraz strefom kontrolowanym,
- dostosuje nowobudowane sieci gazowe do wymagań UE i generalnie podniesie bezpieczeństwo dla otoczenia i środowiska oraz wpłynie na niezawodność dostaw gazu do odbiorców.

Budowa sieci gazowej powinna być zorganizowana w taki sposób, aby w trakcie jej realizacji ograniczyć maksymalnie jej negatywny wpływ na środowisko. Podczas transportu, magazynowania oraz przemieszczania rur i osprzętu powinny być zachowane wszelkie środki ostrożności aby uniknąć zniszczenia materiału i zapewnić bezpieczeństwo personelu[174].

5.4. Dywersyfikacja dostaw gazu

Gaz ziemny stanowił w Polsce około 13% łącznych dostaw energii pierwotnej, co oznaczało, iż w kategoriach stopnia rozwoju rynku gazu stosowanych w Unii Europejskiej Polska należała do rynków wschodzących[175]. W 2006 r. krajowe zasoby wydobywalne gazu ziemnego, pozytywnie ocenione przez Komisję Zasobów Kopalin i przyjęte przez Ministra Środowiska, wynoszą w przeliczeniu na gaz ziemny wysokometanowy ok. 110 mld m3. Stanowi to około 0,2% europejskich udokumentowanych złóż gazu, szacowanych na 54 bln m3. Według ocen Instytutu Górnictwa Naftowego i Gazownictwa realny poziom zasobów

[174] PrEN 12007-2 Systemy dostawy gazu. Systemy polietylenowe o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 10 bar do 10 bar.
[175] http://biznes.gazetaprawna.pl/wywiady/13159,gaz_i_ropa_nie_beda_juz_taniec.html

wydobywalnych w najbliższych dwudziestu latach osiągnąć może wysokość około 160 mld m^3. Dostawy gazu ziemnego na potrzeby krajowe w 2007 r. wyniosły ok. 14,5 mld m^3[176]. Dostawy gazu ziemnego z importu w ilości około 10 mld m^3, co stanowiło blisko 70% zużycia, uzupełniane były wydobyciem własnym w ilości ok. 4,5 mld m^3, pokrywającym ponad 30% całkowitego zaopatrzenia kraju w gaz ziemny. Dostawcami importowanego gazu ziemnego do Polski są Rosja (ok. 47% w całkowitym bilansie zużycia gazu ziemnego w Polsce), z którą w ramach długoterminowego kontraktu realizowana jest większość dostaw z zagranicy, oraz Niemcy i kraje środkowoazjatyckie. Uzupełniające dostawy realizowane są na podstawie mniejszych kontraktów średnio- lub krótkoterminowych. W przeciwieństwie do państw Europy Zachodniej struktura importu gazu do Polski, choć przedstawia kilka powyżej wskazanych kierunków dostaw, oparta jest na dwóch źródłach tj. gazie importowanym z kierunku wschodniego i gazie krajowym, który stanowi około 30% zużycia[177].

Dla zapewnienia bezpieczeństwa zapotrzebowania kraju w gaz ziemny prowadzone były w 2005 r. prace poszukiwawcze i rozpoznawcze krajowych złóż na terenie Karpat, podgórza Karpat oraz Niżu Polskim. Według informacji PGNiG S.A. realizowany **Program wzrostu wydobycia** zakładał od roku 2008 osiągnięcie zdolności wydobywczych na poziomie 5,5 mld m^3 co pozwoliłoby na utrzymanie udziału gazu ziemnego pochodzenia krajowego w wolumenie całkowitej ilości gazu ziemnego zużywanego w Polsce[178].

Sprawa bezpieczeństwa energetycznego, a zwłaszcza bezpieczeństwa dostępu do gazu, nie od dziś budzi liczne i uzasadnione obawy. Niedawne doniesienia o niemiecko-rosyjskim porozumieniu z Hanoweru o gazociągu na dnie Bałtyku czy też o poszukiwaniu przez rząd polski dróg dojścia do złóż Morza Północnego stwarzają nowe uwarunkowania strategii energetycznej. Szczególna jest rola połączenia transbałtyckiego[179].

Porozumienie niemieckiej firmy Wingas i Gazopromu o współpracy przy **budowie gazociągu łączącego przez Bałtyk Rosję i Niemcy** stanowi niekorzystny precedens dla U E. Koncepcja Gazopromu polega na tym, aby **zdywersyfikować drogi eksportu** i zmniejszyć zależność od Ukrainy[180]. Problem dostaw gazu znalazł należne miejsce w dokumencie rządowym o polityce energetycznej do roku 2025. Bez względu na uwarunkowania polityczne w obszarze tranzytu dynamika eksportu rosyjskiego gazu

---

[176] http://www.europolgaz.com.pl/cuthtml.php?file_name=firma_geneza.htm&title=O%20firmie:%20geneza%20powstania%20EuRoPol%20GAZ%20s.a.

[177] Polska 2007, Raport o stanie gospodarki, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2007.

[178] Strategia rozwoju Górnictwa Naftowego PGNiG S.A. do roku 2022, Warszawa 2003.

[179] J. Malko, O bezpieczeństwie dostaw gazu - raz jeszcze, „Wokół Energetyki", 6/2005.

[180] A. Lipko, Bezpieczeństwo dostaw gazu do Polski, „Energetyka Cieplna i Zawodowa" 2006 nr 1.

cechuje się stałym wzrostem: od 107 mld m^3 w r. 1994 i 132 mld m^3 (2003), z przewidywaną wartością 250 mld m^3 do r. 2020. Jednakże do niedawna za silne ograniczenia ekspansji uznawano niestabilność polityczną i gospodarczą jedynego kraju tranzytowego - Ukrainy. Polityka Federacji Rosyjskiej nie poprzestała od połowy lat 90. na wywieraniu presji na rządy ukraińskie, lecz przy wsparciu zachodnioeuropejskich importerów gazu awansowała prace dla uruchomienia rozwiązań obejściowych.

Dywersyfikacja źródeł i kierunków dostaw gazu jest obecnie realizowana głównie poprzez projekty[181]:

1. **Gaz ze Skandynawii**. Celem tego przedsięwzięcia jest wybudowanie bezpośredniego połączenia gazowego z Norweskim Szelfem Kontynentalnym i zapewnienie dostaw gazu do kraju. Pod koniec lutego 2007 r. PGNiG S.A. podpisało warunkową umowę kupna 15% udziałów w norweskich złożach Skarv i Snadd, która zostanie sfinalizowana w listopadzie 2007 r. Transakcja ta odbudowuje wiarygodność Polski w regionie skandynawskim, utraconą po zerwaniu kontraktów na dostawę gazu z Norwegii i Danii w 2001 r. 20 czerwca 2007 r. PGNiG S.A. podpisało porozumienie z Konsorcjum SKANLED, dotyczące budowy gazociągu z Karsto do Danii i Szwecji. Gazociąg SKANLED będzie transportować gaz ziemny ze złóż Skarv i Snadd. Obecnie trwają także rozmowy PGNiG z Energinet na temat budowy gazociągu Baltic Pipe i możliwości przesyłania gazu ziemnego przez Danię do Polski. Realizacja projektu ma miejsce poprzez następujące działania:
   - eksploatacja złóż PGNiG S.A. na Morzu Norweskim (złoża Skarv i Snadd) i podpisanie kontraktów na dostawy gazu ziemnego przez PGNiG S.A.,
   - budowa gazociągu z Karsto do Danii (projekt konsorcjum SKANLED),
   - przesył gazu ziemnego przez system gazociągów Danii,
   - budowa gazociągu Baltic Pipe (z Roedveg w Danii do Niechorza na polskim wybrzeżu).
2. **Budowa terminala LNG**. Realizacja tego projektu ma zapewnić możliwość dostaw gazu skroplonego do Polski. Kluczowym aspektem tego projektu jest pozyskanie długoterminowych kontraktów. Obecnie trwają rozmowy z producentami LNG w celu pozyskania kontraktu na dostawy. Ministerstwo Gospodarki wspiera na poziomie politycznym działania PGNiG S.A. Ponadto 29 marca 2007 r. została zawiązana spółka Polskie LNG Sp. z o.o., która wybuduje i będzie eksploatować terminal do

[181] Polska 2007, Raport o stanie gospodarki, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2007.

importu i regazyfikacji skroplonego gazu w Świnoujściu. Właścicielem spółki Polskie LNG jest PGNiG SA. Prowadzone są też prace polegające na dostosowaniu prawa energetycznego do nowych warunków w sektorze gazu ziemnego, jakie spowoduje budowa terminala LNG.

3. **Rozbudowa systemu gazowego w Polsce północnej i zachodniej**. Projekt ten ma zapewnić techniczną możliwość przyłączenia terminala LNG i gazociągu Baltic Pipe do polskiego systemu gazowego oraz odbiór gazu ziemnego w odpowiednich ilościach. Rozbudową systemu gazowego zajmuje się spółka OGP Gaz-System S.A. – operator sieci przesyłowej – przy współpracy z PGNiG S.A. Ukierunkowane i skoordynowane prace obydwu spółek wynikają z przyjętej 20 marca 2007 r. przez Radę Ministrów Polityki dla przemysłu gazu ziemnego. W celu szybszej rozbudowy sieci gazowej opracowywany jest międzyresortowy projekt kompleksowych zmian prawnych usuwających bariery prawne dla realizacji inwestycji liniowych. Obecnie zakończył się etap polegający na identyfikacji barier inwestycyjnych i przy współpracy z zainteresowanymi spółkami sektora gazowego rozpoczął się etap przygotowywania niezbędnych zmian ustawowych.

4. **Opracowanie mechanizmów antykryzysowych w PERN Przyjaźń S.A**. Realizacja tego projektu polega na zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego Polski w sytuacji ograniczenia lub całkowitego odcięcia dostaw ropy naftowej do kraju. W celu zwiększenia konkurencyjności polskiego odcinka rurociągu Przyjaźń, w stosunku do alternatywnych tras transportu ropy REBCO, PERN integruje usługę transportu oraz przeładunku ropy naftowej przez terytorium RP.

5. **Projekt budowy rurociągu Odessa – Brody – Adamowo – Płock - Gdańsk**. Projekt ten dotyczy budowy korytarza transportowego nośników energii z regionu Morza Kaspijskiego (Odessa – Brody - Płock), ze szczególnym uwzględnieniem zaangażowania w projekt firm partnerów z tego regionu (zwłaszcza kazachskich i azerskich). W tym celu Polska zorganizowała szczyt energetyczny - spotkanie Prezydentów Azerbejdżanu, Gruzji, Litwy, Polski, Ukrainy oraz specjalnego przedstawiciela Republiki Kazachstanu w dniach 11-12 maja 2007 r. w Krakowie. Strony postanowiły przygotować międzyrządowe porozumienie w sprawie projektu budowy rurociągu Odessa – Brody – Adamowo – Płock - Gdańsk. Powołano grupę roboczą na szczeblu ministrów odpowiedzialnych za bezpieczeństwo energetyczne w poszczególnych krajach. Pierwsze spotkanie Międzyrządowej Grupy Roboczej ds. Energii odbyło się w Warszawie i Gdańsku w dn. 5 czerwca 2007. Strony

postanowiły, że spółka Sarmatia Sp. z o.o., której zadaniem jest przeprowadzenie niezbędnych analiz możliwości realizacji projektu Odessa – Brody - Płock, zostanie poszerzona o nowych współudziałowców - narodowych spółek sektora przemysłu naftowego ze wszystkich 6 państw uczestniczących w szczycie.

6. **Operator Logistyczny Paliw Płynnych Sp. z o.o. (OLPP)**. OLPP to projekt budowy zintegrowanego podmiotu świadczącego usługi przeładunku, magazynowania i przesyłu paliw płynnych na niedyskryminujących warunkach dla wszystkich zainteresowanych podmiotów na polskim rynku. OLPP, w którym 100% udziałów należy do Skarbu Państwa powstał na bazie spółki Naftobazy Sp. z o.o. oraz poprzez włączenie logistyki produktowej PERN Przyjaźń S.A.

Przez ostatnie kilka lat pojawiało się wiele koncepcji dywersyfikacji dostaw gazu do Polski. Wiązały się one głównie z planowanymi i projektowanymi gazociągami. Należy zauważyć, że po części były to raczej koncepcje o charakterze bardziej teoretycznej możliwości połączenia niż rzeczywiste plany budowy. Wśród rozważanych projektów gazociągów przedstawiono na poniższym rysunku.

Rysunek 5.2. Projekty dywersyfikacji dostaw gazu ziemnego do Polski

Źródło: PGNiG.

5.5. Perspektywa rozwoju sieci gazociągów w funkcji kształtowania bezpieczeństwa energetycznego państwa

Podstawowym warunkiem zapewnienia bezpieczeństwa ekonomicznego kraju w zakresie gazu ziemnego jest jego **dywersyfikacja dostaw**.

Unia Europejska zdaje sobie sprawę z faktu znaczącego uzależnienia swych gospodarek od dostaw gazu ziemnego z Rosji - państwa o niestabilnej sytuacji polityczno-gospodarczej. Dlatego też kraje te starają się zapewnić większe bezpieczeństwo dostaw tego strategicznego surowca m.in. po przez: budowę zintegrowanej w skali UE sieci gazociągów, inwestycje w magazyny i terminale do odbioru skroplonego gazu, a także zawarcie kontraktów z innymi dostawcami gazu[182].

Gaz ziemny jest uniwersalnym paliwem pierwotnym, dającym się użytkować z wysoką sprawnością i bez zanieczyszczenia środowiska naturalnego[183]. Wzrost rozpoznanych światowych zasobów gazu ziemnego powoduje na rynku jego dostępność i relatywny spadek cen. Prognozowany rozwój gospodarczy Polski i rysujący się deficyt paliw pierwotnych oraz względy ekologiczne wymagają zmiany struktury zużycia energii pierwotnej i pociągają za sobą znaczny wzrost zapotrzebowania na gaz w gospodarce narodowej. Dla jego pokrycia niezbędny jest wzrost wydobycia ze złóż krajowych, jak i dodatkowy zróżnicowany import oparty o długoletnie kontrakty. Polska powinna szerzej korzystać z gazu wydobywanego spod Morza Północnego w powiązaniu z bogatymi złożami na południowym wybrzeżu Morza Śródziemnego. Nasze krajowe bezpieczeństwo energetyczne w zakresie gazu ziemnego nie może zależeć od jednego zagranicznego dostawcy.

Polski rząd popiera plany budowy gazociągu White Stream, którym przez Morze Czarne i Ukrainę ma popłynąć do UE gaz z obfitych złóż nad Morzem Kaspijskim[184]. Aspiracje Gazpromu, który zmierza do zmonopolizowania dostaw gazu do Europy Środkowej, budzą zaniepokojenie państw UE. Dlatego tak bardzo Wspólnota Europejska popiera plany budowy gazociągu Nabucco, który przez Turcję i Bałkany ma dostarczać do centrum Europy surowiec z obfitych złóż w basenie Morza Kaspijskiego i na Bliskim Wschodzie. Jednak oprócz Nabucco chodzi również o gazociąg Georgia – Ukraine - European Union (GUEU) White Stream, czyli Biały Strumień. Tym rurociągiem biegnącym przez Gruzję, Morze Czarne i Ukrainę ma popłynąć do UE gaz ze złóż w Azerbejdżanie, a w

---

[182] J. Popczyk, Bezpieczeństwo gazowe Polski, „Energetyka Cieplna i Zawodowa" 2006 nr 1.
[183] Ropa naftowa i gaz ziemny, „Biuletyn Górniczy" Nr 3-4 (93-94) Marzec - Kwiecień 2003 r.
[184] Polska może dostać gaz znad Morza Kaspijskiego, „Gazeta Wyborcza" 30.06.2008, http://gazownictwo.wnp.pl /polska-moze-dostac-gaz-znad-morza-kaspijskiego,53630100.html.

przyszłości także ze złóż w Turkmenistanie oraz Kazachstanie. Polska udzieliła poparcia dla gazociągu GUEU White Stream[185]. Nasz rząd potwierdził zainteresowanie tym projektem, podpisując się pod wnioskiem o grant z Komisji Europejskiej na przygotowanie dokumentacji gazociągu przez noszące tę samą nazwę konsorcjum z Londynu. Według Ministerstwa Gospodarki gazociąg White Stream ma tworzyć część korytarza transportu gazu ziemnego NG3 do UE i jest jednym z projektów priorytetowych TEN-T, sieci połączeń uznanych za ważne dla całej UE, w ramach programu „Gazociąg ze złóż krajów z rejonu Morza Kaspijskiego do Unii Europejskiej". Decyzję o włączeniu do tego programu rurociągu White Stream wraz z Nabucco oraz TGI (gazociąg tranzytowy z Turcji przez Grecję do Włoch) podjęła Komisja Europejska. Gazociąg White Stream ma początkowo transportować gaz z Azerbejdżanu na trasie 100 km przez Gruzję do terminalu w porcie Supsa nad Morzem Czarnym. Z Supsy zaplanowano odcinek około 650 km na dnie Morza Czarnego do Krymu. Stąd jedna odnoga ma tłoczyć azerski gaz do Rumunii. Druga odnoga przez istniejące gazociągi na Ukrainie ma dostarczać kaspijski surowiec do Polski, Słowacji, na Węgry, do Czech, Mołdawii, a być może także na Litwę. Konsorcjum White Stream zamierza ukończyć inwestycję do 2015 r. i transportować początkowo 8 mld m sześc. gazu rocznie, w ciągu kolejnych 15 lat zwiększając dostawy do ponad 32 mld m sześc. rocznie. Gazprom stara się zdusić w zarodku pomysł na budowę rurociągu, która dostawami kaspijskiego gazu złamałaby rosyjski monopol w Europie Środkowej. Koncern z poparciem rządu Rosji rozmawia z władzami Abchazji, separatystycznego regionu Gruzji, o budowie małego gazociągu po dnie Morza Czarnego do Suchumi. Jednocześnie separatystyczne władze Abchazji zapowiadają, że chcą prosić rosyjską flotę o ochronę wód, na których ma powstać ta rura. Trasa planowanego przez Gazprom połączenia przecina akweny, na których konsorcjum White Stream planuje ułożenie swojej rury do Ukrainy.

Rynek gazowy krajów członkowskich UE jest niezwykle dynamicznie rozwijającym się rynkiem. Świadczy o tym przewidywany bardzo duży wzrost zapotrzebowania na gaz rzędu 70% do roku 2020. W liczbach bezwzględnych zużycie gazu ziemnego w 15 krajach unijnych ma wzrosnąć z 290 mln ton równoważnych ropy naftowej, czyli z ok. 330 mld m^3 w 1997 roku, do ok. 570 mld m^3 w roku 2020. Natomiast udział gazu w zużyciu energii pierwotnej w UE wzrosnąć ma z obecnych 22% do 30% w 2020 roku[186].

---

[185] M. Urbanek, Po latach wzrostu: Boliwijski gaz w tarapatach, „Nafta & Gaz Biznes" wrzesień 2004.
[186] Polska 2007, Raport o stanie gospodarki, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2007.

Dla poprawy funkcjonowania systemu przesyłowego niezbędne są następujące działania:

- okresowe zwiększenie mocy odbioru gazu ziemnego w punkcie Lwówek do 280 tys. m^3/h,
- rozbudowa układu przesyłowego Nowogard — Płoty — Karlino — Koszalin,
- zwiększenie przepustowości na odcinku Kwidzyn — Gdańsk,
- zwiększenie przepustowości w rejonie Częstochowy,
- zwiększenie przepustowości obszaru Załącze — Ołtaszyn,
- przebudowa tłoczni Jarosław II,
- budowa gazociągu Pogórska Wola — Tworzeń.

Prognozowane zmiany struktury przychodu gazu w kierunku zwiększonego udziału gazu z importu, wskazują na potrzebę **zwiększenia możliwości magazynowania gazu** dla pokrycia nierównomierności sezonowych i nadania priorytetu działaniom związanym z projektowaniem i budową podziemnych magazynów gazu[187].

Na podstawie przeprowadzonych dociekań można wyprowadzić następujące wnioski końcowe:

1. Konieczne jest kontynuowanie działań ukierunkowanych na dywersyfikację kierunków i form dostaw gazu ziemnego do Polski. Dotyczy to również możliwości pozyskania dostępu do złóż zagranicznych.
2. Niezbędne jest też kontynuowanie prac mających na celu zwiększenie pojemności magazynowych gazu ziemnego w Polsce dla zabezpieczenia ciągłości dostaw dla odbiorców krajowych.
3. Zagrożeniem długoterminowym związanym z dostawami gazu ziemnego jest zmniejszenie roli Polski i Ukrainy jako kraju tranzytowego do Europy Zachodniej. Przy zwiększającym się stale zużyciu gazu ziemnego na świecie oraz przy zwiększającym się uzależnieniu Europy od dostaw rosyjskich nośników oraz budowie omijających Polskę i Państwa Bałtyckie nowych dróg przesyłu gazu istnieje niebezpieczeństwo zakłócenia jego dostaw do Polski.
4. Źródła i kierunki zaopatrzenia Polski w gaz ziemny oraz jego importu wskazują na znaczące uzależnienie od dostaw gazu ziemnego pochodzącego z jednego kierunku. Istotne jest natomiast, że dostawy gazu importowanego są uzupełniane poprzez

[187] M. Gołębiewska, Czas na magazynowanie, „Nowy Przemysł" luty 2005.

wydobycie gazu ze złóż krajowych, utrzymane na poziomie ok. 30 % całkowitego wolumenu jego dostaw.

5. Prognozy wzrostu gospodarczego i przewidywanego w związku z tym wzrostu popytu na gaz ziemny powodują konieczność poszukiwania dodatkowych źródeł zaopatrzenia kraju w gaz ziemny. Priorytetem Rządu RP jest dywersyfikacja dostaw dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego w sytuacji zakłóceń w dostawach.

Analizując problemy zaopatrzenia kraju w energię, można wykazać, że charakteryzują się one w każdym kraju swoistą specyfiką, zależną od uwarunkowań wewnętrznych i zewnętrznych. Istotne znaczenie mają tutaj własne zasoby energetyczne (paliwa stałe, płynne, gazowe, zasoby wodne) oraz położenie geograficzne - z punktu widzenia łatwych i gwarantowanych wieloletnimi umowami dostaw surowców energetycznych z importu.

6. STAN I PERSPEKTYWY ROZWOJU SYSTEMU ELEKTRO - ENERGETYCZNEGO POLSKI W FUNKCJI BEZPIECZEŃSTWA PAŃSTWA

System elektroenergetyczny każdego państwa na świecie stanowi bardzo istotny element jego infrastruktury technicznej. Źródła wytwarzania oraz elementy przesyłu energii elektrycznej stanowią o możliwości sprawnego funkcjonowania nie tylko całej gospodarki narodowej danego państwa, ale również stanowią podstawowy element codziennego funkcjonowania każdego obywatela. Sprawne funkcjonowanie systemu elektroenergetycznego państwa bezpośrednio stanowi o stanie bezpieczeństwa państwa, regionu, zakładu pracy oraz podstawowej komórki społecznej – rodziny.

Aktualnie energetyka[188] to szczególna gałąź przemysłu, która przetwarza rożne surowce energetyczne na postać energii elektrycznej łatwą do wykorzystania, stosowaną do zasilania procesów przemysłowych, a także do napędzania maszyn i urządzeń używanych w życiu codziennym.

Problem bezpieczeństwa energetycznego w Polsce i na świecie jest jednym z podstawowych zagadnień społeczno-gospodarczych w wszystkich krajów, stanowi również szczególne znaczenie z uwagi na liczne powiązania międzynarodowe krajowych systemów elektroenergetycznych. W okresie kilku ostatnich lat problem bezpieczeństwa energetycznego (surowce energetyczne) jest kluczowym zagadnieniem w sferze politycznej, stanowiąc swego rodzaju element nacisku politycznego (niektórzy używają określenia - broń energetyczna).

Celem niniejszego rozdziału jest dokonanie analizy i oceny problemów bezpieczeństwa naszego państwa, poprzez pryzmat funkcjonowania systemu elektroenergetycznego Polski.

Przedmiotem niniejszego rozdziału pracy naukowo-badawczej jest system elektroenergetyczny Polski na początku XXI w. i w perspektywie do 2030 r.

Opis stanu rzeczywistego, nastąpi poprzez prezentację aktualnie funkcjonującego systemu energetycznego, przedstawienie zapotrzebowania na energię elektryczną, pokazanie relacji PKB – zużycie energii elektrycznej oraz powiązań polskiego systemu energetycznego

---

[188] Energetyka dostarcza energii w dwóch postaciach:
Energii elektrycznej - dostarczanej do odbiorcy przewodami elektrycznymi, a produkowanej za pomocą turbin i prądnic napędzanych rozmaitymi źródłami energii,
Energii cieplnej - dostarczanej do odbiorcy w formie pary wodnej pod dużym ciśnieniem lub ogrzanej wody. Do ogrzewania wody stosuje się rozmaite źródła energii.
Przemysł energetyczny składa się z dwóch części:
Elektrowni, ciepłowni i elektrociepłowni czyli fabryk, w których energię pierwotną przetwarza się na jej użyteczną postać;
Energetycznych sieci przesyłowych

z systemami energetycznymi naszych sąsiadów. Kwintesencją tej części pracy będzie ocena systemu energetycznego Polski.

Perspektywy rozwoju naszego systemu energetycznego zostaną przedstawione w aspektach: strategii rozwoju systemu energetycznego, wykorzystania odnawialnych źródeł energii i energii jądrowej oraz miejsca Polski w europejskim systemie energetycznym.

6.1. System elektroenergetyczny Polski – stan obecny

6.1.1. Identyfikacja systemu elektroenergetycznego

Krajowy system elektroenergetyczny[189] stanowi specyficzny rodzaj infrastruktury technicznej (elementów), która służy do ***produkcji, przesyłu, dystrybucji i przystosowania*** do wykorzystania energii elektrycznej przez różnych odbiorców.

Energia elektryczna prądu elektrycznego to energia, jaką prąd elektryczny przekazuje odbiornikowi wykonującemu pracę lub zmieniającemu ją na inną formę energii. Energia elektryczna jest przedmiotem obrotu na rynku, która popularnie nazywana jest prądem. Właściwości jakie posiada to: łatwość transportu, rozdziału oraz regulacji, nie zanieczyszcza środowiska naturalnego, a przede wszystkim posiada wysoką sprawność przetwarzania w inne formy energii użytecznej. Wadą energii elektrycznej jest trudność jej przechowywania, musi być ona wytwarzana w momencie zapotrzebowania na nią[190].

Produkcja energii elektrycznej odbywa się przy wykorzystaniu różnych technologii i różnych rodzajów paliw. W naszym kraju wiodącą jest technologia wykorzystująca węgiel kamienny i brunatny, które są głównymi i najbardziej dostępnymi surowcami energetycznymi. Polska poza węglem nie ma znaczących zasobów innych paliw kopalnianych, a warunki – wodne czy też wiatrowe – sprawiają, że odnawialne zasoby energii (OZE) nie mają aktualnie istotnego znaczenia w produkcji energii.

---

[189] Krajowy System Elektroenergetyczny (KSE) jest zbiorem urządzeń do rozdziału, przesyłu i wytwarzania energii elektrycznej, połączonych w system umożliwiający dostawy energii elektrycznej w sposób ciągły i nie przerwany w KSE obowiązuje następujący podział:
Krajowa Dyspozycja Mocy (KDM) - kieruje pracą sieci podstawowej tj. 750, 400 i 220 kV oraz regionalną, także wybranymi liniami 110 kV o znaczeniu systemowym,
Obszarowa Dyspozycja Mocy (ODM) - kieruje pracą sieci regionalnej, nadzoruje sieć lokalną i kieruje operacjami łączeniowymi w sieci podstawowej,
Zakładowa Dyspozycja Ruchu (ZDR) - kieruje pracą sieci lokalnej rozumianej jako obszar sieci danego zakładu energetycznego,
Rejonowa Dyspozycja Ruchu (RDR) - kieruje pracą wydzielonych fragmentów sieci lokalnej na obszarze rejonu należącego do danego zakładu energetycznego.
W związku z przekształceniami własnościowymi w polskiej energetyce i dążeniem do ograniczania zatrudnienia, funkcje RDR-ów przejmują często ZDR-y. Wiele obiektów energetycznych jest bezobsługowych i dyżurni dyspozytorzy obecnie są na większych stacjach [w:] http://pl.wikipedia.org/wiki/.

[190] http://pl.wikipedia.org/wiki/Energia_elektryczna

Przesył energii elektrycznej odbywa się z pomocą sieci elektroenergetycznych najwyższych napięć tj. 220 kV i 400 kV. Niekiedy na potrzeby przesyłowe (w ograniczonym zakresie) wykorzystywane są odcinki linii o napięciu 110 kV. Dystrybucja prowadzona jest zaś za pomocą linii o napięciu 110 kV oraz o niższych napięciach.

Ważne znaczenie w systemie energetycznym zajmują stacje energetyczne najwyższych napięć i transformatory różnej mocy, dzięki którym energia elektryczna jest dostosowywana do wykorzystania przez rożnego rodzaju odbiorców.

Zasadnicze elementy i powiązania panujące w systemie elektroenergetycznym przedstawia rysunek 6.1.

Rodzaje paliw wykorzystywanych do produkcji energii elektrycznych i ich struktura pozostaje od lat niezmienna. Dominujące paliwo, to węgiel. W 2005 r. węgiel kamienny i brunatny miały bez mała 95% udział w produkcji energii elektrycznej, w porównaniu z rokiem 1995 analogiczny wskaźnik wynosił 97%. Zmniejszenie udziału węgla o 2% na przestrzeni 10 lat wyraźnie stanowi o tym, że w strukturze paliw pierwotnych wykorzystywanych do produkcji energii elektrycznej nie nastąpiły żadne poważne zmiany[191].

Wytwarzanie energii elektrycznej dokonuje się w 57 elektrociepłowniach i 20 elektrowniach konwencjonalnych, należących do 49 podmiotów oraz 12 pojedynczych bądź pracujących jako zespół elektrowni wodnych. Są to przedsiębiorstwa energetyki zawodowej. Majątek trwały służący do produkcji energii elektrycznej w elektrowniach i elektrociepłowniach charakteryzuje się znacznym stopniem zużycia technicznego i ekonomicznego, wiek 1/3 bloków energetycznych w Polsce wynosi w przybliżeniu 40 lat [192].

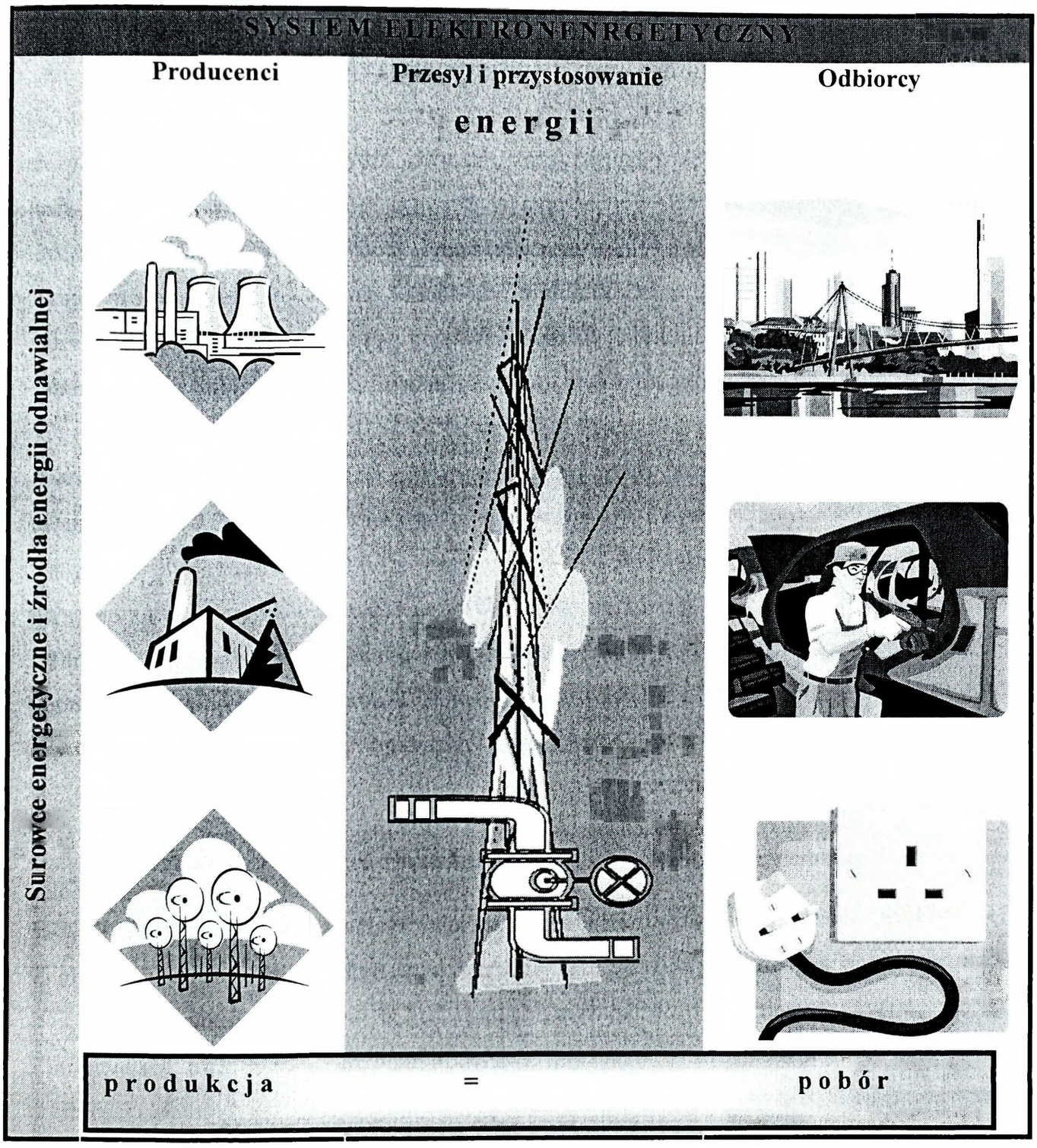
Przesył energii elektrycznej odbywa się poprzez różnego rodzaju linie energetyczne, które tworzą Krajowy System Przesyłowy (KSP), obejmujący następujące obiekty:

- 1 linia o napięciu 750 kV o długości 114 km;
- 65 linii o napięciu 400 kV o łącznej długości 4 830 km;
- 165 linii o napięciu 220 kV o łącznej długości 7 913 km;
- 14 linii o napięciu 110 kV o łącznej długości 34 km.

Ponadto w skład KSP wchodzą 94 stacje energetyczne najwyższych napięć i 166 transformatorów[193].

---

[191] Sprawozdanie z działalności Prezesa URE – 2006 [http://www.ure.gov.pl/portal/pl/345/2287/1_Charakterystyka_sektora.html#_ftn2]
[192] Ibidem.
[193] Ibidem.



Rysunek 6.1. System elektroenergetyczny

Źródło: opracowanie własne.

Dystrybucja energii elektrycznej w 2005 r. odbywała się poprzez 14 Spółek Dystrybucyjnych, które dysponowały następującym potencjałem sieciowym:

- linie napowietrzne o napięciu 220 kV o długości 232 km;
- linie napowietrzne o napięciu 110 kV o długości 32 245 km;
- linie na średnich napięciach o długości 295 843 km;

- linie na niskich napięciach o długości 412 770 km[194].

Natomiast liczba stacji transformatorowych o górnym napięciu 110 kV wyniosła 1 356 szt., zaś na średnich napięciach – 236 067 sztuk[195].

Krajowy system elektroenergetyczny stanowi obwód elektryczny złożony z połączonych równolegle źródeł wytwarzania (*elektrowni, elektrociepłowni*) poprzez sieci przesyłowe z odbiorcami energii elektrycznej (*przemysł, kolej, gospodarstwa domowe itd.*). Pobór energii elektrycznej przez odbiorców podobnie jak w najprostszym obwodzie elektrycznym w każdej chwili musi być zrównoważony przez jej wytwarzanie. Ten stan rzeczy powoduje, że energia jako towar ma swój specyficzny rynek nazywany rynkiem bilansującym[196].

System elektroenergetyczny kraju jest zbiorem elementów infrastruktury technicznej służącej do wytwarzania, przesyłu i przystosowania do odbioru oraz wykorzystania energii elektrycznej o różnych napięciach. Zasilany jest on surowcami energetycznymi oraz wykorzystuje odnawialne źródła energii. Fakt niemożliwości magazynowania energii elektrycznej powoduje, iż musi być on elastyczny i powinien szybko reagować na wszelkie zmiany i zakłócenia w zakresie odbioru i przesyłu energii. Rozpatrując jego funkcjonowanie w aspekcie wielkości i powiązań, może być postrzegany w wymiarze regionalnym, państwowym i ponadpaństwowym.

6.1.1.1. Producenci energii i źródła jej pozyskiwania

Produkcja energii elektrycznej odbywa w elektrowniach (lub też siłowniach), które przetwarzają różne rozdaje surowców energetycznych w energię elektryczną. Ze względu na sposób wytwarzania energii elektrycznej, można jej wytwórców podzielić na trzy zasadnicze grupy: elektrownie systemowe, elektrociepłownie, elektrownie (siłownie) wykorzystujące OZE. Elektrownie systemowe zajmują się tylko i wyłącznie produkcją energii elektrycznej ich rozmieszczenie, moc, wielkość produkcji oraz czas eksploatacji przedstawia rysunek 6.2. i tabela 6.1.

---

[194] Ibidem

[195] Stan techniczny jest zróżnicowany, niemniej jednak wziąwszy pod uwagę stopień umorzenia dystrybucyjnego majątku sieciowego (linie, stacje, transformatory) na poziomie 70%, sytuacja byłaby niepokojąca, gdyby nie podejmowano inwestycji, dlatego jakość usług – rozumiana jako jakość dostarczanej energii elektrycznej oraz niezawodność dostaw – ulega poprawie.

[196] Rynek bilansujący jest tzw. rynkiem technicznym, czyli nie jest miejscem handlu energią, jego istnienie jest niezbędne dla funkcjonowania rynku energii, a udział w nim podmiotów kupujących energię obowiązkowy. Ponieważ rynek bilansujący nie jest miejscem handlu energią, każdy jego uczestnik traktowany jest nie jako klient, ale odbiorca energii. Z tego też powodu, wyjątkowo w tym kontekście klient na rynku energii określany będzie mianem odbiorcy energii. Wyjątkowość rynku energii elektrycznej wynika ze specyficznych cech towaru jakim jest energia elektryczna.

Tabela 6.1. Elektrownie zawodowe (systemowe), konwencjonalne w Polsce (dane za rok 2005)

Lp.	Elektrownia	Moc, MW	Produkcja, w 2005 r., TWh	Lata rozpoczęcia eksploatacji	Lata pracy
A. Polska Grupa Energetyczna					
1.	BOT Elektrownia Bełchatów SA	4430	29,5	1982 - 1988	25 - 19
2.	BOT Elektrownia Turów SA	2106	13,5	1963 - 2005	44 - 2
3.	Elektrownia Dolna Odra SA	1742	4,3	1954 - 1977	53 - 30
4.	BOT Elektrownia Opole SA	1532	8,3	1993 - 1997	14 – 10
B. Tauron – Polska Energia					
5.	PKE SA Elektrownia Blachownia	158	0,5	1954 - 2001	53 - 6
6.	PKE SA Elektrownia Halemba	200	0,6		
7.	PKE SA Elektrownia Jaworzno II	198	1,0		
8.	PKE SA Elektrownia Jaworzno III	1345	5,2		
9.	PKE SA Elektrownia Łagisza	710	2,8		
10.	PKE SA Elektrownia Łaziska	1155	5,5		
11.	PKE SA Elektrownia Siersza	805	3,2		
C. Grupa Energetyczna Centrum - ENEA					
12.	Elektrownia Kozienice SA	2846	11,7	1972 - 1979	35 - 28
D. Grupa Energetyczna ENERGA					
13.	Elektrownia Ostrołęka SA	647	2,4	1956 - 1972	51 - 35
E. Pozostałe elektrownie					
14.	Elektrownia Połaniec SA	1800	5,0	1979 - 1983	28 - 24
15.	Elektrownia Rybnik SA	1775	10,1	1972 - 1978	35 - 29
16.	Elektrownia Skawina SA	575	2,4	1957 - 2005	50 - 2
17.	Elektrownia Stalowa Wola SA	250	1,1	1956 - 1965	51 - 42
18.	Elektrownia Pątnów SA	1200	6,7	1958 - 1974	49 - 33
19.	Elektrownia Adamów SA	600	3,5		
20.	Elektrownia Konin SA	488	1,7		
Wszystkie elektrownie		**24562**	**104,9**	**1954 - 2005**	**53 - 2**

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Katalog elektrowni i elektrociepłowni zawodowych – stan na 31.01.2006, Katalog parametrów niezawodnościowych bloków energetycznych w latach 2003-2005, ARE SA, http://www.elektrownie.com.pl

Rysunek 6.2. Rozmieszczenie elektrowni systemowych na terytorium Polski

Źródło: http://www.sjos.pl/public/elektrocieplownie2.GIF&imgrefurl

Aktualnie na terenie Polski funkcjonuje 20 ***elektrowni systemowych*** (zwanych też elektrowniami zawodowymi), w których energia elektryczna wytwarzania jest ze spalania węgla brunatnego i węgla kamiennego, elektrownie tego typu produkują ok. 75% całości energii zużywanej w kraju. Do największych z tych elektrowni należą: Bełchatów, Opole i Turów (tworzące tzw. Grupę BOT) oraz Połaniec, Kozienice, Rybnik i Dolna Odra[197]. Analizując dane zawarte w tabeli 1 wynika, że głównym źródłem z którego pozyskiwana jest energia elektryczna to kopaliny. Udział węgla kamiennego w produkcji energii wynosi 59,6%, a węgla brunatnego 35%[198], zasoby tych złóż naturalnych znajdują się na terytorium naszego kraju. Kolejnym problemem jest wiek eksploatacji kotłów i turbozespołów, ***średnia w elektrowniach systemowych (łącznie z elektrociepłowniami) wynosi ponad 25 lat, a ich czas pracy ponad 200 000 h***. Wynika z tego, że koniecznym jest przeprowadzenie nowych inwestycji w polskiej elektroenergetyce, nie tylko w zakresie utrzymania dotychczasowej infrastruktury, ale również

Kolejną grupą zakładów wytwarzających energię są ***elektrociepłownie***, które produkują jednocześnie energię elektryczną w skojarzeniu z ciepłem, rozmieszczenie głównych elektrociepłowni przedstawia rysunek 6.3. W Polsce pracuje obecnie ponad 50

[197] http://www.vattenfall.pl
[198] „Informacja Statystyczna o Energii Elektrycznej", grudzień 2005, ARE.

elektrociepłowni zlokalizowanych przy większych aglomeracjach miejskich, np. zlokalizowana w Warszawie i należąca do Vattenfall Heat Polska - Elektrociepłownia Żerań, czy znajdująca się we Wrocławiu Kogeneracja. Elektrociepłownie (tzw. przemysłowe) lokalizowane są również w obrębie większych zakładów przemysłowych. W naszym kraju funkcjonuje obecnie przeszło 160 takich obiektów[199]. Wytwarzanie energii elektrycznej w skojarzeniu jest o wiele bardziej oszczędne niż rozdzielne, gdyż w wariancie skojarzonym potrzebujemy ok. 49 jednostek mniej paliwa, niż w wariancie produkcji rozdzielnej[200]. Elektrociepłownie wytwarzające energię w systemie skojarzonym nie posiadają trudności w zakresie przesyłu energii elektrycznej i może być ona przesyłana na duże odległości.

Natomiast wytworzona energia cieplna musi byś sprzedawana na rynku lokalnym, spowodowane jest to specyfiką przesyłu energii cieplnej. Istotne znaczenie dla funkcjonowania dla elektrociepłowni ma fakt, iż w ostatnich latach zanotowano znaczne obniżenie zużycia ciepła o ponad 30%, przede wszystkim w przemyśle, natomiast w odniesieniu do gospodarstw domowych spadek ten był niewielki[201].

Rysunek 6.3. Rozmieszczenie elektrociepłowni zawodowych na terytorium Polski

Źródło: http://www.sjos.pl/public/elektrocieplownie2.GIF&imgrefurl

[199] http://www.cire.pl
[200] „Energia & Przemysł" - nr 4/2007 na podstawie www.kogeneracja.com.pl
[201] http://www.ure.gov.pl/Charakterystyka_sektora_ciepłowniczego.html

Ostatnią grupą zakładów wytwarzających energię elektryczną są ***elektrownie (siłownie) wykorzystujące (OZE)***. Do podstawowych rodzajów odnawialnych źródeł energii należą:

- elektrownie wodne;
- siłownie wiatrowe (zwane popularnie „wiatrakami") grupowane często w kilka lub kilkanaście sztuk tworzących tzw. „farmy wiatrowe";
- źródła, w których energia elektryczna wytwarzana jest w wyniku spalania biomasy czyli najczęściej zrębki drewna lub roślin uprawianych specjalnie w celu ich następnego spalenia;
- do OZE należą również źródła fotowoltaiczne (tzw. baterie słoneczne), ale ze względu na wysoki koszt wytworzenia energii, źródła te należą jak na razie do rzadkości[202].

Wytwarzanie energii pochodzącej z OZE jest najstarszym sposobem pozyskiwania energii, weźmy chociażby młyny, które od najdawniejszych czasów wykorzystywały wodę lub też wiatr, aby mielić ziarno na mąkę. Przełom XX i XXI w. stanowi kolejny etap rozwoju OZE, poprzez udoskonalanie znanych już sposobów i odkrywanie nowych takich jak biomasa czy też energia słoneczna. W Polsce wykorzystywane są OZE, w tabeli 6.2. zaprezentowane są informacje dotyczące zainstalowanej mocy, ilości wytworzonej energii, liczby wykorzystywanych instalacji oraz procentowego udziału poszczególnych OZE w wytworzeniu energii.

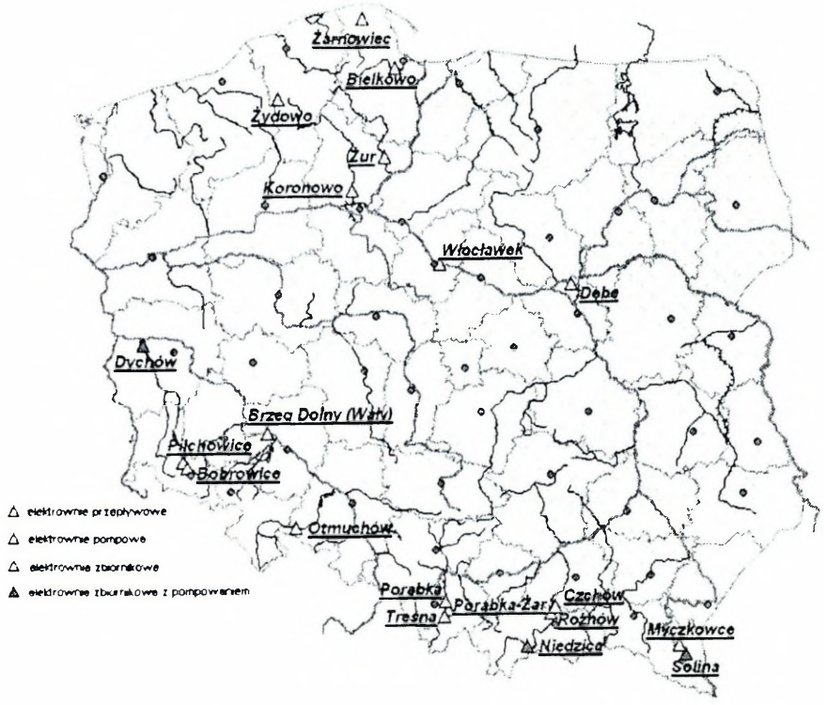
Tabela 6.2. Podstawowe dane o produkcji energii z OZE w Polsce w 2007 r.

Rodzaj źródła OZE	Moc zainstalowana		Liczba instalacji, szt.	Ilość wytworzonej energii, MWh	Udział w wytworzeniu energii, %
	MW	%			
Elektrownie na biomasę	255,390	17	7	491737,182	11
Elektrownie na biogaz	45,699	3	87	122689,7622	3
Elektrownie wiatrowe	287,909	19	160	356768,5356	8
Elektrownie wodne	934,779	61	694	1926218,343	45
Współspalanie				1456763,377	33
Łącznie	**1523,777**	**100**	**948**	**4354177,200**	**100**

Źródło: Urząd Regulacji Energetyki na podstawie ważnych koncesji z 2007 r. i wydanych świadectw pochodzenia do 08.02.2008 r., http://www.pigeo.pl

[202] http://www.cire.pl

Największy udział w produkcji energii elektrycznej z OZE mają elektrownie wodne, ich rozmieszczenie na terytorium kraju przedstawia rysunek 6.4.



Rysunek 6.4. Rozmieszczenie największych elektrowni wodnych na terytorium Polski

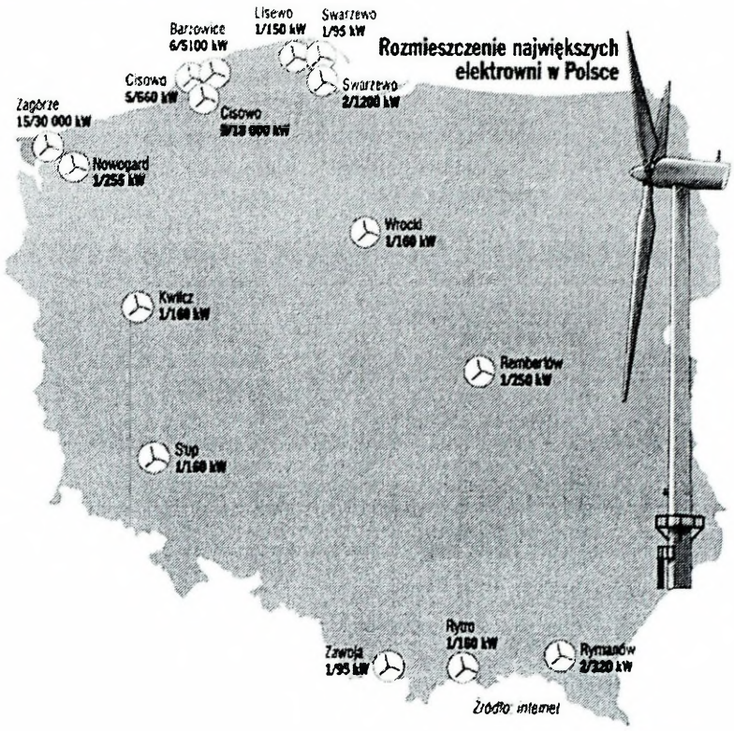
Źródło: http://www.imgw.pl/internet/otkz/elektr_w/mapa1.htm

Przemysł elektroenergetyczny w Polsce dysponuje 18 elektrowniami wodnymi powyżej 5 MW, wśród nich największe to elektrownie: Żarnowiec 716 MW, Porąbka – Żar 500 MW, Solina 200 MW oraz elektrownia we Włocławku 162 MW. Ponadto na terytorium kraju znajduje się 76 mniejszych elektrowni od 0,5 MW do 5 MW. Elektrownie wodne o największej mocy stanowią one 72% ogółu, w większości powstały w latach 1954 – 1983, pozostałe powstały przed Drugą Wojną Światową. Mniejsze elektrownie w większości to konstrukcje z początku XX w., 41% z nich wybudowano lub było modernizowanych w latach 1950 - 2004[203].

Elektrownie wiatrowe w Polsce to nowość, ich instalacje rozpoczęły się na dużą skalę w latach dziewięćdziesiątych. Aktualnie w Polsce posadowione są 142 turbiny różnej mocy. Rozmieszczenie elektrowni wiatrowych przedstawia rysunek 6.5. Wśród nich możemy wyróżnić 9 profesjonalnych projektów zlokalizowanych w: Brzozowicach 5,1 MW, Cisowie 18 MW, Zagórzu 30 MW, Tymieniu 50 MW, Lisewie 10,8 MW, Pucku 22 MW, Kisielicach

[203] http://www.imgw.pl

40,5 MW, Kamieńsku 30 MW oraz w Jagniątkowie 30,6 MW. Ponadto występują pojedyncze turbiny o małej mocy na terenie całego kraju.



Rysunek 6.5. Rozmieszczenie elektrowni wiatrowych na terytorium Polski

Źródło: http://www.elektrownie-wiatrowe.org.pl

Średnia moc turbiny posadowionej w Polsce wynosi ok. 1,52 MW. Nasycenie elektrowniami wiatrowymi w Polsce należy do najniższych w Europie. Moc zainstalowana w energetyce wiatrowej na mieszkańca, to 0,0037 kW, a na km^2 obszaru lądowego przypada 0,45 kW[204].

Biomasa i biogazy stanowią stosunkowo nowe źródła energii elektrycznej ich udział w ogólnej produkcji energii elektrycznej jest znikomy i łącznie z elektrowniami wiatrowymi nie przekracza 0,1%. Aktualnie w Polsce funkcjonuje 94 instalacje do produkcji energii elektrycznej z biomasy i biogazów ich udział w produkcji z OZE wynosi 14% tj. 614 427,0 MWh. Prowadzone są energiczne działania związane z popularyzacją pozyskiwania w ten sposób energii. Produkcja energii elektrycznej brutto w kraju w 2006 r. kształtowała się na poziomie 161 858,9 GWh i była większa o 3,1% w porównaniu do 2005 r. Moc zainstalowana elektrowni na koniec 2006 r. wynosiła 34 864 MW, w tym 32 232 MW w elektrowniach zawodowych, z czego 20 454 MW na węglu kamiennym, 8 806 MW na węglu brunatnym, 769 MW spalających gaz, 2 203 MW w elektrowniach wodnych i 135 MW w innych źródłach odnawialnych. Ponadto 2 497 MW zainstalowanych było w elektrowniach

[204] http://www.psew.pl/energetyka_wiatrowa.htm

przemysłowych, w tym blisko 98% w źródłach cieplnych. W porównaniu z 2005 r. nastąpił niewielki (o 0,6%) wzrost mocy zainstalowanej. Zwiększenie mocy zainstalowanej nastąpiło w elektrowniach zawodowych na węglu kamiennym oraz w elektrowniach wodnych (o 0,5%), spadek mocy zainstalowanej odnotowano w elektrowniach przemysłowych (ok. 2,2%), natomiast w przypadku pozostałych elektrowni moc zainstalowana pozostała na tym samym poziomie[205].

Podsumowując głównymi producentami energii elektrycznej w Polsce są elektrownie systemowe i elektrociepłownie z nich pochodzi ponad 91% wytworzonej energii. Głównym surowcem energetycznym są węgiel kamienny i węgiel brunatny, których udział w produkcji energii wynosi 94,6%, pozostałe to woda, gaz i OZE. Zasoby węgla kamiennego przy poszanowaniu wydobycia wystarczą na kolejne 70 lat. Węgiel brunatny, którego zasoby geologiczne wynoszą 14050 mln ton oraz przewidywane złoża o wielkości ok. 15 – 20 mld ton będą podstawowym nośnikiem energii w Polsce w XXI w.[206].

Istotne znaczenie w ostatnich latach w produkcji energii elektrycznej zyskały sobie OZE, które są coraz intensywniej wykorzystywane, aktualnie pracuje 948 instalacji w tym wykorzystujących wiatr i surowce bioenergetyczne jest 254, pozostałe to elektrownie wodne. Przewiduje się, że w Polsce w 2020 r. po uruchomieniu specjalnych programów można będzie uzyskać 15 – 20% energii z OZE[207].

6.1.1.2. Dystrybutorzy energii i sieci energetyczne

Energia elektryczna wyprodukowana w elektrowniach i elektrociepłowniach trafia do Polskiej Grupy Energetycznej (PGE)[208] jako głównego operatora sieci, której zadaniem jest zasilenie i zagwarantowanie bezpiecznej oraz ekonomicznej pracy krajowego systemu energetycznego. PGE sprzedaje energię elektryczną Spółkom Dystrybucyjnym, natomiast te z

---

[205] http://www.wnp.pl

[206] Problemy bezpieczeństwa energetycznego w Polsce, materiały pokonferencyjne, Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych, Warszawa 2001, s. 8 – 9.

[207] Ibidem, s. 14.

[208] 9 maja 2007 r. została utworzona Polska Grupa Energetyczna (PGE) w skład której weszły obok 10 innych spółek, PSE, PGE jest jedną z najważniejszych spółek zajmujących się obrotem energią elektryczną w Europie Centralnej.
Wcześniej przesyłem energii elektrycznej zajmowała się Spółka Polskie Sieci Energetyczne S.A., która powstała 2 sierpnia 1990 i była zarejestrowana w dniu 28 września 1990. Z dniem 1 lipca 2004 powstała spółka PSE-Operator S.A. dzierżawiąca majątek sieciowy od spółki PSE S.A., przez co nastąpiło oddzielenie krajowego obrotu energią elektryczną od działalności przesyłowej.
W marcu 2006 r. Rząd Rzeczpospolitej Polskiej przyjął „Program dla elektroenergetyki". Jednym z celów programu jest konsolidacja firm sektora elektroenergetycznego, w tym wykreowanie podmiotu o znacznej sile, zdolnego do realizacji kluczowych inwestycji na obszarze kraju oraz do aktywnego włączenia się w działalność na europejskim rynku energii. W wyniku tej decyzji postała PGE.

kolei zajmują się przesyłem, dystrybucją i obrotem energią elektryczną i eksploatacją urządzeń sieciowych[209]. Spółki działają na podstawie koncesji na przesyłanie lub dystrybucję energii elektrycznej lub jej obrót na terenie kraju wydanych przez Urząd Regulacji Energetyki.

Aktualnie w Polsce po okresie wielu przekształceń własnościowych i powstaniu nowych podmiotów gospodarczych funkcjonuje czternastu dystrybutorów energii elektrycznej, należą do nich:

1) Vattenfall Distribution Poland (wcześniej GZE);
2) STOEN;
3) Energia Pro Koncern Energetyczny;
4) Enea;
5) Energa;
6) Enion;
7) ZE Warszawa-Teren;
8) Łódzki ZE;
9) ZE Łódź Teren;
10) Lubzel;
11) Zakład Energetyczny Okręgu Radomsko-Kieleckiego;
12) Zamojska Korporacja Energetyczna;
13) ZE Rzeszów;
14) ZE Białystok[210].

Głównymi zadaniami dystrybutorów energii elektrycznej wg ustawy „Prawo energetyczne" są:

- prowadzenie ruchu sieciowego w sieci dystrybucyjnej w sposób efektywny, z zachowaniem wymaganej niezawodności dostarczania energii elektrycznej i jakości jej dostarczania oraz we współpracy z operatorem systemu przesyłowego elektroenergetycznego, w obszarze koordynowanej sieci 110 kV;
- eksploatację, konserwację i remonty sieci dystrybucyjnej w sposób gwarantujący niezawodność funkcjonowania systemu dystrybucyjnego;
- zapewnienie rozbudowy sieci dystrybucyjnej, a tam gdzie ma to zastosowanie, rozbudowy połączeń międzysystemowych w obszarze swego działania;

---

[209] H. Bukowski, Rynek energii w Polsce, Delegatura Wojskowej Inspekcji Gospodarki Energetycznej w Bydgoszczy, http://images.google.pl/
[210] http://www.cire.pl

- współpracę z innymi operatorami systemów elektroenergetycznych lub przedsiębiorstwami energetycznymi w celu zapewnienia spójności działania systemów elektroenergetycznych i skoordynowania ich rozwoju, a także niezawodnego oraz efektywnego funkcjonowania tych systemów;
- zakup energii elektrycznej w celu pokrywania strat powstałych w sieci dystrybucyjnej podczas dystrybucji energii elektrycznej tą siecią oraz stosowanie przejrzystych i niedyskryminacyjnych procedur rynkowych przy zakupie tej energii;
- dostarczanie użytkownikom sieci i operatorom innych systemów elektroenergetycznych, z którymi system jest połączony, informacji o warunkach świadczenia usług dystrybucji energii elektrycznej oraz zarządzaniu siecią, niezbędnych do uzyskania dostępu do sieci dystrybucyjnej i korzystania z tej sieci;
- planowanie rozwoju sieci dystrybucyjnej z uwzględnieniem przedsięwzięć związanych z efektywnością energetyczną, zarządzaniem popytem na energię elektryczną lub rozwojem mocy wytwórczych przyłączanych do sieci dystrybucyjnej[211]

Przesył energii elektrycznej wymaga różnych rodzajów sieci przesyłowych na to, że straty związane z przesyłem energii elektrycznej są odwrotnie proporcjonalne do napięcia jakim jest ona przesyłana, dlatego też energię elektryczną transportuje się liniami o możliwie najwyższym napięciu, aby ponosić jak najmniejsze straty[212]. W drodze z elektrowni do klientów finalnych energia elektryczna transportowana jest dwoma rodzajami sieci elektroenergetycznych:

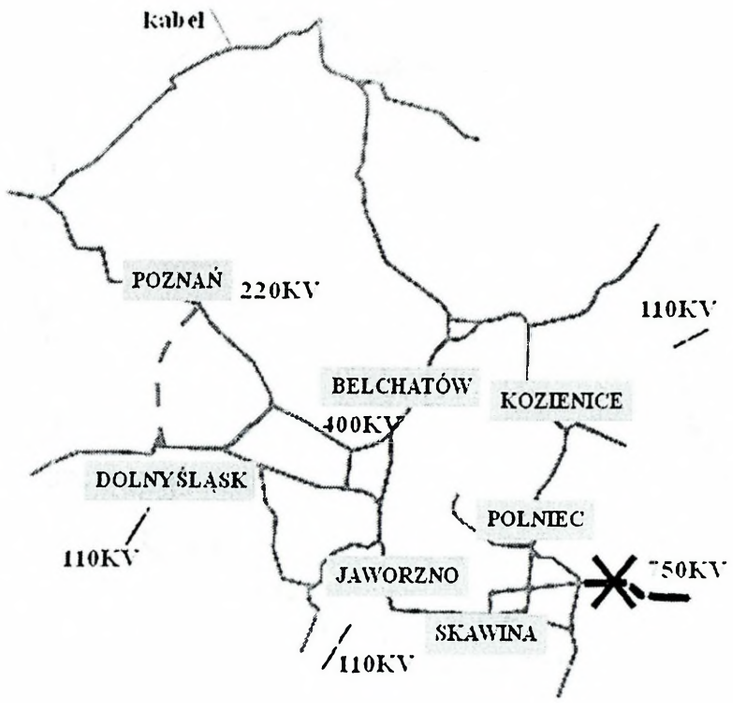
- tzw. **sieciami przesyłowymi** – o napięciu 220 i 400 kV należącymi do Polskich Sieci Elektroenergetycznych SA (obecnie PGE), którymi energia transportowana jest bezpośrednio z elektrowni do tzw. Głównych Punktów Zasilających (GPZ), zlokalizowane są najczęściej w pobliżu wielkich ośrodków miejskich i odbiorców przemysłowych;
- tzw. **sieciami dystrybucyjnymi** – o napięciu od 230 V do 110 kV należącymi do dystrybutorów energii, którymi energia transportowana jest z GPZ-ów bezpośrednio do klientów finalnych[213].

Szkielet sieci przesyłowej w Polsce tworzą linie i stacje pracujące na napięciu 220 kV oraz 400 kV, a także kilka linii granicznych 110 kV pracujących w układach wydzielonych,

---

[211] http://www.lubzel.pl, art. 9c. ust. 1 i 3 ustawy „Prawo energetyczne".
[212] Ibidem.
[213] Ibidem.

jej rozmieszczenie i przebieg przedstawia rysunek 7. Linie przesyłowe o napięciu 400 kV stanowią 37% ogółu linii przesyłowych wysokiego napięcia, natomiast linie o napięciu 220 kW stanowią 62%[214]. W skład systemu przesyłowego wchodzi także wyłączona z ruchu linia 750 kV łącząca stację Rzeszów (Widełka) z elektrownią atomową Chmielnicka na Ukrainie (polski odcinek ma długość 114 km, nieczynna od 1993 r.). W roku 2000 uruchomiona została także podmorska linia kablowa prądu stałego Słupsk - Starno pracująca na napięciu 450 kV, która umożliwia wymianę energii między Polską i Szwecją.



Rysunek 6.6. Szkielet polskiej sieci energetycznej

Źródło: http://www.pswm.pl

Paradoksalnie, najsłabsza infrastruktura elektroenergetyczna w Polsce występuje na wybrzeżu Morza Bałtyckiego, gdzie warunki wiatrowe są najlepsze w kraju. Inwestycje w farmy wiatrowe na północy kraju tworzą szansę na wypełnienie tej luki. Szczególne znaczenie w przypadku Polski ma sieć 400 kV łącząca największe elektrownie z największymi aglomeracjami miejskimi, przy czym w centralnej części kraju tworzy pętlę (Kozienice, Połaniec, Skawina, Jaworzno, Bełchatów), co ułatwia elastyczne zarządzanie przepływem energii w przypadku nagłego wzrostu zapotrzebowania lub awarii, remontu sieci. Niestety pierścień w zachodniej części kraju nie jest zamknięty (brakuje odcinka Poznań- Dolny

[214] P. Szykowny, Sektor Energetyczny w Polsce, Czechach i na Węgrzech - analiza porównawcza w: http://akson. sgh.waw.pl/

Śląsk), patrz rysunek 6. Sieć 400 kV jest uzupełniona siecią 220 kV, która dochodzi do większości znacznych ośrodków przemysłowych i dużych skupisk ludności. Znaczenie linii o najwyższym napięciu 750 kV jest niewielkie, gdyż łączy polski system energetyczny z elektrownią atomową Chmielnicka na Ukrainie[215].

Istotne znaczenie dla funkcjonowania systemu elektroenergetycznego Polski ma struktura wiekowa eksploatowanych sieci energetycznych. PGE jako główny operator sieci zarządza ok. 4,9 tys. km linii o napięciu 400 kV, których średni wiek wynosi 20 lat oraz 7,9 tys. km linii o napięciu 220 kV, ich z kolei średni wiek wynosi 25 lat[216].

Ten stan rzeczy pokazuje jak niezbędne są inwestycje w sieci energetyczne, aby nie powtórzyła się sytuacja z 8 kwietnia br., gdzie Szczecin i część województwa zachodniopomorskiego przez ponad dobę były pozbawione energii elektrycznej, co skutecznie sparaliżowało funkcjonowanie całego regionu niemalże we wszystkich dziedzinach życia.

6.1.2. Zapotrzebowanie na energię w Polsce

Wyprodukowana i przesłana energia elektryczna jako towar[217] dociera do finalnego odbiorcy. W Polsce na rynku energii elektrycznej można wyróżnić dwóch zasadniczych odbiorców energii elektrycznej należą do nich:

- **gospodarstwa domowe** – to wszyscy klienci kupujący energię na cele komunalno-bytowe oraz;
- **wszyscy klienci nie będący gospodarstwami domowymi** – to klienci kupujący energię na potrzeby prowadzonej przez siebie działalności gospodarczej, czyli zakłady przemysłowe, PKP, biura, hotele, centra handlowe, instytucje itp.[218] w odniesieniu do tej kategorii odbiorców można ich podzielić również ze względu na gałęzie gospodarki narodowej bądź na charakter prowadzonej działalności.

---

[215] http://akson.sgh.waw.pl

[216] http://energetyka.wnp.pl/potrzeba-sieci-energetycznych-na-polnocy-kraju,51340_1_0_0.html

[217] Pionierem radykalnych zmian w sektorze elektroenergetyki była Wielka Brytania. Aktem prawnym sankcjonującym równoczesną prywatyzację sektora, oddzielenie wytwarzania energii, jej przesyłu i dystrybucji przez rozbicie monopolistycznej organizacji CEGB oraz wprowadzenie konkurencji w wytwarzaniu i dostawie energii był Electricity Act z 1989 r. Kraje Europy Środkowej i Wschodniej, rozpoczynając w roku 1989 transformację ustrojową, objęły nią również elektroenergetykę, dążąc do zerwania z nieefektywną ekonomiką nakazowo-rozdzielczą.
Energia elektryczna przestała być traktowana jako dobro stając się towarem, jej dotychczasowy odbiorca stał się natomiast klientem na rynku energii.
W Polsce za moment rozpoczęcia procesu tworzenia rynku energii uważa się wejście w życie ustawy „Prawo Energetyczne" w kwietniu 1997 r.

[218] http://www.cire.pl

Struktura odbiorców na polskim rynku energii elektrycznej przedstawia się następująco, 25% odbiorców stanowią gospodarstwa domowe, 75% to pozostali odbiorcy.

Tabela 6.3. Prognoza struktury zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce w latach 2000 – 2020 oraz faktyczne zużycie w 2005 r. w podziale na grupy odbiorców

Grupa odbiorców		1996 =100%	2000	2005	2005 /faktycznie/	2010	2015	2020
ZAPOTRZEBOWANIE GLOBALNE								
Kraj	TWh	**140,0**	**148,9**	**166,4**	**156,9**	**191,7**	**211,0**	**228,6**
	%	100,0	106,6	118,8	**112,1**	136,9	150,6	163,2
UDZIAŁ ZAPOTRZEBOWANIA GRUP ODBIORCÓW, W %								
1. Przemysł nieenergetyczny		31,08	34,41	35,85	b.d.	35,30	35,42	35,47
2. Rolnictwo - cele produkcyjne		2,00	2,75	2,74	b.d.	2,65	2,65	2,70
3. Transport - trakcja elektryczna		3,38	3,45	3,30	b.d.	3,22	3,26	3,31
4. Potrzeby bytowe ludności - gospodarstwa domowe		16,23	15,94	15,42	16,8	14,24	13,94	13,81
5 Sektor usług		12,76	15,75	16,40	b.d.	16,40	19,61	20,29
Zapotrzebowanie finalne (suma 1-5)		**65,45**	**70,30**	**72,71**	b.d.	**73,96**	**74,88**	**75,58**
6. Przemysł paliwowo-energetyczny		21,68	19,58	18,64	b.d.	17,32	16,29	15,50
7. Straty w sieciach		12,87	10,11	8,65	7,1	8,72	8,83	8,92
Razem przemysł paliwowo - energetyczny (suma 6-7)		**34,55**	**29,69**	**27,29**	b.d.	**26,04**	**25,11**	**23,42**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Kierunki rozwoju krajowego systemu elektro-energetycznego do roku 2020 (ZPR. 2+)., Elektroenergetyka nr 4/98, s. 4 i http://www.cire.pl

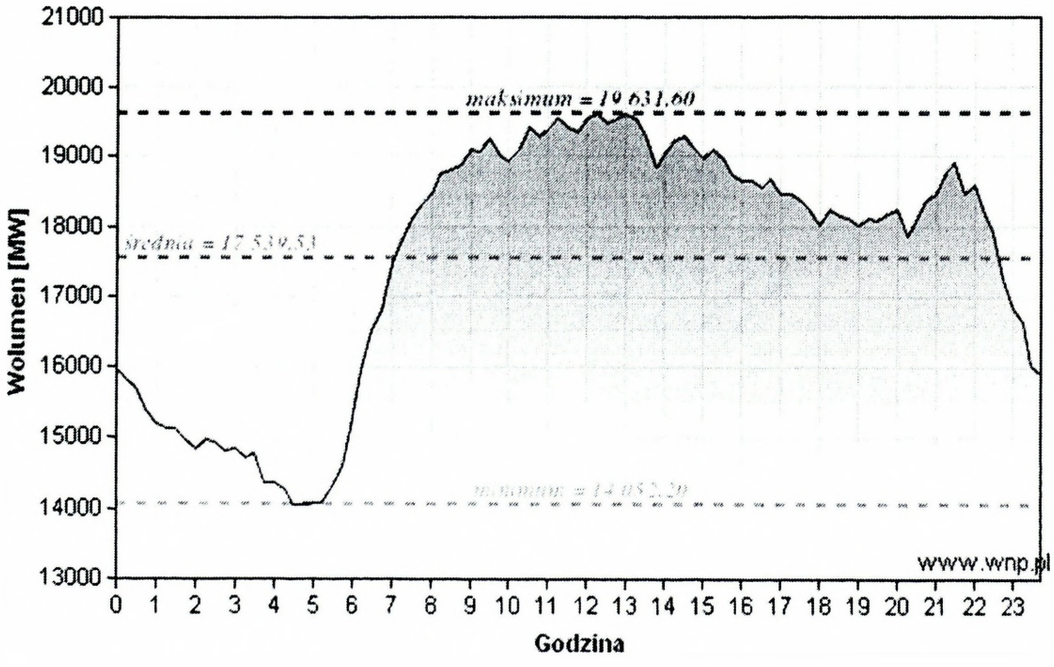
Prognozę zapotrzebowania na energie w latach 2000 - 2020 i faktyczne zużycie w roku 2005 przedstawia tabela 6.3. Zmiany strukturalne zachodzące w gospodarcze narodowej wpływają na zmiany tempa zapotrzebowania na energię elektryczną w poszczególnych grupach odbiorców. Z analizy danych prognostycznych zawartych w tabeli wynika, że najbardziej dynamicznie będzie się rozwijał sektor usług, w którym przewidywany jest wzrost zapotrzebowania na energię o 4,5% od 2000 do 2020 roku. Tendencja równomiernego przyrostu przewidywana jest w przemyśle nieenergetycznym, transporcie i rolnictwie. Spadek zapotrzebowania na energię będzie odnotowany w gospodarstwach domowych oraz przemyśle paliwowo-energetycznym.

Trafność sporządzonych prognoz w odniesieniu do wyszczególnionych pozycji w kolumnie 2005 /faktyczne/, okazała bardzo duża. W zakresie zapotrzebowania i faktycznego zużycia w gospodarstwach domowych wynosi +1,38% oraz przewidywanych i faktycznych strat w sieciach wynosi -1,55%.

Prognoza globalnego zużycia energii w stosunku do faktycznego różni się o +6,7%, ta różnica mogła być spowodowana przyjęciem zbyt optymistycznych wskaźników ekonomicznych dotyczących rozwoju gospodarczego lub też przedsięwzięciami oszczędnościowymi w zakresie korzystania z energii.

Z przedstawionej prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną wynika, że do chwili obecnej tj. do roku 2007 – 2008, jesteśmy w stanie je zaspokoić przy wykorzystaniu istniejących elektrowni. W latach następnych zakładając wzrost zapotrzebowania na poziomie 2,11% w skali roku, niezbędne będzie wybudowanie nowych elektrowni zasilanych gazem lub paliwem jądrowym.

Wykres 6.1. Maksymalne i minimalne zapotrzebowanie mocy w KSE w okresie 10.06.2008 r.



Źródło:http://energetyka.wnp.pl

Najdokładniejsze informacje o zapotrzebowaniu na energie elektryczną dostarcza KSE[219], z którego w różnorodnych przedziałach czasowych można uzyskać informacje o

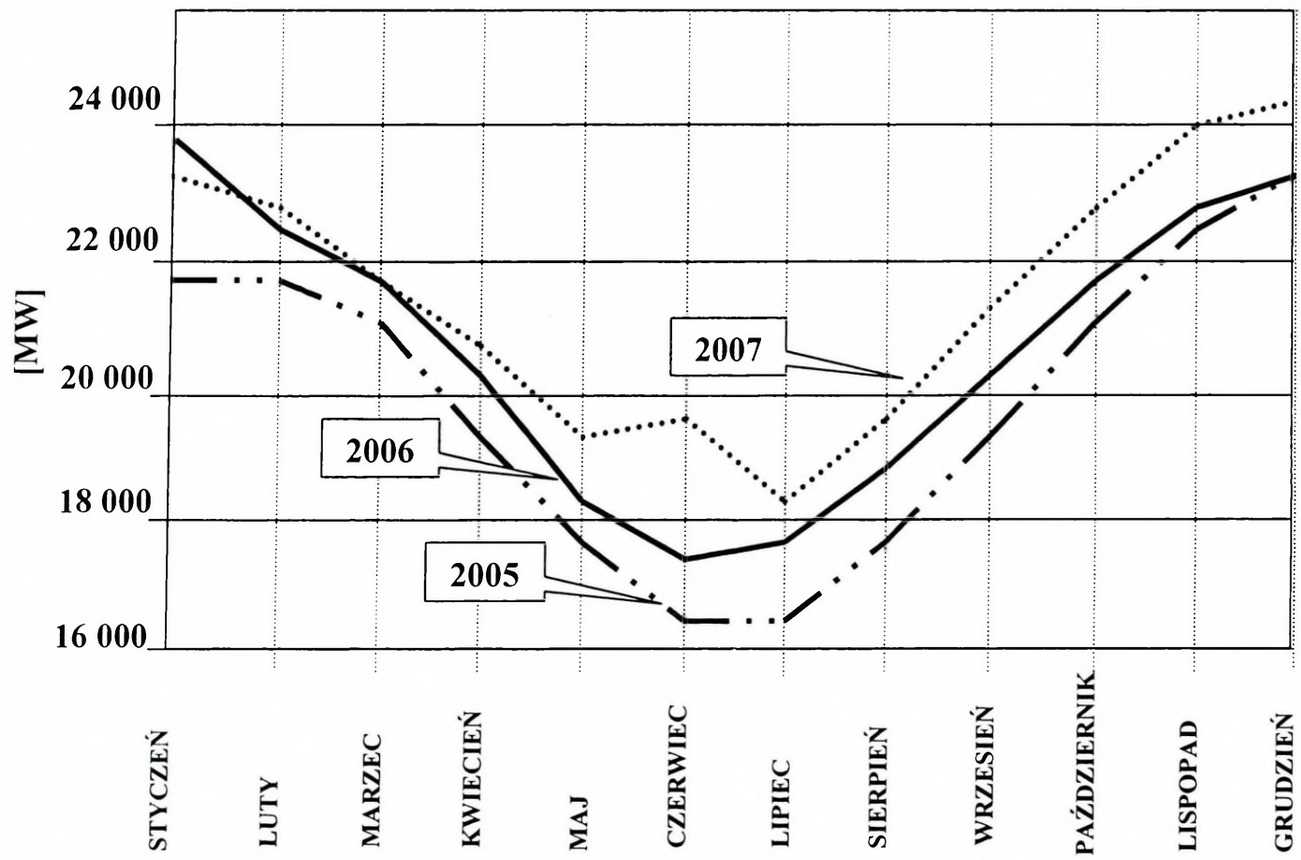
[219] Zapotrzebowanie mocy Krajowego Systemu Energetycznego. Dane są wielkościami brutto (zawierają zapotrzebowanie odbiorców krajowych, potrzeby własne elektrowni, straty mocy w sieci przesyłowej oraz pompowanie w elektrowniach szczytowo-pompowych). Uwzględniają one saldo wymiany międzynarodowej: export(-), import(+). Źródło danych: PSE Operator.

zapotrzebowaniu na moc. Wykres 6.1 przedstawia max. i min. zapotrzebowanie mocy w KSE w dniu 10.06.2008 r.

Z analizy powyższego rysunku wynika, że zapotrzebowanie na energię elektryczną nie jest jednakowe i zależy od pory dnia, maksymalne wartości osiąga w godzinach południowych, natomiast minimalne w godzinach nocno-porannych. Jeżeli aspekt zapotrzebowania na energię elektryczną będziemy rozpatrywać w skali roku to największe zapotrzebowanie wstępuje w miesiącach jesienno-zimowych, natomiast spada w okresie wiosenno-letnim, tak jak to jest zaprezentowane na wykresie 6.2.

Według informacji Urzędu Regulacji Energetyki (URE), średnie roczne zapotrzebowanie na moc w 2006 r. wyniosło 20 578 MW i wzrosło o 801 MW, czyli o 4,1% w stosunku do 2005 r. Maksymalne zapotrzebowanie wyniosło 24 640 MW (24 stycznia o godz. 17.30), zaś minimalne - 10 820 MW (21 maja o godz. 4.45).

Wykres 6.2. Średniomiesięczne zapotrzebowanie na moc w Polsce w szczytach wieczornych - dni roboczych, w latach 2005 -2007, MW



Źródło: http://www.pse-operator.pl/uploads/kontener/raport_roczny_2006_POL.pdf

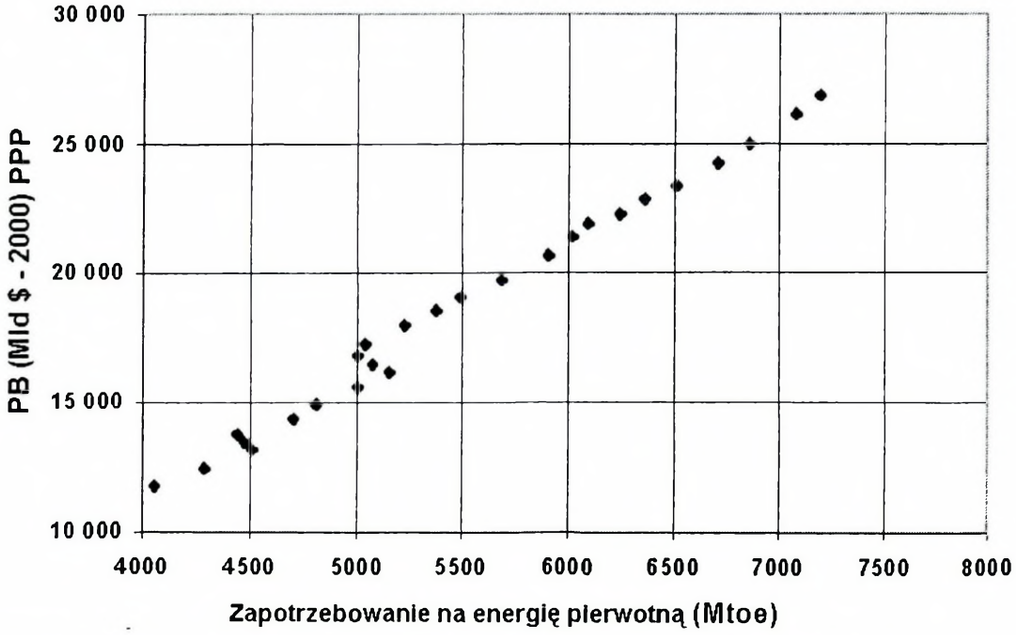
Stosownie do występowania zapotrzebowania na energię elektryczną zarówno krótkookresowego (dobowe) oraz długookresowego (sezonowe, roczne), system elektroenergetyczny państwa powinien być przygotowany do zaspokojenia wynikających

potrzeb. Ponadto istotne jest w jego funkcjonowaniu posiadanie odpowiedniej elastyczności, tzn. możliwości szybkiego reagowania na zwiększone potrzeby w zakresie produkcji i przesyłu energii.

6.1.3. Produkt krajowy brutto a zużycie energii elektrycznej

Rozwój gospodarczy gospodarki światowej i poszczególnych gospodarek krajowych jest zależny od dostępności energii odpowiedniej jakości, ilości i o akceptowalnych cenach. Świadczy o tym relacja pomiędzy Produktem Brutto wszystkich krajów świata z gospodarką rynkową a zapotrzebowaniem na energię pierwotną[220] w tych krajach. Relacja taka analizowana w okresie lat 1971 - 1997 jest przedstawiona na wykresie 6.3. Dane dotyczące PB są przeliczane wg siły nabywczej (PPP[221]) w poszczególnych krajach, gdyż tylko ten wskaźnik odzwierciedla poziom zamożności społeczeństwa. Z analizy tych danych wynika, że przyrost PB o jeden USD (PPP) powoduje średnio wzrost zapotrzebowania na energię o 8,58 MJ[222].

Wykres 6.3. Zależność pomiędzy zapotrzebowaniem na energię pierwotną w Mtoe[223], a wielkością Produktem Brutto krajów z gospodarką rynkową w świecie w latach 1971 – 1997 wyrażoną wg PPP.



Źródło: G. Doucet (General Secretary of WEC) *Update analysis of energy consumption in the world.* (2001), www.cyf.gov.pl/rysunki/energetyka/ miejsce_en_jad_pol_doc.

---

[220] Energia pierwotna – suma energii zawartej w pierwotnych nośnikach energii, nośniki te pozyskiwane są bezpośrednio z natury (np. węgiel, ropa, gaz, torf, energia geotermalna)

[221] PPP – Purchasing Power Parity (PPP) – siła nabywcza jest oszacowaniem kursów wymiany, w których porównuje się ceny towarów i usług w różnych krajach. W niniejszym dokumencie za podstawę przyjęto siłę nabywczą w USD, wg poziomu cen w 2000 r.

[222] S.Chwaszczewski, „miejsce energetyki jądrowej w rozwoju gospodarczym polski", Instytut Energii Atomowej. Otwock-Świerk, www.cyf.gov.pl/rysunki/energetyka

[223] toe – energia wytworzona przy spaleniu 1t oleju = 42 GJ, Gtoe – 10^9 toe = $42*10^9$GJ

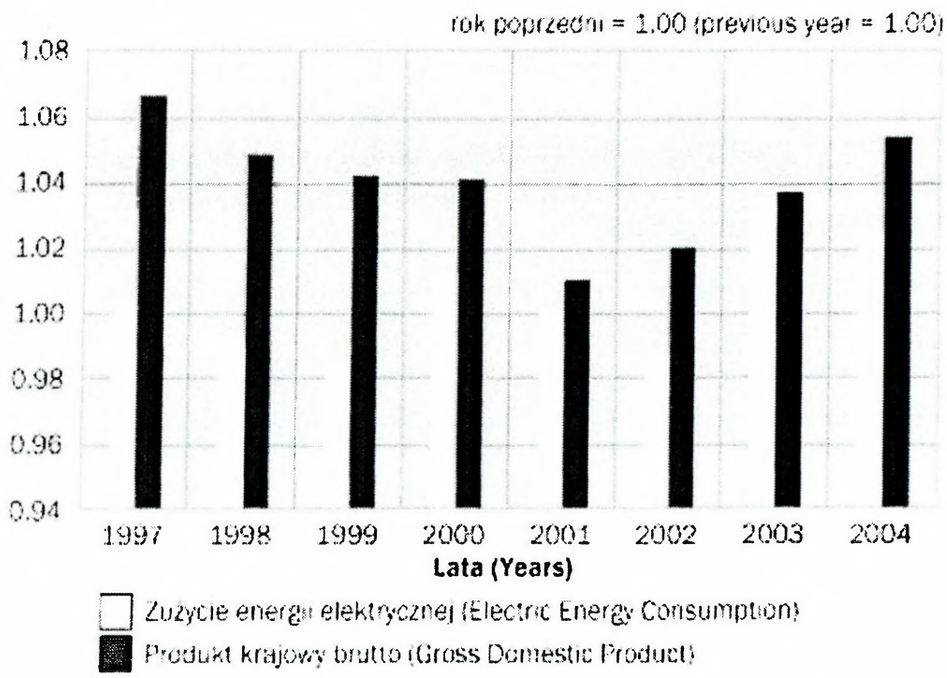
Energia w tym również energia elektryczna jest decydującym czynnikiem rozwoju cywilizacyjnego i gospodarczego, każdego państwa na świecie. Poziom i dynamika zużycia energii elektrycznej w poszczególnych krajach lub regionach świata zależy głównie od:

- liczby mieszkańców;
- stopnia rozwoju gospodarczego i cywilizacyjnego;
- struktury i efektywności użytkowania energii[224].

Wykorzystanie energii podlega również ograniczeniom, do których zaliczyć należy:

- dostępność odpowiedniej ilości energii w wymaganej formie i cenie;
- ochrona środowiska przed konsekwencjami przetwarzania i wykorzystania energii[225].

Wykres 6.4. Zależność zużycia energii elektrycznej w stosunku do PKB w Polsce w latach 1997 – 2004



Źródło: http://www.cire.pl/rynekenergii

Zaprezentowane na wykresie 6.4. wartości wskazują, że zużycie energii w stosunku do Produktu Krajowego Brutto (PKB) może przyjmować różne wartości. W Polskiej gospodarce narodowej w latach 1997 – 2004 występowały wahania. W latach 1997 – 1999 wraz ze spadkiem PKB odnotowano spadek zużycia energii elektrycznej. W roku 2000 przy niewielkim spadku PKB nastąpił istotny wzrost zużycia energii w stosunku do roku 1999. Kolejne lata 2001 – 2004 to wzrost PKB przy różnym udziale w jego wytworzeniu energii. W

[224] http://www.ure.gov.pl
[225] www.cyf.gov.pl/rysunki/energetyka

analizowanym okresie największe zużycie energii w stosunku do wartości PKB wystąpiło w roku 2003 (było prawie równe wartości PKB), natomiast najmniejsze w roku 1997.

Udział energii elektrycznej w wytworzeniu PKB nie zawsze jest jednakowy, zależność ta wynika z:

- jednej strony z: zapotrzebowania na energię, którą generuje gospodarka oraz jej energochłonności[226];
- z drugiej strony z: możliwościami wytwórczymi energii.

Syntetycznym miernikiem określającym energochłonność gospodarki jest ilość energii pierwotnej przypadająca na wytworzenie jednostki PKB. Analogicznie elektrochłonność gospodarki to ilość energii elektrycznej przypadająca na jednostkę PKB. Bank Światowy, jak również OECD, publikują dwie wartości PŚB i PKB w dolarach USA: według oficjalnego kursu bankowego oraz z uwzględnieniem parytetu siły nabywczej – PPP. PKB liczony według PPP pozwala na eliminowanie różnic w poziomie cen w różnych krajach, stąd PKB wyrażony w dolarach według PPP stanowi właściwą podstawę dla określenia energo- i elektrochłonności gospodarki.

Tabela 6.4. Energio - i elektrochłonność PKB w Polsce w latach 1980-2004

Wyszczególnienie	1980	1990	2000	2004
Energochłonność PKB (toe na 1000USD)				
• wg kursu bankowego	1,05	0,86	0,54	0,49
• wg PPP	0,44	0,36	0,22	0,21
Elektrochłonność PKB (kWh na 1 USD)				
• wg kursu bankowego	0,93	0,91	0,75	0,70
• wg PPP	0,39	0,44	0,31	0,28

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Soliński J., „Energetyka świata i Polski, Ewolucja, stan obecny, pespektywy", wyd. Polski Komitet Światowej Rady Energetycznej, Warszawa 2007, s. 60.

[226] Energochłonność, dotyczy głównie produkcji przemysłowej. Ujmuje się ją jako relację wielkości zużycia energii w procesie produkcyjnym w przedsiębiorstwie, w przemyśle czy gospodarce w odniesieniu do odpowiedniej wielkości produkcji, w której uczestniczy ta energia, czyli inaczej jako relację nakładów do efektów.
Energochłonność produktu krajowego liczona jest jako relacja zużycia energii pierwotnej do wartości określającej wartość produktu krajowego. W innych zaś przekrojach liczy się zawsze zużycie energii końcowej w stosunku do wartości produkcji działu lub gałęzi.
O poziomie energochłonności decydują głównie: struktura gałęziowa przemysłu, stosowane technologie wytwarzania, ceny energii, jakość produkcji: http://portalwiedzy.onet.pl

W całym okresie powojennym, aż do końca lat 80, gospodarkę polską cechowała bardzo wysoka energochłonność. Było to spowodowane wieloma czynnikami, a przede wszystkim węglową strukturą gospodarki, niskim udziałem paliw węglowodorowych w strukturze zużycia energii, niekorzystną strukturą produkcji przemysłowej z wysokim udziałem przemysłu ciężkiego oraz niskimi cenami energii, które prowadziły do rozwijania produkcji wyrobów energochłonnych. Niskie ceny energii sprzyjały również marnotrawstwu paliw i energii. Reforma gospodarki polskiej, zmiana struktury produkcji przemysłowej, urealnienie cen nośników energii oraz wdrażanie polityki racjonalizacji użytkowania energii spowodowały znaczny wzrost efektywności wykorzystania energii oraz zmniejszenie energo- i elektrochłonności PKB. W 2004 r., w porównaniu do 1980 r., energochłonność PKB została zmniejszona o ok. 45%, a elektrochłonność o ok. 30%. Pomimo osiągnięć, jakie uzyskano w ostatnim dziesięcioleciu, wskaźniki energo- i elektrochłonności PKB w Polsce – liczone wg PPP – są nadal wyższe od osiąganych w europejskich krajach OECD – energochłonności o ok. 35%, a elektrochłonności o ok. 5%. W 2004 r. w europejskich krajach OECD średni wskaźnik energochłonności wynosił 0,158 toe/1000 USD PKB, a wskaźnik elektrochłonności – 274 kWh/1000 USD PKB[227].

W ostatnim czasie coraz mniejszą popularnością cieszy się teza, że wzrost gospodarczy automatycznie wymaga wzrostu zużycia energii, tzn., że wzrost gospodarczy polega na wzroście konsumpcji energii. Przykładem na poparcie tej tezy jest Dania, to jeden z najbogatszych krajów Unii Europejskiej, który od lat 80 XX w. rozwija się niemal bez wzrostu zużycia energii. Rozwój gospodarczy bez zwiększenia zapotrzebowania na energię to standard w wielu krajach rozwiniętych gospodarczo. Im szerzej rozwarte nożyce pomiędzy krzywą wzrostu PKB a krzywą zużycia energii, tym lepiej. Tak zamierza rozwijać się Unia Europejska - stromo pod górę po krzywej zamożności (PKB) i ostry zjazd po krzywej energii[228].

Zakładając rozwój gospodarczy Polski w najbliższych latach na poziomie 6%, można przewidzieć wzrost zapotrzebowania na energię na poziomie 3% rocznie, zakładając, że nie zostaną podjęte żadne dodatkowe działania prooszczędnościowe. Oznacza to, że oszczędzając rocznie 3% energii gospodarka rozwijałaby się bez wzrostu zużycia energii. Biorąc pod uwagę, że potencjał oszczędności energii w całej gospodarce szacowany jest na ok. 20-30 % energii finalnej, widać, że energii do oszczędzania nam nie zabraknie. Problem tylko w tym,

---

[227] J. Soliński, „Energetyka świata i Polski, Ewolucja, stan obecny, pespektywy", wyd. Polski Komitet Światowej Rady Energetycznej, Warszawa 2007, s. 60-61.

[228] D. Ciepiela, „Czy zużycie energii musi rosnąć", http://www.wnp.pl/artykuly/czy-zuzycie-energii-musi-rosnac

jak ten potencjał zrealizować, jak pobudzić gospodarkę do dodatkowego wysiłku na rzecz podwyższenia efektywności energetycznej.

Polska gospodarka wciąż jest bardziej energochłonna, niż w krajach „starej" Unii Europejskiej. Oznacza to, że istnieją spore rezerwy pozwalające w Polsce na duży wzrost gospodarczy przy niewielkim wzroście zużycia energii.

6.1.4. Powiązania systemu elektroenergetycznego Polski z sąsiadami

Obszar funkcjonowania rynku energii elektrycznej jest z przyczyn oczywistych ograniczony możliwościami przesyłu energii. W skali międzynarodowej w rynku tym uczestniczyć mogą kraje, których systemy elektroenergetyczne są wzajemnie połączone i w praktyce tworzą jeden wspólny system.

Uczestnicy tego połączonego systemu muszą spełniać określone wymagania techniczne gwarantujące jego sprawne funkcjonowanie. W skrajnych przypadkach, awaria powstała w jednym z systemów krajowych przenosi się na systemy krajów sąsiednich. Przykładem tego była awaria mająca miejsce w północnych Niemczech w dniu 4 listopada 2006 roku, której skutkiem była przerwa w dostawie energii do 10 milionów klientów z Austrii, Belgii, Francji, Niemiec, Włoch, Portugalii i Hiszpanii. Dzięki elastyczności systemów i sprawności operatorów dostawy energii zaczęto przywracać po 2 godzinach[229]. Podobna sytuacja wystąpiła 8 kwietnia 2008 r. w Szczecinie[230], dostawy energii przywrócono po ponad dobie.

Kraje europejskie, których systemy narodowe tworzą jeden wspólny europejski system elektroenergetyczny należą do organizacji o nazwie ***UCTE (Union for the Co-ordination of Transmission of Electricity)***. Polski system elektroenergetyczny połączony został z systemem krajów należących do UCTE w dniu 18 października 1995 r. Odrębną część europejskiego rynku energii tworzy rynek skandynawski obejmujący Szwecję, Norwegię, Finlandię i Danię. Połączone systemy tych krajów tworzą grupę o nazwie NORDEL[231].

---

[229] http://www.gigawat.net.pl

[230] Firma energetyczna ENEA stwierdziła, że pod naporem śniegu złamał się słup wysokiego napięcia w Krajniku Dolnym. To tylko złośliwość rzeczy martwych, czy również wpływ starego sprzętu? Awaria dwóch głównych linii energetycznych 220 kV. To są linie należące do Polskich Sieci Elektroenergetycznych.
„...System po prostu się rozpadł. Żeby zabezpieczenia działały, muszą być regularnie sprawdzane - powiedział energetyk z 40-letnim stażem, który poprosił o zachowanie anonimowości. Teraz w energetyce jest taka struktura, że nikt nie wie, kto nad czym panuje, a wszyscy są zadowoleni, bo w normalnych warunkach prąd zawsze płynie. Dopiero jak się coś wydarzy, to okazuje się, że coś nie zadziałało..."

[231] http://www.vattenfall.pl

Niezawodność systemu elektroenergetycznego dla funkcjonowania każdego państwa jest bardzo ważna, spowodowało to, że poszczególne kraje rozwijały własne systemy, których celem było zapewnienie zaopatrzenia ich odbiorców w energię elektryczną. Narodowe systemy elektroenergetyczne były tworzone stosownie do potrzeb i posiadanych możliwości państw i stanowiły względnie samodzielną i niezależną całość od innych systemów.

Jednym z podstawowych ograniczeń w funkcjonowaniu europejskiego rynku energii jest niedostateczna przepustowość linii elektroenergetycznych łączących poszczególne systemy krajowe. Wynika to oczywiście ze wspomnianego już narodowego charakteru systemów krajowych.

Połączenia polskiego systemu elektroenergetycznego z państwami sąsiadującymi oraz zdolności przepustowe ilustrują rysunek 6.7. i tabela 6.5.

Rysunek 6.7. Powiązania polskiego systemu elektroenergetycznego z sąsiadami

Źródło: http://www.vattenfall.pl

Problem ten dotyczy oczywiście również naszego kraju. Brak dostatecznej przepustowości linii łączących polski system elektroenergetyczny z systemami krajów sąsiednich ogranicza możliwości zarówno eksportu, jak i importu energii przez nasz kraj. W

chwili obecnej polski eksport energii elektrycznej przeszło trzykrotnie przewyższa jej import z zagranicy. Całkowita zdolność przepustowa połączeń polskiego systemu elektroenergetycznego z krajami sąsiednimi wynosi 2000-3000 MW (w zależności od konfiguracji pracy systemu) i jest ograniczona zdolnościami przesyłowymi wewnątrz krajowego systemu.

Tabela 6.5. Zdolności przepustowe polskiego systemu elektroenergetycznego z państwami sąsiednimi (stan na 2007 rok)

Linia	Napięcie	Dopuszczalna obciążalność	Ilość torów	Uwagi
Krajnik - Vierraden	400 kV	778 A i 296 MW	2	
Mikułowa - Hagenverder	400 kV	2000 A i 1385 MW	2	
Wielopole - Albrechtice	400 kV	2000 A i 1385 MW	1	
Wielopole - Nošovice	400 kV	2000 A i 1385 MW	1	
Bujaków - Liskovec	220 kV	1050 A i 400 MW	1	
Kopanina - Liskovec	220 kV	1050 A i 400 MW	1	
Słupsk - Stärno	450 kV (prądu stałego)		1	kabel po dnie morza Bałtyckiego
Białystok - Roś	220 kV	608 A i 231 MW	1	Linia jest wyłączona od 30 czerwca 2004 r.
Wólka Dobrzyńska - Brześć	110 kV	120 MW	1	Prywatna linia połączona z siecią dystrybucyjną LUBZELu.
Dobrotwór - Zamość	220 kV	660 A i 251 MW	1	Linia pracuje w układzie promieniowym
Rzeszów - Chmielnicka	750 kV	1500 A i 1300 MW	1	Element jedynej polskiej linii 750 kV. Linia jest wyłączona od 1993 r.
Krosno Iskrzynia - Leměšany	400 kV	1200 A i 831 MW	2	

Źródło: opracowanie własne na podstawie http://www.cire.pl/rynekenergii/

Obecna moc połączeń transgranicznych spełnia cel uznany przez Radę Europy, mówiący o minimum 10 proc. zdolności przesyłowej połączeń transgranicznych w stosunku do mocy zainstalowanej w krajowym systemie elektroenergetycznym. PSE (PGE) planują budowę nowych i modernizację istniejących połączeń.

6.1.5. Ocena systemu elektroenergetycznego Polski

Polski system elektroenergetyczny na przestrzeni ostatnich 18 lat w sposób znaczący przeobraził się. Powodem tego była zmiana ustroju społeczno-gospodarczego i dostosowanie przemysłu elektroenergetycznego do warunków panujących w gospodarcze rynkowej. Wszelkie regulacje w sektorze elektroenergetycznym reguluje wprowadzona w życie ustawa „Prawo Energetyczne" z 1997 r. Produkcja energii, jej przesył i dystrybucja nie jest już domeną państwa, energia nie jest dobrem tylko towarem podlegającym wszelkim regułom gry rynkowej. W wyniku przekształceń własnościowych w sektorze elektroenergetycznym, wyodrębniono, producentów energii, operatora przesyłu i dystrybutorów energii (14 firm) oraz sprzedawców (30 firm).

W Polsce energia elektryczna jest wytwarzana głównie w elektrowniach węglowych (spalających węgiel kamienny lub brunatny), charakteryzujących się niestety z założenia niską sprawnością[232] i dużą uciążliwością dla środowiska naturalnego. Produkują one 94,6% ogółu wytworzonej energii, natomiast w niewielkim stopniu wykorzystywane są OZE. Przesył i dystrybucja energii odbywa się przy pomocy sieci przesyłowych (220 i 400kV) i dystrybucyjnych (230 i 110 kV), ich przeciętny wiek wynosi 20 i ponad 20 lat. W zakresie pokrycia siecią energetyczną obszaru kraju, najgorzej przedstawia się to w północno-zachodniej części kraju. Połączenie sieci energetycznych utrudnia zarządzanie przepływem energii w południowo-zachodniej części kraju, ponieważ nie istnieje zamknięty pierścień miedzy Poznaniem a Dolnym Śląskiem.

Polski przemysł elektroenergetyczny pokrywa potrzeby w zakresie produkcji i przesyłu energii, posiada również dodatni bilans w handlu zagranicznym energią więcej eksportujemy, niż importujemy. W okresie ostatnich 28 lat energochłonność PKB wytwarzanego w Polsce została zmniejszona o ok. 45%, a elektrochłonność o ok. 30% i jest to pozytywny trend w funkcjonowaniu przemysłu elektroenergetycznego. System elektroenergetyczny naszego państwa od 13 lat jest połączony z europejskim systemem elektroenergetycznym, posiada 11 transgranicznych połączeń, z których wykorzystywanych

---

[232] 62% energii zawartej w paliwie traci się w elektrowniach w wyniku przemian energii zawartej w paliwach na energię elektryczną. Potrzeby własne elektrowni i elektrowni pompowych powodują, że do sieci przesyłowych trafia zaledwie ok. 34,5 % energii pierwotnej. W procesie przesyłu, dystrybucji i transformacji energii występują dalsze straty i w konsekwencji do odbiorców trafia niecałe 30 % energii pierwotnej zawartej w paliwie. U odbiorców średnia sprawność przemiany energii elektrycznej na użyteczną wynosi ok. 70 %, a wypadkowa sprawność energetyczna rozpatrywanych przemian (od elektrowni do odbiorcy) wynosi tylko ok. 20 %: http://www.ozee.kape.gov.pl/

jest 9. W celu powiększenia zdolności w zakresie przesyłu energii poza granice państwa, planowana jest budowa nowych i modernizacja istniejących.

Tabela 6.6. Podstawowe dane elektroenergetyki w Polsce w 2005 r.

Parametr	Wielkość
Moc zainstalowana	35,448 GW
Produkcja energii elektrycznej w tym: - Elektrownie zawodowe na węgiel kamienny - Elektrownie zawodowe na węgiel brunatny - Elektrownie przemysłowe - Elektrownie zawodowe gazowe - Elektrownie zawodowe wodne - Elektrownie wiatrowe i inne OZE	156,933 TWh 57,27% 33,27% 5,15% 2,52% 1,75% 0,04%
Zużycie energii elektrycznej brutto	145,747 TWh
Zużycie energii elektrycznej netto (2005) w tym gospodarstw domowych i małych rolnych (2005)	108,625 TWh 26,380 TWh
Liczba odbiorców (2005) w tym gospodarstwa domowe i małe rolne (2005)	15,761 mln 13,523 mln
Średnie zużycie energii na 1 odbiorcę (2004) w tym na gospodarstwo domowe (2004)	6700 kWk/rok 1900 kWh/rok
Średnia cena dostawy energii elektrycznej (2004)	0,272 zł/kWh
Średnia cena dostawy energii elektrycznej dla gosp. domowych (2004)	0,320 zł/kWh
Import energii (2005)	5 002 GWh
Eksport energii (2005)	16 188 GWh
Zapotrzebowanie minimalne na moc	10695 MW (15.08.2005)
Zapotrzebowanie maksymalne na moc	23477 MW (21.12.2005)
Elektrownie na węgiel kamienny (2005)	64 352 GWh
Elektrownie na węgiel brunatny (2005)	54 912 GWh
Elektrociepłownie węglowe (2005)	22 688 GWh
Elektrociepłownie gazowe (2005)	2 944 GWh

Źródło: http://www.cire.pl

Analizując rozmieszczenie zasadniczych elementów systemu elektroenergetycznego Polski w aspekcie możliwości prowadzenia operacji wojskowych oraz zagrożeń atakami terrorystycznymi i możliwych incydentów sabotażowych, najbardziej wrażliwa w tym

zakresie jest południowa część kraju. Na południe od linii: Lublin – Warszawa – Łódź – Poznań – Jelenia Góra występuje największe skupisko wytwórców energii oraz sieć energetyczna jest najgęstsza. Prowadzenie w tym obszarze operacji wojskowych oraz wystąpienie jakichkolwiek incydentów terrorystycznych i sabotażowych może mieć negatywny wpływ na prawidłowe funkcjonowanie całego systemu elektroenergetycznego państwa.

Podstawowe dane za 2005 r. w zakresie funkcjonowania elektroenergetyki w Polsce przedstawia tabela 6.6. ***W ocenie autorów polski sektor elektroenergetyczny aktualnie funkcjonuje na poziomie dobrym.*** Nie oznacza to jednak, że nie należy realizować żadnych przedsięwzięć związanych z modernizacją i nowymi inwestycjami. Należy dążyć do zmiany struktury wykorzystania surowców energetycznych wykorzystywanych do produkcji energii. Istotnym przedsięwzięciem winny być programy oszczędnościowe w zakresie wykorzystywania energii elektrycznej aby zmniejszyć energochłonność i elektrochłonność PKB.

6.2. Perspektywy rozwoju systemu elektroenergetycznego w Polsce

6.2.1. Strategia rozwoju systemu elektroenergetycznego Polski

Kierunki rozwoju szeroko rozumianej energetyki jak i systemu elektroenergetycznego państwa w sposób ogólny są określone w Strategii Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej. Głównym założeniem w odniesieniu do energetyki jest przede wszystkim zabezpieczenie nieprzerwanych dostaw nośników energii. Realizowanie przedsięwzięć zmierzających do pozyskiwania nowych źródeł pozyskiwania różnych surowców energetycznych, celem uniezależnienia się od dostawców rosyjskich. Podejmowanie inicjatyw politycznych w ramach Unii Europejskiej związanych z bezpieczeństwem infrastruktury i dostaw nośników energii. Ponadto w zakresie bezpieczeństwa narodowego istotne jest umacnianie powstałych grup kapitałowych w sektorze elektroenergetycznym, celem zwiększenia jego konkurencyjności. Niezbędny jest rozwój alternatywnych sposobów uzyskiwania energii poprzez zwiększanie stopnia wykorzystania OZE. Szczególne znaczenie dla Polski w perspektywie najbliższych lat ma zamiar zainicjowania programu rozwoju energetyki jądrowej, dokonanie próby wdrożenia programu „czystych" technologii wykorzystania węgla oraz wdrażanie technologii energooszczędnych i podnoszących wydajność wykorzystania energii w przemyśle i

budownictwie. Ważnym zadaniem pozostaje poprawa stanu technicznego krajowej infrastruktury, rozbudowa jej zdolności wytwórczych i przesyłowych[233].

Strategię rozwoju systemu elektroenergetycznego naszego kraju, wyznacza i uszczegóławia przejęty 4 stycznia 2005 r. przez Radę Ministrów dokument noszący nazwę „Polityka energetyczna Polski do 2025 r."[234].

W dokumencie tym określono:

- główne cele krajowej polityki energetycznej i elektroenergetycznej;
- prognozę krajowego zapotrzebowania na energię i źródła jego pokrycia;
- kierunki działań państwa dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju;
- strategiczne kierunki działań państwa zapewniające realizację nakreślonych celów polityki energetycznej w latach do 2025 r.

W „Założeniach" dokumentu przedstawiono prognozę makroekonomiczną, która wskazuje, iż tempo wzrostu PKB w okresie do 2025 roku średniorocznie wyniesie około 5,2% w tym 5,4% w latach 2005-2010, 5,1% w latach 2011-2015, 5,1% w latach 2016-2020 i 5,0% w latach 2021-2025. W oparciu o nakreślone założenia sporządzono prognozę krajowego zapotrzebowania na energię do 2025 roku w czterech wariantach:

1) ***Wariant Traktatowy,*** *uwzględniający postanowienia Traktatu Akcesyjnego związane z sektorem energii, to jest: osiągnięcie wskaźnika 7,5% zużycia energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w 2010 r., osiągnięcie wskaźnika 5,75% udziału biopaliw w ogólnej sprzedaży benzyn i olejów napędowych w 2010 r. oraz ograniczenie emisji całkowitej z dużych obiektów spalania do wielkości określonych w Traktacie.*
2) ***Wariant Podstawowy Węglowy,*** *różniący się od warunku Traktatowego tym, że wymóg spełnienia postanowień Traktatu w zakresie emisji z dużych obiektów spalania jest zastąpiony przez realizację Krajowego Planu Redukcji Emisji (KPRE), który umożliwia przesunięcie na rok 2020 terminu realizacji wymagań emisyjnych ustalonych w Traktacie Akcesyjnym na rok 2012. W wariancie tym nie zakładało się ograniczeń dostaw węgla kamiennego, nie przesądzono, w jakiej części węgiel ten będzie pochodził z wydobycia krajowego, a w jakiej z importu.*
3) ***Wariant Podstawowy Gazowy,*** *różniący się od warunku Podstawowego Węglowego tylko tym, że dostawy węgla kamiennego do produkcji energii elektrycznej są utrzymane*

---

[233] Strategia bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa 2007, s. 17 – 18.
[234] Polityka energetyczna Polski do 2025 roku, w: www.mgip.gov.pl/Gospodarka/Energetyka.

na obecnym poziomie, a paliwem do produkcji dodatkowych niezbędnych ilości energii elektrycznej będzie w tym wariancie przede wszystkim gaz ziemny.

4) ***Wariant Efektywnościowy,*** *spełniający takie same kryteria ekologiczne jak warianty Podstawowe, zakładający uzyskanie dodatkowej poprawy efektywności energetycznej w obszarach wytwarzania energii elektrycznej, jej przesyłu i dystrybucji oraz zużycia dzięki aktywnej polityce państwa Prognozowany jest następujący maksymalny możliwy poziom poprawy efektywności w porównaniu z wariantami Podstawowymi: w zakresie wytwarzania energii elektrycznej - wzrost średniej sprawności wytwarzania o 1,3 punktu procentowego, w zakresie przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej - spadek strat sieciowych o 1,5%, w zakresie zużycia energii pierwotnej - spadek energochłonności PKB o 5% i elektrochłonności o 7%*[235].

W okresie prognozowanym zapotrzebowanie na energię elektryczną będzie wzrastać, przy czym we wszystkich wariantach przyrosty będą relatywnie niższe w pierwszym, a relatywnie wyższe w drugim okresie 10-letnim (średniorocznie około 3%). Zakłada się, że wzrost produkcji energii elektrycznej opierać się będzie przede wszystkim na węglu kamiennym w wariantach **Traktatowym i Podstawowym Węglowym**, a na gazie ziemnym w wariantach **Gazowym i Efektywnościowym**. W każdym wariancie zostanie osiągnięty w 2010 r. i utrzymany do końca okresu prognozy co najmniej 7,5% udział produkcji energii elektrycznej z OZE.

W nadchodzącej dekadzie, w celu pokrycia określonego zapotrzebowania na energię elektryczną, niezbędny będzie znaczny wzrost mocy elektrowni poprzez:

- przebudowę oraz modernizację istniejących elektrowni i elektrociepłowni, uwzględniającą przy tym wymogi ochrony środowiska;
- budowę całkowicie nowych elektrowni z blokami parowo-gazowymi oraz siłowni wykorzystujących odnawialne źródła energii;
- zwiększenie mocy szczytowej realizowane poprzez budowę szczytowych jednostek gazowych;
- budowę jednostek jądrowych, zwłaszcza w przypadku szybkiego wzrostu PKB.

Odnośnie przesyłu energii elektrycznej niezbędna będzie dalsza rozbudowa systemu sieci 400 kV przy stopniowym ograniczaniu zasięgu sieci 220 kV oraz rozbudowy połączeń międzynarodowych dla tranzytu energii.

---

[235] Ibidem, s. 51.

Tabela 6.7. Prognoza zapotrzebowania w energię elektryczną Polski do 2030 r.

Wyszczególnienie		2000	2010	2020	2030	2000=100
WARIANT 1	Ludność (mln)	38,6	38,8	39,0	39,3	**102**
	Stopa wzrostu PKB (%)	**3,8**	**3,7**	**3,0**		-
	PKB (2000=100)	100	145	210	270	-
	Zapotrzebowanie na energię (TWh)	124,6	170,0	230,0	280,0	**225**
WARIANT 2	Ludność (mln)	38,6	38,8	39,0	39,3	**102**
	Stopa wzrostu PKB (%)	**4,0**	**5,0**	**4,5**		-
	PKB (2000=100)	100	150	240	375	-
	Zapotrzebowanie na energię (TWh)	124,6	175,0	250,0	340,0	**272**

Źródło: opracowanie własne na podstawie: J. Soliński, Sektor energii – Świat i Polska rozwój 1971 – 2000, perspektywy do 2030 r., Izba Gospodarcza Energetyki i Ochrony Środowiska, Warszawa kwiecień 2004, s. 35.

W przypadku dystrybucji energii elektrycznej niezbędna będzie dalsza rozbudowa i modernizacja sieci dystrybucyjnej, ze szczególnym uwzględnieniem modernizacji sieci wiejskich.

W prognozach zawartych w **„Polityce Energetycznej Polski do 2025 roku"** założono, że Polska potrzebować będzie co najmniej 270 – 275 TWh energii elektrycznej. Według zbliżonych założeń przedstawionych przez dr. Jana Solińskiego z Polskiego Komitetu Światowej Rady Energii, przy założonym tempie wzrostu PKB 3,0-3,8 %, w 2030 r. Polska potrzebować będzie ok. 270 TWh energii elektrycznej. Przy tempie wzrostu rzędu 4,0-5,0 % - w 2030 r. zapotrzebowanie wzrośnie do około 375 TWh energii elektrycznej, szczegółowe dane przedstawia tabela 6.7.

Analiza danych zawartych w tabeli 6.8., które opisują prognozy rozwoju elektroenergetyki polskiej wskazuje, że w 2030 r. potrzebne będzie ok. 46 GW mocy. Zważywszy, że co najmniej 10 GW obecnie istniejących mocy musi zostać całkowicie odnowionych, należy liczyć się z koniecznością stworzenia ok. 20 GW całkowicie nowych źródeł. Zakładając jednak wzrost PKB na poziomie ponad 5%, zapotrzebowanie na moc może wzrosnąć nawet do ok. 60 GW[236], a wielkość brakujących mocy może wzrosnąć do 35 GW.

[236] Por.: M. Ślifierz, Energia nuklearna – czas na nową strategię ?,: www.ure.gov.pl/pe/en_nuk_12005.html.

Tabela 6.8. Podstawowe wielkości prognozy rozwoju elektroenergetyki polskiej do 2030 r. (przy założeniu wzrostu PKB ze średnioroczną stopą wzrostu 3,5 %)

Lp.	Wyszczególnienie	2000	2010	2020	2030	2030/ 2000=100
1	Moc zainstalowana (GW)	34,6	35,8	46,0	55,0	**159**
	a) elektrownie cieplne zawodowe	29,8	27,8	34,5	39,0	**131**
	• węgiel karm., gaz	20,6	17,8	24,5	29,0	**141**
	• węgiel brunatny	9,2	10,0	10,0	10,0	**109**
	b) elektrownie źródła odnawialne	2,1	5,0	8,0	12,0	**570**
	c) elektrownie przemysłowe	2,7	3,0	3,5	4,0	**148**
2	Szczytowe zapotrzebowanie (GW)	22,3	28,5	38,5	46,0	**206**
3	Produkcja energii elektrycznej (TWh)	145,2	199,0	255,0	320,0	**220**
	a) elektrownie cieplne zawodowe	133,8	180,0	229,0	265,0	**198**
	• węgiel kam., gaz	84,1	125,0	158,0	210,0	**250**
	• węgiel brunatny	49,7	55,0	55,0	55,0	**110**
	b) elektrownie źródła odnawialne	4,0	10,0	16,0	23,0	**575**
	c) elektrownie przemysłowe	7,2	9,0	10,0	12,0	**166**
4	Eksport (TWh)	6,3	10,0	12,0	15.0	**238**
5	Straty sieciowe (TWh)	14,3	19,0	23,0	25,0	**175**
6	Zapotrzebowanie odbiorców (TWh)	124,6	170,0	230,0	280,0	**225**

Źródło: opracowanie własne na podstawie: J. Soliński, *Sektor energii – Świat i Polska rozwój 1971 – 2000, perspektywy do 2030 r.*, Izba Gospodarcza Energetyki i Ochrony Środowiska, Warszawa kwiecień 2004, s. 39.

Źródłami zasilania do osiągnięcia pożądanej mocy według prognozy J. Solińskiego może być: ok. 7-8 GW na węglu kamiennym (przy założeniu, że jego zużycie na cele energetyczne zwiększy się z 45 mln ton do około 67 mln ton). Dalsze 5-6 GW opalane byłoby gazem, a około 6 GW wykorzystywałoby źródła odnawialne. Pojawia się luka, która mogła by być wypełniona w dużej mierze przez źródła nuklearne. Jak już wspomniano w omawianym dokumencie rządowym, uruchomienie pierwszej elektrowni jądrowej przewiduje się około 2021-2022 r. Ze względów społecznych i technologicznych, wcześniejsze uruchomienie elektrowni jądrowych uważa się za niemożliwe, nawet gdyby decyzja o rozpoczęciu inwestycji została przyjęta już dzisiaj[237].

[237] Por. Polityka energetyczna Polski do 2025..., op. cit., s. 55.

6.2.2. Źródła energii odnawialnej

Rozwój przemysłu pociągnął za sobą wzrost zapotrzebowania na energię (również elektryczną). Głównym nośnikiem energii w XX wieku w Polsce był węgiel brunatny i kamienny, ropa naftowa oraz gaz ziemny. Wydobywanie tych nośników energii wiązało się i wiąże z ogromną degradacją środowiska naturalnego. Polska podobanie jak i inne kraje świata stanęła przed problemem poszukiwania nowych źródeł energii, której wytwarzanie nie będzie się wiązało z niszczeniem środowiska naturalnego. Przykładem tzw. „czystej energii" jest energia wiatrowa, energia spadku wód, energia geotermalna, energia spalania roślin (biomasa) czy też energia jądrowa.

W Polsce głównym źródłem energii są nadal paliwa kopalniane, jednakże przystąpienie Polski do Unii Europejskiej nałożyło na nasz kraj zobowiązania, iż do roku 2020 udział energii odnawialnej w całej strukturze energii wytworzonej wyniesie 20%.

a) Elektrownie wiatrowe

Energia wiatru jest to energia przemieszczania się powietrza pod wpływem jego nierównomiernego nagrzania się. Prędkość wiatru wynosi od kilku do kilkudziesięciu km/h. Zamianę energii kinetycznej wiatru na energię mechaniczną a następnie w energię elektryczną dokonuje się za pomocą siłowni wiatrowej. Sprawność przemiany energii kinetycznej wiatru na energię elektryczną wynosi około 30% i jest ona zależna od konstrukcji elektrowni wiatrowej i prędkości wiatru[238].

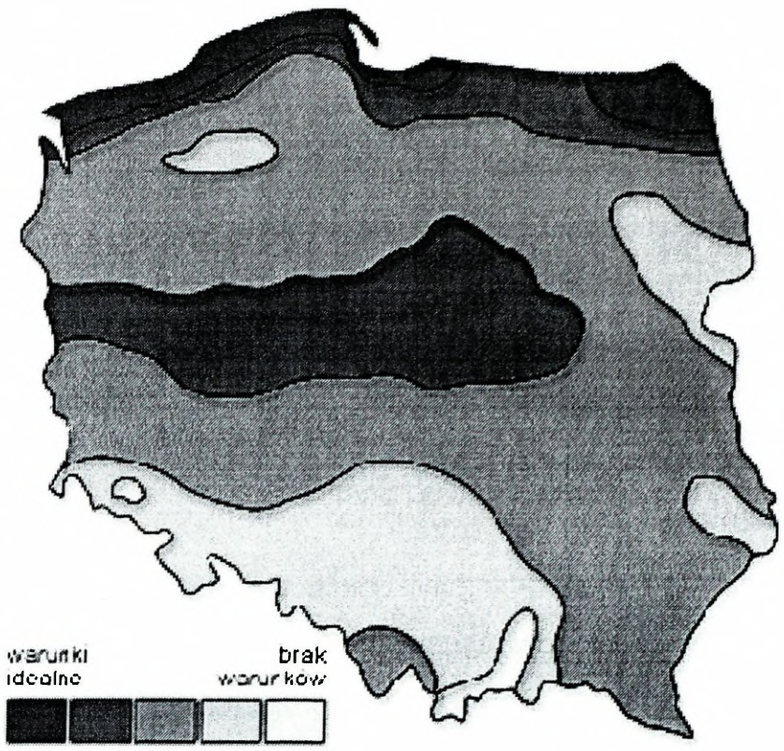
Nowoczesne elektrownie wiatrowe działają poprawnie przy prędkości wynoszącej 4 m/s dla małych i 6 m/s dla dużych siłowni. Przy prędkości wiatru wynoszącej 10-12 m/s turbiny wiatrowe osiągają moc nominalną. Energia wiatru jest praktycznie stała w ciągu roku. Natomiast zmienia się w krótszych okresach. Ciągłe zmiany kierunku i prędkości wiatru powodują konieczność instalowania systemów stabilizacji mocy i częstotliwości oraz systemu orientacji turbiny względem wiatru. Przy prędkościach wiatru poniżej 4 m/s i powyżej 25 m/s elektrownia automatycznie zatrzymuje się. Aby uzyskać odpowiednią skuteczność działania elektrowni wiatrowej należy zapewnić swobodny dostęp wiatru do śmigła. Nie można dopuścić do jakichkolwiek zawirowań powietrza przed śmigłem, które mogłoby spowodować zmniejszenie siły wiatru.

W Polsce pomimo bardzo dużego zanieczyszczenia środowiska w wyniku spalania węgla (97% energii elektrycznej pochodzi z elektrowni i elektrociepłowni węglowych) nigdy

---

[238] http://www.energia-odnawialna.net/wiatrowa.html.

nie myślano poważnie o wykorzystaniu energii wiatru. Zaniżone oszacowanie zasobów energetycznych wiatru na terenie Polski wynikające między innymi z niechęci do odnawialnych źródeł energii doprowadziło do braku rozwoju polskiej myśli technicznej i realizacji własnych projektów i konstrukcji.



Rysunek 6.8. Warunki wiatrowe w Polsce

Źródło: http://www.elektrownie-wiatrowe.org.pl

W Polsce istotną barierą w rozwoju energetyki wiatrowej jest również stosunkowo niska wietrzność na przeważającej części kraju. Są jednak też obszary, na których można by z powodzeniem instalować siłownie wiatrowe. Wieloletnie badania siły wiatru prowadzone przez panią profesor Halinę Lorens dowodzą, że dla elektrowni wiatrowych występują na Pomorzu oraz na północno - wschodniej części Suwalszczyzny. Rysunek 6.8 przedstawia warunki wiatrowe na obszarze Polski: najbardziej wietrzne obszary zaznaczone są najciemniejszym kolorem, najmniej korzystne - najjaśniejszym. Polska jest uważana za kraj średnio zasobny w wiatr. Ocenia się, że średnioroczna prędkość wiatru w Polsce północnej na wysokości ponad 50 m wynosi 5,5 - 7,5 m/sek[239].

Interesujące w zakresie wykorzystania elektrowni wiatrowych są wyliczenia resortu gospodarki, z których wynika, że w naszym kraju zużywa się ok. 150 mld kWh energii, aby

[239] http://www.elektrownie-wiatrowe.org.pl, Materiały z konferencji pt.: Ogólnopolskie Forum Odnawialnych Źródeł Energii

pokryć to zapotrzebowanie wystarczyłoby zbudować kilkadziesiąt tysięcy turbin o mocy 2 MW. Wszystkie elektrownie wiatrakowe zajęłyby 2-3%. powierzchni kraju. Może nawet jeszcze mniej, jeśliby wiatraki kotwiczono na dnie Bałtyku w pobliżu naszych brzegów.

Wykorzystanie wiatru w Polsce nie rokuje większych perspektyw w bilansie energetycznym ze względu na zbyt małe prędkości oraz dużą okresowość wiatru. Elektrownie wiatrowe mogą być jedynie lokalnym źródłem energii. Przewiduje się, że do roku 2010 udział energii elektrycznej z elektrowni wiatrowych w krajowym bilansie energetycznym wyniesie około 2,6% a do roku 2020 wzrośnie do 5,7%. Odpowiada to wyprodukowaniu odpowiednio 2,41 i 6,57 TWh energii elektrycznej.

b) Elektrownie wodne

Obecnie energetyka wodna w świecie stanowi około 30% potencjału wytworzenia energii elektrycznej. Rozwój siłowni wodnych nastąpił w II połowie XX wieku, a pierwsze elektrownie powstały już w końcu XIX wieku. Z ogółu zasobów energii wodnej występującej na świecie wykorzystuje się około 26%. W Polsce jest to około 30%.

W Polsce udział energetyki wodnej przepływowej w krajowej produkcji energii elektrycznej jest na poziomie 1,1%. Wielkość zasobów użytkowych szacuje się na poziomie 13,7 TWh/rok (wykorzystuje się 15%), z czego większość przypada na rzekę Wisłę i Odrę oraz ich dorzecza. Łączna moc elektrowni wodnych w Polsce wynosi około 2100 MW, a samych tylko elektrowni szczytowo - pompowych 1330 MW. Oddają one do sieci rocznie 3500 GWh energii elektrycznej.

W Polsce istnieje około 300 małych elektrowni wodnych o łącznej mocy 250 MW. Są to siłownie o mocach do 200 kW. Przewiduje się rozwój małej energetyki wodnej ze względu na jej istotne zalety w porównaniu z dużymi elektrowniami systemowymi. Duże możliwości rozwoju małych elektrowni istnieją na terenie jezior mazurskich oraz na południu kraju w górach. Obecnie w Polsce nie jest realizowany żaden program rozwoju energetyki wodnej[240].

Kolejnym, bardzo interesującym rodzajem elektrowni wodnych są morskie elektrownie pływowe. W wyniku działania sił przyciągania Księżyca i siły odśrodkowej, wynikającej z ciągłego obrotu Ziemi, następują ruchy mas mórz i oceanów. Wypadkowa tych dwóch sił powoduje w ciągu każdej doby podnoszenie się poziomu mórz do pewnego maksymalnego położenia oraz powolne jego obniżanie się. Zjawiska te nazywane są przypływami i odpływami. Różnica poziomów podczas przypływów i odpływów nie jest

[240] Ibidem.

wszędzie jednakowa. Są takie obszary, gdzie ta różnica wynosi ponad 20 m i jeśli tylko pozwalają na to warunki topograficzne, tereny takie można wykorzystać do budowy morskiej elektrowni pływowej. Czas pracy takiej elektrowni w ciągu doby zależy od różnicy poziomów podczas przypływu i odpływu. Stwarza to konieczność podłączania odbiorników na czas przerwy do elektrowni innego rodzaju, opartych przeważnie na paliwach kopalnianych. W Polsce tego typu elektrownia nie będzie miała nigdy zastosowania ze względu na brak większych przypływów i odpływów.

c) Energia geotermalna

Budowa geologiczna Ziemi wskazuje na występowanie zjawiska polegającego na podnoszeniu się temperatury w miarę przesuwania się w głąb skorupy ziemskiej. Przede wszystkim zaś w głąb litosfery. Skutkiem tego zjawiska jest to, iż temperatura wód zalegających na znacznych głębokościach podnosi się do poziomu kilkudziesięciu stopni, przekraczając niejednokrotnie granicę 100°C. Ma to miejsce głównie na obszarach o zwiększonej aktywności sejsmicznej. Ciepło wnętrza ziemi nazywane jest energią geotermalną, pojawia się w postaciach gorących wód oraz gorących skał. Jego wykorzystanie polega na tym, że wydobywa się gorącą wodę lub parę, bądź też tłoczy się do wnętrza ziemi zimną wodę, przez wywiercone wcześniej otwory, a wydobywa z niej gorącą.

Sposób wykorzystania zasobów geotermalnych zależny jest od temperatury czynnika grzewczego. Zwykło się przyjmować, że przy temperaturze powyżej 120-150° C opłacalnym może okazać się wykorzystanie tegoż czynnika do produkcji energii elektrycznej. Przy niższych jego temperaturach opłaca się wykorzystanie go do celów ciepłowniczych, klimatyzacyjnych, wytwarzania ciepłej wody użytkowej, czy też rekreacyjnych.

Energia ta wykorzystywana jest w elektrociepłowniach geotermalnych, do wytwarzania energii elektrycznej oraz do celów grzewczych. Ze względu na bardzo wysokie koszty inwestycyjne, praktycznie technika ta ma zastosowanie tylko w skali makro (np. całe miasta). Jej zastosowanie jest ściśle powiązane z budową geologiczną ziemi na danym obszarze[241]. Według badań przeprowadzonych przez Polską Akademię Nauk (PAN) i zgodnie z zastosowaną do oceny zasobów metodyką stwierdzono, że w Polsce występują korzystne warunki wód geotermalnych na obszarze ponad 250 tys. km², przy równocześnie dużej liczbie odbiorców ciepła na tym obszarze (ponad 30 mln mieszkańców). W rejonach tych, stanowiących łącznie trzecią część powierzchni Polski, z głębokości 100-3000 m można uzyskać wody o temperaturze od 20 do ponad 100° C i mineralizacji ogólnej od 1 do ponad

[241] http://www.energia-odnawialna.net/geotermalna.html.

100 g/dm³. Najlepsze złoża wód geotermalnych w Polsce znajdują się na Podbeskidziu, a szczególnie w okolicach Suchej Beskidzkiej i Makowa Podhalańskiego (Małopolska). Na głębokości 2 km woda osiąga tam temperaturę dochodzącą do 80° C.

W Polsce największe zakłady geotermalne znajdują się w Pyrzycach, Mszczonowie, Słomnikach oraz Bańskiej i Białym Dunajcu. W miejscowości Bańska znajduje się jedna z pierwszych instalacji geotermalnych powstałych w Polsce. Eksploatacja ciepła wód geotermalnych rozpoczęła się w zamkniętym systemie dwóch otworów: Biały Dunajec PAN-1 (reiniekcyjny) o głębokości 2394 m połączono rurociągiem przesyłowym z otworem Bańska IG-1 (wydobywczy). Przy typowym eksploatacyjnym natężeniu przepływu wynoszącym 50-60 m³/h, temperatura wody wydobywającej się pod ciśnieniem artezyjskim około 26 atm., wynosi na powierzchni około 80° C[242].

Woda geotermalna przekazuje ciepło wodzie sieciowej obiegu technologicznego w systemie dwóch wymienników ciepła, następnie już schłodzona jest wtłaczana do otworu chłonnego Biały Dunajec PAN -1. Woda sieciowa, po ogrzaniu przez wodę głębinową, jest przesyłana siecią grzewczą do zasilanych budynków. Sieć grzewcza stanowi system o obiegu zamkniętym. Ciepło dostarczane jest do odbiorców przez indywidualne wymienniki, zainstalowane w ogrzewanych budynkach, natomiast ciepła woda otrzymywana jest poprzez zasobnikowe wymienniki ciepła. W lipcu 1996 roku sieć grzewcza została doprowadzona do 195 budynków na terenie Białego Dunajca. W latach 1996-2000 wykonano drugi dublet otworów, który zaopatruje ponad 2800 odbiorców ciepła w Zakopanem, Białym Dunajcu, Nowym Targu, Poroninie, Szaflarach, Kościelisku i Bańskiej Niżnej. Podobnie w Pyrzycach koło Szczecina eksploatuje się ciepło geotermalne do celów grzewczych. Ciepłownia geotermalna- gazowa została uruchomiona 1 lutego 1996 r. Energia cieplna, pochodzi w 65% z podziemnych wód termalnych. Resztę zapotrzebowania pokrywa szczytowe źródło ciepła, jakim jest kocioł gazowy. Temperatura wody wydobywanej z głębokości 1640 m osiąga wartość 61° C, a następnie używana jest do ogrzewania wody sieciowej, po czym po schłodzeniu ponownie wtłaczana jest do otworu reiniekcyjnego. Maksymalna moc bloku geotermalnego wynosi 14,8 MW, a maksymalna moc całej ciepłowni 55 MW[243].

Powyższe przykłady przedstawiają sposoby wykorzystania energii geotermalnej. Energia geotermalna stanowi niewątpliwie istotne źródło energii w całej strukturze zasobów energetycznych w Polsce, aktualnie wykorzystywane są one incydentalnie i tylko wyłącznie do wytwarzania energii cieplnej.

---

[242] Ibidem.
[243] Ibidem.

d) Biomasa i biopaliwa

Paliwa drzewne są obiecującym źródłem energii odnawialnej w Polsce. Większość kotłowni i ciepłowni w Polsce nadal bazuje na węglu, co powoduje znaczne zanieczyszczenie środowiska. Paliwa ekologiczne, takie jak olej opałowy i gaz ziemny są podobnie jak węgiel paliwami kopalnymi o ograniczonych zasobach.

Polska natomiast ma znaczne zasoby energii odnawialnej, zawartej w źródle jakim jest biomasa. Jej potencjał techniczny wg różnych danych, jest szacowany na poziomie od 200 do około 900 PJ rocznie.

Biomasę określa się jako masę materii organicznej, zawartą w organizmach zwierzęcych lub roślinnych. Wyrażana jest w jednostkach tzw. świeżej masy (naturalna masa organizmu) oraz suchej masy (masa bezwodna)[244].

Termin biomasa związany jest z całym szeregiem odnawialnych technologii energetycznych, obejmujących:

- spalanie biomasy roślinnej (np. drewno opałowe z lasu, odpady drzewne z tartaków, zakładów meblarskich i in., słoma, specjalne uprawy energetyczne). Spalanie biomasy może odbywać się w sposób bezpośredni – w paleniskach otwartych (ogniska) lub zamkniętych (piece, kotły) oraz w sposób pośredni – przy wstępnej gazyfikacji w odrębnych gazyfikatorach, a następnie poprzez spalanie otrzymanego w ten sposób gazu palnego np. w kotłach lub zasilanie nim silników spalinowych. Przykładem obu metod jest spalanie odpadów komunalnych (bezpośrednio lub przez wstępną gazyfikację i spalanie gazu);
- wytwarzanie oleju opałowego z roślin oleistych (np. rzepak) specjalnie uprawianych dla celów energetycznych;
- fermentację alkoholową trzciny cukrowej, ziemniaków lub dowolnego materiału organicznego poddającego się takiej fermentacji, celem wytworzenia alkoholu etylowego do paliw silnikowych;
- beztlenową fermentację metanową odpadowej masy organicznej (np. odpady z produkcji rolnej lub przemysłu spożywczego) w celu wytworzenia biogazu, a następnie spalanie biogazu w paleniskach kotłowych lub zasilanie nim silników spalinowych, napędzających np. generatory prądu elektrycznego;
- energetyczne wykorzystanie gazu wysypiskowego.

---

[244] Efektywność energetyczna i odnawialne źródła energii w gminie, Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A., Warszawa, 2004 r., s. 20.

Obecnie w Polsce biomasa wykorzystywana w przemyśle energetycznym pochodzi z dwóch gałęzi gospodarki: rolnictwa i leśnictwa. Branże te zbierają w Polsce biomasę równoważną pod względem kalorycznym 150 mln ton węgla.

Można stwierdzić, że najpoważniejszym źródłem biomasy jako źródła energii odnawialnej w Polsce są: słoma i odpady drzewne. Uwzględniając obecne zasoby drewna opałowego i odpadów drzewnych- z leśnictwa, sadownictwa, przemysłu drzewnego oraz miejskich terenów zielonych, potencjał techniczny energii w nich zawartej szacuje się na 270 PJ rocznie. Wartość tę można by podnieść wykorzystując pod uprawę lasów szybko rosnących tereny o gruntach skażonych i ubogich. Liczbę w pełni nowoczesnych instalacji wykorzystujących biomasę, szacuje się w Polsce na około 40 (kotłownie przemysłowe i osiedlowe o łącznej mocy do 7 MW).

Innym, coraz bardziej docenianym i wykorzystywanym jako źródło energii, będącym nierozerwalnie związanym z biomasą, jest biogaz. W Polsce około 10 gospodarstw rolnych wykorzystuje do produkcji ciepła energię biogazu z biomasy będącej odchodami zwierzęcymi. Z kolei szereg instalacji działających w oczyszczalniach ścieków wykorzystujących biogaz, produkuje rocznie około 6,7 GWh energii elektrycznej i cieplnej. Energia ta jest zwykle wykorzystywana dla potrzeb własnych, obniżając koszty zapotrzebowania w prąd i ciepło.

Techniczny potencjał biogazu, obliczony dla wartości opałowej równej 23 MJ/m^3 gazu z beztlenowej fermentacji odchodów zwierzęcych, wynosi 37,5 PJ. Potencjał techniczny biogazu z osadów ściekowych wynosi natomiast około 100 PJ.

Podobny potencjał ma gaz wysypiskowy. Do końca 1998 roku uruchomiono w Polsce 15 instalacji na gaz wysypiskowy. Produkują one energię elektryczną i cieplną. Funkcjonowanie tych instalacji pozwala także na sprzedaż energii elektrycznej do sieci.

W tabeli 6.9. zaprezentowane jest porównanie kosztów zużycia energii przy różnych rodzajach stosowanego paliwa.

Najdroższy koszt wytworzonej jednostki ciepła jest w przypadku stosowania oleju opałowego, natomiast najtańszy przy wykorzystaniu zrębków wierzby o 30% wilgotności.

Tabela 6.9. Porównanie kosztów zużycia energii według ich źródeł

Paliwo	Wartość opałowa GJ/t	Cena zł/t	Koszt jednostki ciepła zł/GJ
Olej opałowy	43,0	1600,00	42,76
Gaz ziemny	38,0	1003,00	30,33
Węgiel kamienny	24,0	430,00	29,87
Miał węglowy	19,0	340,00	29,82
Palety	19,4	390,50	20,56
Zrębki wierzby 30% wilgotności	12,0	160,00	16,66

Źródło: Efektywność energetyczna i odnawialne źródła energii w gminie, Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A., Warszawa, 2004 r.

6.2.3. Energia jądrowa w Polsce

Znaczenie energii wytwarzanej z materiałów rozszczepialnych, wiele kontrowersji związanych z funkcjonowaniem elektrowni jądrowych w zakresie ich bezpieczeństwa oraz zastrzeżenia ekologów, dają podstawy do tego aby ten sposób wytwarzania energii potraktować oddzielnie od pozostałych. Szczególnego wydźwięku nabiera fakt, że Polska jest obecnie jednym z pięciu największych krajów UE, a nie posiada żadnej elektrowni jądrowej.

Wzrastające wymogi ekologiczne, zwłaszcza związane z tzw. efektem cieplarnianym, oraz galopujące ostatnio ceny ropy naftowej, które nieuchronnie pociągną za sobą ceny gazu i również węgla na rynku światowym, zmuszają do nowego spojrzenia na energetykę atomową. Nowe podejście do tej technologii wytwarzania energii elektrycznej jest już widoczne w wielu krajach świata. Jak wiadomo, po awarii w Czarnobylu w wielu krajach rozwój energetyki jądrowej został zahamowany. Niektóre kraje europejskie zaczęły wycofywać swoje siłownie jądrowe z eksploatacji (Niemcy, Szwecja). Dalszy rozwój tych źródeł energii następuje natomiast w krajach Azji (Chinach, Japonii, Indiach i Korei Południowej) oraz w Rosji. Z tego względu udział energetyki jądrowej w globalnej produkcji energii elektrycznej utrzymuje się na poziomie ok. 16%. Znaczącym sygnałem powrotu do opcji rozwoju

energetyki jądrowej w Europie jest rozpoczęta inwestycja w Finlandii, tendencje rozwojowe utrzymują się również we Francji[245].

Prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce, wykonane przy okazji opracowywania nowej polityki energetycznej Polski do 2025 r., wskazują, że nie uda się pokryć wzrastającego zapotrzebowania kraju na energię elektryczną w sposób racjonalny bez źródeł jądrowych, nawet przy maksymalnie możliwym, ekonomicznie i ekologicznie, wykorzystaniu rodzimych zasobów węgla kamiennego i brunatnego oraz wdrożeniu programów racjonalnego użytkowania energii elektrycznej. Ocenia się, że zapotrzebowanie na energię elektryczną w Polsce wzrastać będzie w okresie do 2025 r. w średniorocznym tempie zbliżonym do 3%, przy oczekiwanym średnim tempie wzrostu PKB na poziomie ok. 5%. Będzie to wymagać prawie podwojenia produkcji krajowej energii elektrycznej w tym okresie - z obecnego poziomu ok. 150 TWh do ok. 280-300 TWh rocznie[246]. Przy takim rozwoju Polska będzie w stanie w 2025 r. osiągnąć poziom zużycia energii elektrycznej na głowę mieszkańca równy w przybliżeniu obecnemu średniemu poziomowi w Unii Europejskiej.

Bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej wymaga, aby pokrycie przewidywanego wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce następowało przede wszystkim poprzez wzrost produkcji energii elektrycznej w źródłach spalających rodzimy węgiel kamienny i brunatny. Niestety, występuje tutaj ograniczenie zakresu racjonalnego wzrostu mocy tych źródeł ze względu na coraz trudniejsze pozyskiwanie węgla kamiennego z zasobów krajowych i wzrastające wymagania ekologiczne. Zasoby operatywne węgla kamiennego z istniejących kopalń wystarczą na ok. 38-40 lat, a w przypadku budowy nowych kopalń - na ok. 100 lat, jednak o znacznie wyższych kosztach wydobycia.

Ekologiczne ograniczenia rozwoju elektrowni węglowych wynikają z limitów emisji dwutlenku siarki i tlenków azotu oraz dwutlenku węgla, ustalonych dla Polski zapisami Traktatu Akcesyjnego. Mimo uzyskania derogacji dotyczących harmonogramu spełniania wymogów Dyrektywy 2001/80/EC dla wymienionych imiennie dużych źródeł spalania, ograniczenie ich rozwoju powodują limity emisji zanieczyszczeń do atmosfery, co wywoła konieczność ograniczania produkcji z tych źródeł lub import energii w latach 2008-2012. Ten problem musi być rozwiązany jeszcze przed uruchomieniem elektrowni jądrowej w Polsce.

---

[245] M. Duda, „Energetyka jądrowa jest Polsce potrzebna", Energia – Środowisko, Dodatek promocyjno-reklamowy do „Rzeczpospolitej", 2005 r., w: http://www.geoland.pl/dodatki/energia_xlv/pse2.html

[246] Ibidem.

Znacznie bardziej istotne są unijne limity emisji CO_2, które Komisja Europejska ustaliła przy okazji wprowadzania europejskiego systemu handlu emisjami.

Przewidywany deficyt w pokryciu zapotrzebowania na energię elektryczną przez źródła węglowe można zmniejszyć poprzez budowę źródeł gazowych, lecz i tutaj występują racjonalnie uzasadnione ograniczenia ze względu na koszty niezbędnej dywersyfikacji źródeł zaopatrzenia w ten nośnik energii i przewidywany gwałtowny wzrost jego cen na rynku światowym, związany ze wzrostem cen ropy naftowej. Pożądana jest budowa odnawialnych źródeł energii, zgodnie z zobowiązaniami podjętymi przez Polskę w porozumieniach międzynarodowych. Niestety, potencjalny zakres produkcji energii elektrycznej w odnawialnych źródłach energii o racjonalnych kosztach wynosi w Polsce ok. 20 TWh, co jest daleko niewystarczające, aby pokryć rysujący się deficyt.

Po uwzględnieniu rzeczywistych możliwości pokrycia zapotrzebowania na energię źródłami tradycyjnymi i po uwzględnieniu realnie możliwego zakresu importu energii elektrycznej, wynikającego z obecnych i przyszłych możliwości sieciowych (na poziomie ok. 10 TWh rocznego bilansu eksport-import), już ok. roku 2020 powstaje niedobór w bilansie energii elektrycznej, który można pokryć tylko źródłami jądrowymi.

Sama analiza ekonomiczna wskazuje na celowość znacznie szybszego uruchomienia w Polsce źródeł jądrowych. Wynika to z porównania kosztów wytwarzania energii elektrycznej w rozmaitych technologiach. Według tego materiału źródła jądrowe są już obecnie konkurencyjne (ok. 4-5 USD/MWh) w odniesieniu do źródeł konwencjonalnych, wyposażonych w instalacje ochrony środowiska (6-8 USD/MWh)[247] nawet przy uwzględnieniu konserwatywnych założeń dotyczących kosztów bezpiecznego składowania odpadów radioaktywnych i paliwa wypalonego oraz kosztów likwidacji elektrowni jądrowej po zakończeniu eksploatacji. Jednak oddanie do eksploatacji pierwszej elektrowni jądrowej w Polsce przed rokiem 2020 uważa się za nierealne ze względu na niezbędny okres przygotowania i realizacji inwestycji.

Powodzenie programu rozwoju energetyki atomowej w Polsce zależy przede wszystkim od uzyskania odpowiedniego poparcia społecznego dla tej technologii. Negatywne doświadczenie z zatrzymaniem budowy Elektrowni Jądrowej Żarnowiec nie powinno odgrywać obecnie decydującej roli. Po otwarciu naszej gospodarki na świat, a przede wszystkim po akcesji Polski do Unii Europejskiej, znika wiele obaw, które były specyficzne dla ówczesnej sytuacji, jak np. obowiązek stosowania technologii radzieckiej. Pozostają

[247] Ibidem.

jednak obawy generalne, które nadal występują również w tych krajach Unii Europejskiej, które do tej pory nie posiadają źródeł jądrowych i gdzie opinia publiczna nie miała okazji przekonać się, że ta technologia jest wystarczająco bezpieczna. W Polsce obawy wynikają głównie z niskiego poziomu wiedzy o zasadach działania reaktora jądrowego, naturze promieniowania radioaktywnego, metodach i skuteczności ochrony radiologicznej, realnym zagrożeniu wybuchem jądrowym w elektrowni jądrowej itp. Jest to wynik zaniedbania edukacji w tym zakresie po przerwaniu budowy Elektrowni Jądrowej Żarnowiec i przyjęcia założenia, że już nie będzie powrotu do tej technologii. Przyswojenie tej wiedzy wymagać będzie ogromnego programu szkolenia społeczeństwa. Dużą rolę w wyjaśnianiu często trudnych zagadnień bezpieczeństwa jądrowego mają publicyści, zajmujący się zagadnieniami energetyki. Mam nadzieję, że ta tematyka nie zostanie ponownie wykorzystana przez media do straszenia czytelników jako część promocji własnych wydawnictw.

Nie uda się skutecznie rozwiać obaw społecznych, jeśli nie pozyska się zwolenników energetyki jądrowej wśród polityków, przede wszystkim o orientacji ekologicznej. Wiadomo, że onegdaj niektórzy politycy swoją promocję budowali na deklaracjach, że są przeciwnikami energetyki jądrowej i w ten sposób zdobywali swoich zwolenników pośród ludzi obawiających się o swoje bezpieczeństwo. Jednak w miarę szerzenia się wiedzy o energetyce jądrowej w społeczeństwie, coraz trudniej będzie dotrzeć do wyborców z demagogicznymi wypowiedziami.

Budowa pierwszej elektrowni jądrowej w Polsce jest wyzwaniem związanym z wprowadzonym rynkiem konkurencyjnym energii elektrycznej. Na szczęście można będzie wykorzystać możliwość przewidzianych prawem przetargów na budowę źródeł wytwarzania energii elektrycznej, organizowanych przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki. Będzie to miało miejsce wtedy, gdy nie będzie tzw. rynkowej podaży inwestycji. Wygrywający przetarg będzie mógł skorzystać z możliwości uzyskania pomocy publicznej - oczywiście w zakresie dopuszczalnym przez legislację Unii Europejskiej[248].

Niezależnie od budowy samej elektrowni, niezbędne będzie wykonanie szeregu prac w celu stworzenia niezbędnej infrastruktury energetyki jądrowej. Będzie to trudnym wyzwaniem dla państwa, w którym nie zakończono jeszcze transformacji rynkowej i nie ma doświadczeń, w jaki sposób realizować duże programy o znaczeniu strategicznym w gospodarce rynkowej. Potrzebna będzie aktualizacja prawa atomowego, przygotowanie lub uaktualnienie niezbędnych elementów systemu nadzoru i kontroli funkcjonowania obiektów

[248] Ibidem.

jądrowych oraz systemu zabezpieczeń i kontroli fizycznej materiałów jądrowych (w świetle zagrożenia terrorystycznego), procedur postępowania na wypadek nadzwyczajnych zagrożeń radiacyjnych, opracowanie wymogów kwalifikacyjnych dla personelu elektrowni jądrowej itd. Państwo musi zadbać też o rozbudowę lub budowę składowisk odpadów radioaktywnych i paliwa wypalonego. Nie oznacza to finansowania tych inwestycji z budżetu państwa, gdyż w tym zakresie pojawią się możliwości biznesowe, co obserwuje się obecnie w krajach eksploatujących elektrownie jądrowe.

W światowej energetyce jądrowej zebrano już dostatecznie dużo doświadczeń, aby patrzeć na bezpieczeństwo działania elektrowni jądrowych z mniejszymi emocjami i oceniać tę technologię w oparciu o racjonalne kryteria. Należy mieć nadzieję, że takie podejście będzie miało miejsce również w Polsce.

6.2.4. Miejsce Polski w europejskim systemie elektroenergetycznym

Aby mówić o udziale i roli Polski w europejskim systemie energetycznym należy przeanalizować kwestie bilansu energetycznego wybranych państw europejskich. Podstawowe wielkości bilansu energii elektrycznej w wybranych państwach europejskich przedstawia tabela 6.10. Największym producentem energii elektrycznej są Niemcy (dane z 2001 r.), wyniosła ona 544 800 GW h. Drugie miejsce zajęła Francja (520 100 GWh) następnie: Wielka Brytania (360 900 GWh), Włochy (258 800 GWh) i Hiszpania (222 500 GWh) itd. Polskę (135 000 GWh) należałoby zaklasyfikować na 7 miejscu. Ilość wyprodukowanej energii elektrycznej mówi z jednej strony o wielkości potencjału systemu elektroenergetycznego danego państwa, z drugiej zaś świadczy o wielkości potencjału ekonomicznego oraz o poziomie życia jego obywateli. Podobnie sytuacja miała się również w przypadku zużycia energii elektrycznej. Największą nadwyżkę produkcji energii elektrycznej posiada Francja (104 800 GW h). Wielkość ta jest zbliżona do wielkości zużycia energii elektrycznej przez Polskę (118 800 GWh). Daje się również zauważyć, że Polska, jako kraj często porównywalny do Hiszpanii, zużyła o ponad 90 000 GW h energii elektrycznej mniej niż Hiszpania. Spowodowane jest to wyższym rozwojem gospodarczym Hiszpanii. Należy również nadmienić, że w krajach takich jak: Irlandia, Hiszpania, Grecja czy Portugalia od 1990 roku, nastąpił bardzo duży wzrost zużycia energii elektrycznej. Było to silnie powiązane

z ogólnym tempem wzrostu gospodarczego jaki miał miejsce po wstąpieniu tych państwach do Unii Europejskiej[249].

Tabela 6.10. Bilans energii elektrycznej w niektórych krajach UE

Kraj	Produkcja	Zużycie	Eksport	Import
	GWh			
Austria	58 750	54 850	14 250	14 470
Belgia	74 280	78 180	6712	15 820
Niemcy	544 800	506 800	43 900	44 000
Dania	35 470	32 410	8 775	8 199
Hiszpania	222 500	210 400	4 138	7 588
Finlandia	71 200	76 180	1 810	11 770
Francja	520 100	415 300	72 600	4 200
Wielka Brytania	360 900	346 100	264	10 660
Grecja	49 790	48 800	1 062	3 562
Irlandia	23 530	21 630	285	38
Włochy	258 800	289 100	556	48 930
Luksemburg	457	6 070	744	6 389
Holandia	88 320	99 420	4 209	21 490
Portugalia	44 320	41 480	3 479	3 743
Szwecja	152 900	134 900	18 450	11 140
Polska	135 000	118 800	11 040	4 306

Źródło: opracowanie własne na podstawie: „The World Factbook 2004", www.cia.gov/cia/publications/factbook/goes.

Kolejnymi wskaźnikami określającymi miejsce Polski w europejskim systemie elektroenergetycznym są: wielkość mocy zainstalowanej do całkowitego zapotrzebowania na energię oraz wielkość nadwyżki wyprodukowanej energii. Zbilansowany popyt i podaż na energię elektryczną przedstawia tabela 6.11.

Wielkość mocy zainstalowanej w Unii Europejskiej szacuje się ją na ok. 580 GW. Elektroenergetyka unijna pod względem wielkości zaklasyfikowana została na drugim miejscu (pierwsze miejsce zajmuje elektroenergetyka Stanów Zjednoczonych). Łączne maksymalne zapotrzebowanie na moc w 2000 r. wynosiło 407,1 GW i stanowiło 77,7% łącznej mocy zainstalowanej w unijnych elektrowniach (tabela 6.11.). Należy zatem

[249] Por. Energetyka w Unii Europejskiej – Droga do konkurencji na rynkach energii elektrycznej i gazu, Warszawa, grudzień 2003, s. 19, w: www.ure.gov.pl.biblio.html.

stwierdzić że Unia Europejska jest pod tym względem samowystarczalna. Niestety, nie oznacza to jednak takiej samej sytuacji w poszczególnych państwach członkowskich.

Tabela 6.11. Zbilansowany popyt i podaż na energię elektryczną w wybranych państwach Europy

Państwo	Zapotrzebowanie szczytowe na moc, GW	Całkowite zapotrzebowanie na energię elektryczną, TWh	Moce zainstalowane netto, GW	Nadwyżka mocy, %
Austria	8.8	56.9	18,040	51,2
Belgia	12,7	82,7	15,690	19,1
Niemcy	84,0	523,4	119,471	29,7
Dania	6,2	34,7	12,417	50,1
Hiszpania	35,3	214,2	53,255	33,7
Finlandia	12,4	79,2	16,258	23,7
Francja	72,4	440,6	115,400	37,3
Wielka Brytania	64,2	369,3	79,121	18,9
Grecja	9,1	49,3	10,903	16,5
Irlandia	3,8	22,3	4,708	19,3
Włochy	49,0	298,5	75,504	35,1
Luksemburg	0,9	5,7	1,250	28,0
Holandia	15,2	104,7	19,565	22,3
Portugalia	7.1	42.6	10.951	35,2
Szwecja	26.0	146.7	30.894	15,8
Polska	22,3	123,0	33,418	33,3

Źródło: Energetyka w Unii Europejskiej – Droga do konkurencji na rynkach energii elektrycznej i gazu, Warszawa, grudzień 2003, s. 12, www.ure.gov.pl. biblio.html

Część z nich, aby pokryć pełne zapotrzebowanie odbiorców zmuszona jest do importu energii elektrycznej. Do największych importerów energii elektrycznej należy zaliczyć Włochy 48 930 (GWh), Holandię (21 490 GWh) oraz Luksemburg (6 389 GWh) (wykres 6.2.). Największe zaś rezerwy mocy posiada Francja. W 2001 r. kraj ten wyeksportował 72 600 GWh energii elektrycznej. Wynika z tego, że z pośród analizowanych państw jest ona największym eksporterem energii elektrycznej.

Wśród czołowych eksporterów znalazły się również Niemcy (43 900 GWh), Austria (14 250 GWh), Szwecja (18 450 GWh) oraz Polska (11 040 GWh)[250]. Wielkość wymiany transgranicznej nie jest zbyt wysoka, w 2001 r. wyniosła 9% ogólnego zużycia energii elektrycznej w Unii. Jest to spowodowane w dużej mierze ograniczonymi w przepustowości sieci przesyłowych[251].

W okresie zimnowojennym państwa należące obecnie do Unii Europejskiej dążyły do jak największej samowystarczalności energetycznej. W elektroenergetyce polegało to na chęci posiadania własnych mocy wystarczających do zaspokojenia zapotrzebowania na energie elektryczną. Miało to bezpośredni wpływ na wybór paliwa pierwotnego wykorzystywanego w elektrowniach. Elektrownie korzystały zwykle z krajowych zasobów energii pierwotnej.

Tabela 6.12. Wielkość, struktura i dynamika wytwarzania energii elektrycznej w UE w latach 1990, 2001, w TWh i %

Wyszczególnienie	1990 r.		2001 r.		Wzrost w latach 1990-2000
	TWh	%	TWh	%	%
Produkcja łączna	2141,67	100,00	2 638,78	100,00	**23**
Węgiel	801,37	37,42	704,46	26,70	**-12**
Ropa naftowa	193,60	9,04	154,64	5,86	**-20**
Gaz	147,55	6,89	468,85	17,77	**217**
Biomasa i odpady	14,45	0,67	50,40	1,91	**248**
Elektrownie atomowe	720,19	33,63	889,35	33,70	**23**
Geotermalne	3,25	0,15	4,61	0,17	**41**
Słoneczne, wiatrowe	1,33	0,06	28,62	1,08	**2 051**
Wodne	259,95	12,14	337,84	12,80	**29**

Źródło: Energetyka w Unii Europejskiej – Droga do konkurencji na rynkach energii elektrycznej i gazu, Warszawa, grudzień 2003, s. 16, w: www.ure.gov.pl. biblio.html

W ostatnim dwudziestoleciu nastąpiły spore zmiany w strukturze paliw pierwotnych używanych do produkcji energii elektrycznej. Wielkość, strukturę i dynamikę wytwarzania energii elektrycznej przy wykorzystaniu różnych surowców energetycznych w UE przedstawia tabela 6.12. W latach 1990-2001 duży i w dalszym ciągu rosnący udział w

[250] The World Factbook 2004, www.cia.gov/cia/publications/factbook/goes
[251] Por. Energetyka w Unii Europejskiej..., op. cit., s. 19.

produkcji energii elektrycznej mają: gaz (wzrost o 217%) i energia atomowa (wzrost o 23%). Spada natomiast udział węgla (spadek o 12%) oraz ropy naftowej (spadek o 20%). W 2001 r. produkcja energii elektrycznej z węgla wynosiła ok. 704 TWh (dla porównania w 1990 r. produkcja energii elektrycznej z węgla wynosiła ok. 801 GWh). Bardzo duży wzrost produkcji energii elektrycznej zanotowano w elektrowniach słonecznych i wiatrowych (2 051%). Niestety, wytwarzają one niewiele ponad 1% ogółu produkowanej w Unii energii elektrycznej. Zachodzące zmiany strukturalne są wynikiem określonych przesłanek ekonomicznych (przede wszystkim zmiany relacji cen paliw). Spory wpływ na strukturę paliw pierwotnych w produkcji energii elektrycznej ma również polityka Unii Europejskiej w dziedzinie ochrony środowiska oraz promocji odnawialnych źródeł energii.

Podsumowując prowadzone rozważania należy stwierdzić, że w krajach Unii Europejskiej nadwyżka posiadanych mocy gwarantuje krótkookresowe (bieżące) bezpieczeństwo. Nie odnotowano również żadnych problemów z ilością paliw pierwotnych potrzebnych do produkcji energii elektrycznej.

Tabela 6.13. Udział poszczególnych źródeł energii w strukturze jej wytwarzania w krajach europejskich (2004), w %

Państwa	Elektrownie wodne	OZE	Elektrownie gazowe	Elektrownie węglowe	Elektrownie nuklearne	Elektrownie na ropę naftową
Austria	60	1	18	18	-	3
Belgia	2	-	26	16	55	1
Dania	-	12	21	62	-	5
Finlandia	11	-	17	44	27	1
Francja	12	-	3	6	77	1
Niemcy	4	-	10	54	28	2
Holandia	-	1	60	32	4	3
Polska	2	-	2	94	-	2
Szwecja	39	-	-	7	51	3
UK	1	-	38	37	22	2

Źródło: opracowanie „Vattenfall's views on the electricity market 2006".

Struktura wytwarzania energii elektrycznej w poszczególnych krajach uzależniona jest przede wszystkim od posiadanych przez nie zasobów paliw lub naturalnych możliwości wytwarzania energii. Udział poszczególnych źródeł energii w strukturze jej wytwarzania

w krajach europejskich (2004), przedstawia tabela 6.13. W większości krajów podstawowym paliwem, z którego wytwarzania jest energia elektryczna jest węgiel (kamienny i brunatny). Kraje posiadające odpowiednie warunki wynikające z położenia geograficznego, wytwarzają znaczącą część energii w elektrowniach wodnych (przede wszystkim Austria i Szwecja).

Kraje takie jak Francja, Belgia i Szwecja ponad połowę zużywanej energii elektrycznej produkują w elektrowniach jądrowych. Paliwem, z którego produkowana jest energia elektryczna jest również gaz ziemny. We wszystkich krajach europejskich rośnie natomiast systematycznie ilość energii wytwarzanej w Odnawialnych Źródłach Energii (OZE). Problem może stanowić bezpieczeństwo długookresowe. Może być ono uzyskane poprzez właściwe pogodzenie inwestycji odtworzeniowych i rozwojowych z ochroną interesów odbiorców energii elektrycznej oraz ochroną środowiska naturalnego.

Pozytywnie należy ocenić działania państw unijnych związaną z ochroną środowiska. Obecnie najważniejszym i najtrudniejszym do rozwiązania problemem w skali globalnej jest ograniczenie emisji CO_2[252]. Emisja CO_2 wciąż wzrasta, i wyniosła 22 639 Mt w 2000 r. (dla porównania w 1971 r. wynosiła 13 654 Mt). W grudniu 1997 r. na konferencji w Kioto podjęto szereg decyzji zmierzających do ograniczenia emisji CO_2. Ustalenia zawarto w dokumencie nazwanym „Protokołem z Kioto[253]". Niestety, dotychczas nie wszystkie kraje dokonały jego ratyfikacji. Polska, decyzją Sejmu RP ratyfikowała „Protokół z Kioto" w dniu 26 lipca 2002 r. Protokół z Kioto wszedł oficjalnie w życie 16 stycznia 2005 r. Na początku lat dziewięćdziesiątych w krajach Europy Zachodniej nastąpiła zmiana nastawienia wobec przemysłu energetycznego, w wyniku oceny sytuacji, że energia staje się coraz droższa i będzie to w większym stopniu hamulcem wzrostu ekonomicznego. Lekarstwem na uzdrowienie tej sytuacji stało się wprowadzenie mechanizmów rynkowych. Rządy państw członkowskich rozpoczęły liberalizacje rynku elektroenergetycznego. W ramach tego liberalizującego trendu dokonywano między innymi przekształceń własnościowych i zmian statusu prawnego, a ponadto dokonywano restrukturyzacji oraz dywersyfikacji źródeł energii pierwotnej niezbędnej do produkcji energii elektrycznej. Obecnie realizowaną politykę energetyczną należy powiązać z postanowieniami szczytu UE w Lizbonie w marcu 2000 r. (Strategia Lizbońska[254]). Został tam przyjęty program reform gospodarczych i społecznych niezbędnych do sprostania wyzwaniom, jakie stanęły przed Unią w dobie globalizacji. Całość

---

[252] Por. J. Soliński, Sektor energii..., op. cit., s. 26.

[253] Protokół z Kioto, www2.ukie.gov.pl/HLP/files.nsf/0/0210EA67448DDA15C1256E9E00320ED2/$file/Protokol_z_Kioto.doc.

[254] Strategia Lizbońska, www.strategializbonska.pl/.

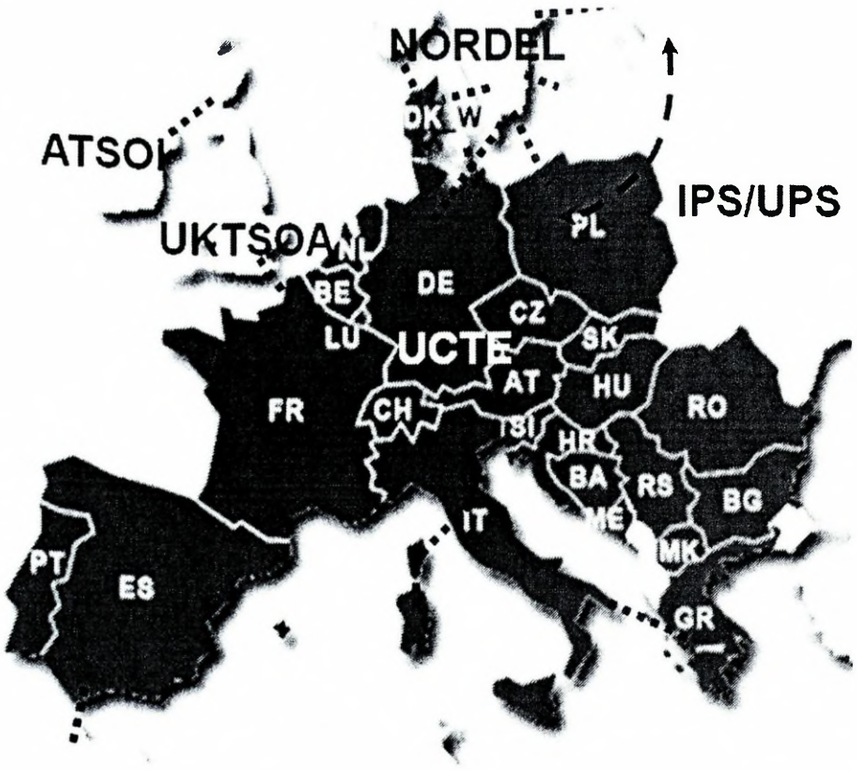
dorobku w dziedzinie „energia" – czyli ustalenia szczytów w Sztokholmie (2001), w Barcelonie (2002) oraz w Brukseli (2003) – jest potwierdzeniem woli politycznej liberalizacji funkcjonowania i integracji rynków energetycznych[255].

Reasumując podjęte rozważania należy stwierdzić, że podstawowymi różnicami pomiędzy polskim sektorem energetycznym a energetyką unijną – w warstwie rzeczowej – są kwestie dotyczące przede wszystkim struktury paliw pierwotnych, bilansu mocy zainstalowanych i wykorzystywanych oraz dużo mniejszej sprawności urządzeń wytwórczych i przesyłowo-dystrybucyjnych naszych przedsiębiorstw energetycznych. Najważniejsze jednak różnice występują w warstwie funkcjonalnej, czyli w strukturze polskich przedsiębiorstw energetycznych oraz ich sile ekonomicznej. Na koniec należy również zaznaczyć, że spore różnice występują również w energochłonności polskiej gospodarki, jest ona co najmniej 2 do 3 razy większa niż w krajach Unii Europejskiej, a jednocześnie Polska charakteryzuje się relatywnie niskim rocznym poziomem konsumpcji energii na jednego mieszkańca. Została tutaj przedstawiona syntetyczna miara wszystkich różnic i to charakteryzuje skalę wyzwań, jakie stoją przed polską energetyką. Nie pozostaje nam nic innego, jak zmierzać do standardów europejskich i tym standardom sprostać.

W Europie istnieje wiele różnych systemów elektroenergetycznych. Rysunek 6.9. i tabela 6.14. przedstawią główne systemy elektroenergetyczne funkcjonujące w Europie i podstawowe dane dotyczące nich. Polska od lat pracowała w systemie CENTREL (moc zainstalowana 60 GW) skupiający kraje Europy środkowo-wschodniej: Czechy, Słowację i Węgry. Najważniejszy w Europie ze względu na zainstalowaną moc 410 GW - system UCPTE tworzą połączone systemy elektroenergetyczne państw zachodnich: Niemcy, Austria, Szwajcaria, kraje Benelux`u, Francja, Hiszpania, Portugalia, Włochy, Słowenia, Chorwacja, Bośnia i Hercegowina, Jugosławia, Macedonia, Grecja. Obecnie te systemy funkcjonują jako UCTE. Z systemem CENTREL związany jest system UPS (United Power System - Jednolity System Elektroenergetyczny) lub IPS (Interconnected Power System - Połączone Systemy Elektroenergetyczne), dawny system Pokój zrzeszający kraje dawnego RWPG (Ukraina, Mołdawia, Białoruś, Rosja, Litwa, Łotwa, Estonia, Rumunia, Bułgaria) i ZSRR dysponujący mocą 230 GW. W dniu 18 października 1995 roku nastąpiło synchroniczne połączenie systemu CENTREL i UCEPTE, obecnie te systemy funkcjonują jako UCTE. Natomiast w dniu 8 października 1996 roku uroczyście otwarto w Warszawie Centrum Rozliczeń i Regulacji między systemami (EACC - Energy Accounting and Control Centre), w którym

[255] Por. Energetyka w Unii Europejskiej – Droga..., op. cit. s. 46.

kierowniczą rolę w zakresie systemu CENTREL spełnia PSE S.A., a ze strony systemu UCPTE niemiecka firma RWE Energie w ramach swojego systemu VEAG. Centrum zbudowano w ścisłej kooperacji z główną dyspozytornią systemu UCPTE w Brauweiler w Niemczech[256].



Legenda: - linie przerywane - połączenie między systemami do pracy synchronicznej;
- przerywana ze strzałkami - planowany „most energetyczny";

Rysunek 6.9. Główne systemy elektroenergetyczne funkcjonujące w Europie

Źródło: opracowanie własne na podstawie: PSE – Raport roczny 2006 www.pse- operator.pl i opracowanie „Vattenfall's views on the electricity market 2006".

Tabela 6.14. Podstawowe dane europejskich systemów elektroenergetycznych w 2006 r.

Nazwa systemu	Zasięg	Liczba ludności, mln	Zużycie, TWh	Szczyt zapotrzebowania, GW	Moc, GW
UCTE	kraje europy zachodniej i basenu morza śródziemnego	450	2530	390	631
IPS/UPS	kraje byłego ZSRR	280	1285	215	337
NORDEL	kraje skandynawskie	24	405	68	94
ATSOI i UKTOSA	wyspy brytyjskie	65	400	66	85

Źródło: opracowanie własne na podstawie PSE – Raport roczny 2006, www.pse-operator.pl

[256] Z. Bicki, Stan elektroenergetyki polskiej i podstawowe problemy rozwojowe, PSE S.A., Warszawa, s. 62.

Strategiczne znaczenie elektroenergetyki dla funkcjonowania każdego państwa, poszczególne kraje rozwijały własne systemy, których celem było zapewnienie zaopatrzenia ich odbiorców w energię elektryczną. W wyniku procesu liberalizacji wspólnego rynku europejskiego objął również rynek energii elektrycznej. W poszczególnych krajach w różnym stopniu i zakresie przebiegają procesy konsolidacji przedsiębiorstw energetycznych, a powstałe już w ich wyniku firmy stały się uczestnikami rynku energii w skali całego kontynentu. Do najważniejszych uczestników europejskiego rynku energii należą: szwedzki Vattenfall, francuski EdF, belgijski Electrabel, niemieckie E.ON i RWE, hiszpańska Endesa, włoski Enel oraz czeski CEZ.

Mający obecnie miejsce w Polsce proces konsolidacji poszczególnych przedsiębiorstw energetycznych (przede wszystkim wytwórców i dystrybutorów energii) ma na celu przygotowanie naszego kraju do udziału w międzynarodowym rynku energii oraz sprostaniu przyszłej konkurencji firm zagranicznych na rynku krajowym. Polska w tym celu w 2007 r. powołała do życia PGE, jako narodowego gracza na europejskim rynku energii elektrycznej.

Należy mieć jednocześnie świadomość, że jednolity rynek energii elektrycznej w Europie znajduje się obecnie w przejściowej fazie tworzenia – nie są to już wyłącznie oddzielne rynki narodowe, ale jeszcze nie jest to jeden rynek europejski. Coraz większą rolę zaczynają odgrywać rynki regionalne (np. rynek skandynawski), które często postrzegane są jako krok pośredni przed jednolitym rynkiem europejskim.

Handel na międzynarodowym rynku energią odbywa się w formie transakcji zawieranych pomiędzy poszczególnymi firmami lub na giełdach energii. Do największych europejskich giełd energii należą EEX (European Energy Exchange) oraz Nord Pool. Uczestnikami EEX jest ponad 130 firm z 16 krajów. Nord Pool jest natomiast giełdą rynku skandynawskiego, uczestniczy w niej ponad 120 firm.

W zakresie połączeń transgarnicznych polski system elektroenergetyczny aktualnie spełnia europejskie wymagania. W najbliższej perspektywie czasowej planowane są przez PSE inwestycje i modernizacje połączeń z państwami sąsiednimi. Na granicy z Niemcami – budowę 6 linii 400 kV i modernizację istniejących, z Czechami i Słowacją – budowę 2-torowej międzysystemowej linii 400 kV Byczyna-Varin, doprowadzenie istniejącej linii 400 kV Tucznawa-Rzeszów do stacji Byczyna oraz na granicy z Ukrainą modernizację linii 750 kV Rzeszów-Chmielnicka i budowę stacji konwektorowej[257].

[257] www.cire.pl/rynekenergii/

Jednym z elementów rozwoju połączeń transgranicznych polskiego systemu jest budowa tzw. mostu energetycznego Polska-Litwa (patrz rysunek 6.7.). W perspektywie zamknięcia do 2009 r. litewskiej elektrowni atomowej w Ingalinie, do czasu wybudowania nowego źródła energii, Litwa chce zaopatrywać się w energię między innymi z Polski. Projekt zakłada nie tylko budowę linii transgranicznej Ełk-Olita, ale również linii wewnątrz systemu polskiego, co umożliwi włączenie tej inwestycji do KSE. Zakłada się, że budowa mostu energetycznego rozpocznie się w przyszłym roku i zostanie ukończona w 2011. Dzięki połączeniu z Polską, Litwa - a także Łotwa i Estonia - zostaną włączone do UCTE[258], a Polska poprawi stan swego bezpieczeństwa w sektorze elektroenergetycznym.

6.2.5. Przyszłość polskiej elektroenergetyki

Przyszłość polskiego sektora elektroenergetycznego stanowi ważny element polityki wewnętrznej i zewnętrznej naszego kraju. Strategia jego rozwoju znajduje swoje odzwierciedlenie min. w „Strategii Bezpieczeństwa Narodowego RP", gdzie nakreślone są ogólne kierunki rozwoju systemu elektroenergetycznego i polityki energetycznej kraju. Szczegóły dotyczące rozwoju zostały zawarte w dokumencie zatytułowanym „Polityka energetyczna Polski do 20025 r." Dokument ten, określa zarówno zakres wykorzystania surowców energetycznych, kierunek zmian odnośnie stosunków właścicielskich panujących w sektorze elektroenergetycznym oraz nakreśla kierunki działań administracji państwowej odnośnie zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju.

Zgodnie z trendami i obowiązującymi kierunkami rozwoju energetyki na świecie i w Europie, Polska realizuje szereg przedsięwzięć związanych z wytwarzaniem energii z OZE i przestrzega w tym zakresie uregulowań obowiązujących w UE. Polska posiada duże możliwości w zakresie pozyskiwania energii ze źródeł geotermalnych oraz poprzez wykorzystanie biomasy, biopaliw i siły wiatru. W przyszłości energia z nich pozyskiwana może stanowić istotną część całości energii wytwarzanej w systemie elektroenergetycznym państwa.

Miejsce Polski w europejskim systemie elektroenergetycznym jest znaczące. Pod względem produkcji energii zajmujemy 7 miejsce w Europie i posiadamy ponad 33% nadwyżki mocy w stosunku do potrzeb. Krajowy przemysł elektroenergetyczny oparty jest głównie na elektrowniach i elektrociepłowniach wykorzystujących węgiel kamienny i brunatny, w aspekcie wykorzystywanych surowców energetycznych jest to tendencja

[258] Ibidem.

niekorzystna. Większość dużych krajów UE w swoich systemach elektroenergetycznych do produkcji energii wykorzystuje elektrownie jądrowe (nuklearne), które posiadają duże moce produkcyjne i są przyjazne środowisku. W perspektywie dwudziestu lat, przy założonym tempie rozwoju gospodarczego kraju niezbędne będzie wybudowanie siłowni jądrowej produkującej energię, natomiast w ciągu najbliższych lat do 2011 połączenie Polski i Litwy mostem energetycznym z elektrownią jądrową w Ignalinie i w dalszej kolejności z pozostałymi państwami nadbałtyckimi.

Przynależność Polski do UCTE w aspekcie naszego położenia na mapie Europy jest bardzo istotna, gdyż graniczymy z drugim co do wielkości obok UCTE systemem elektroenergetycznym IPS/UPS obejmującym swym zasięgiem kraje byłego Związku Radzieckiego. Należy spodziewać się że inwestycje zmierzające do ścisłej współpracy, czy też ich integracji będą realizowane na terytorium naszego kraju w zakresie rozbudowy połączeń transgranicznych, co pozytywnie wpłynie na stan naszego bezpieczeństwa elektroenergetycznego.

Liberalizacja europejskiego rynku energii elektrycznej wymaga, aby państwa chcące w nim uczestniczyć posiadały dużych przedstawicieli, dlatego też w Polsce w maju 2007 r. powołano do życia PGE mającą na celu stworzenie silnego podmiotu gospodarczego, mogącego skutecznie konkurować nie tylko na rynku krajowym, ale również na rynku europejskim. W dalszym czasie należy przewidywać, że procesy konsolidacyjne w polskim sektorze elektroenergetycznym będą postępować.

Reasumując, sektor elektroenergetyczny w okresie nadchodzących 20 lat będzie zmuszony do znalezienia sporej ilości środków finansowych niezbędnych do dalszego dynamicznego rozwoju. W coraz większym stopniu sektor będzie zmuszony sięgnąć po finansowanie zewnętrzne, w tym również po kapitały zagraniczne. Co w jakimś stopniu może w przyszłości stanowić zagrożenie. Jednak przy odpowiednim nadzorze, prowadzonym przez powołane do tego celu instytucje rządowe nie musi się to stać zagrożeniem dla bezpieczeństwa energetycznego kraju.

7. DIAGNOZA I PERSPEKTYWA ROZWOJU SYSTEMU ŁĄCZNOŚCI W RP W ASPEKCIE ZAPEWNIENIA POTRZEB OBRONNYCH

Celem tego rozdziału jest dokonanie oceny stanu łączności w RP w aspekcie zapewnienia potrzeb obronnych i nakreślenie perspektywy rozwoju badanego systemu na najbliższe lata. Aby to zrealizować skupiliśmy się na kilku zagadnieniach.

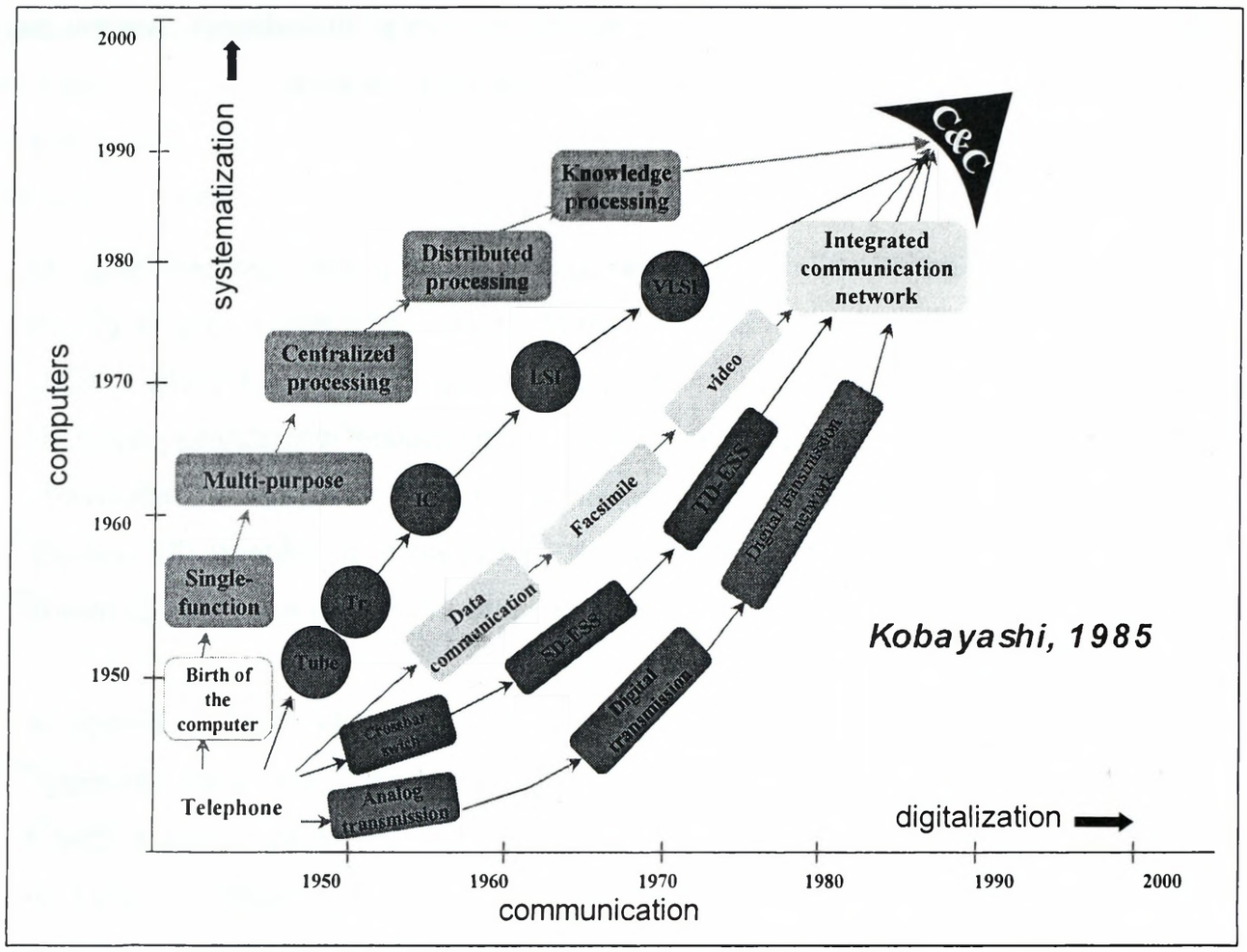
7.1. Wprowadzenie

Powstanie społeczeństwa informacyjnego jest rezultatem procesu spontanicznego, bo nie zaplanowanego. W drugiej połowie lat 50-tych ubiegłego wieku dostrzeżono na gruncie społeczeństwa amerykańskiego zmiany strukturalne, nadające społeczeństwu cechy różniące od typowego społeczeństwa industrialnego. Nastąpiły istotne Zmiany w strukturze gospodarki narodowej, których wyrazem były wyraźny spadek zatrudnienia w sektorze I (rolnictwo) i sektorze II (przemysł), natomiast nastąpił wzrost zatrudnienia w sektorze III (usługi). Niebawem pojawiła się konieczność wyodrębnienia sektora IV (informacja), którego rozwój jest istotna cechą postępu technologicznego XXI wieku.

Zmiany społeczne były w głównej mierze rezultatem dokonującego się postępu w sferze IT (*„information technology*"), czyli w technice przetwarzania i przesyłania informacji. Postęp w technice przetwarzania informacji przebiegał od komputerów Konrada Zuse i ENIACA (1946 r.) do obecnych generacji komputerów osobistych i superkomputerów, zaś w technice przesyłania informacji- od systemów analogowych do systemów cyfrowych (szerokopasmowych systemów multimedialnych). W ostatniej dekadzie dokonała się pełna integracja systemów informacyjnych i systemów telekomunikacyjnych, a także ich globalizacja. Ów, możliwie najzwięźlej scharakteryzowany postęp w dziedzinie IT mógł się dokonać dzięki postępowi w fizyce ciała stałego, mikroelektronice, który wyznaczają wynalazki: tranzystora (1948 r.), układu scalonego (1958 r.) i mikroprocesora (1971 r.). Za uwieńczenie, niemal pół wieku trwającego wysiłku fizyków, matematyków i elektroników można uznać powstanie sieci komputerowej (1969 r.) i Internetu (1990 r.). A o społeczeństwie informacyjnym można powiedzieć, że zrodziła je wiedza naukowa i innowacje technologiczne, - i ona je modernizuje (rysunek 7.1.).

Przyjęto następujące określenia: **społeczeństwem informacyjnym jest taki system społeczny, ukształtowany w procesie modernizacji, w którym rozwój systemów informacyjnych i wykorzystanie zasobów informacyjnych (wiedzy) determinują**

społeczną strukturę zatrudnienia, wzrost zależności społeczeństwa oraz stanowią podstawę orientacji cywilizacyjnej (P. Sienkiewicz, 2003).



Rysunek 7.1. Rozwój IT

Źródło: opracowanie własne na podstawie Raportu IS(1985).

Przyjęcie powyższego określenia istoty społeczeństwa informacyjnego skłania do wyróżnienia następujących jego cech „konstytutywnych":

(1) dominacja sektora usług w społecznej strukturze zatrudnienia wraz ze stałym rozwojem (ilościowym i strukturalnym) usług informacyjnych;

(2) wysokie tempo rozwoju sieci komunikacji społecznej oraz modernizacji informacyjnej infrastruktury;

(3) ranga zasobów informacyjnych jako zasobów strategicznych i rozwój systemów zarządzania informacjami (wiedzą, kapitałem intelektualnym);

(4) rola edukacji i badań naukowych jako głównego źródła innowacji i postępu cywilizacyjnego;

(5) rozwój „Nowej Gospodarki" (gospodarki opartej na Wiedzy, eBiznesu) jako rezultatu interakcji Techniki (IT), Gospodarki i Społeczeństwa;

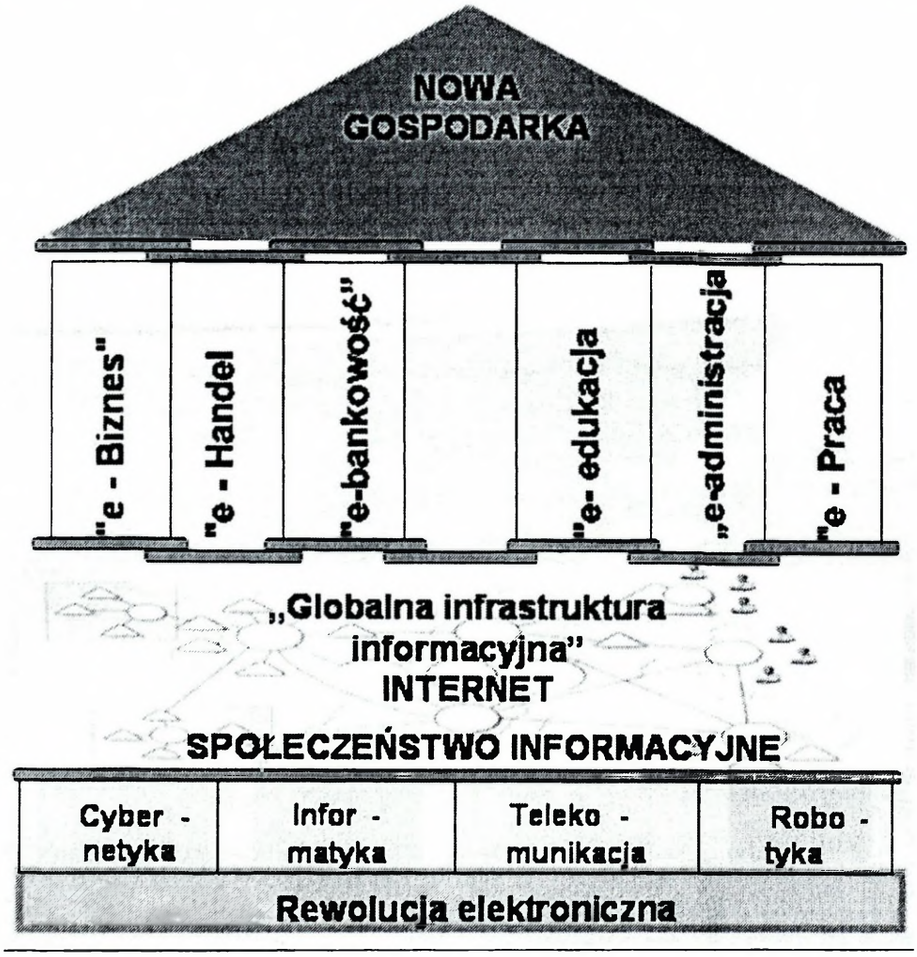
(6) rola bezpieczeństwa informacyjnego jako istotnego elementu bezpieczeństwa społeczeństwa (elementu bezpieczeństwa narodowego i międzynarodowego) oraz nowe koncepcje obronne *(„infowar", „cyberwar", „netwar");*

(7) wysoki wpływ IT i mediów elektronicznych na zmiany zachowań społecznych i wzorce kulturowe *(„cyberculture")* oraz na rozwój *„showbiznesu"* jako istotnego elementu działalności gospodarczej;

(8) integracja organizacyjna i technologiczna systemów informatycznych, systemów telekomunikacyjnych i systemów masowego komunikowania;

(9) globalizacja systemów informacyjnych (technologii internetowych) jako istotnego czynnika globalizacji gospodarczej, finansowej itp.

(10) powstanie nowych typów organizacji („organizacja wirtualna", „organizacja sieciowa", „organizacja ucząca się" itp.) oraz rozwój metod zarządzania nimi.



Rysunek 7.2. Ogólny model „nowej gospodarki"

Źródło: opracowanie własne.

„Nowa Gospodarka" i „Nowa Ekonomia", „Gospodarka oparta na wiedzy" i „Gospodarka elektroniczna", a ponadto liczne terminy, w których występuje prefiks „e" (e-biznes, e-commerce, e-marketing itp.), to próby nazwania, w istocie, tego samego zjawiska, które wystąpiło w gospodarce, jako rezultat globalizacji i wpływu technologii informacyjnych na rozwój gospodarczy. Proponuje się dla celów operacyjnych przyjąć następujące określenia (rysunek 7.2.): **„Nową Gospodarką" (lub eBiznesem) nazywać będziemy taki system gospodarczy, który tworzy sieć współzależności elementów (podmiotów gospodarczych) efektywnie wykorzystujących zasoby wiedzy (kapitał intelektualny) i możliwości globalnej infrastruktury teleinformatycznej.**

Cechami konstytutywnymi eBiznesu są:

- sieciowy charakter relacji wewnętrznych i zewnętrznych (z bliższym i dalszym otoczeniem),
- innowacyjność (wiedza, kapitał intelektualny),
- „osadzenie" w globalnej infrastrukturze informacyjnej (teleinformatycznej).

W pierwszej dekadzie XXI wieku istotnym zjawiskiem jest obustronny transfer wiedzy i technologii informacyjnych (ICT) między sferą gospodarki a sferą obronności.

Podstawę stacjonarnego systemu łączności SZ RP stanowi sieć telekomunikacyjna kraju oraz garnizonowe węzły łączności (wojskowe siły i środki łączności). System ten w okresie pokoju umożliwia dowodzenie Siłami Zbrojnymi RP, a także współdziałanie, alarmowanie, powiadamianie. Zapewnia:

- przewodową telefoniczną łączność utajnioną;
- łączność szyfrową i kodową;
- utajnioną transmisję danych;
- utajnioną, o gwarantowanej mocy kryptograficznej, łączność telefaksową;
- przewodową telefoniczną łączność nieutajnioną;
- nieutajnioną łączność telefaksową i wideotekstową;
- obieg korespondencji pisemnej (jawnej i niejawnej) w ruchu krajowym i międzynarodowym.

Infrastrukturę telekomunikacyjną państwa tworzą następujące elementy – warstwy:

- publiczna infrastruktura komunikacyjna, dostępna dla ogółu obywateli – świadczona przez operatorów usług,
- telefonia stacjonarna PSIN,
- telefonia mobilna GSM,

– sieć Internet;

Tabela 7.1. Warstwy i infrastruktury telekomunikacyjnej

Prywatna infrastruktura komunikacyjna	Warstwa komunikacyjna sektora rządowego i służb państwa
organizacje komercyjne, organizacje akademickie i społeczne, przemysł systemy zaopatrzenia energetycznego;	służby ratownicze, służby porządkowe oraz militarne, struktury administracyjne, struktury zarządzania w sytuacjach kryzysowych

Źródło: opracowanie własne.

W ramach poszczególnych warstw odpowiednie organizacje tworzą zamknięte sieci telekomunikacyjne. Potrzeba współpracy i konieczność wymiany informacji organizacje realizują korzystając z publicznych sieci komunikacyjnych, tworząc w ten sposób skomplikowane struktury zależności pomiędzy warstwami. W ten sposób sieci usług publicznych stają się krytycznym elementem z punktu widzenia jej użytkowników.

Stacjonarny system łączności SZ RP

Stacjonarny system łączności SZ RP tworzą trzy wzajemnie powiązane ze sobą podsystemy łączności rodzajów sił zbrojnych:

- wojsk lądowych;
- wojsk lotniczych i obrony powietrznej kraju;
- marynarki wojennej.

Podsystem łączności wojsk lądowych tworzą siły i środki łączności przewodowej, radioliniowej i radiowej. W okresie pokoju w podsystemie tym utrzymywana jest całodobowa łączność przewodowa do wszystkich jednostek (instytucji) wojskowych, a radiowa tylko w sieciach dowodzenia i alarmowania Sztabu Generalnego WP. Pozostałe kierunki radiowe uruchamiane są tylko seansami.

Podsystem łączności WLOP zorganizowany jest w oparciu o wzajemnie uzupełniające się środki łączności przewodowej i radiowej. Dalekosiężne łącza przewodowe pomiędzy poszczególnymi stanowiskami dowodzenia są dzierżawione od TP S.A., natomiast elementy ugrupowania bojowego są podzielone siecią kablową MON. W podsystemie tym szczególna rola przypada łączności radiowej, która organizowana jest do pojedynczego samolotu (śmigłowca) włącznie.

Podsystem łączności MW zorganizowany jest w oparciu o środki przewodowe i radiowe. Wzdłuż wybrzeża morskiego podstawowa jest łączność przewodowa, która

zapewnia dowodzenie siłami marynarki wojennej oraz współdziałanie w systemie niezautomatyzowanym. W relacjach dowodzenia „brzeg-okręt" i między jednostkami pływającymi podstawowym środkiem łączności jest łączność radiowa.

7.2. Podstawowa infrastruktura teletransmisyjna

Zasadniczą rolę w systemie łączności Sił Zbrojnych RP spełnia sieć telekomunikacyjna kraju. Głównymi operatorami publicznymi, od których Siły Zbrojne RP dzierżawią łącza (trakty telefonii nośnej i strumienie cyfrowe) są: Telekomunikacja Polska S.A.[259] oraz TEL-ENERGO[260].

Na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych TP S.A. zaniechała instalowania nowych central analogowych i analogowych systemów transmisyjnych we wszystkich płaszczyznach sieci (oprócz rozdzielczej sieci abonenckiej). Oznaczało to przejście z „epoki miedzi" do „epoki włókna szklanego" w technice teletransmisji.

Wybudowano między innymi:

- podmorski kabel optotelekomunikacyjny z Koszalina do Danii przez Bornholm, wyposażony w system transmisyjny o przepływności 140 Mbit/s;
- cyfrową linię radiową Koszalin - Gdańsk - Warszawa (również o przepływności 140 Mbit/s);
- linię optotelekomunikacyjną łączącą Wybrzeże z południową granicą Polski: Koszalin - Gdańsk - Bydgoszcz - Toruń - Włocławek - Warszawa - Radom - Kielce - Kraków - Cieszyn z odgałęzieniami do Płocka, Psar, Katowic i Bielska Białej (wyposażona w urządzenia o przepływności 140 Mbit/s). Linia ta, stanowiąca przedłużenie kabla światłowodowego Kopenhaga - Koszalin wchodzi obecnie w skład międzynarodowej magistrali światłowodowej Północ - Południe;
- linię optotelekomunikacyjną od granicy zachodniej przez Zgorzelec - Wrocław - Sieradz - Łódź - Warszawę do Olsztyna, z odgałęzieniem z Sieradza do Poznania i Bydgoszczy. Linia ta stanowi część międzynarodowej magistrali światłowodowej Zachód – Wschód;
- 16 cyfrowych linii radiowych o przepływnościach 140 Mbit/s;
- linię optotelekomunikacyjną w relacji Suwałki – Kowno;

---

[259] Umowa zawarta pomiędzy Telekomunikacją Polską S.A. a Skarbem Państwa reprezentowanym przez MON z dnia 20.08.1997 r.

[260] Umowa zawarta pomiędzy Telekomunikacją Energetyczną S.A. a MON z dnia 02.08.1999 r.

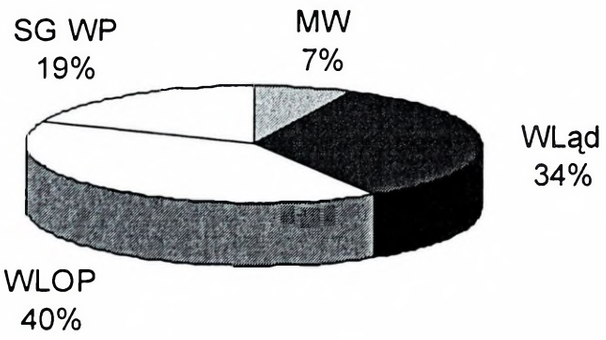
– ponadto zakończono w tym czasie budowę kilku linii światłowodowych o znaczeniu lokalnym.

Siły Zbrojne RP na potrzeby poszczególnych podsystemów łączności dzierżawią od TP S.A. na stałe następujące rodzaje łączy:

- strumienie cyfrowe o przepływności 2 Mbit/s;
- strumienie cyfrowe o przepływności 256 kbit/s;
- strumienie cyfrowe o przepływności 128 kbit/s;
- trakty telefonii nośnej;
- analogowe łącza transmisji danych;
- analogowe łącza stałe;
- łącza telegraficzne.

Strumienie cyfrowe stanowią ok. 60% potencjału kanałowego wykorzystywanego przez SZ RP co ogółem daje ponad 3000 kanałów o przepływności 64 kbit/s.

Procentowy udział wykorzystania dzierżawionych z krajowej sieci telekomunikacyjnej łączy, traktów analogowych i strumieni cyfrowych w poszczególnych podsystemach łączności tzn. Szczebla Centralnego, WLąd, WLOP i MW przedstawia rysunek 7.3.[261].



Rysunek 7.3. Struktura wykorzystania przez RSZ łączy, traktów analogowych i strumieni cyfrowych dzierżawionych z krajowej sieci telekomunikacyjnej na przełomie XX i XXI w., w %

Źródło: Materiały Zarządu Łączności i Informatyki.

Do końca 1999 roku TP S.A. wybudowała ponad 2600 km linii światłowodowych (PDH - Ang. Plesiochronous Digital Hierarchy – plezjochroniczna hierarchia cyfrowa), (SDH - Ang. Synchronous Digital Hierarchy – synchroniczna hierarchia cyfrowa) co zapewniło doprowadzenie cyfrowych łączy do wszystkich central międzymiastowych w Polsce (rysunek 7.4. i 7.5.).

[261] Opracowano na podstawie danych Zarządu Łączności i Informatyki.

Rysunek 7.4. Sieć światłowodowa TP S.A. - PDH

Źródło: Materiały Zarządu Łączności i Informatyki.

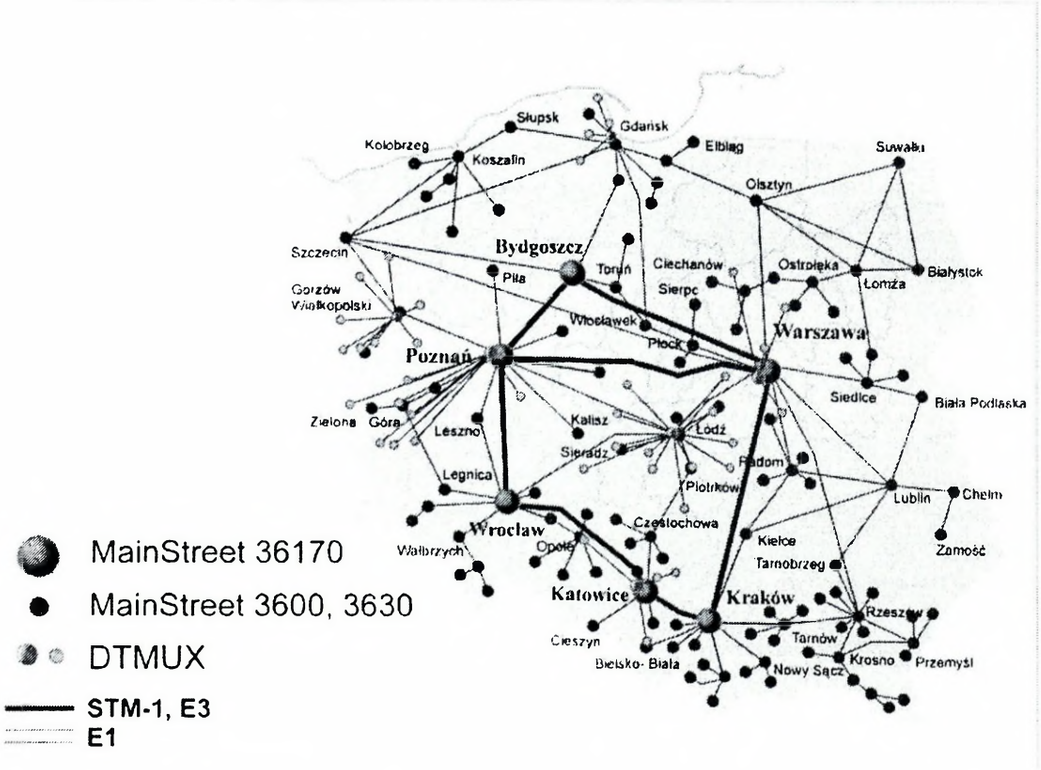
Rysunek 7.5. Sieć światłowodowa TP S.A. - SDH

Źródło: Materiały Zarządu Łączności i Informatyki.

Sieć cyfrowych łączy dzierżawionych została uruchomiona w 1990 roku w oparciu o urządzenia kanadyjskiej firmy Newbridge oraz austriackiej firmy Datentechnik. Sieć ta

realizuje usługę dzierżawy kanałów o stałych przepływnościach od 64 kb/s do 1984 kb/s (będących krotnością 64 kb/s) i umożliwia transmisje danych typu punkt - punkt. Sieć cyfrowych łączy dzierżawionych składa się z 308 węzłów z multiplekserami typu 3600 i 3630, z 10 węzłów z multiplekserami dostępowymi ATM typu 36140 i 36144 oraz z 6 węzłów z multiplekserami ATM typu 36170, a jej topologię przedstawia rysunek 7.6.

Drugim operatorem świadczącym usługi na rzecz SZ RP jest firma TEL-ENERGO. Bazowa światłowodowa sieć telekomunikacji energetycznej powstała w wyniku rozbudowy sieci wysokich i najwyższych napięć, w której energetyka dla swoich własnych potrzeb wprowadza zamiast przestarzałych systemów telefonii nośnej na przewodach wysokiego napięcia wykorzystywanych dla łączności służbowej i sterowania siecią, systemy łączności oparte na kablach światłowodowych wplatanych w przewód odgromowy linii. Zapotrzebowanie na kanały telefoniczne czy też transmisję danych ze strony energetyki w stosunku do możliwości własnego systemu łączności jest stosunkowo niewielkie. Dlatego też znaczne rezerwy przepływności energetyka oferuje do wykorzystania ewentualnym klientom.



Rysunek 7.6. Sieć cyfrowych łączy dzierżawionych

Źródło: Materiały firmowe TP S.A.

Energetyka posiada systemy transmisyjne oparte na hierarchii plezjochronicznej; oferują strumienie cyfrowe 2 Mbit/s i ich krotności (np. - 8 Mbit/s). Jednocześnie TEL-

ENERGO rozpoczęło unowocześnianie swojej cyfrowej sieci transmisyjnej poprzez wdrażanie urządzeń SDH (rysunek 7.7.). Nadal problemem jest efektywne powiązanie systemu Energetyki z systemem wojskowym.

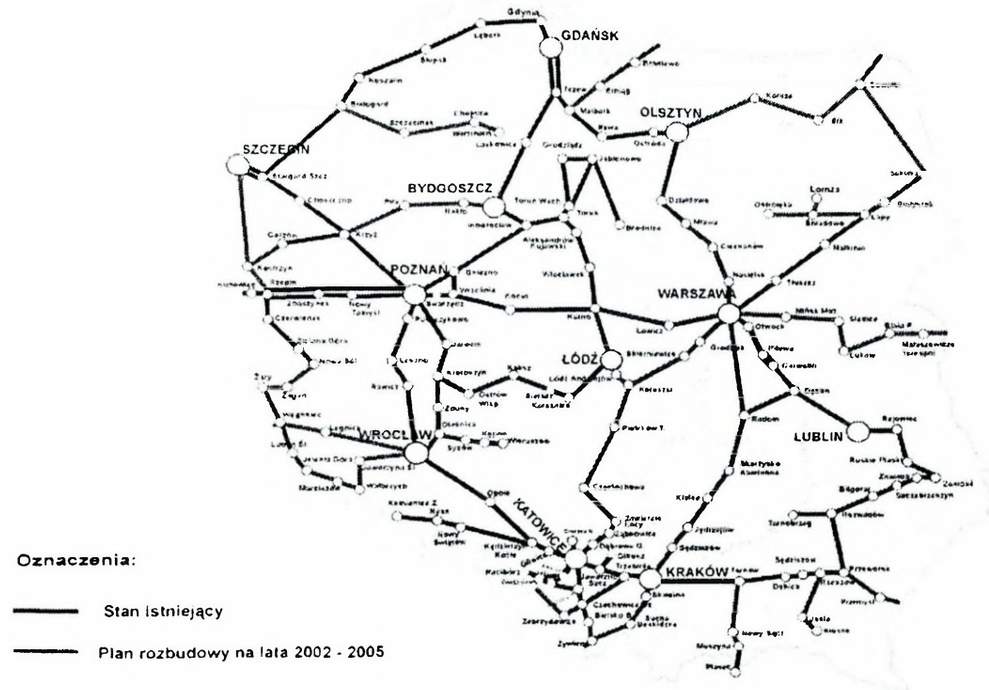
Rysunek 7.7. Sieć światłowodowa TEL-ENERGO

Źródło: Materiały Zarządu Łączności i Informatyki.

Na potrzeby wojskowych systemów informatycznych wykorzystywana jest publiczna sieć transmisji danych – POLPAK. Sieć ta zbudowana jest na bazie urządzeń systemu Alcatel 1100 i zawiera 18 węzłów dysponujących 1320 portami (rysunek 7.8.).

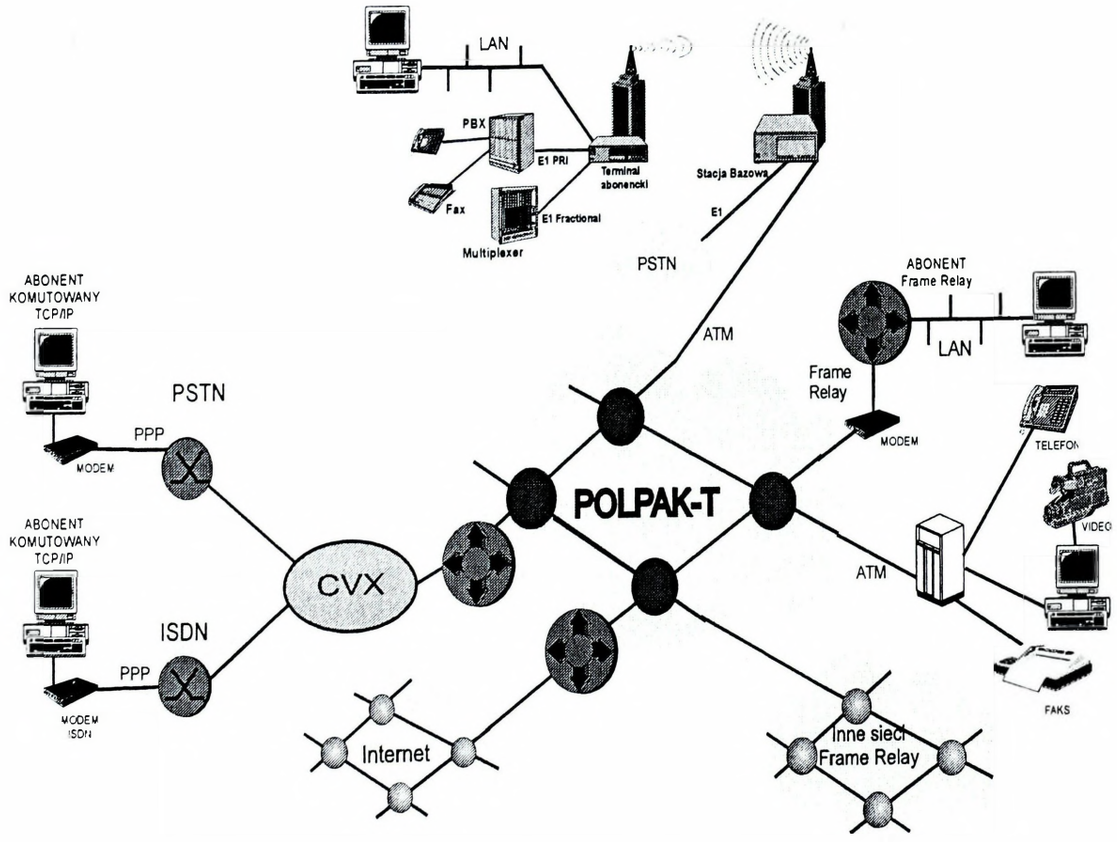
Abonenci sieci POLPAK mają dostęp do (rysunek 7.9):

- innych abonentów sieci POLPAK;
- abonentów innych sieci telekomunikacyjnych w kraju i na świecie;
- sieci teleksowej i telefonicznej;
- usługi poczty elektronicznej POLKOM;
- usługi poczty elektronicznej X.400/X.500.



Rysunek 7.8. Sieć POLPAK

Źródło: http://www.tpsa.pl



Rysunek 7.9. Usługi realizowane w oparciu o sieć Polpak-T

Źródło: Instrukcja Abonencka TP Polpak.

Analiza funkcji użytkowych systemu pozwala przypuszczać, że wiele z nich można wykorzystać na potrzeby łączności i dowodzenia, do nich można zaliczyć:

- zestawienie stałego połączenia;
- zestawienie połączeń tylko w jednym kierunku;
- wejście do systemu tylko na hasło;
- wybieranie abonenta numerem skróconym;
- tworzenie zamkniętych grup użytkowników;
- przesyłanie krótkich wiadomości;
- przełączenie nieobecnego abonenta na inny numer;
- wywoływanie abonenta po kilku niezależnych liniach.

Stan techniczny linii kablowych determinuje jakość łączności systemu stacjonarnego. Budowane w przeszłości linie kablowe, nie nadają się do zwielokrotnienia transmisji. Stąd też wynikła pilna potrzeba budowy kablowych linii światłowodowych w relacjach: garnizonowy węzeł łączności - stacja wzmacniakowa.

Uruchomienie transmisji cyfrowej oraz dzierżawa traktów cyfrowych z sieci telekomunikacyjnej państwa umożliwiła zorganizowanie wiązek cyfrowych łączy międzycentralowych w relacjach WŁ SG WP - WŁ DOW, DRSZ oraz między niektórymi GWŁ I , II oraz III kat.

Przykładem osiągnięć w dziedzinie budowy sieci telekomunikacyjnej SZ RP jest Warszawski Węzeł Telekomunikacyjny (WWT). W wyniku prowadzenia szeroko zakrojonych prac inwestycyjnych, SZ RP na terenie WWT posiadają własną sieć kablowych linii światłowodowych, która daje możliwość zestawiania w różnych konfiguracjach łączy cyfrowych między WŁ SZ RP na terenie Warszawy i okolic.

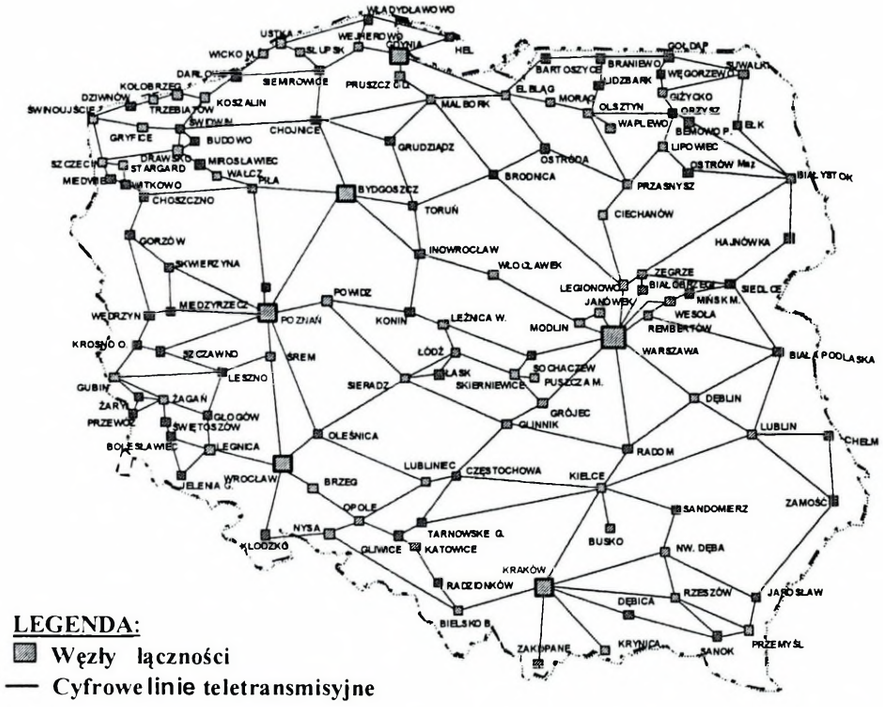
Nowoczesna sieć łączności powinna umożliwiać synchroniczną pracę dwóch węzłów oraz pracę plezjochroniczną w całej sieci, a ponadto automatyczną rejestrację, zobrazowanie i dokumentowanie jej stanu technicznego.

Właściwości takie może mieć tylko cyfrowa sieć telekomunikacyjna oparta o węzły telekomunikacyjne połączone cyfrowymi traktami międzywęzłowymi. W tym celu wykorzystuje się kablowe linie światłowodowe, cyfrowe kierunki radioliniowe (realizowane za pomocą radiolinii RL-432) lub kable miedziane (z zamontowanymi urządzeniami HDSL). W związku z powyższym budowa kablowych linii światłowodowych w relacjach „garnizonowy węzeł łączności - stacja wzmacniakowa" jest jednym z zasadniczych przedsięwzięć modernizacji stacjonarnego systemu łączności SZ RP.

W przyszłości, jako media transmisyjne w sieciach stacjonarnego systemu SZ RP będą wykorzystywane:

- analogowe („ucyfrowione") i cyfrowe zasoby sieci telekomunikacyjnej kraju, dzierżawione od różnych operatorów;
- kablowe linie światłowodowe i cyfrowe kierunki radioliniowe (budowane we własnym zakresie);
- kablowe linie światłowodowe (budowane w ramach inwestycji postulowanych);
- radiostacje UKF;
- radiostacje KF;
- radiotelefony sieci komórkowych do przesyłania sygnałów cyfrowych;
- systemy satelitarne (szczególnie do współpracy z NATO).

Docelową sieć telekomunikacyjną SZ RP przedstawia rysunek 7.10.[262].



Rysunek 7.10. Docelowa sieć telekomunikacyjna SZ RP

Źródło: Materiały Zarządu Łączności i Informatyki.

Łączność radiowa

Podsystem łączności radiowej stanowi uzupełnienie łączności przewodowej, natomiast w MW i WLOP spełnia zasadniczą rolę, bowiem zapewnia łączność dowodzenia, współdziałania, ostrzegania i alarmowania oraz kierowania ruchem wojsk.

[262] Ibidem.

Opiera się na systemie radiowych centrów nadawczych (RCN) i odbiorczych (RCO) pracujących na potrzeby stanowisk dowodzenia. Obiekty łączności radiowej (RCO i RCN) są w zasadzie ujednolicone i wyposażone w sprzęt przełomu lat siedemdziesiątych i osiemdziesiątych. Do sterowania nadajnikami na dzień dzisiejszy są wykorzystywane kanały telegraficzne.

Poważny problem stanowią przestarzałe pola antenowe RCN oraz brak specjalistycznego sprzętu do prac konserwacyjnych i remontowych.

W eksploatowanym i planowanym do wdrożenia systemie łączności radiowej SZ RP należy uwzględnić następujące przedsięwzięcia:

- organizacyjne:
  - integrację systemu łączności radiowej z systemem radioliniowo-przewodowym;
  - automatyzację procesów zarządzania centrami łączności radiowej;
  - optymalizację struktury systemu łączności radiowej stosownie do potrzeb systemu dowodzenia;
  - gwarantowany poziom utajniania i bezpieczeństwa informacji, w tym dostateczną odporność na oddziaływanie środków radioelektronicznych;
  - kompleksowe wykorzystanie środków i urządzeń radiowych oraz zwiększenie ilości przekazywanych informacji wraz ze skróceniem czasu ich przesyłania.
- techniczne:
  - zapewnienie możliwości przesyłania, komutowania i przetwarzania informacji w postaci cyfrowej;
  - wprowadzenie nowych rodzajów transmisji;
  - zwiększenie odporności na wykrycie i zakłócenie pracy środków radiowych;
  - poprawę wskaźników niezawodności i wzrostu odporności na destrukcyjne oddziaływanie pola walki;
  - poprawę kompatybilności pracy środków radiowych.

Zamierzenia te planuje się osiągnąć poprzez:

- ucyfrowienie kanałów radiowych;
- wyposażenie centrów radiowych w modemy i urządzenia TD;
- wdrażanie sprzętu nadawczo-odbiorczego, umożliwiającego pracę w trybie adaptacyjnym i zapewniającego optymalny odbiór radiowy;
- automatyzację sterowania nadajnikami i odbiornikami na centrach łączności radiowej;

- efektywne wykorzystanie na potrzeby SZ RP systemów łączności TP S.A. i innych operatorów telekomunikacyjnych i teleinformatycznych;
- wykorzystanie urządzeń nadawczych innych operatorów w okresie zagrożenia państwa i wojny;
- prognozowanie kierunków rozwoju systemów radiowych.

7.3. Podsystem łączności jawnej

Stacjonarny podsystem telefonicznej łączności jawnej oparty jest w ok. 45% na technice analogowej i funkcjonuje na bazie elektronicznych, automatycznych central nowej generacji (EACT) oraz central elektromechanicznych, które stopniowo wycofywane są z eksploatacji. Analogowe urządzenia komutacyjne zostały wyprodukowane w kraju w latach siedemdziesiątych i z punktu widzenia stopnia ich zużycia mogą być eksploatowane do około 2000 roku (w niektórych przypadkach dłużej).

Łączność telefoniczna

Od 1994 roku trwa intensywny proces wymiany urządzeń komutacyjnych starego typu (analogowych) na cyfrowe urządzenia nowej generacji. Obecnie zainstalowano ponad 150 central cyfrowych w 90 garnizonach o łącznej pojemności ok. 100 tys. NN[263].

Do roku 2003 podsystem łączności jawnej został „ucyfrowiony" w około 60 - 70%. Perspektywiczny plan rozmieszczenia central EACT przedstawia rysunek 7.11.[264].

Rysunek 7.11. Perspektywiczny plan rozmieszczenia EACT

Źródło: Materiały Zarządu Łączności i Informatyki.

[263] Ibidem.
[264] Ibidem.

W tabelach 7.2. i 7.3. przedstawiono planowane zakupy central telefonicznych oraz przewidywany przyrost potencjału numerowego do roku 2012[265].

Tabela 7.2. Planowane zakupy central telefonicznych w latach 1999 – 2012, w szt.

Lp.	EACT	Lata				
		1999	2000	2001	2002	2003-2012
1	1500-2000 NN	3	1	1	-	3
2	1000-1500 NN	3	2	2	1	6
3	500-1000 NN	7	6	6	6	25
4	200-500 NN		5	5	12	35
5	do 200 NN				21	40
	Razem	13	14	14	40	109

Źródło: Materiały Zarządu Łączności i Informatyki.

Tabela 7.3. Przewidywany przyrost potencjału numerowego w latach 1999 – 2012

Wyszczególnienie	Lata				
	1999	2000	2001	2002	2003-2012
max	17 000 NN	13 500 NN	13 500 NN	17 700 NN	65 000 NN
średnio	14 000 NN	10 500 NN	10 500 NN	13 100 NN	49 500 NN
Razem maksymalny przyrost do 2012 r. 127 000 NN co ogółem da potencjał ok. 200 000 NN w SZ RP					

Źródło: Materiały Zarządu Łączności i Informatyki.

Zastosowanie elektronicznych central telefonicznych zdecydowanie poszerza gamę nowych usług, które nie są dostępne dla abonentów central starego typu (np. ISDN - ang. Integradet Services Digital Network – sieć cyfrowa z integracją usług). Jednocześnie EACT są podatne na wszelkie modernizacje w ramach techniki cyfrowej np. poziom oprogramowania R-22 dla central E-10B oraz procedur komunikacyjnych np. sygnalizacja międzycentralowa SS-7.

Podsystem telefonicznej łączności jawnej swoim zasięgiem na obszarze Polski obejmuje ok. 380 węzłów łączności, które dzielą się na pięć kategorii (I - V):

a) I kategorii - węzły łączności: CWŁ MON, WŁ: OW, RSZ, KOP;
b) II kategorii - garnizonowe węzły łączności szczebla ZT;
c) III kategorii - garnizonowe węzły łączności szczebla brygady;
d) IV kategorii - garnizonowe węzły łączności szczebla oddziału;
e) V kategorii - nieetatowe węzły łączności.

[265] Ibidem.

Węzły łączności kategorii od I do IV są samodzielnymi jednostkami organizacyjnymi, natomiast węzły kategorii V wchodzą organicznie w skład obsługiwanych jednostek (instytucji).

W perspektywie kilku najbliższych lat planuje się następujące działania organizacyjne mające na celu unowocześnienie struktur węzłów łączności SZ RP:

- integracja węzłów łączności oparta na zasadzie: jeden garnizon - jeden węzeł łączności;
- tworzenie rejonowych węzłów łączności
- kontynuacja procesu zmiany stanowisk wojskowych i wojskowo - cywilnych na cywilne;
- zmniejszenie ilości garnizonowych węzłów łączności.

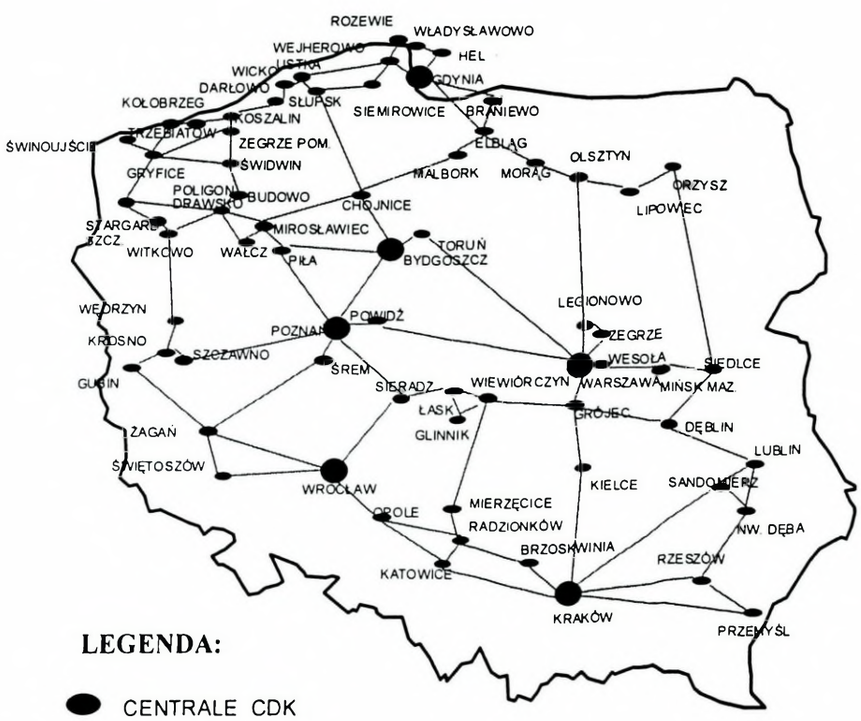
Należy pamiętać, aby lokalizacja węzłów łączności zapewniała ich bezpieczną i bezawaryjną pracę, nawet w przypadku oddziaływania nieprzyjaciela. Dlatego też jednym ze sposobów poprawy bezpieczeństwa węzłów łączności powinno być przejmowanie najlepszych obiektów po restrukturyzowanych jednostkach wojskowych.

Od 1994 r. w ramach podsystemu łączności jawnej wdrażany jest do Sił Zbrojnych RP podsystem szybkiej łączności operacyjnej i alarmowania (oparty o Centrale Dyspozytorsko-Konferencyjne - CDK), który przejął funkcję starego, międzygarnizonowego systemu alarmowania.

Podsystem ten został opracowany przez grupę pracowników Zakładu Komutacji Instytutu Telekomunikacji Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy, na zlecenie i z udziałem specjalistów wojskowych. Urządzenia wchodzące w skład tego systemu wykonano i oprogramowano w Centrum Badawczo-Produkcyjno-Usługowym CECOMM.

Podstawowym założeniem przyjętym przez zleceniodawców i konstruktorów było umożliwienie dokonywania transmisji informacji pomiędzy inteligentnymi terminalami, często rozproszonymi na dużym obszarze geograficznym, z wykorzystaniem tylko jednego kanału łączącego terminal z wyspecjalizowaną centralą realizującą procesy komutacyjne. Użytkownik systemu powinien mieć możliwość komunikacji z innymi współużytkownikami z dowolnego stanowiska zarejestrowanego w sieci. System realizuje usługi takie jak: „wejście na trzeciego", tworzenie konferencji z udziałem kilku abonentów, informuje o stanie użytkowanego terminalu, rejestruje wszystkie zdarzenia pojawiające się w trakcie pracy centrali, umożliwia nawiązywanie połączeń z abonentami poprzez ich bezpośredni wybór z określonej listy.

Podstawowym elementem podsystemu szybkiej łączności operacyjnej i alarmowania są centrale CDK. Współpracują one z różnego typu urządzeniami końcowymi takimi jak: dyspozytorka UD (komputer typu PC w odpowiedniej konfiguracji), terminale ISDN, aparaty MB i CB. Do współpracy centrali CDK z terminalami oraz innymi centralami służą łącza jedno lub dwutorowe, które mogą być łączami naturalnymi, kanałami nośnymi, jak też traktami cyfrowymi. Do dnia dzisiejszego uruchomiono kilkadziesiąt central ww. podsystemu. W następnych latach przewiduje się jego doposażenie w terminale końcowe oraz wykorzystanie na potrzeby rozległej, jawnej sieci komputerowej MIL-WAN, a także systemów alarmowania nowej generacji (Komputerowo-Telefoniczne Systemy Alarmowania – KTSA). Realizacja tych przedsięwzięć jest zgodna z wytycznymi Zastępcy Szefa Sztabu Generalnego WP z dnia 21 grudnia 1999 r. dotyczącymi jednolitego systemu bezpośredniego powiadamiania kadry – stanowiącego integralną część systemu alarmowania. W pierwszym etapie uruchomiono system alarmowania w garnizonie Warszawa oraz garnizonach sąsiednich. Następnie system ten został sukcesywnie rozszerzony na obszar całego kraju. Jest to nasz podsystem „narodowy" i nie jest przewidywany do wykorzystania w strukturach NATO. Rysunek 7.12. przedstawia docelowy schemat organizacyjny podsystemu szybkiej łączności operacyjnej i alarmowania[266].



Rysunek 7.12. Perspektywiczny plan rozmieszczenia central CDK

Źródło: Materiały Zarządu Łączności i Informatyki.

[266] Opracowano na podstawie danych ZŁiI.

Sieci transmisji danych

W ostatnich latach nastąpiła powszechność zastosowania komputerów w pracach biurowych i procesie dowodzenia w Wojsku Polskim. Praca na komputerze jako stanowisku autonomicznym stała się usługą niewystarczającą. Konieczność częstej wymiany informacji pomiędzy użytkownikami warunkuje konieczność budowy sieci komputerowych oraz stosowanie narzędzi programowych wspomagających pracę.

Sieci komputerowe dostarczają użytkownikowi następujących usług:

- poczta elektroniczna;
- transfer plików;
- transfer ruchomych i nieruchomych obrazów;
- wideo-konferencje.

Działania wykonywane przez wojsko od zawsze opierały się na informacjach. W czasie realizacji zadania ilość posiadanych informacji wraz z możliwością ich szybkiego przetworzenia ma znaczenie decydujące.

Sama zdolność obróbki posiadanych informacji bez możliwości szybkiego, sprawnego i bezpiecznego ich rozesłania (przekazania) podwładnym nie spełnia oczekiwań stawianych przed współczesnym systemem telekomunikacyjnym świadczącym usługi dla potrzeb wojska.

Wprowadzanie coraz nowszych zdobyczy technologicznych z dziedziny informatyki i telekomunikacji do techniki wojskowej stwarza możliwość budowy narzędzia, które dokonuje automatyzacji procesu dowodzenia i optymalizuje sferę decyzyjną oraz pozwala na zastosowanie komputerów do zobrazowania sytuacji.

Sieci komputerowe w czasie pokoju, podczas osiągania wyższych stanów gotowości bojowej, a także prowadzenia działań bojowych, ułatwiają realizację następujących funkcji:

- zbieranie i gromadzenie danych,
- opracowywanie informacji;
- zobrazowanie informacji,
- wymianę informacji pomiędzy instytucjami wojskowymi,
- przetwarzanie danych i ich rozsyłanie na użytek wojsk.

Wdrażanie metod i środków informatyki w SZ RP prowadzone jest w trzech obszarach problemowych:

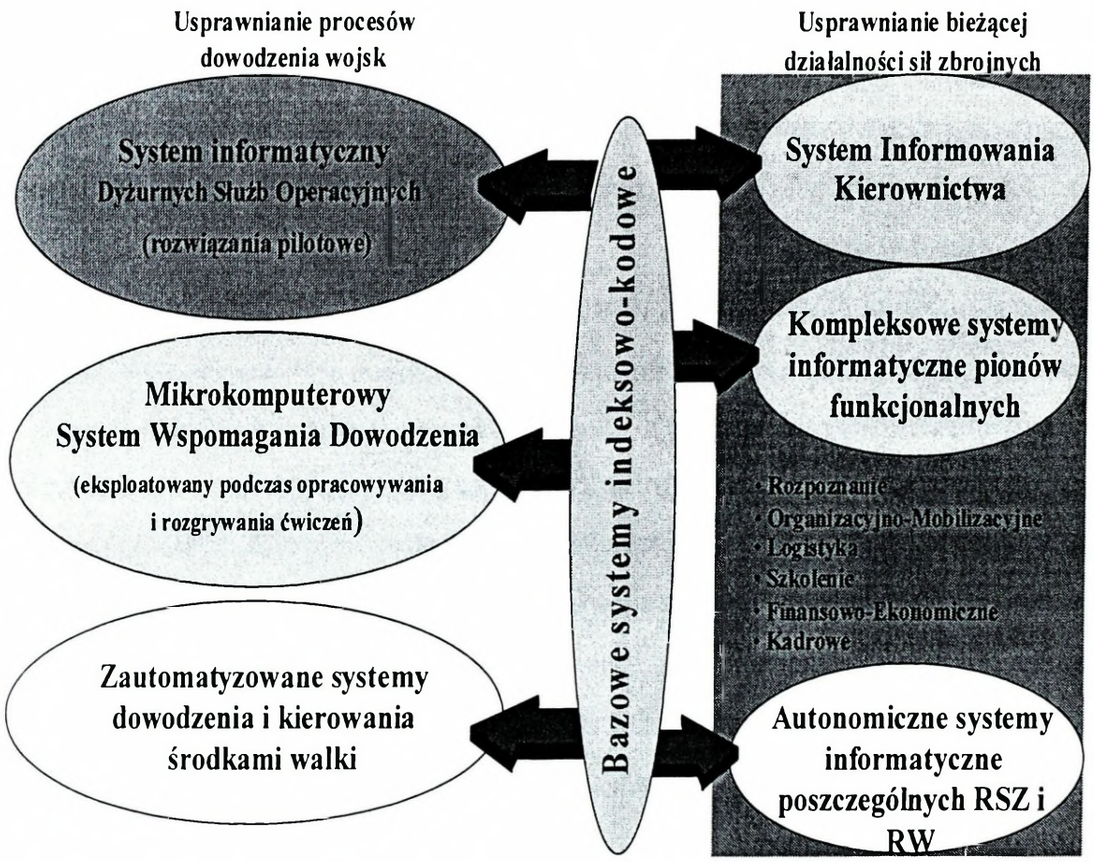
- usprawnienia procesów dowodzenia;
- usprawnienia bieżącej działalności sił zbrojnych;

- usprawnienia procesów dowodzenia i kierowania środkami walki rodzajów sił zbrojnych i rodzajów wojsk.

Usprawnienie procesów dowodzenia to przede wszystkim wyposażenie dowódców i podległych im osób funkcyjnych w programowe i techniczne narzędzia informatyczne ułatwiające zbieranie i przetwarzanie informacji w procesie przygotowania i podejmowania decyzji oraz usprawniające proces opracowywania i obiegu dokumentów bojowych.

Realizowane obecnie prace rozwojowe ukierunkowane są na wprowadzenie technologii rozproszonej bazy danych, mapy numerycznej i pakietu grafiki operacyjnej.

Podstawowe dziedziny zastosowań systemów informatycznych w SZ RP przedstawia rysunek 7.13.



Rysunek 7.13. Przykłady zastosowań systemów informatycznych w SZ RP

Źródło: Materiały Zarządu Łączności i Informatyki.

Usprawnienie bieżącej działalności sił zbrojnych to przede wszystkim wykorzystanie metod i środków informatyki do wspomagania systemu ewidencyjno-sprawozdawczego SZ RP oraz prac sztabowo-biurowych. W ramach dotychczasowych działań usprawniających bieżącą działalność zbudowano obecną wersję systemu informatycznego sił zbrojnych opartą na komputerach AS/400 oraz technice mikrokomputerowej.

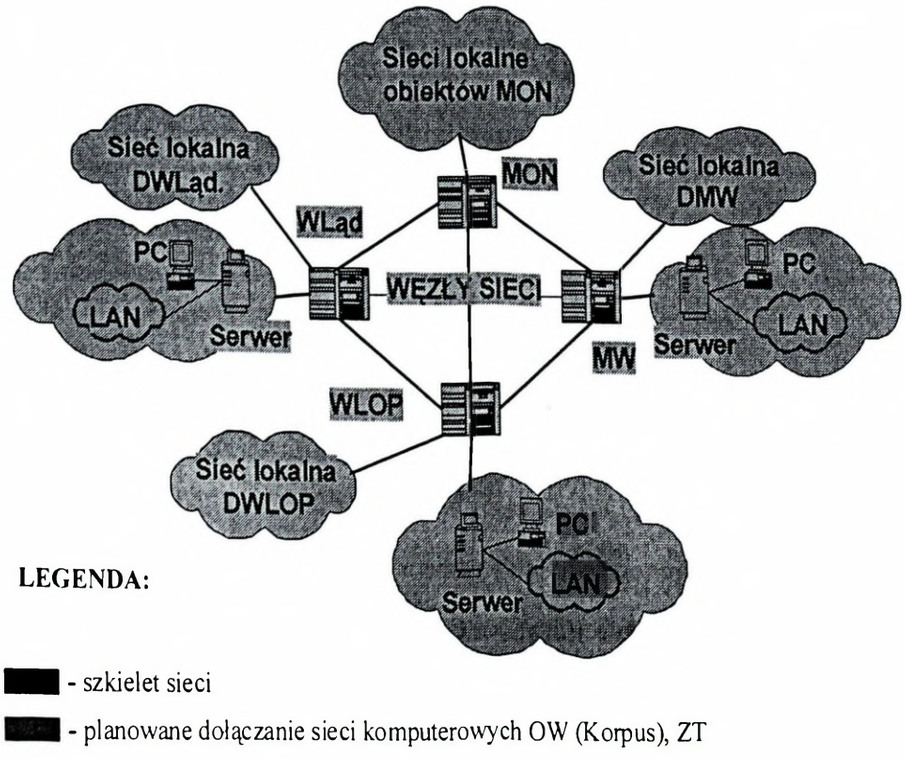
Jednym z głównych zadań stojącym przed Siłami Zbrojnymi RP jest osiągnięcie interoperacyjności z NATO w zakresie współdziałania zautomatyzowanych systemów dowodzenia. W związku z powyższym niezbędna jest budowa sieci komputerowych typu LAN (lokalne sieci komputerowe) i WAN (rozległe sieci komputerowe) oraz wdrożenie wszelkich zalecanych przez NATO produktów informatycznych (protokoły X.400, SMTP, oprogramowanie, formaty wymiany np. ACP-123).

Sieci transmisyjne typu WAN

Sieci typu WAN – ang. Wide Area Networks, tworzą podsystem rozległych sieci transmisji danych. Ze względu na charakter przesyłanych informacji dzielą się na:

- MIL – WAN – podsystem służący do wymiany wiadomości jawnych pomiędzy jednostkami organizacyjnymi SZ RP. Jest to sieć routerowa zbudowana w oparciu o protokół Frame Relay. Poszczególne sieci LAN i wydzielone stanowiska dowiązane są do węzłów. Podsystem rozbudowany jest obecnie w około 10 %. Do roku 2012 planuje się rozwinięcie systemu na poziomie 60 % obecnych potrzeb;
- SEC – WAN – podsystem służący do wymiany wiadomości niejawnych pomiędzy jednostkami organizacyjnymi SZ RP. Ma to być sieć dowodzenia oparta o podsystem cyfrowej łączności utajnionej (PCŁU).

Koncepcję budowy rozległej, jawnej sieci komputerowej MIL-WAN przedstawia rysunek 7.14.



Rysunek 7.14. Koncepcja budowy rozległej, jawnej sieci komputerowej MIL-WAN

Źródło: Materiały Zarządu Łączności i Informatyki.

Sieci transmisyjne typu LAN

Lokalne sieci komputerowe - LAN – ang. Local Area Network, umożliwiają wzajemne łączenie stacji roboczych (np. popularnych komputerów PC) bądź komunikację między tymi stacjami a serwerami lub urządzeniami peryferyjnymi sieci, z wykorzystaniem do tego celu różnych typów kabli i światłowodów opisanych powyżej. Użytkownicy dołączeni do sieci LAN korzystają ze wspólnych zasobów sprzętowych, wymieniają pocztę elektroniczną, uzyskują dostęp do różnych baz danych i programów obliczeniowych. Fizyczna struktura sieci tworzy środowisko stacjonarnych urządzeń sieciowych.

7.4. Podsystem łączności niejawnej

Stacjonarny podsystem łączności utajnionej i specjalnej SZ RP, w zakresie mediów teletransmisyjnych korzysta z sieci telekomunikacyjnej kraju. W jego skład wchodzą stacje łączności specjalnej i utajnionej umożliwiając skryte dowodzenie Siłami Zbrojnymi.

Zapewniają one:

- przewodową telefoniczną i telegraficzną łączność utajnioną;
- utajnioną transmisję danych;
- utajnioną, o gwarantowanej mocy kryptograficznej łączność telefaksową;
- łączność szyfrową i kodową.

Łączność utajniona

Aktualnie istnieją trzy zasadnicze podsystemy łączności utajnionej:

- analogowy z komutacją ręczną, wykonany w technologii lat 60-tych;
- telegraficzny;
- cyfrowy oparty o urządzenia produkcji b. ZSRR.

Podsystem cyfrowej łączności utajnionej, tworzony jest od 1996 r., zapewnia cyfrową łączność utajnioną o gwarantowanej mocy kryptograficznej. Jest to podsystem perspektywiczny, którego rozbudowę przewiduje się do roku 2007.

Pierwsze dwa podsystemy łączności utajnionej: telefoniczny i telegraficzny, są sukcesywnie wycofywane z eksploatacji. Podsystemy te wykorzystują bardzo drogie w eksploatacji, bezpośrednie, analogowe kanały łączności, dzierżawione od TP S.A. Związane jest to z ich wymaganiami na bezpośrednie powiązania, zgodne ze strukturą dowodzenia. Rozwiązania tego typu są przestarzałe i nie stosowane w większości państw.

Do ich podstawowych wad należy:

- brak możliwości transmisji danych;
- niska moc kryptograficzna urządzeń analogowych;
- mała podatność na zarządzanie;
- brak powiązań z innymi systemami łączności i informatyki;
- przestarzała technologia produkcji urządzeń;
- wyeksploatowanie urządzeń;
- konieczność stosowania drogich zabezpieczeń technicznych sieci abonenckiej i terminali końcowych, przedsięwzięć organizacyjnych i personalnych.

Podsystem cyfrowej łączności utajnionej (PCŁU) SZ RP obejmuje aktualnie swoim zasięgiem kilkadziesiąt węzłów łączności. Relacje dalekosiężne realizuje się głównie w oparciu o cyfrowe łącza światłowodowe, cyfrowe kanały radioliniowe oraz cyfrowe trakty telefonii nośnej. Zaletą podsystemu jest między innymi podatność na zarządzanie oraz archiwizację wszystkich zdarzeń, które występują w trakcie jego eksploatacji. Ponadto zapewnia włączenie do podsystemu dowolnego węzła łączności cyfrowej w dowolnym miejscu sieci.

Łączność specjalna

Podsystem łączności specjalnej zorganizowany jest na potrzeby systemu dowodzenia i współdziałania SZ RP. Głównym zadaniem łączności specjalnej jest zapewnienie ochrony kryptograficznej przekazywanym informacjom o najwyższych klauzulach tajności. W chwili obecnej jest to jedyny bezpieczny środek łączności dla informacji wymagających szczególnej ochrony oraz w ramach współdziałania z: MSWiA, MSZ, UOP, polskimi kontyngentami wojskowymi w ramach misji ONZ, Komendą Główną i Oddziałami Straży Granicznej, Komendami Wojewódzkimi Policji oraz Urzędem Gospodarki Morskiej.

Łącznie z rozwojem podsystemu cyfrowej łączności utajnionej istnieje również konieczność modernizacji podsystemu łączności specjalnej. Spowodowane to jest koniecznością wymiany przestarzałych i wyeksploatowanych urządzeń szyfrujących, wykorzystujących kanały telegraficzne, których utrzymywanie w eksploatacji jest drogie i niecelowe.

Ochrona informacji niejawnej o najwyższych klauzulach tajności wymaga zastosowania urządzeń szyfrujących nowej generacji. Podstawę do ich opracowania powinien

stanowić „bezpieczny" mikrokomputer z odpowiednim oprogramowaniem, zabezpieczeniami sprzętowymi oraz systemem kryptograficznym o gwarantowanej mocy kryptograficznej.

7.5. Główne kierunki rozwoju stacjonarnego systemu łączności

Rozwój sieci komputerowych i multimediów – z jednej strony oraz wprowadzenie nowych usług telekomunikacyjnych – z drugiej strony spowodowało potrzebę rozwiązania problemu przesyłania w sieciach komputerowych sygnałów izochronicznych, do niedawna uważanych za podstawowe sygnały transmitowane w sieciach telekomunikacyjnych oraz potrzebę udostępnienia poprzez sieć telekomunikacyjną zasobów sieci informatycznych. Taka wymiana informacji wymaga zastosowania systemów transmisyjnych nowej generacji.

Synchroniczna hierarchia cyfrowa - SDH

Teletransmisyjne systemy cyfrowe PDH mają wiele istotnych wad:

- konieczność multipleksacji i demultipleksacji sygnałów w każdym węźle sieci, w którym są wydzielane z sygnału zbiorczego sygnały niższego rzędu (poziomu);
- zwielokrotnianie jedynie sygnałów o ściśle określonych przepływnościach binarnych zgodnych z przyjętymi w danej hierarchii PDH;
- mała niezawodność i elastyczność sieci transmisyjnej;
- niemożliwość wprowadzenia efektywnych systemów zarządzania urządzeniami i sieciami;
- brak jednolitych wymagań stawianych urządzeniom, systemom i sieciom[267].

Konieczność ich wyeliminowania stała się podstawą zastosowania nowych systemów transmisyjnych. W początkowej fazie operatorzy publiczni rozważali możliwość odpowiedniej modernizacji systemów PDH, jednak to rozwiązanie okazało się ekonomicznie nieuzasadnione. Również zaniechano prac związanych ze stworzeniem od podstaw nowych systemów teletransmisyjnych. Takie rozwiązanie, choć bardzo efektowne, zaczęłoby przynosić wyraźne korzyści dopiero po wielu latach. Z tych powodów zdecydowano się na rozwiązanie trzecie, najbardziej optymalne, tj. stworzenie systemów, które byłyby pozbawione wcześniej wymienionych wad i równocześnie zdolne do współpracy z systemami hierarchii PDH i ich stopniowego zastępowania.

---

[267] S. Kula, Wykorzystanie sieci SDH..., „Przegląd Telekomunikacyjny", 1998, nr 1.

Systemem transmisyjnym spełniającym ww. wymagania jest system synchronicznej hierarchii cyfrowej - SDH. W przeciwieństwie do systemów hierarchii PDH, w SDH zadanie transmisyjne dotyczy wyłącznie przesyłania sygnałów spoza sieci. Sygnały, które mają być przesłane w sieci SDH, są najpierw umieszczane w strukturach zwanych kontenerami. Kontenery wędrują w sieci pomiędzy jej węzłami, tj. od węzła, w którym utworzono kontener, do węzła docelowego. Tam są dopiero „rozpakowywane", a sygnał transportowany w kontenerze jest wyprowadzany na zewnątrz sieci SDH. W rzeczywistości kontener jest ciągiem szczelin czasowych, w całości lub częściowo dostępnych dla sygnałów zewnętrznych. Ciąg kontenerów tworzy pomiędzy węzłem nadawczym a węzłem odbiorczym cyfrowy kanał transmisyjny o ustalonej przepływności binarnej, zwany ścieżką. Nie cała przepływność binarna kanału musi być wykorzystana przez przesyłany w nim sygnał. Jeżeli przepływność binarna sygnału jest mniejsza niż maksymalna przepływność oferowana przez kontener, to przepływność „brakująca do zapełnienia kanału" jest uzupełniana przez utworzenie dodatkowego strumienia bezużytecznych danych. Zasady zapełniana kontenera sygnałami użytecznymi i bezużytecznymi danymi określa obowiązująca dla danego sygnału procedura odwzorowania (mappingu). Utworzenie w ramach kontenera, dla przesyłanego sygnału, użytecznego kanału o ściśle określonej przepływności binarnej jest możliwe jedynie wówczas, gdy przepływność ta jest z góry znana i niezmienna. Nie chodzi tu o nominalną przepływność sygnału, ale o przepływność „mierzoną" zegarem używanym w węźle wejściowym sieci SDH. Różnica pomiędzy spodziewaną a rzeczywistą przepływnością wymaga dynamicznego dopasowywania „rozmiaru" kanału transmisyjnego. Dynamiczne dopasowanie rozmiarów utworzonego, w ramach kontenera, kanału transmisyjnego do aktualnej przepływności binarnej sygnału odwzorowywanego może być przeprowadzane tylko w minimalnym zakresie, takim aby ze sporym zapasem uwzględnić tolerancje, w jakich mieszczą się przepływności binarne sygnałów hierarchii PDH. Dynamiczne dopasowywanie przepływności polega na stosowaniu procedur dopełniania, podobnych do procedur dopełniania występujących w trakcie tworzenia sygnałów PDH wyższych rzędów (tj. drugiego, trzeciego i czwartego).

W przypadku sygnałów 2 Mbit/s jest możliwe ich odwzorowywanie również w trybie synchronicznym, w którym nie ma potrzeby stosowania procedur dopełniania. Ten tryb występuje tylko wtedy, gdy sygnał 2 Mbit/s jest taktowany tym samym zegarem, który jest użyty w węźle wejściowym do sieci SDH. W każdym innym przypadku będzie obowiązywać asynchroniczny tryb odwzorowania. Odwzorowywanie sygnałów PDH o przepływności binarnej 140 Mbit/s występuje zawsze w trybie asynchronicznym. W przeciwieństwie jednak

do odwzorowywania sygnałów PDH 34 Mbit/s nie może tu powstać sytuacja, w której dopełnienie jest zerowe. Nawet wówczas, gdy krotnica PDH tworząca sygnał 140 Mbit/s jest synchronizowana tym samym zegarem, który jest używany w węźle wejściowym SDH, zawsze będzie występowało dopełnianie dodatnie.

Sygnały zewnętrzne w stosunku do sieci SDH, przesyłane w kontenerze, docierają do węzła odbiorczego, w którym kontener jest „rozpakowywany" (operacja ta nazywa się odwzorowaniem odwrotnym), a sygnał jest przekazywany poza sieć SDH. Oznacza to, że węzły pośrednie, przez które przechodzi ścieżka transmisyjna „nie ingerują" w zawartość kontenera.

Sieci SDH, mimo że w nazwie zawierają przymiotnik synchroniczne, nie zawsze są rzeczywiście zsynchronizowane. Jeżeli sygnał docierający do węzła takiej nie zsynchronizowanej sieci był nadany z węzła, który używa innego zegara niż obowiązuje w danym węźle, to poprawne przesłanie sygnału dalej, z taktem wynikającym z nowego zegara, jest niemożliwe. Pojawi się identyczny problem jak w węźle wejściowym dla sygnałów odwzorowanych. W tym przypadku węzeł nadaje kolejne impulsy wchodzące w skład kontenera zbyt szybko lub zbyt wolno w stosunku do szybkości, z jaką pojawiają się one w węźle (zegar taktujący strumień wejściowy nie jest równy zegarowi taktującemu strumień wyjściowy). Zapobieżenie błędom transmisyjnym, jakie z tego powodu będą się pojawiały, wymaga uruchomiania mechanizmów dopełniania.

Ponieważ z założenia struktura kontenera jest nienaruszalna na całej długości ścieżki transmisyjnej, konieczne jest wprowadzenie dodatkowych mechanizmów. W węźle wejściowym kontener jest „ładowany" na odpowiedni środek transportowy, którym – w zależności od rozmiaru kontenera – może być jednostka składowa TU (zwana również jednostką podrzędną lub dopływową) albo jednostka administracyjna AU. W obu typach jednostek występują wskaźniki, za pomocą których między innymi są fazowane ramki kontenerów (identyfikowane położenie kontenera w jednostce) oraz jest realizowane dopełnienie. Częstość dopełniania za pomocą wskaźnika jest tym większa, im większa jest różnica częstotliwości zegarów w kolejnych węzłach sieci SDH. Dopełnianie to może być zarówno dodatnie, jak i ujemne oraz korzystać z buforów o różnej liczbie bitów.

Na niektórych odcinkach lub na całej długości ścieżki transmisyjnej kontener niższego rzędu może wchodzić w skład tego samego kontenera wyższego. W takim przypadku omawiane procedury dopełniania, za pomocą wskaźnika, będą obejmować tylko jednostkę administracyjną i kontener wyższego rzędu, mimo że w skład tego kontenera wchodzą kontenery niższego rzędu i odpowiadające im jednostki składowe.

Asynchroniczny tryb transmisji

Przesyłanie sygnałów na większe odległości zawsze wymaga przyjęcia pewnego rozwiązania w fizycznej warstwie transmisyjnej. Przesyłanie sygnałów innych niż pochodzące z danej hierarchii zawsze wymaga ustalenia zasad ich wprowadzenia i wydzielania z sieci. Jedną z dominujących tendencji jest zastosowanie techniki ATM (ang. Asynchronous Transfer Mode)[268], która stanowi pomost pomiędzy fizyczną warstwą sieci transmisyjnej a sieciami komputerowymi oraz różnego typu usługami.

Asynchroniczny tryb transferu ATM jest techniką, która ma być w przyszłości w pełni zintegrowana z fizyczną siecią transportową i umożliwiać zintegrowaną transmisję głosu, danych, sygnału wideo z bardzo dużymi szybkościami. Jako fizyczną warstwę transmisyjną technika ATM będzie wykorzystywać bardzo szybko rozwijające się i powszechnie dostępne sieci oparte na synchronicznej hierarchii cyfrowej SDH.

Sygnały w ATM są najpierw magazynowane w buforze, dzielone na komórki o wymaganej długości, a następnie zwielokrotniane w sposób asynchroniczny. Według określonej kolejności, zgodnej z priorytetem, komórki tworzą sygnał wyjściowy. Technika ATM łączy w sobie cechy komunikacji pakietowej, używanej w sieciach komputerowych i transmisji ciągłej typowej dla cyfrowych systemów teletransmisyjnych.

Komórka ATM jest zbudowana z 53 bajtów i składa się z 5 bajtów nagłówka oraz 48 bajtów przestrzeni pola użytkowego. Rozróżnia się dwa rodzaje nagłówków w zależności od miejsca tworzenia komórki; nagłówek tworzony w węźle styku z użytkownikiem UNI i nagłówek powstający w węźle sieciowym NNI. Pierwszy z nich zawiera informacje związane ze sterowaniem fizycznym dostępem do komórki, wskaźniki przynależności komórek do tego samego kanału lub ścieżki wirtualnej, wskazanie zapełnienia komórki przez informację pochodzącą od użytkownika, wskazanie czy odpowiedni bajt może być pominięty w przypadku przeciążenia sieci i wreszcie bajt cyklicznego kodu nadmiarowego dla korekcji i wykrywania błędów. Nagłówek tworzony w węźle sieciowym różni się od nagłówka w węźle UNI jedynie brakiem informacji dotyczących fizycznego sterowania dostępem do komórki. Nagłówek komórki jest tworzony w taki sposób, aby na jego podstawie była możliwa identyfikacja początku komórki. Ponieważ bajt nagłówka zmienia się, zatem wyznaczanie początku komórki odbywa się za pomocą „zmiennego wzoru fazowania".

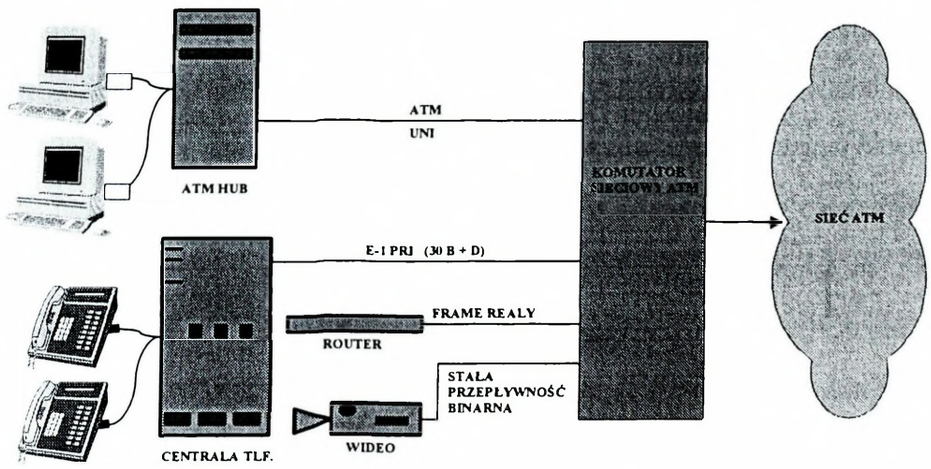
Komórki ATM mogą być odwzorowywane w pola użytkowe kilku typów kontenerów. Najczęściej jednak są spotykane rozwiązania systemów ATM, wykorzystujące kontenery VC-

[268] A. Simmonds, Wprowadzenie do transmisji danych, Warszawa 1999, s. 269.

4. Ponieważ komórka ATM składa się z 53 bajtów, a pole użytkowe kontenera wirtualnego VC-4 ma 2340 bajtów, to nie mieści się w nim całkowita liczba komórek ATM. Dokładniej, w polu użytkowym mogą być umieszczone 44 pełne komórki ATM. Pojawia się zatem konieczność przenoszenia części komórki do następnego kontenera wirtualnego. Powoduje to zmianę położenia kolejno odwzorowywanych komórek względem kontenera wirtualnego. Innymi słowy komórki ATM nie będą zajmowały stałego miejsca w polu użytkowym kontenera wirtualnego.

Początek komórki musi być prawidłowo identyfikowany na wyjściu z sieci transmisyjnej SDH. Można to zrobić dwoma sposobami. Pierwszy z nich opiera się na mechanizmach dostępnych w SDH i polega na przesyłaniu w nagłówku kontenera wirtualnego VC-4 adresu początkowego komórki ATM. Inny sposób identyfikowania początku komórek jest związany nie z systemami SDH, a wynika ze struktury i przeznaczenia nagłówka komórki ATM. W pięciobajtowym nagłówku komórki ATM jeden bajt jest poświęcony kontroli i korekcji błędów. Bajt ten jest wyznaczany jako reszta cyklicznego kodu nadmiarowego dla informacji zawartej w pierwszych czterech bajtach nagłówka komórki. Bajty nagłówka znajdują się zawsze na początku komórki. Jeżeli transmisja nie wprowadziła błędów, to na podstawie pierwszych czterech bajtów nagłówka można dokładnie wyznaczyć jego piąty bajt. W tym celu dla każdych czterech kolejnych bajtów odbieranego strumienia informacji wyznacza się resztę cyklicznego kodu nadmiarowego i porównuje ją z następnym bajtem w sekwencji. W przypadku braku zgodności obliczonej reszty z wartością bajtu operację powtarza się wprowadzając przesunięcie o jeden bajt przy wyborze analizowanej sekwencji. Operację powtarza się tak długo, aż natrafi się na początek komórki.

Przykładowe zastosowanie techniki ATM przedstawia rysunek 7.15.



Rysunek 7.15. Przykład konfiguracji współdziałania sieciowego z ATM

Źródło: S. Kula, Integracja central PBX i systemów ATM, „Wiadomości Telekomunikacyjne" 1996, nr 4.

7.6. Wojskowe systemy łączności

STORCZYK 2000[269] - wojskowy system łączności (tzw. *tactical communication system*), zintegrowany cyfrowy system łączności specjalnej, przeznaczony do stosowania na szczeblu taktycznym i strategicznym, w systemie polowym i stacjonarnym. System jest stale rozwijany wraz z rosnącymi i zmieniającymi się wymaganiami.

Od pięciu lat Ruchome Węzły Łączności Cyfrowej RWŁC-10/K/T, tworzące szkielet systemu łączności taktycznej Wojsk Lądowych, z powodzeniem biorą udział w międzynarodowych ćwiczeniach NATO, takich jak: Combined Endeavor, Cristal Eagle, czy Strong Resolve. Obiekty spełniają zalecenia Stanag, gwarantując polskim jednostkom pełną interoperacyjność w zakresie łączności fonicznej i transmisji danych.

Obecnie prowadzone są prace projektowe nad nowymi podsystemami szerokopasmowego dostępu obiektów ruchomych oraz podsystemami zgodnymi ze standardem LINK 16 (adresowanych jako ewentualne wyposażenie KTO), oraz prace zmierzające do modernizacji produkowanych wspólnie z WZŁ nr 1 aparatowni RWŁC-10K/T, co zapewni nowoczesność STORCZYKA przez następne 15-20 lat, a także możliwość jego eksportu.

Aktualnie STORCZYK 2000, uzupełniony o łącza satelitarne, jest z dużym powodzeniem wykorzystywany przez WP w Iraku, realizując zarówno łączność utajnioną pomiędzy bazami, jak i jawną z krajem. Dzięki temu systemowi realizowanych jest średnio 3500 rozmów dziennie pomiędzy zgrupowaniem WP a krajem, co oznacza, że praktycznie każdy żołnierz może codziennie kontaktować się z rodziną.

Szerokopasmowy system łączności KROKUS

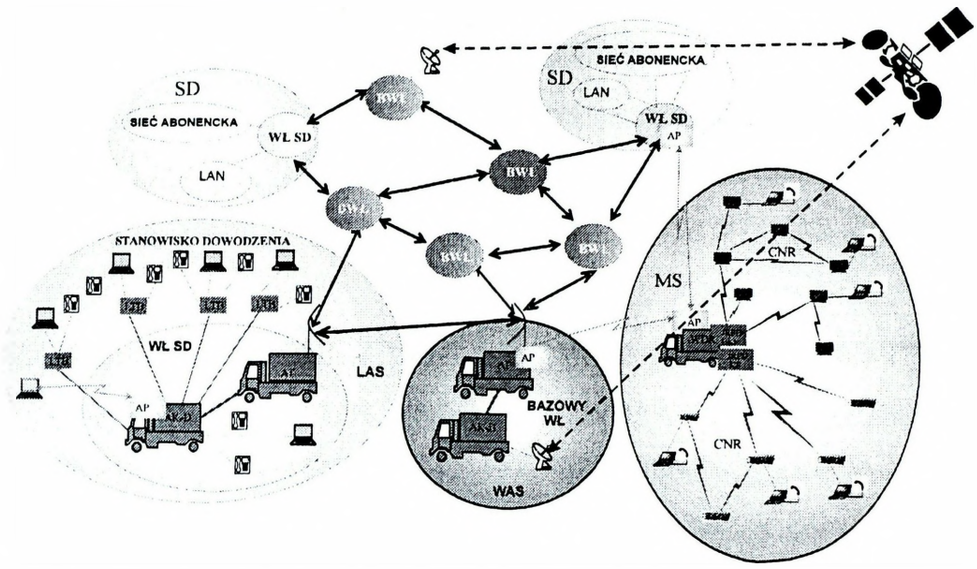
W październiku 2006 r. w Wojskowym Instytucie Łączności w Zegrzu zaprezentowano nowoczesny, szerokopasmowy system łączności Krokus. Jest to mobilny system taktyczny umożliwiający równoczesną realizację usług zintegrowanych (komutacja kanałów i pakietów) oraz usług multimedialnych (obraz, dane i głos), gwarantując przy tym jakość usług (QoS) dzięki zastosowaniu nowoczesnych technik telekomunikacyjnych, takich jak: IP, ISDN oraz ATM. Zapewnia duże bezpieczeństwo transmisji danych dzięki tzw. wielopoziomowemu utajnianiu. Jego ważną cechą jest interoperacyjność z innymi obecnie eksploatowanymi systemami łączności publicznymi, resortowymi i taktycznymi, osiągnięta dzięki standaryzacji wykonanej zgodnie z rozwiązaniami zaproponowanymi przez

---

[269] http://www.cenzin.com.pl/index_pl.php?m1=4&m2=1&show=283&show2=564

międzynarodowy program TACOMS-Post 2000 (TP2K). Możliwości techniczne systemu zapewniają bazę telekomunikacyjną dla funkcjonalności zgodnej z założeniami systemów sieciocentrycznych (NCW / NEC).

Elementy systemu są tworzone w oparciu o mobilne obiekty łączności – aparatownie: komutacyjne-dostępowe (AK-D), komutacyjne-bazowe (AK-B), transmisyjne (AT), zarządzania (AZSSŁ) oraz wozy dostępu radiowego (WDR). Aparatownie są wyposażone w następujące, w większości nowo opracowane urządzenia: komutator ATM, centrala ISDN, integrator dostępowy ISDN/ATM, urządzenia ochrony kryptograficznej, multiplekser, konwerter optyczny, Gateway IP/ISDN, jednokanałowy radiowy punkt dostępowy JRPD KF/UKF, stacja bazowa WLAN, radiolinia, serwer usług katalogowych, rejestr użytkowników mobilnych oraz stacja pracy zarządzania (rysunek 7.16.).



Rysunek 7.16. Architektura systemu KROKUS

Źródło: Wojskowy Instytut Łączności.

7.7. Systemy łączności satelitarnej

Telekomunikacyjne zastosowania satelitów geostacjonarnych można podzielić na trzy grupy: rozpowszechnianie treści audiowizualnych, transmisję głosu oraz przesyłanie danych. Zalety łączności satelitarnej to: sygnał wysyłany przez satelity umieszczone na orbicie geostacjonarnej dociera bezpośrednio na duże obszary; możliwość jednoczesnego dostarczania informacji niezależnie do wielu odbiorców; koszt transmisji przy wykorzystaniu satelitów geostacjonarnych jest niezależny od odległości; czas potrzebny na instalację sprzętu i uruchomienie łączności jest krótki. Dla łączności satelitarnej stosuje się zasadniczo trzy rodzaje orbit: orbitę geostacjonarną (GEO), średnią (MEO) i niską (LEO).

Usługi systemów satelitarnych:

1) usługi ruchome MSS (Mobile Satellite Systems):

- łączność z obiektami ruchomymi (statki, samoloty, pojazdy naziemne):
  - Inmarsat
- satelitarne systemy telefonii komórkowej:
  - Iridium, Globalstar (orbity LEO)
  - Thuraya, AceS (orbita GEO)
- systemy transmisji krótkich wiadomości:
  - Orbcomm (orbity LEO, globalny)

2) usługi stacjonarne FSS (Fixed Satellite Systems)

- radiodyfuzja DBS (Direct Broadcast Satellite)
  - transmisja programów telewizyjnych (standard DVB-S) i radiowych
- połączenia telefoniczne
- sieci transmisji danych VSAT (Very Small Aperture Terminal)
- transmisje okazjonalne
- sieć rezerwowa dla systemów naziemnych
- szybki dostęp do internetu
  - Astra-Net, OpenSky
- szerokopasmowe systemy interaktywne
  - Broadband Interactive BBI

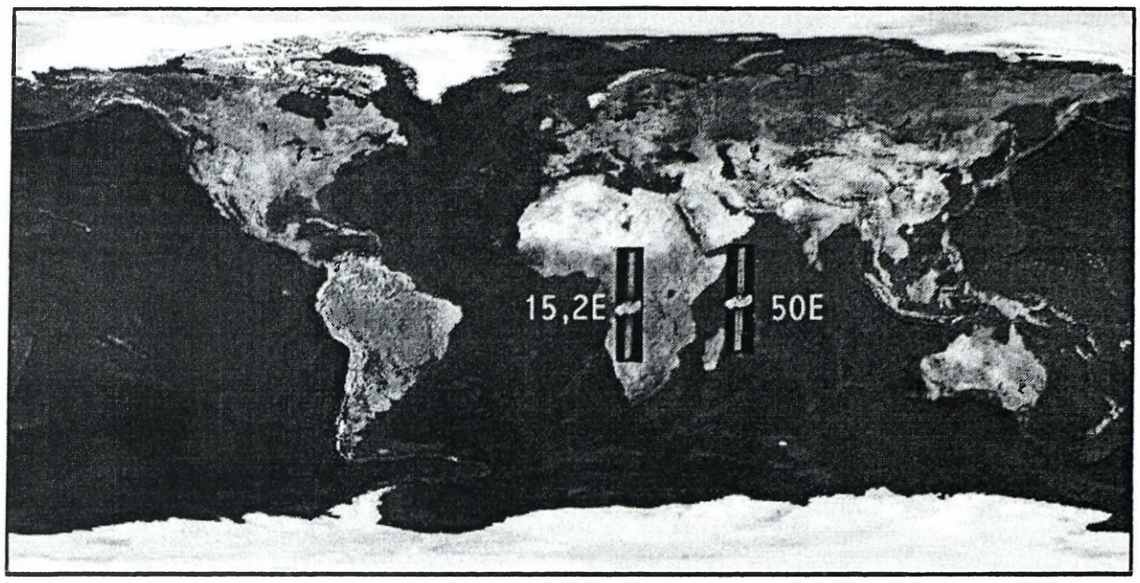
Przewidywane kierunki rozwoju systemów satelitarnych:

- radiodyfuzja
  - programy telewizyjne (standard DVB-S, HDTV) i radio (DAB w Europie XM Radio w Amerykach,)
- systemy transmisji danych
  - szybki Internet
  - interaktywne szerokopasmowe z kanałem zwrotnym przez satelitę
  - sieci VSAT przewidywany szybki rozwój w krajach rozwijających się, gdzie nie ma odpowiedniej infrastruktury telekomunikacyjnej: Afryka, Azja, Ameryka Płd.
- systemy łączności ruchomej
  - systemy satelitarnej telefonii komórkowej
  - systemy łączności z obiektami ruchomymi: samolotami, samochodami

- systemy łączące sieci bezprzewodowe WLAN z siecią szkieletową realizowaną przez satelitę

Pozycje orbitalne dla Polski (rysunek 7.17.):

- **15,2°E – satelita telekomunikacyjny**
- **50°E – satelita radiodyfuzyjny**



Rysunek 7.17. Pozycje orbitalne dla Polski

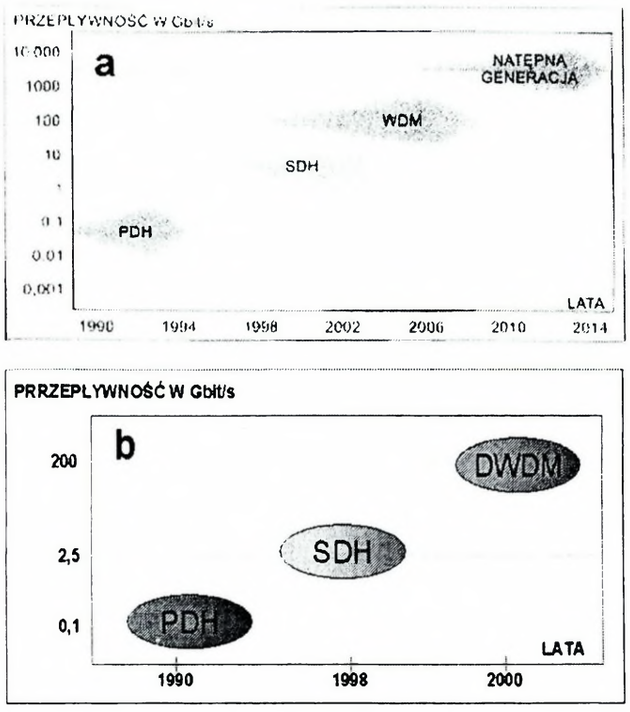
Źródło: Raport: Kierunki rozwoju systemów satelitarnych łączność satelitarna, Polskie Biuro do spraw Przestrzeni Kosmicznej, Warszawa 2007.

Z prognoz w dziedzinie telekomunikacji, wynika, że w najbliższych latach najszybciej rozwijała się będzie jest transmisja danych. Konsekwencją tego rozwoju jest coraz większe zapotrzebowanie na przepływności systemów teleinformatycznych. Rozwój systemów teleinformatycznych na świecie i w TP S.A. przedstawia rysunek 7.18.

7.8. Kierunki rozwoju wojskowych systemów telekomunikacyjnych

1. Stopniowa implementacja nowych standardów wypracowanych w ramach programu TACOMS Post – 2000 w szerokopasmowych systemach łączności Sił Zbrojnych.
2. Implementacja elementów szerokopasmowych systemów łączności bezprzewodowej i ich integracja w ramach systemów łączności. Sił Zbrojnych.
3. Sieciocentryczność – zintegrowane bazy danych przechowujące informacje o wojskach własnych i przeciwnika, uzyskiwane ze wszystkich dostępnych źródeł.

Zapewnienie kontrolowanego dostępu do tych baz dla uprawnionych osób z ograniczeniem dostępu tylko do niezbędnych informacji (uprawnienia i ograniczenia).



Rysunek 7.18. Rozwój sieci teleinformatycznych: a) na świecie b) w Polsce

Źródło: a) Ławecki K., Frączek G., Technika WDM w nowoczesnych sieciach teletransmisyjnych, „Przegląd Telekomunikacyjny i Wiadomości Telekomunikacyjne", 2000, nr 2;
b) Materiały firmowe TP S.A.

4. Rozwój aplikacji (lub jednej zintegrowanej) wspomagających proces dowodzenia: kalkulacje sił i środków, obliczenia na potrzeby transportu wojsk, zabezpieczenia w środki bojowe itp. Aplikacja ta będzie korzystać z informacji zawartych w bazach danych utworzonych na potrzeby sieciocentrycznej koncepcji pola walki.
5. Rozwój priorytetów abonenckich w kierunku priorytetów sieciowych – polega to na możliwości realizacji usługi o wyższym priorytecie poprzez już zatłoczoną sieć (przerwanie połączenia lub obniżenie jakości połączeń o niższym priorytecie).
6. Wirtualne stanowiska dowodzenia – niezbędne komórki stanowisk dowodzenia rozwijane w rejonie prowadzenia działań bojowych, pozostała część SD rozwijana w jednym lub kilku miejscach stałej dyslokacji. Całość połączona przez środki łączności dalekosiężnej w jedno spójne SD. Rozwiązanie to stosowane będzie w kontyngentach i działaniach koalicyjnych – nie ma potrzeby przemieszczania całego SD w rejon działania.

7. Migracja w kierunku systemów realizowanych w technologiach IP NG (NG – *Next Generation*). IP NG – poprawiona wersja protokołu IP v.6 (na razie bliżej nieokreślona).
8. Przechodzenie z okablowania miedzianego na światłowodowe wszędzie gdzie to możliwe; okablowanie stanowisk dowodzenia (jeśli będzie rozwijane), okablowanie aparatowni itp. Przygotowanie gruntu pod przejście w dalszej perspektywie (po 2015 r.) na komutacje optyczną.
9. Bezzałogowe środki powietrzne realizujące tranzyt na potrzeby łączności dalekosiężnej (zamienniki troposfer i łączności satelitarnej). W tym tzw. HAPs (ang. *High Altitude Platforms*) znajdujące się na wysokości 20 do 40 km nad ziemią.
10. Wprowadzenie jednolitego systemu kodowania głosu (kodeka) dla jawnej i utajnionej transmisji fonii we wszystkich podsystemach łączności.
11. Rozwój systemów sensorów pola walki i systemów pozwalających na sterowanie i odczyt danych z tych sensorów.

Reasumując, pierwsze 10 lat – rozwój oprogramowania aplikacyjnego pozwalającego użytkownikom końcowym na wykorzystanie możliwości transmisyjnych oferowanych przez szerokopasmowe systemy łączności. Kolejne 10 lat – poszukiwanie nowych, szybszych technik komutacyjnych, np. komutacja optyczna wykorzystująca nanotechnologie i/lub inżynierię materiałową.

7.9. Podsumowanie

Fakt przynależności Polski do NATO ma bezpośrednie konsekwencje dla bezpieczeństwa naszego państwa w postaci gwarancji kolektywnej obrony wszystkich państw sojuszu. Musimy jednak pamiętać, wykorzystując doświadczenie historyczne, że w środku Europy nie ma miejsca dla bezbronnej Polski. Aby być partnerem dla naszych sojuszników powinniśmy posiadać własną, sprawną, dobrze wyposażoną i wyszkoloną armię, która będzie mogła skutecznie bronić suwerenności naszego kraju oraz uczestniczyć w operacjach pokojowych, humanitarnych, ratowniczych poza granicami naszego państwa.

Osiągnięcie pełnej interoperacyjności Sił Zbrojnych RP z NATO to zadanie ambitne, ale trudne i bardzo kosztowne w realizacji. Przebudowywane są struktury jednostek, sztabów i dowództw, wdrażana jest nowa polityka kadrowa, trwają prace badawczo – rozwojowe nad wdrożeniem nowego uzbrojenia oraz wojskowym sprzętem technicznym. Przygotowane

zostały jednostki wojskowe wytypowane do działania w strukturach operacyjnych NATO „na pierwszy dzień". Modernizowany jest również system łączności i informatyki. Aby spełnić wymagania NATO w tym zakresie należy:

- dostosować funkcjonujący system łączności do standardów NATO;
- zbudować podsystem dla potrzeb konsultacji w dziedzinie dowodzenia, łączności i informatyki;
- osiągnąć interoperacyjność systemu oraz kompatybilność sprzętu łączności i informatyki wykorzystywanego podczas wykonywania zadań poza granicami kraju;
- przygotować systemy dowodzenia, łączności i informatyki do realizacji zadań wynikających z obowiązków państwa gospodarza;
- rozpocząć proces wdrażania natowskich procedur;
- podnosić kwalifikacje językowe kadry[270].

Od kilku lat własnymi siłami modernizujemy między innymi stacjonarny system łączności. Jest on związany z krajowym systemem telekomunikacyjnym.

Znaczna część zadań związana z dowodzeniem wojskami w czasie pokoju oraz w okresie przygotowania do działań wojennych na własnym terytorium kraju realizowana jest za pomocą tego właśnie systemu.

Dla zapewnienia efektywnej wymiany informacji niezbędne są:

- terminale abonenckie wyposażone w aparaty telefoniczne sieci łączności jawnej i utajnionej, zautomatyzowane stanowiska pracy, zestawy urządzeń komputerowych;
- urządzenia i systemy komutacyjne zawierające automatyczne centrale telefoniczne łączności jawnej i utajnionej, centrale komutacji pakietów oraz centrale dyspozytorsko – konferencyjne;
- systemy teletransmisyjne obejmujące cyfrowe łącza telefoniczne i trakty teletransmisyjne własne (MON) lub dzierżawione, realizowane jako kablowe, światłowodowe, radioliniowe lub radiowe łącza cyfrowe;
- urządzenia i systemy utajniające w postaci indywidualnych i grupowych urządzeń utajniających[271].

---

[270] E. Smakulski, Wymiana informacji w strukturach NATO wyzwaniem dla wojsk łączności i informatyki, „Przegląd Wojsk Lądowych", 1999, nr 10.

[271] A. Barczak, Systemy łączności i informatyki SZ a wystarczalność obronna Rzeczypospolitej Polskiej, w: Wystarczalność obronna, pod red. P. Sienkiewicza, Bellona, Warszawa 1996, s. 124.

Odpowiedni do potrzeb współczesnej armii postęp w automatyzacji systemów kierowania obronnością i dowodzenia siłami zbrojnymi mogą zapewnić jedynie systemy informatyczne, których efektywne zastosowanie jest możliwe tylko w odpowiednim środowisku telekomunikacyjnym: odpowiednim pod względem struktury sieci, jakości transmisji oraz zgodności protokołów wymiany informacji.

Systemy informatyczne są zatem praktycznie nierozerwalnie związane z systemami łączności. Dlatego też budowa różnego typu sieci komputerowych ma zasadnicze znaczenie w tworzeniu nowoczesnego stacjonarnego systemu łączności SZ RP.

Perspektywiczny system łączności powinien spełniać następujące wymagania:

1. W zakresie organizacji niezbędna jest:

- wyprzedzająca gotowość łączności do działania w stosunku do systemu dowodzenia i działania wojsk oraz zdolności do niezwłocznego nadawania (odbioru) wszystkich rodzajów informacji w założonym czasie, z niezbędną wiarygodnością i szybkością;
- wysoki poziom żywotności oraz stabilności systemu bez względu na powstałą sytuację bojową;
- gwarantowany poziom utajniania i bezpieczeństwa łączności, w tym dostateczną odporność na oddziaływanie środków radioelektronicznych ze strony nieprzyjaciela;
- kompleksowe wykorzystanie środków i urządzeń łączności oraz zwiększenia ilości przekazywanych informacji wraz ze skróceniem czasu ich przesyłania;

2. W zakresie wymagań technicznych potrzebne jest:

- zapewnienie możliwości przesyłania, komutowania i przetwarzania informacji w postaci cyfrowej;
- skrócenie czasu osiągania gotowości urządzeń do pracy;
- zwiększenie odporności na wykrycie i zakłócenie pracy środków, zwłaszcza radiowych;
- zwiększenie zasięgu łączności oraz przepustowości poszczególnych typów sprzętu;
- zdecydowana poprawa w zakresie miniaturyzacji sprzętu;
- poprawa wskaźników niezawodności i wzrostu odporności na destrukcyjne oddziaływanie pola walki;
- poprawa kompatybilności pracy środków łączności;
- poszerzenie zakresu wykorzystywanego widma częstotliwości, w tym również zakresu fal optycznych;
- uproszczenie procesu obsługi sprzętu i zmniejszenie liczebności obsług;

- unifikacja bloków , podzespołów i typów aparatury.

Zasadnicze wymagania i parametry w zakresie sprzętu łączności przedstawiają się następująco:

- łączność powinna być oparta na systemach cyfrowych o znormalizowanych szybkościach (przepływnościach), co pozwoli na uzyskanie dużej wierności przesyłanych informacji i gwarantowanego utajnienia;
- system powinien być kompilacją systemu cyfrowego i obecnie istniejącego systemu analogowego. Do czasu całkowitego wdrożenia systemu cyfrowego, system analogowy powinien być maksymalnie wykorzystywany;
- zastosowanie nowej generacji urządzeń łączności powinno stanowić zalążek jednolitego, zintegrowanego systemu łączności kierowania obroną państwa i dowodzenia siłami zbrojnymi, wykorzystującymi szeroko sieć telekomunikacyjną i powiązanego z siecią stacjonarną MON;
- system powinien być wysoce elastyczny i posiadać możliwość automatycznego i ręcznego wyboru dróg obejściowych (relacji zapasowych);
- system powinien umożliwiać przekazywanie informacji cyfrowych utajnionych między węzłami łączności stanowisk kierowania i dowodzenia wojsk operacyjnych, za pomocą środków przewodowych, radioliniowych i radiowych;
- system powinien umożliwiać nadawanie i odbieranie sygnałów alarmowych (meldunków, komend) w zautomatyzowanym systemie alarmowania, przekazywanie sygnałów od szczebla centralnego poprzez ogniwa pośrednie, do najniższego w dowolnym miejscu kraju;
- w systemie należy uwzględniać rozwiązania dotyczące rozwoju sieci telekomunikacyjnej kraju;
- w systemie należy wykorzystywać zasadę kolejności wykorzystywania poszczególnych rodzajów łączności: pierwsza – przewodowa, w następnej kolejności – radioliniowa i troposferyczna, ostatnia – radiowa – z wyjątkiem niższych szczebli dowodzenia[272].

„Wizja Sił Zbrojnych RP - 2030" nakreśla pożądany obraz Sił Zbrojnych RP w perspektywie ponad 20 lat przy uwzględnieniu prawdopodobnych uwarunkowań ich rozwoju. W ogólny sposób strukturalizuje układ funkcjonalny przyszłych sił zbrojnych oraz określa zasadnicze cechy ich poszczególnych elementów. Zawiera również zestaw potencjalnych

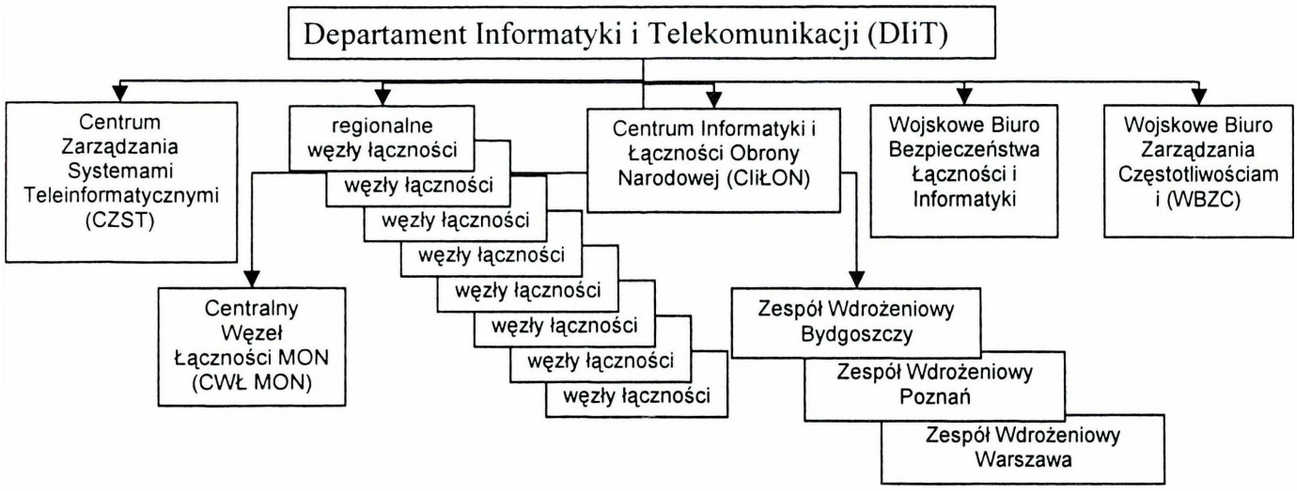
[272] W. Wojciechowski, Nie mamy się czego wstydzić, „Czas Telekomunikacji", 1998, nr 9.

zdolności operacyjnych, których posiadanie będzie niezbędne, aby siły zbrojne mogły sprostać przyszłym wyzwaniom. Pole walki będzie miało zróżnicowany charakter, a przeciwnik będzie używał szerokiego spektrum środków walki. Wzrasta zagrożenie asymetrycznymi formami walki konfliktami w cyberprzestrzeni i sferze informacyjnej, które staną się przestrzeniami walki o olbrzymim potencjale w tym zdolności do działań sieciocentrycznych. Operacje sił wojskowych będą synchronizowane z działaniami rządowych i pozarządowych organizacji. Istotnym elementem środowiska operacyjnego będą komercyjne, ponadnarodowe organizacje paramilitarne. Podstawowym warunkiem osiągnięcia sukcesu będzie przewaga informacyjna. Konsekwencją coraz większego znaczenia informacji jako źródła potencjału bojowego oraz walki informacyjnej w działaniach militarnych będzie utworzenie w strukturze sił zbrojnych samodzielnych Wojsk Informacyjnych (na wzór jednostek już istniejących w np. Chinach, USA, Izraelu). Zadaniem ich będzie integracja siły i środków rozpoznania oraz walki elektronicznej, działań psychologicznych i działań w cyberprzestrzeni. W dążeniu do uzyskania przewagi nad przeciwnikiem prowadzić będą działania ofensywne i defensywne. Wojska informacyjne będą prowadziły działania w przestrzeni informacyjnej, w tym cybernetycznej, której granice będzie wyznaczał poziom aktualnego rozwoju techniki informatycznej przeciwnika oraz poziom i skala jego usieciowienia. Zasadniczą cechą systemów walki oraz sprzętu wojskowego będzie zdolność do działania sieciocentrycznego. Pełna implementacja kształtujących się obecnie koncepcji sieciocentrycznego pola walki spowoduje w perspektywie 20-25 lat przekształcenie Sił Zbrojnych RP w siły w pełni usieciowione. System dowodzenia będzie bazował na szerokopasmowych systemach transmisji danych, systemach komputerowych, a także sieciach inteligentnych banków informacji.

Zatwierdzenie „Wizji...” poprzedziła Strategia Informatyzacji Resortu Obrony Narodowej na lata 2008-2012 r. wyznaczając nowy sposób myślenia o wykorzystaniu technik informacyjnych i komunikacyjnych w wojsku. Funkcjonujące obecnie w Wojsku Polskim systemy informatyczne wymagają modernizacji (ok. 60 %) lub wycofania (ok. 40 %). Informatyzację powiązano z restrukturyzacją wewnętrznych procesów zarządzania reorganizując struktury.

Departamentowi Informatyki i Telekomunikacji (DIiT) podlegają bezpośrednio Centrum Zarządzania Systemami Teleinformatycznymi (CZST), Centralny Węzeł Łączności MON (CWŁ MON) i osiem regionalnych węzłów łączności (RWŁ), Centrum Informatyki i Łączności Obrony Narodowej (CIiŁON), Zespoły Wdrożeniowe w Bydgoszczy i Wrocławiu (powstałe z przekształcenia Zespołów Informatyki OW), Wojskowe Biuro Bezpieczeństwa

Łączności i Informatyki (wojskowy CERT, struktura ewidentnie wzorowana na Departamencie Bezpieczeństwa Teleinformatycznego Agencji Bezpieczeństwa Wewnętrznego), Wojskowe Biuro Zarządzania Częstotliwościami (WBZC), a od kwietnia 2008 r. będzie podlegał także nowo tworzony Zespół Wdrożeniowy w Warszawie (rysunek 7.19.)



Rysunek 7.19. Struktura zarządzania Informatyką i Telekomunikacją w resorcie ON

Źródło: opracowanie własne na podstawie Strategii Informatyzacji Resortu Obrony Narodowej na lata 2008-2012.

Pośrednio Departament ma również wpływ na działanie centrów teleinformatycznych poszczególnych sił zbrojnych. W Wojskach Lądowych w tym roku (2008) powstanie Centrum Wsparcia Mobilnych Systemów Teleinformatycznych Wojsk Lądowych, któremu są przyporządkowane zostaną również nowo powstające Zespoły Wsparcia Teleinformatycznego Dywizji i Brygad. Już działają: Centrum Wsparcia Teleinformatycznego Sił Powietrznych oraz Centrum Wsparcia Teleinformatycznego Marynarki Wojennej[273].

Trwają prace nad przebudową sieci internetowej MON - INTER-MON. Jednocześnie postępuje modernizacja sieci rozległej - MIL-WAN i jednocześnie od 2006 r. w MON upowszechnia się stosowanie systemu BlackBerry jako narzędzia wspomagającego planowanie zajęć. Rozpoczęto także budowę bramy międzysystemowej oraz wdrożenie elektronicznego obiegu dokumentów. Brama umożliwi wykorzystanie jednego komputera dla systemów jawnych i zastrzeżonych oraz jednego komputera dla systemów poufnych i tajnych.

[273] S. Kisieliński, MON chce wydać 2,5 mld na IT i telekomunikację, http://publicstandard.pl/news/136287html [11.01.2008 r.]

Zmiany w zarządzaniu wojskową informatyką doprowadziły do wprowadzenia trójpoziomowego modelu zarządzania infrastrukturą teleinformatyczną. Odtąd sieć szkieletowa WAN jest zarządzana przez CZST, natomiast sieć dostępowa WAN/MAN przez RWŁ. Opieka nad siecią LAN pozostaje zaś w gestii administratorów lokalnych.

Obecne zmiany mają zwiększyć bezpieczeństwo danych, usprawnić obsługę tych systemów oraz ułatwić wdrażanie nowych systemów informatycznych. Trójpoziomowość pozwoli na budowanie niewielkich systemów informatycznych z przydziałem miejsca na serwerze, spowoduje to również obniżenie kosztów funkcjonowania sieci.

Infrastruktura teleinformatyczna umożliwi implementację Zintegrowanego Systemu Kierowania Środkami Walki (ZSKŚW), który umożliwi zorientowanie pojedynczych, rozproszonych przestrzennie środków walki na usługi sieci teleinformatycznej zgodnie z założeniami koncepcji natowskich militarnych zdolności zorientowanych sieciowo na NNEC (NATO Network Enabled Capability). Pociąga to za sobą wdrożenia na szczeblu pola walki samoadaptacyjnej radiowej sieci IP. Zbudowanie wydajnej sieciocentrycznej infrastruktury teleinformatycznej, integrującej systemy klasy ZSyD (C2) i ZSKŚW, zapewniającej wymianę danych w trybie czasu rzeczywistego, wymusza w perspektywie lat 2008-2012 przede wszystkim transformację metod dowodzenia.

Na potrzeby ZSyD konieczna jest budowa operacyjnej bazy danych, by następnie ZSyD zintegrować z systemami dziedzinowymi takimi jak: logistyka, kadry, mobilizacja, rozpoznanie i HNS (*Host Nation Support*) - wsparcie państwa gospodarza, czyli cywilna i wojskowa pomoc, świadczona w okresie pokoju, kryzysu i wojny przez państwo gospodarza dla Sił Sojuszniczych i organizacji NATO, które są rozmieszczone na jego terytorium lub są w trakcie przemieszczania się przez nie. Ponadto musi nastąpić integracja Zintegrowanego Systemu Dowodzenia ze wszystkimi rodzajami wojsk na wszystkich szczeblach operacyjnych.

W przypadku Zintegrowanego Systemu Kierowania Środkami Walki ma powstać samoadaptacyjna radiowa sieć IP - jako mobilna baza telekomunikacyjna. Na niej będzie można posadowić elementy wspomagające środki walki typu „*sieć SENSORÓW*" i „*sieć EFEKTORÓW*". Wprowadzane dane muszą mieć odpowiednią strukturę natomiast przesyłane powinny być odpowiednią siecią transmisji danych (MIL-WAN dla informacji jawnych, SEC-WAN dla informacji niejawnych). Sortownie danych w hurtowniach danych, ma ułatwić ich zobrazowanie.

Realizacji „Strategii..." towarzyszyć będzie przygotowywanie specjalistów w zakresie zarządzania projektami informatycznymi, administratorów baz danych, stron WWW,

wsparcia użytkownika, czy też administratorów sieci. Do końca 2007 r. przeszkolono 560 osób z Departamentu Informatyki i Telekomunikacji, jednostek podległych i rodzajów sił zbrojnych na certyfikowanych szkoleniach, m.in. z ITIL, ale także rozwiązań Cisco, SAP, Microsoft, BlackBerry, Magic oraz w ramach specjalistycznych szkoleń z zakresu finansów publicznych. Planuje się wdrożenie metodyk właściwych dla systemów informatycznych - ITIL, PRINCE 2, CMMI, agile, RUP - wykorzystanie outsorcingu doradztwa specjalistycznego, centralne zarządzanie procesami wdrożenia i eksploatacji oraz zmianę struktur i zadań organów wykonawczych

„Strategia..." realizowana jest w oparciu o budżet zadaniowy. Najważniejsze projekty resorcie obrony narodowej:

- Modernizacja sieci MIL-WAN.
- Przebudowa sieci INTER-MON.
- Wdrożenie systemu elektronicznego obiegu dokumentów.
- Wdrożenie PKI.
- Wdrożenie telefonii IP i VTC w sieci MIL-WAN.
- Budowa bramy międzysystemowej.
- Wdrożenie systemu informatycznego wsparcia eksploatacji samolotów F-16.
- Wdrożenie systemu łączności na potrzeby ataszatów wojskowych.
- Budowa resortowego portalu informacyjnego.
- Budowa resortowego centrum backupów.

8. ANALIZA I OCENA STANU I PERSPEKTYWY ROZWOJU GOSPODARKI WODNEJ W NASZYM KRAJU W FUNKCJI ZAPEWNIENIA BEZPIECZEŃSTWA

Bezpieczeństwo jako kategoria – kryterium stanu polityczno – gospodarczego państwa wiąże się przede wszystkim z koniecznością eliminacji zagrożeń mogących prowadzić do destabilizacji gospodarki, a w konsekwencji do wystąpienia sytuacji kryzysowych. Widzimy, że takie uogólnienie jest uniwersalną kategorią pojęciową, którą można stosować w wielu wymiarach gospodarczych, w tym w odniesieniu do gospodarki wodnej.

Celem niniejszego rozdziału jest analiza i ocena stanu gospodarki wodnej w Polsce, a także określenie perspektyw jej rozwoju w funkcji zapewnienia bezpieczeństwa wodnego kraju.

Osiągniecie tak założonego celu badań skłoniło autorów do rozpatrywania problematyki gospodarki wodnej w następujących obszarach działalności:

- zaspokajanie potrzeb wodnych ludności i gospodarki;
- utrzymywanie dobrego stanu wód (ekosystemy wodne i od wody zależne);
- ochrona przed powodzią i skutkami suszy.

Zasadniczym dokumentem wykorzystywanym w procesie badań była *Strategia gospodarki wodnej Ministerstwa Środowiska* wydana w Warszawie, w 2005 roku.

8.1. Analiza i ocena potrzeb wodnych ludności i gospodarki

Jednym z wyzwań XXI wieku będzie zapewne prowadzenie racjonalnej gospodarki wodnej, która powinna zaspokoić wzrastające potrzeby ludności i gospodarki spełniając jednocześnie warunki bezpieczeństwa determinowane wielkością dostępnych zasobów i sposobami ich wykorzystania. Do oceny zasobów wodnych danego kraju wykorzystuje się wskaźnik dostępności wody dla ludności i gospodarki narodowej, który wyraża stosunek średniego, rocznego odpływu do liczby mieszkańców[274]. W Polsce wskaźnik ten osiąga wartość około 1600 m^3/mieszkańca/rok i jest znacznie mniejszy w porównaniu ze średnim wskaźnikiem europejskim wynoszącym około 4500 m^3/mieszkańca/rok. Należy wnioskować, że tendencja europejska dotyczyć będzie także Polski, a zatem trzeba liczyć się ze

[274] Obliczenie tego wskaźnika wiąże się z określeniem wielkości opadów i ilości wody zużywanej w procesach wegetacji i parowania. Wielkość odpływu wód jest to różnica między ilością opadów pomniejszoną o ilość wody spożytkowanej w procesach wegetacji i parowania i ilością wody zużytą w procesach jej użytkowania. Średni odpływ roczny z terytorium Polski wynosi około 62 km^3 (według danych z lat 1951 – 2000), przy czym waha się w granicach 37,5 – 90 km^3.

zwiększonym rocznym odpływem wody, co skłania do gruntownej analizy i oceny potrzeb wodnych ludności i gospodarki.

Oceny zawarte w literaturze przedmiotu badań wskazują, że w Polsce występują relatywnie małe zasoby wodne. Dane te pozwalają stwierdzić, że deficyt wody w kraju nie wynika z jej braku w ogóle, ale z rozmieszczenia w nieodpowiednich miejscach i jej nieodpowiedniej jakości[275]. Objętość zwykłych wód podziemnych (zasoby statyczne) na obszarze Polski wynosi 3000 km^3 jednak z uwagi na ich niską odnawialność zasoby eksploatacyjne wód podziemnych szacuje się na około 16 km^3/rok. Pobór wody na potrzeby ludności i gospodarki narodowej obrazuje tabela 8.1.

Tabela 8.1. Potrzeby wodne ludności i gospodarki narodowej w latach 1980, 1990 i 2003

Wyszczególnienie	Lata		
	1980	1990	2003
OGÓŁEM [w hm^3] w tym z:	**14 200**	**14 200**	**11 100**
wód powierzchniowych	11 900	11 900	9 300
wód podziemnych	2 000	2 000	1 700
odwodnień	300	300	100
Na cele produkcyjne w tym z wód podziemnych [w hm^3]	**10 200** 600	**9 500** 500	**7 900** 200
Nawodnienia w rolnictwie i leśnictwie (tylko wody powierzchniowe) [w hm^3]	**1 300**	**1 700**	**1 000**
Pobór z sieci wodociągowej w tym z: [w hm^3]	**2 700**	**3 000**	**2 200**
wód powierzchniowych	1 400	1 500	700
wód podziemnych	1 300	1 500	1 500

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Mały Rocznik Statystyczny Polski 2004, GUS, Warszawa 2004 r., oraz *Strategia gospodarki wodnej,* Wydawnictwo Ministerstwa Środowiska, Warszawa 2005, s. 7.

Dane zawarte w tej tabeli wskazują, że ogólny, średni roczny pobór wody wynosi 13 167 hm^3 (13 167 000 000 m^3), co stanowi jedynie 0,4% statycznych zasobów wód podziemnych występujących na obszarze Polski oraz 82% odnawialnych, rocznych zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych. Uprawniony jest zatem wniosek, że w wypadku utrzymania się tej tendencji w zakresie odnawialności zasobów eksploatacyjnych wód

[275] Strategia gospodarki wodnej, Wydawnictwo Ministerstwa Środowiska, Warszawa 2005, s. 6.

podziemnych oraz podobnej do obecnej struktury zużycia wody, nie istnieje zagrożenie dla bezpieczeństwa państwa w rozpatrywanym zakresie. Zwłaszcza, po uwzględnieniu faktu istnienia dodatkowo wód powierzchniowych i czerpania wody z odwodnień.

Na cele produkcyjne zużywa się od 67 do 72% wody wykorzystywanej do zaspokojenia potrzeb ludności i gospodarki narodowej, a zatem nawet znaczny wzrost wodnych potrzeb produkcyjnych nie zagraża stabilności gospodarki i nie powinny wystąpić zakłócenia w zasilaniu ludności w wodę (średnie zużycie wód podziemnych na cele produkcyjne wynosi około 433 hm^3, co stanowi jedynie około 3% wielkości odnawialnych, rocznych zasobów eksploatacyjnych wód podziemnych. Ponadto istnieje tendencja spadkowa zużycia wód podziemnych na cele produkcyjne – w latach 1980 – 2003 zużycie wód podziemnych na cele produkcyjne zmniejszyło się o około 67%).

Jakość wód rzutuje na istnienie odrębnej kategorii zagrożeń dla bezpieczeństwa państwa wynikających z prowadzenia gospodarki wodnej. W oparciu o dane zawarte w tabeli 8.2 można stwierdzić, że systematycznie zmniejsza się ilość ścieków odprowadzanych do wód lub do ziemi.

Tabela 8.2. Ilość ścieków odprowadzanych do wód lub do ziemi w latach 1980 – 2003

Wyszczególnienie:	1980	1990	2003
Ogółem [hm^3]	12 000	11 400	9 200
ścieki przemysłowe	9 700	9 100	7 900
w tym chłodnicze	7 300	7 300	7 000
ścieki komunalne	2 300	2 300	1 300
Ścieki wymagające oczyszczenia - ogółem [hm^3]	4 700	4 100	2 200
Ścieki oczyszczone	2 700	2 800	2 000
w tym:			
mechanicznie	1 800	1 500	600
chemicznie	200	200	100
biologicznie	700	1 100	700
z podwyższonym usuwaniem biogenów			600
Ścieki nieoczyszczone	2 000	1 300	200

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Mały Rocznik Statystyczny Polski 2004, GUS, Warszawa 2004 r., oraz *Strategia gospodarki wodnej,* Wydawnictwo Ministerstwa Środowiska, Warszawa 2005, s. 8.

Na przestrzeni lat 1980 – 2003 ogólna ilość ścieków (odprowadzanych do wód lub do ziemi) zmniejszyła się o około 23%, przy czym spadek ścieków przemysłowych wynosił

około 19%, a ścieków komunalnych około 43%. Największe zagrożenie dla jakości wód stwarzają ścieki nieczyszczone odprowadzane bezpośrednio do wód lub do ziemi (średnio około 1167 hm^3).

Można stwierdzić, że na przestrzeni lat 1980 – 2003 następowało zmniejszenie zagrożeń związanych z zanieczyszczaniem wód ściekami. Istnieje wyraźna tendencja spadkowa (ilość ścieków nieczyszczonych odprowadzanych do wód lub do ziemi zmniejszyła się o 90 %).

Program budowy oczyszczalni ścieków w Polsce oraz transformacja gospodarki również zmniejszają opisywane zagrożenia. Autorzy *Strategii gospodarki wodnej* podają, że w Polsce, w 2003 roku było 1364 oczyszczalni przemysłowych, w tym 45 z podwyższonym usuwaniem biogenów. W okresie transformacji gospodarki liczba oczyszczalni przemysłowych spadła prawie o połowę (w roku 1990 było 2453 obiekty), co świadczy o głębokiej restrukturyzacji branż wytwarzających ścieki. Przyczyniły się do tego zmiany technologiczne i włączanie zakładowych systemów oczyszczania do komunalnych systemów odbioru i oczyszczania ścieków, a także zamykanie części z zakładów produkcyjnych. Istnieje wyraźny wzrost liczby komunalnych oczyszczalni ścieków, których w 2003 roku było 2761, w tym 637 z podwyższonym usuwaniem biogenów (w 1990 roku było tylko 585 oczyszczalni komunalnych). Według szacunków GUS za rok 2003 84% ludności miast i 16,5% ludności wsi korzystało z oczyszczalni ścieków, a długość sieci kanalizacyjnej wynosiła 68 857 km[276].

Badania przeprowadzone w Polsce w latach 1995 – 2003, w sieci krajowej monitoringu wód podziemnych wskazują na istnienie pozytywnej tendencji w zakresie poprawy jakości wód podziemnych, co obrazuje tabela 8.3. Nastąpił wzrost o około 20% liczby stanowisk badawczych wykazujących istnienie wody o najwyższej i wysokiej klasie jakości. Jednocześnie zmniejszyła się o około 47% liczba stanowisk wskazujących istnienie wód podziemnych o najniższej klasie jakości. Ponadto autorzy badań wskazują, że najniższą jakością charakteryzują się płytkie wody gruntowe, które przyjmują znaczną część zanieczyszczeń, w tym zanieczyszczenia wynikające ze stosowanych technologii rolniczych (sposoby nawożenia gleby, technologie hodowlane, technologie ogrodnicze) oraz gospodarki komunalnej.

[276] Ibidem, s. 9.

Tabela 8.3. Wyniki badań prowadzonych w sieci krajowej monitoringu wód podziemnych, w latach 1995 – 2003

Lata	Liczba stanowisk badawczych	Wody – w % badanych prób – o klasie jakości		
		Ia i Ib najwyższej i wysokiej	II średniej	III niskiej
1995	696	54,9	13,6	31,5
1996	676	56,2	12,9	30,9
1997	674	52,5	12,6	34,9
1998	652	52,2	15,5	32,3
1999	681	59,9	12,9	27,2
2000	652	60,9	15,3	23,8
2001	650	62,1	14,5	23,4
2002	629	52,0	25,4	22,6
2003	595	66,1	17,3	16,6
W tym:	wody wgłębne			
2003	291	68,4	21,6	10,0
	wody gruntowe			
2003	304	63,8	13,2	23,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Mały Rocznik Statystyczny Polski 2004, GUS, Warszawa 2004 r., oraz Strategia gospodarki wodnej, Wydawnictwo Ministerstwa Środowiska, Warszawa 2005, s. 10.

8.2. Infrastruktura hydrotechniczna a bezpieczeństwo kraju

Infrastruktura hydrotechniczna na terytorium Polski jest zróżnicowana ze względu na przeznaczenie obiektów, a także stopień amortyzacji. Ocenia się, że na polskich rzekach znajduje się kilkadziesiąt tysięcy różnych budowli hydrotechnicznych. Tymi obiektami zarządzają w głównej mierze administracje wojewódzkich zarządów melioracji i urządzeń wodnych, i służą one produkcji rolnej. Część z nich jest wpisana do rejestru zabytków. W administracji regionalnych zarządów gospodarki wodnej (RZGW) znajduje się kilkaset obiektów, w tym 27 dużych zbiorników retencyjnych, 12 suchych zbiorników przeciwpowodziowych, 137 jazów i 111 śluz żeglugowych[277]. Istnieją rzeki, które są zabudowane budowlami piętrzącymi, co czyni je szlakami wodnymi wykorzystywanymi w ramach transportu wodnego, śródlądowego (budowle piętrzące pozwalają skanalizować dany odcinek rzeki, czyli czynią go przydatnym do żeglugi śródlądowej). Zalicza się do nich: Bóbr, Nysę Łużycką, Nysę Kłodzką, Sołę, Radunię, Gwdę i inne mniejsze rzeki. Na Wiśle zbudowano 7 stopni piętrzących, z czego 6 na Wiśle Górnej na odcinku od Oświęcimia do Krakowa i stopień Włocławek na Dolnej Wiśle. Odra jest skanalizowana od Koźla do Brzegu Dolnego na długości 187 km. Długość dróg wodnych Polski Obejmująca rzeki uznane za

[277] Ibidem, s. 11.

śródlądowe drogi wodne i kanały wynosi ponad 3 800 km[278]. Do żeglugi towarowej wykorzystywane są : Kanał Gliwicki i Odra od Koźla do Szczecina, a łączna długość dróg wodnych eksploatowanych przez tę żeglugę wynosi 2 700 km. Istnieją także drogi wodne śródlądowe (Kanał Notecki, Bydgoski, Żerański, Elbląski i Augustowski) wykorzystywane w celach turystycznych.

Ze względu na fakty, że większość dużych rzek w Polsce jest jedynie częściowo uregulowana, a po 1990 roku praktycznie zaprzestano wykonywać nowe budowle regulacyjne, nie istnieją możliwości tworzenia alternatywnych szlaków komunikacyjnych, mogących zastąpić tradycyjne szlaki komunikacji drogowej i kolejowej. W ocenie autorów sytuacja ta niekorzystnie wpływa na bezpieczeństwo kraju, szczególnie jeśli weźmie się pod uwagę łatwość wykonywania niszczeń drogowej i kolejowej infrastruktury kraju. Również stan techniczny istniejących budowli hydrotechniczny zwiększa ryzyko utraty bezpieczeństwa. Według oceny dokonanej w 2004 r. przez Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, obiekty hydrotechniczne stale piętrzące wodę (zapory ziemne i betonowe, jazy stałe i ruchome, przelewy, śluzy żeglowne, stopnie wodne, wrota przeciwpowodziowe, elektrownie wodne) zagrażające lub mogące zagrozić bezpieczeństwu stanowiły 3,7 % ogólnej liczby 1776 badanych obiektów, przy czym w roku 2003 było 3,3 % takich obiektów. Istnieje zatem niekorzystna tendencja pogarszania się stanu technicznego budowli hydrotechnicznych (roczny wzrost o około 12 %). W grupie obiektów stale piętrzących wodę (administrowanych przez RZGW) i zagrażających bezpieczeństwu znalazły się:

- stopień wodny Włocławek (I klasa budowli);
- śluza Brdyujście (II klasa budowli);
- stopień wodny z jazem na Czarnej Koneckiej (IV klasa budowli);
- stopień wodny na rzece Dobra (poza klasą).

Według oceny Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego 44 obiekty mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa, w tym obiekty zaliczane odpowiednio do określonej klasy budowli:

- 1 obiekt I klasy;
- 8 obiektów II klasy;
- 7 obiektów III klasy;
- 23 obiekty IV klasy.

---

[278] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 grudnia 2002 r. w sprawie śródlądowych dróg wodnych, Dz. U. 2002, nr 210, poz. 1786.

Ponadto niepokoić powinien stan techniczny wałów (obiektów hydrotechnicznych okresowo piętrzących wodę). Z ogólnej liczby 2 300 km odcinków badanych wałów 27 % znajdowało się w niedostatecznym stanie. W typ przypadku również istnieje niekorzystna tendencja wzrostowa pogarszania się stanu technicznego wałów z roku na rok (wzrost o około 3 %). W ocenie wspomnianego urzędu niedostateczny stan techniczny posiada ponad 2 000 km obwałowań występujących na terenie Polski.

Z punktu widzenia gospodarowania zasobami wodnymi istotne znaczenie posiadają zbiorniki retencyjne (są to budowle hydrotechniczne pozwalające na regulację odpływu wody). Na terenie Polski zlokalizowanych jest około 100 zbiorników i stopni wodnych o pojemności powyżej 1 mln m^3, w tym połowę stanowią obiekty większe o pojemności powyżej 10 mln m^3 każdy. Dane szacunkowe wskazują, że łączna pojemność zbiorników retencyjnych wynosi ponad 4 mld m^3. Mogą one zatrzymać tylko 6 % rocznego dopływu wód w Polsce, co nie zapewnia koniecznej ochrony wody przed okresowymi nadmiarami (powodzie), jak też deficytami wody (susze)[279].

Specyficzną grupę budowli hydrotechnicznych stanowią elektrownie wodne. Zasoby hydroenergetyczne Polski szacuje się na około 12 000 GWh rocznie, przy czym niski jest poziom ich wykorzystania (około 20 %). Istnieje około 730 elektrowni wodnych, jednak w energetyce zawodowej pracuje jedynie 130 z nich. Pozostałe są obiektami małymi, prywatnymi (o mocy poniżej 5 MW), a wśród nich największy udział mają elektrownie szczytowo – pompowe.

8.3. Ochrona przed powodzią i suszą

Szukając odpowiedzi na pytanie: co sprzyja podniesieniu skuteczności ochrony przed powodzią i skutkami suszy należy w pierwszej kolejności określić, co to jest powódź oraz susza i jakie są ich przyczyny występowania w Polsce.

Powódź jest to przejściowe zjawisko hydrologiczne polegające na wezbraniu wód rzecznych lub morskich w ciekach wodnych, zbiornikach lub na morzu powodujące po przekroczeniu przez wodę stanu brzegowego zatopienie znacznych obszarów lądu - dolin rzecznych, terenów nadbrzeżnych lub depresyjnych, doprowadzające do wymiernych strat społecznych i materialnych. Jest jedną z najgroźniejszych i niszczycielskich w skutkach klęsk żywiołowych. Istotny wpływ na występowanie powodzi ma istniejący układ rzek oraz występująca w poszczególnych porach roku sytuacja hydrologiczno-meteorologiczna.

[279] http://www.npw.pl/ARCHIWUM_NPW/2005_01_02/GOS-Zimny.html, 0107.2008, s. 1.

Powodzie w Polsce ze względu na proces powstawania, wezbrania można podzielić na typy: opadowe, roztopowe, zimowe, sztormowe.

Przyczynami wystąpienia ww. typów powodzi mogą być: intensywne opady deszczu, roztopy wiosenne, zatamowanie biegu rzeki przez zatory lodowe czy osuwiska, uszkodzenie obiektów hydrotechnicznych (np. przerwanie tamy), silne wiatry, sztormy występujące na zalewach i wybrzeżach, cofka i in. Wielkość powodzi określa się w 3-stopniowej skali:

- małe - o zasięgu lokalnym,
- średnie - o zasięgu regionalnym, nie mają wpływu na funkcjonowanie państwa,
- duże - o zasięgu krajowym, mają charakter klęski żywiołowej, zakłócają normalne funkcjonowanie państwa lub jego dużej części, istnieje wtedy konieczność pomocy międzynarodowej.

Urządzenia techniczne były przez wiele lat jedynymi stosowanymi narzędziami ochrony przed powodzią. Niestety skuteczność ich jest ograniczona. Służą one do zmniejszenia wysokości kulminacji fali powodziowej, opóźnienia jej lub ograniczenia zasięgu rozlewiska. Zaprojektowane są raczej na powodzie mniejsze i wtedy spełniają swoje zadanie. W przypadku powodzi większej nie są w stanie zapobiec przelaniu się wody przez wały, a następnie szybkiemu wypełnieniu zbiorników i polderów. W rezultacie nie zmniejszają kulminacji fali nawet o centymetr. Dają tylko pozorne poczucie bezpieczeństwa. Sprawiają, że ludzie nie są przygotowani na katastrofę. Dodatkowym ich mankamentem jest olbrzymi koszt budowy przekraczający często możliwości gminy szczególnie w przypadku zbiorników retencyjnych, oraz duże nakłady finansowe na konserwacje i naprawy. Do urządzeń tych zaliczamy:

- zbiorniki retencyjne zlokalizowane w korycie rzeki, w górnych częściach zlewni, składające się z zapory zatrzymującej wodę w zbiorniku i urządzeń pozwalających na regulowany odpływ ze zbiornika. Zbiorniki retencyjne umożliwiają zatrzymanie wody, gdy w rzece jest jej nadmiar i zrzut w czasie, kiedy nie ma jej w rzece zbyt dużo;
- wały przeciwpowodziowe, czyli bariery ziemne pomiędzy korytem rzeki a zabudowanymi terenami, które mają być chronione;
- poldery, czyli zbiorniki gromadzące wodę na odgrodzonych wałem od koryta rzeki, naturalnych terenach zalewowych. Wlot wody do polderu to zwykle odpowiednio umocnione obniżenie wału, oddzielającego koryto od zbiornika. Ich podstawowym zadaniem jest lokalne zmniejszenie kulminacji fali powodziowej. Gromadzą one dużo

mniejszą ilość wody niż zbiorniki retencyjne i zazwyczaj nie są wyposażone w urządzenia umożliwiające elastyczne regulowanie wlotem wody do polderu i jej zrzutem po przejściu powodzi.

Z powodu ograniczonych możliwości urządzeń technicznych w celu pełniejszej ochrony ludności i ich dobytku, hydrolodzy stwierdzili, że należy powrócić do wcześniejszych sposobów walki ze skutkami powodzi. W efekcie do stosowanych urządzeń technicznych dołożono inne sprawdzone metody. Metody te dotyczą głównie terenów zalewowych, dolin rzecznych i koncentrują się na ochronie tego, co powódź może zniszczyć. Jedną z takich metod dotyczących dolin rzecznych i dorzeczy jest zwiększenie retencji opadowych za pomocą ograniczenia wyrębu lasów i zalesiania wybranych obszarów dorzecza. Las zmniejsza i opóźnia odpływ wód z wiosennych roztopów oraz opadów. Ograniczenie odpływu wody może opóźnić odpowiedni dobór roślin, właściwa struktura zasiewów, przedzielanie upraw sprzyjających erozji innymi uprawami, odpowiednia częstotliwość orek spulchniających z odkładaniem skiby w górę stoku, siew i sadzenie roślin równolegle do warstwic. Gleby bardzo uciążliwe w uprawie i zbocza o dużym nachyleniu powinny być przeznaczone na pastwiska. Drogi dojazdowe powinny być wytyczane poprzecznie do spadku terenu, a najkorzystniejszym ich usytuowaniem są grzbietowe części zboczy. Aby zmniejszyć zagrożenie powodziowe w obrębie rzek należy zapobiec żywiołowej zabudowie dolin rzecznych i całkowicie zrezygnować z zabudowy obszarów, które zagrożone są zalaniem. Plan zagospodarowania przestrzennego doliny powinien być przygotowywany przy współpracy z innymi gminami, ponieważ może on wpływać na cieki położone niżej. Niezbędna jest także odpowiednia polityka ubezpieczeniowa oraz wskazanie terenów zastępczych inwestorom zamierzającym budować obiekty w obszarach zagrożonych oraz właścicielom istniejących już obiektów na tych terenach. Zaleca się także opracowanie nowego prawa budowlanego dla terenów o podwyższonym stopniu ryzyka powodziowego. Tereny te powinno się przeznaczać pod rekreację np.: na parki, boiska do gry, ścieżki rowerowe.

Na powierzchni zlewni i dolin rzecznych intensywnie zagospodarowanych, należy eliminować z obszaru odpływu wszystkie niekorzystne elementy zabudowy, a w szczególności zredukować zabudowę betonową i asfaltową, przebudować drogi niewłaściwie usytuowane i niezabezpieczone przed spływem wód, zmienić funkcję często zalewanych terenów i obiektów, a także ekstensywnie zagospodarowywać użytki zielone. Ułatwienie spływu wód powodziowych w obrębie większych miast można osiągnąć przez budowę

kanałów ulgi, odchodzących od nurtu rzeki powyżej miasta i łączących się z nią poniżej[280]. W celu zmniejszenia szkód na obszarach zurbanizowanych należy pamiętać o likwidacji lokalnych deniwelacji terenu oraz o modernizacji i remontach obwałowań, przepustów oraz mostów, których filary muszą być zabezpieczone przed krą i niesionymi przez wodę przedmiotami a przyczółki zakotwione w terenie na odpowiednią głębokość. Mosty winny być lokalizowane w bezpiecznej odległości od siebie ich konstrukcja znajdować się wystarczająco wysoko nad lustrem wody. Najlepszym jednak zabezpieczeniem przed skutkami powodzi jest utrzymywanie rzek w stanie naturalnym poprzez odzyskiwanie terenów retencyjnych oraz ponowne przyłączenie i regeneracje rozlewisk, co umożliwiłoby redukcje kulminacji fali powodziowej. Istotny jest również wzrost retencji lokalnej, a tym samym ochrona obszarów z wyższymi wymogami ochronnymi. Można go uzyskać poprzez renaturalizację terenów poza wałami przeznaczonymi do zalania wraz z zastosowaniem polderów (otwartych lub zamkniętych) w widłach rzek, ujściach dopływów i terenach depresyjnych oraz wykorzystaniu obszarów rolnych i leśnych jako dodatkowe tereny retencyjne. W celu przechwycenia fali powodziowej oprócz zbiorników retencyjnych można budować zbiorniki suche. W zbiornikach tych woda gromadzi się tylko w okresie stanów wysokich. Zapora przepuszcza określoną (bezpieczną) ilość wody, a jej nadmiar gromadzony jest przed tamą, na obszarze przeznaczonym do zalania. Przy małych i średnich stanach wód woda przepływa bez przeszkód przez spust denny w zaporze.

Kolejnym ze sposobów wpływającym na ograniczanie skutków powodzi jest organizacja i utrzymanie systemu ostrzeżeń i reagowania na powódź, edukacja i informacja oraz utrzymanie w odpowiedniej sprawności technicznej istniejącej infrastruktury przeciwpowodziowej.

Celem systemu ostrzeżeń powodziowych jest stworzenie mieszkańcom i użytkownikom terenów zalewowych warunków umożliwiających podjęcie – z wyprzedzeniem - działań, zmniejszających zagrożenie życia i zdrowia ludzi oraz ograniczających – w miarę możliwości - straty materialne. Systemy ostrzeżeń powodziowych składają się z kilku elementów. Pierwszy z nich to prognoza stanów powodziowych. W Polsce zajmuje się nią Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW), w oparciu o krajową sieć monitoringu opadów i wód. Jest jednak wiele obszarów, dotyczy to szczególnie niewielkich zlewni nie objętych ogólnopolską siecią monitoringu, gdzie konieczne jest zaprojektowanie i budowa własnej, lokalnej sieci, najlepiej w oparciu o metodykę

[280] E. Drożdżal, Skuteczność działania zielonego dachu jako obiektu służącego retencji wód deszczowych na obszarach zurbanizowanych, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2004.

zaproponowaną przez IMGW. Drugim elementem systemu jest przewidywanie skutków powodzi. Jego celem jest ustalenie obszaru wraz z jego infrastrukturą, który może zostać zalany przez powódź. Prace tego rodzaju powinny być wykonane przed powodzią w oparciu o analizy modelowe lub wykorzystanie mapy zasięgu zalewów ostatniej największej powodzi. Bardzo istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa ludności jest rozpowszechnianie ostrzeżeń (najlepiej z kilku źródeł jednocześnie) dla całych społeczności lub regionów (poprzez radio, telewizję, Internet) oraz adresowanych do części społeczeństwa lub indywidualnych osób (poprzez lokalne systemy alarmowania) w celu opisania tego, co może wydarzyć się w najbliższym czasie. Aby system powiadamiania był skuteczny niezbędne jest przygotowanie i uaktualnianie listy osób, instytucji, czy firm, które należy ostrzec przed zbliżającą się powodzią.

Celem systemów reagowania na powódź jest organizowanie akcji zabezpieczenia życia, zdrowia i ochrony obiektów i dobytku na obszarze powodziowym w trakcie i zaraz po powodzi. Kierunki działania takich systemów są następujące:

- tymczasowe zabezpieczenie wybranych obiektów przy pomocy worków z piaskiem lub innych rodzajów osłon;
- wyłączenie z ruchu niektórych ulic i mostów;
- wyłączenie zasilania (również zaopatrzenia w gaz) na zagrożonych zalaniem obszarach;
- zarządzenie ewakuacji i organizacja ewakuacji częściowej (szpitale, bursy, domy pomocy społecznej);
- zapewnienie niezbędnego sprzętu i materiałów do prowadzenia wymienionych akcji;
- kontrola urządzeń pomiarowych i zabezpieczeń przeciwpowodziowych (również tymczasowych)[281].

Podstawą pracy takiego systemu jest budowana na podstawie doświadczeń z poprzednich powodzi zależność pomiędzy stanem wody w rzece (mierzonym na wodowskazie) a skutkami, jakie ten stan wody powoduje. Ponadto system reagowania powinien monitorować przebieg akcji przeciwpowodziowej prowadzonej w firmach i instytucjach, których prawidłowe działanie ma istotne znaczenie dla społeczności lokalnej.

W związku z tym, iż wiele budynków znajduje się na terenach narażonych na częste zalanie, w celu eliminacji strat należałoby wykupić i wyburzyć lub przenieść na inny teren. Jeżeli nie ma takiej możliwości powinno się zastosować metody bezpośredniej ochrony budynku przed zalaniem poprzez uszczelnienie budynku, zastosowanie materiałów

[281] Ograniczanie skutków powodzi, http://oki.krakow.rzgw.gov.pl/Article.aspx?tid=tabEdukacja&id=eduOsp, 29.06.2008.

konstrukcyjnych odpornych na działanie wody, takie rozmieszczenie wyposażenia, aby zminimalizować niszczące działanie wody.

Bardzo istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa budynków jest utrzymanie w odpowiedniej sprawności technicznej istniejącej infrastruktury przeciwpowodziowej (systemy odwadniające) oraz zabezpieczenie kanalizacji (*zastosowanie urządzeń pozwalających na odcięcie od sieci kanalizacyjnej instalacji znajdującej się wewnątrz budynku*).

Susze spowodowane są długotrwałym ograniczeniem opadów. Dodatkowymi czynnikami powodującymi susze w Polsce są: jednostronnie przeprowadzona melioracja terenów podmokłych (odwadnianie bez możliwości nawadniania), niewłaściwa regulacja rzek (betonowanie brzegów zamiast wznoszenie różnego rodzaju budowli i urządzeń pozwalających na magazynowanie wody i spowalnianie jej przepływu), niszczenie zadrzewień śródpolnych, niewłaściwa gospodarka leśna, zła gospodarka agrarna, właściwości klimatu.

Trudno określić dokładnie, jaki jest zasięg terytorialny suszy oraz kiedy zaczyna się lub kończy. Wyróżniamy trzy rodzaje suszy: atmosferyczną, glebową (rolniczą) i hydrologiczną. Jeśli w Polsce, w okresie wegetacyjnym, przez 20 dni nie ma opadów, uznaje się, że nastąpił początek suszy atmosferycznej. Dalszy brak opadów powoduje suszę glebową, która wpływa niekorzystnie na wzrost roślin. Nawet, jeśli w tym czasie opady są minimalne, efekty suszy glebowej mogą zostać złagodzone, lecz mimo to susza może przejść w stan suszy hydrologicznej. Susze atmosferyczna i glebowa zanikają stosunkowo szybko, natomiast susza hydrologiczna, której efektem jest niżówka hydrologiczna (czyli obniżenie się poziomu wód powierzchniowych i podziemnych) trwa na ogół długo, nawet kilka sezonów, ponieważ odbudowa zasobów wodnych wymaga obfitych oraz długotrwałych opadów deszczu i śniegu[282].

W zakresie ochrony przed suszą meteorologiczną nie istnieje system zabezpieczeń. Możliwe jest natomiast łagodzenie jej skutków dla środowiska gruntowo-wodnego poprzez różnorodne formy retencji naturalnej, melioracje nawadniające oraz agrotechnikę ograniczającą parowanie wody. Trzeba stwierdzić, że we wszystkich wymienionych zakresach występuje niedostateczna aktywność, a melioracje wodne w większości ukierunkowane są jednostronnie na odwodnienie gruntów[283].

---

[282] Susza informacje dodatkowe, http://oki.krakow.rzgw.gov.pl/Article.aspx?tid=tabSusza&id=itemSinne.
[283] Strategia gospodarki wodnej..., op. cit., s. 21.

Rozpatrując zjawisko suszy w kategoriach poza przyrodniczych, możemy mówić również o suszy społeczno-ekonomicznej. Brak wody w rzekach i obniżenie się poziomu wód gruntowych, będące skutkiem suszy, mają bardzo poważne konsekwencje dla całej gospodarki, szczególnie tych gałęzi przemysłu, które potrzebują większych ilości wody. Konieczne jest uwzględnianie wystąpienia suszy w planach reagowania kryzysowego, opracowywanych na wszystkich szczeblach administracji. Jednym z ważnych elementów takiego planu jest rozwiązanie sposobów reglamentowania wody dla różnych stopni zagrożenia suszą. Nie ogranicza się jednak, nawet w czasie suszy, dostaw wody przeznaczonej na zaspokojenie bezpośrednich potrzeb ludzi oraz do gaszenia pożarów. Na koniec należy podkreślić, że bardzo niekorzystnym efektem suszy jest wzrost zagrożenia pożarowego jak również ekologicznego. Przy niskich stanach wód rzek, do których są doprowadzane ścieki, wzrasta znacząco ich stężenie, co wpływa niekorzystnie na ekosystem.

8.4. Perspektywy rozwoju gospodarki wodnej w Polsce

Gospodarka wodna jako jeden z działów gospodarki narodowej jest silnie związana z innymi dziedzinami życia gospodarczego. Zadaniem gospodarki wodnej, rozumianej jako działalność gospodarcza oraz naukowa, jest racjonalne kształtowanie i wykorzystanie zasobów wód powierzchniowych i podziemnych, z uwzględnieniem ich ilości i jakości. Za główne zadania gospodarki wodnej w Polsce uznaje się:

- poprawę stanu czystości wód powierzchniowych i podziemnych;
- zapewnienie odpowiedniej ilości i jakości wody dla ludności, przemysłu oraz na potrzeby rolnictwa;
- ochronę przed powodzią i suszą;
- ochronę wód przed zanieczyszczeniami oraz ich niewłaściwą lub nadmierną eksploatacją;
- utrzymanie i poprawę stanu ekosystemów wodnych i od wody zależnych;
- stworzenie warunków do energetycznego, rybackiego oraz transportowego wykorzystania zasobów wodnych;
- zaspokojenie potrzeb związanych z turystyką, sportem oraz rekreacją[284].

Perspektywy rozwoju gospodarki wodnej w Polsce determinowane są w głównej mierze podstawowym aktem prawnym regulującym sprawy gospodarowania wodami w

[284] http://www.rdw.org.pl/index.php?id=59, 01.07.2008, s. 1.

Polsce, którym jest ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne[285]. Ustawa ta, wraz z Ustawą z dnia 23 listopada 2002 roku o zmianie ustawy Prawo ochrony środowiska i ustawy Prawo wodne[286] oraz szeregiem aktów wykonawczych, transponuje na grunt polski Ramową Dyrektywę Wodną (RDW), która odzwierciedla strategię gospodarki wodnej Unii Europejskiej.

Ramowa Dyrektywa Wodna 2000/60/WE jest odpowiedzią na wieloletnie wysiłki Wspólnoty zmierzające w kierunku lepszej ochrony wód poprzez ustalenie zintegrowanej europejskiej polityki wodnej opartej na przejrzystych, efektywnych i spójnych ramach legislacyjnych. Dyrektywa ta porządkuje i koordynuje istniejące europejskie ustawodawstwo wodne. Wprowadza ekologiczne, holistyczne podejście do oceny stanu wód i planowania gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju oraz pomocniczości. Ustanawia ramy działań na rzecz ochrony śródlądowych wód powierzchniowych, wód przejściowych, wód przybrzeżnych oraz wód podziemnych[287].

Tak określone ramy prawne i wyniki przeprowadzonej analizy gospodarki wodnej w Polsce, w aspekcie zapewnienia bezpieczeństwa państwa, pozwalają dostrzec obszary działań pozwalające z jednej strony zmniejszyć ryzyko wystąpienia zakłóceń w funkcjonowaniu społeczeństwa i gospodarki narodowej, z drugiej strony zwiększyć potencjał tej sfery gospodarczej, co jednoznacznie wpływa na zwiększenie bezpieczeństwa państwa. Do obszarów doskonalenia gospodarki wodnej można zaliczyć:

- zaspokajanie potrzeb wodnych ludności i gospodarki z utrzymywaniem dobrego stanu wód (ekosystemy wodne i od wody zależne);
- modernizację i rozwój zabudowy hydrotechnicznej;
- działania związane z ochroną przed powodzią i skutkami suszy.

Ogólne dane statystyczne pozwoliły wygenerować pozytywną ocenę możliwości zaspokojenia potrzeb wodnych ludności i gospodarki. Jednak specyfika rozmieszczenia zasobów wodnych Polski, a także istnienie zagrożeń związanych z utrzymaniem dobrej jakości wód skłania do poszukiwań działań opartych o zasadę zrównoważonego rozwoju w gospodarce wodnej. Oznacza to dążenie do takiego zaspokojenia potrzeb związanych z wykorzystaniem zasobów wodnych, aby nie uszczuplać dostępu przyszłym pokoleniom do tych zasobów z jednoczesną ochroną ekosystemów wodnych i od wody zależnych w celu zachowania trwałości naturalnych procesów przyrodniczych. W związku z tym, że w

[285] Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne, Dz. U. 2001, nr 115, poz. 1229 z późniejszymi zmianami.
[286] Prawo ochrony środowiska i ustawa Prawo wodne, Dz. U. 2002, nr 233, poz. 1957.
[287] http://www.rdw.org.pl/index.php?id=17, 01.07.2008, s. 1.

przyszłości można spodziewać się zwiększonego zużycia wody należy stymulować oszczędzanie wody. Jest to możliwe poprzez zastosowanie wodooszczędnych technologii oraz zmniejszenie strat w systemach wodociągowych. W tym kontekście szczególnego znaczenia dla bezpieczeństwa wodnego nabiera wykorzystywanie instrumentów ekonomicznych.

Niewątpliwy postęp w gospodarce ściekowej jest związany z realizacją Krajowego programu oczyszczania ścieków komunalnych, a konsekwentna realizacja działań tam ujętych pozwoli na dalszą poprawę jakości wód i osiągnięcie ich dobrego stanu do roku 2015, co jest główną wytyczną zawartą w RDW. Ochrona wód jest koniecznym działaniem prowadzącym do poprawy jakości życia i osiągnięcia trwałego i zrównoważonego rozwoju kraju. Najpilniejsze potrzeby wynikają z konieczności ochrony wód powierzchniowych, co oznacza konieczność oczyszczania wszystkich ścieków powstających w zakładach przemysłowych i w jednostkach osadniczych. W pierwszej kolejności należy dążyć do budowy systemów kanalizacyjnych, kierujących ścieki do lokalnych lub grupowych oczyszczalni, w każdej aglomeracji liczącej więcej niż 2000 równoważnej liczby mieszkańców (RLM). Na pozostałych terenach powinno być zapewnione stosowanie indywidualnych i skutecznych metod oczyszczania ścieków bytowych.

W warunkach polskich problemem pozostają zanieczyszczenia obszarowe pochodzenia rolniczego. Poprawa w tym zakresie będzie zależała od postępów w agrotechnice oraz stopnia wdrożenia i upowszechnienia kodeksu dobrych praktyk rolniczych. Przykładowo należy:

- promować ekologiczne rolnictwo;
- powstrzymać likwidację mokradeł i bagien;
- tworzyć strefy trwałej roślinności przy brzegach wód;
- zwiększać areał zadrzewień śródpolnych;
- przywracać małą retencję wód (podpiętrzanie jezior i cieków naturalnych jest najtańszym sposobem magazynowania wody)[288].

W związku z powyższym konieczne jest sukcesywne i skuteczne wdrażanie celów środowiskowych w oparciu o standardy jakościowe.

Tak określone działania związane z zaspokajaniem potrzeb wodnych ludności i gospodarki z utrzymywaniem dobrego stanu wód (ekosystemów wodnych i od wody zależnych) wymagają modyfikacji rozwiązań ekonomicznych ze względu na ograniczoność

---

[288] J. Płaczek, Gospodarka wodna Polski a bezpieczeństwo ekonomiczne, „Materiały i studia" Nr 1(19)/93, AON, Warszawa 1993, s. 33.

środków finansowych państwa. Wymaga to unowocześnienia i wzmocnienia systemu instrumentów ekonomicznych, z czym wiąże się wykorzystywanie wszystkich źródeł pozabudżetowych. Nie należy także pomijać możliwości absorbowania środków UE kierowanych na cele rozwojowe dla nowoprzyjętych krajów. Urynkowienie polskiej gospodarki powinno wiązać się z określeniem rzeczywistych kosztów udostępniania zasobów wodnych oraz ochrony wód i uwzględnienia ich jako składowych kosztów wytworzenia. Oznacza to konieczność finansowania gospodarki wodnej przez użytkowników i stopniowe wycofywanie się Państwa, które powinno jedynie wspierać procesy gospodarki wodnej, szczególnie te, które są krytyczne dla bezpieczeństwa wodnego kraju.

Dotychczasowa analiza wskazuje, że w Polsce występuję nierównomierny rozkład zasobów i potrzeb wodnych. Uzasadnione jest stwierdzenie, że występują obszary ubogie w wodę, ale są też takie, które mają bogate jej zasoby. Należy rozważyć możliwość zróżnicowania polityki wodnej na obszarze kraju, a poszczególne regiony powinny prowadzić regionalne polityki, co pociągnie za sobą zróżnicowanie opłat, ale i radykalną zmianę w zakresie programów inwestycyjnych. Tym samym lokalne społeczności mogłyby mieć większy wpływ na różne aspekty gospodarki wodnej w swoim regionie (dotychczasowe, scentralizowane rozwiązania nie prowadzą do poprawy stanu tej gospodarki, a wręcz obserwujemy wieloletnią stagnację w rozpatrywanych obszarach). Należy podjąć badania nad sposobami zróżnicowania finansowania inwestycji wodnych, przy czym w pierwszej kolejności należałoby rozpatrzyć przydatność partnerstwa publiczno – prywatnego.

Modernizacja i rozwój zabudowy hydrotechnicznej, będących statutowymi obowiązkami RZGW jako dysponentami majątku Skarbu Państwa, jest niezadowalający, co przedstawiają wyniki analizy zawartej w podrozdziale 8.2. Wiele obiektów wymaga stałych remontów, co często wynika z ich wieku (szacuje się, że ponad 50% budowli przekroczyło 50 lat istnienia). Do dewastacji tych obiektów prowadzi także brak systematycznej konserwacji. Od wielu lat zwiększa się liczba zagrożonych obiektów, co może świadczyć o nie realizowaniu zaleceń wynikających z raportów GUNB oraz Ośrodka Technicznej Kontroli Zapór IMGW. Bezpieczeństwo wodne kraju zależy w znacznej mierze od jakości technicznej budowli piętrzących, w szczególności tych z uszkodzeniami (określone propozycje doskonalenia tego obszaru gospodarki wodnej zawarte są w podrozdziale 8.3). Z punktu widzenia bezpieczeństwa kraju należy zwiększyć udział elektrowni wodnych w Krajowym Systemie Energetycznym. Wprawdzie współczesny ich udział z punktu widzenia mocy jest niewielki i w globalnej produkcji energii elektrycznej stanowi tylko 3%, tym samym jest to kolejna przesłanka, jaką należy brać pod uwagę w czasie poszukiwania możliwości

zmniejszenia ryzyka energetycznego państwa. Znacząca rola elektrowni wodnych wynika z możliwości ich natychmiastowego włączenia do systemu energetycznego w celu zmniejszenia wahań mocy w tzw. szczycie energetycznym. Dążenie do zrównoważonego rozwoju kraju wymaga uwzględnienia źródeł „czystej" energii, a takimi niewątpliwie są elektrownie wodne wykorzystujące naturalny i odnawialny nośnik energii, jakim jest płynąca woda.

Wybór działań inwestycyjnych mających na celu modernizację i rozwój zabudowy hydrotechnicznej powinien w pierwszej kolejności uwzględniać kryterium bezpieczeństwa kraju. Straty spowodowane powodziami w latach 1997 i 2001 udowodniły istnienie wielu zaniedbań w gospodarce wodnej, w tym wprost istnienie konieczności inwestowania w obiekty hydrotechniczne. Zadania inwestycyjne powinny być realizowane zgodnie z określoną hierarchią:

- przedsięwzięcia zabezpieczające obiekty hydrotechniczne przed katastrofą budowlaną;
- zakończenie rozpoczętych inwestycji;
- podjęcie nowych inwestycji o największym znaczeniu dla ochrony przed powodzią;
- przedsięwzięcia z zakresu żeglugi śródlądowej[289].

Na podkreślenie zasługuje (mimo ostatniego miejsca w hierarchii potrzeb) konieczność podjęcia działań mających na celu przywrócenie żeglowności szlakom śródlądowym jako alternatywnej, taniej gałęzi transportu śródlądowego na kierunku zachód – wschód (Niemcy – Białoruś) oraz północ – południe. Aktualnie Polska nie posiada zwartego systemu transportu wodnego mimo istniejących dogodnych połączeń pomiędzy krajowymi i międzynarodowymi drogami wodnymi.

8.5. Bezpieczeństwo wodne kraju a zagrożenie terrorystyczne

Bezpieczeństwo wodne kraju determinowane jest jakością gospodarki wodnej, w której można wyróżnić trzy, zasadnicze obszary działalności, co zostało poddane analizie w poprzednich podrozdziałach. Sytuacja taka zaistnieje w warunkach pokojowych funkcjonowania Państwa. Współcześnie dużą wagę przywiązuje się do sytuacji nadzwyczajnych, określanych także mianem sytuacji kryzysowych, jakie mogą zaistnieć w wypadku pojawienia się różnorakich zagrożeń. Do najczęstszych zagrożeń państwa XXI wieku zalicza się zagrożenia naturalne i zagrożenia cywilizacyjne. Wśród zagrożeń naturalnych najczęściej wymienia się: trzęsienia ziemi; huragany i wichury; anomalie

---

[289] Strategia gospodarki wodnej..., op. cit. s. 23.

pogodowe; epidemie i epizootie; długotrwałe susze i pożary; powodzie. Zagrożenia cywilizacyjne są ściśle związane z działalności człowieka i mogą być następstwem niedoskonałości urządzeń technicznych, błędów człowieka, naruszaniem przez niego równowagi biologicznej, a także celowego działania na szkodę innych. Do tej grupy zagrożeń najczęściej zalicza się:

- katastrofy w transporcie drogowym, kolejowym, morskim i lotniczym oraz katastrofy górnicze i budowlane;
- awarie maszyn i urządzeń w zakładach oraz infrastruktury technicznej (instalacji wodociągowej, gazowej, elektrycznej, CO, kanalizacyjnej);
- awarie chemiczne instalacji w zakładach, a także podczas magazynowania i transportu, co skutkuje skażeniem środowiska naturalnego środkami chemicznymi;
- awarie i wypadki radiacyjne;
- katastrofalne zatopienia spowodowane awariami obiektów hydrotechnicznych lub powodziami;
- choroby cywilizacyjne;
- **akty terroru** (celowe spowodowanie katastrofy technicznej, skażenia lub zakażenia, podłożenia ładunków wybuchowych).

Do zagrożeń cywilizacyjnych należy również zaliczyć: zorganizowaną przestępczość; wzrost narkomanii i aktów przemocy; duże zapasy broni chemicznej i biologicznej, głównie w państwach o nieustabilizowanej sytuacji politycznej i gospodarczej; nieskuteczną kontrolę przepływu technologii i broni masowego rażenia oraz komponentów do jej wytwarzania, w tym materiałów promieniotwórczych; dużą liczbę konfliktów lokalnych o zróżnicowanym podłożu; dużą wrażliwość na zniszczenie istotnych dla funkcjonowania państwa systemów i sieci teleinformatycznych; starzejący się arsenał jądrowy; zawodność systemów ostrzegania.

W wypadku gospodarki wodnej wszystkie z wymienionych zagrożeń mogą przynieść katastrofalne skutki, równoznaczne z zanikiem bezpieczeństwa wodnego kraju. Jednak służby państwowe, dysponujące systemami monitorowania zagrożeń, mogą w sposób skuteczny przeciwdziałać części z nich, a w najgorszym wypadku ostrzegać o ich zaistnieniu i podejmować działania zmierzające do minimalizacji negatywnych skutków danej sytuacji kryzysowej.

Znacznie odmienna sytuacja występuje w wypadku zaistnienia aktów terroru, realizowanych w oparciu o obiekty gospodarki wodnej. Autorzy w swoich analizach dotyczących wpływu zagrożeń terrorystycznych na bezpieczeństwo wodne kraju uwzględnili określenie terroryzmu użyte przez Departament Obrony Stanów Zjednoczonych, a

mianowicie: terroryzm to bezprawne użycie - lub groźba użycia - siły czy przemocy wobec osoby lub mienia, aby zastraszyć rząd czy społeczeństwo, często dla osiągnięcia celów politycznych, religijnych lub ideologicznych. Określenie to zawiera w sobie podwójne znaczenie tego pojęcia: terroryzm to sam akt przemocy, ale także groźba posłużenia się nim. Celem oddziaływania terrorystów mogą być zarówno władze (struktury polityczne), jak i całe społeczeństwa (wielkie grupy społeczne).

W wypadku bezpieczeństwa wodnego kraju akty terroryzmu są szczególnie trudne do wykrycia i podejmowania działań zapobiegających ich zaistnieniu. Trudność ta wynika z następujących faktów:

- łatwości wykonania zamierzenia terrorystycznego;
- możliwości oddziaływania na dane państwo spoza jego granic;
- masowego zasięgu skutków aktu terrorystycznego;
- prostoty środków mogących być użytych do wykonania danego zamierzenia terrorystycznego.

Łatwość wykonania aktu terrorystycznego wiąże się z występowaniem na terenie kraju dużej liczby obiektów hydrotechnicznych, przy czym najprostsze z nich nie są w ogóle chronione (wały przeciwpowodziowe, jazy) lub chronione są bardzo słabo (wiejskie i małomiasteczkowe ujęcia wody pitnej). Obiekty te są często rozmieszczone poza skupiskami ludności, co ułatwia dostęp do nich.

Środowisko naturalne nie zna granic, szczególnie źródła rzek mogą być zlokalizowane poza granicami danego państwa, a zatem skażenie wód może być wykonane w warunkach braku możliwości przeciwdziałania danemu zamierzeniu terrorystycznemu, skierowanemu przeciw Państwu, ale poza jego granicami.

Przykłady katastrof wywołanych poprzez czynniki naturalne niejednokrotnie dowiodły, że zasięg oddziaływania wody po zniszczeniu określonego obiektu hydrotechnicznego może być ogromny, a zniszczeniu ulega wszystko, co znajduje się na zalanym terenie. W oczywisty sposób efekty te wskazują na istnienie dużego ryzyka utraty bezpieczeństwa danego regionu kraju w wypadku występowania zapór wodnych, zbiorników retencyjnych, elektrowni wodnych, czy też wysokich stanów wód w rzekach i innych zbiornikach chronionych wałami. Z masowym zasięgiem skutków aktu terrorystycznego spotkamy się także w wypadku zatrucia lub skażenia wód w otwartych zbiornikach wodnych. Na podkreślenie zasługują zagrożenia, które mogą wywołać akty terrorystyczne skierowane przeciwko ujęciom i sieciom wody pitnej występujących w dużych miastach. Jeśli uwzględni

się aktualnie występujące problemy polskiej służby zdrowia, to utrata bezpieczeństwa związanego z bieżącym użytkowaniem wody może prowadzić wprost do utraty bezpieczeństwa narodowego danego kraju.

Łatwość pozyskania środków mogących być użytych do wykonania danego zamierzenia terrorystycznego i często ich prostota technologiczna zwracają uwagę na kolejny aspekt utraty bezpieczeństwa wodnego kraju. Ogólnie dostępne środki ochrony roślin, substancje medyczne w stężonych ilościach, substancje chemiczne ogólnego przeznaczenia (chlor, kwasy) mogą być pozyskane i użyte w dowolnym miejscu kraju. Ponadto wielokrotnie na teren Polski były nielegalnie sprowadzane niebezpieczne odpady chemiczne, które także niosą potencjalne zagrożenia dla bezpieczeństwa wodnego kraju. Niebezpieczeństwo to wynika z nielegalnego składowania tych odpadów, ale może być także kolejnym źródłem pozyskania materiałów do wykorzystania w danym akcie terrorystycznym.

Pojęcie „bezpieczeństwo" jest wieloaspektowe i obejmuje także bezpieczeństwo wodne kraju, którego zapewnienie wymaga podejmowania działań związanych z: zaspokajaniem potrzeb wodnych ludności i gospodarki; utrzymaniem dobrego stanu wód; ochroną przed powodzią i skutkami suszy. Zatem poszukiwanie perspektyw rozwoju gospodarki wodnej w aspekcie zmniejszenia ryzyka związanego z zapewnieniem tego bezpieczeństwa, a nawet poprawy jego stanu jest równoznaczne z podejmowaniem działań w tak określonych obszarach. Działania te w pierwszej kolejności determinowane są ustawą z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne. Ustawa ta wraz z Ustawą z dnia 23 listopada 2002 roku o zmianie ustawy Prawo ochrony środowiska i ustawy Prawo wodne wprowadzają do polskiego ustawodawstwa Ramową Dyrektywę Wodną odzwierciedlającą strategię gospodarki wodnej Unii Europejskiej.

ZAKOŃCZENIE

W opracowaniu dokonano analizę i diagnozę istniejącego stanu infrastruktury technicznej (ważniejsze gałęzie) naszego kraju z punktu widzenia obronności państwa i nakreślono rozwój badanego zjawiska do 2012 r. Badania diagnostyczne zostały przeprowadzone biorąc pod uwagę zebrane informacje z okresu ostatnich siedmiu lat.

Jesteśmy przekonani, że cel pracy został zrealizowany. Na to stwierdzenie składa się dokonanie w miarę wszechstronnego przebadania infrastruktury w ujęciu gałęziowym w naszym kraju, mając na uwadze potrzeby obronne wraz z perspektywą rozwoju na najbliższe lata. **Hipoteza potwierdziła się**, że jesteśmy w tym zakresie przygotowani na poziomie dostatecznym. Zaprezentowana analiza stanu infrastruktury technicznej państwa nie wyczerpuje w pełni nakreślonego tematu, ponieważ podlega on ciągłym zmianom. Niemniej na podstawie zebranych materiałów sprecyzowaliśmy **następujące wnioski końcowe:**

1. Problematyka infrastruktury technicznej ukazuje, iż jest ona pojęciem wielowymiarowym i interdyscyplinarnym. Osiągnięcie zadawalającego rozwoju infrastruktury i utrzymanie jej na pożądanym poziomie wymaga współpracy wielu obszarów funkcjonujących w państwie. Aby mogła ona pełnić przypisaną jej rolę, należy rozpoznać i uchwycić mechanizmy rządzące obszarem, który ona obejmuje. Wydaje się, że istnieje potrzeba przywołania naturalnie istniejących powiązań i sprzężeń, które tworzą samoistnie postulowany model kształtowania infrastruktury technicznej. Poznanie ich i umiejętne wykorzystanie, przybliży pożądany poziom infrastruktury technicznej oraz bezpieczeństwa państwa, a przez to bezpieczeństwa rozumianego w szerszym ujęciu. Wiąże się to ściśle z faktem, iż współczesna gospodarka każdego państwa jest zaangażowana w realizację celów obrony narodowej, co determinuje potrzebę ponoszenia określonych nakładów ekonomicznych na wszelkie przedsięwzięcia związane z sytuacjami pokoju, kryzysu i wojny. Oznacza to jednocześnie, że przygotowanie infrastruktury technicznej pod względem obronnym jest trwałym elementem struktury systemu państwa oraz jego gospodarki i należy je umiejętnie uwzględniać w polityce rozwoju społeczno-gospodarczego oraz w polityce przestrzennego zagospodarowania kraju. Równie ważne jest, aby kształtowanie i umacnianie całego systemu infrastruktury technicznej było ściśle powiązane z bezpieczeństwem państwa, fundamentalnie związane z szeroko pojętą obronnością oraz ścisłymi związkami gospodarczymi i militarnymi państwa z innymi krajami w ramach sojuszu wojskowego. Infrastruktura techniczna przeznaczona jest do zapewnienia bezpieczeństwa i odpowiada w istocie za funkcjonowanie gospodarki obronnej państwa. Natomiast obszar podwójnego

zastosowania - to swoista rezerwa gospodarki obronnej, która stosownie do potrzeb i okoliczności może być przystosowana do celów związanych z realizacją potrzeb obronnych. Postrzegać je trzeba w wymiarze narodowym i sojuszniczym, przy wyróżnieniu w nich sfery realnej i regulacyjnej.

2. Starając się ocenić stan infrastruktury technicznej w poszczególnych gałęziach w naszym kraju z punktu widzenia obronności, dokonano jej rankingów w skali 1 do 5, stawiając przy tym oceny połówkowe. Ocena 5 jest najwyższa do uzyskania. Zaznaczyć należy, że jest to ocena subiektywna (zebrana od 20 osób - członków zespołu tej pracy oraz pracowników EiL AON). Uważamy, że wyniki uzyskane w poszczególnych branżach należy przyjmować jako wstępną i przybliżoną ocenę.

Tabela Z.1. Ocena infrastruktury technicznej Polski z punktu widzenia obronności

Lp.	Wyszczególnienie	Ocena 0 – 5
1	System energetyczny	3
2	System transportu kołowego	2,5
3	System transportu kolejowego	3
4	System transportu śródlądowego	2,5
5	System transportu lotniczego	3
6	System transportu rurociągowego	2,5
7	System transportu morskiego	2,5
8	System łączności	4
9	System gospodarki wodno – ściekowej	3,5
Razem		26,5
Średnia		2,94

Źródło: opracowanie własne.

Uogólniając - biorąc pod uwagę, że sytuacja polityczno-gospodarcza i militarna w Europie wymusza nieustanną weryfikację podejścia do problematyki stanu zaawansowania infrastruktury technicznej jako składowej bezpieczeństwa państwa i narodu należy stwierdzić, że jest ona oceniana w naszym kraju na poziomie zalewie dostatecznym. Powyższa ocena stanu infrastruktury technicznej warunkuje podjęcie niezbędnych działań modernizacyjnych w każdej występującej w niej gałęzi. Oznacza to, że polityka przestrzenna państwa w zakresie rozwoju infrastruktury powinna uwzględniać szeroko rozumiane potrzeby obronności i bezpieczeństwa kraju. Dla ekonomiki bezpieczeństwa, sytuacja ta rodzi

konieczność szerszego postrzegania infrastruktury technicznej, z punktu widzenia bezpieczeństwa narodowego, które może być postrzegane jako element bezpieczeństwa europejskiego. Konsekwencją tego oraz postępujących procesów unijnej integracji powinno stać się również nowe naukowe uogólnienie rzeczywistości politycznej i gospodarczo-obronnej, wymuszające jednocześnie zmianę podejścia do obecnego postrzegania obszaru jaki zajmuje infrastruktura techniczna. Powinien to być efekt postrzegany w wymiarze nie tylko przestrzeni państwa, ale również Unii Europejskiej.

3. Rozwiązywanie problemów oraz scharakteryzowanie elementów systemu infrastruktury technicznej w sytuacjach zagrożeń bezpieczeństwa państwa, wymaga odwołania się do koncepcji wspomagania decyzji dotyczących wyboru strategii przeciwdziałania zagrożeniom wpływającym na stan infrastruktury technicznej na podstawie bazy danych opisujących zagrożenia oraz bazy danych opisujących plany i strategie przeciwdziałania tym zagrożeniom. Wspomaganie to powinno zostać oparte na aktach normatywno-prawnych regulujących działanie systemu infrastruktury technicznej wpływających na jej modernizacje i rozwój pod względem konstrukcyjnym, ilościowym i jakościowym, uwzględniającej strukturę preferencji decydenta oraz istniejące warunki otoczenia. Istotne jest przy tym, by decyzje podejmowane przy rozwiązywaniu podstawowych problemów modernizacji i rozwoju infrastruktury technicznej były związane z racjonalnymi wyborami: celów, sposobów i środków działania, w stanach: kumulacji określonych zjawisk wewnątrz systemu infrastruktury technicznej lub w jego otoczeniu powodującym wzrost prawdopodobieństwa wystąpienia sytuacji kryzysowej; możliwości wystąpienia sytuacji, w której system może utracić zdolność rozwoju; lub jako relację między źródłem zagrożeń a ich obiektem.

4. Bezpieczeństwo, skuteczność i sprawność infrastruktury technicznej powinny mieć zdecydowany wpływ na formułowanie polityki gospodarczo – obronnej państwa. Wydatki poniesione na infrastrukturę techniczną w warunkach układu sojuszniczego powinny być umiejętnie rozdzielane na każdy z elementów systemu infrastruktury technicznej. Zarządzanie infrastrukturą techniczną powinno być procesem ciągłym. Konsolidacja aktów normatywno – prawnych w tym kierunku powinna wpływać na ciągłość procesów modernizacji i rozbudowy istniejącej infrastruktury technicznej.

5. Należy szerzej włączyć zagadnienia związane z przygotowaniami obronnymi infrastruktury technicznej kraju do programów szkoleń i kursów realizowanych dla urzędników resorów cywilnych i organów samorządowych, które bezpośrednio realizują tego typu przedsięwzięcia.

6. Infrastruktura drogowa w naszym kraju z punktu widzenia obronnego nie jest najlepsza. Brakuje nam dróg szybkiego ruchu i autostrad do szybkiego i bezkolizyjnego przemieszczania się osób oraz ładunków na dłuższych odcinkach. W planach do 2012 r. w tym zakresie ma nastąpić wyraźna poprawa. W dużym stopniu w kosztach tego typu inwestycji partycypować będzie Unia Europejska. Siły zbrojne skorzystają z tego typu inwestycji, a przede wszystkim gospodarka narodowa. Drogi krajowe wymagają także modernizacji pod względem ich nośności, utwardzenia pobocza, oznakowania a niekiedy oświetlenia. Prace także wymagają przyśpieszenia w zakresie uzyskiwania pozwoleń na budowę, opinii oddziaływania na środowisko oraz prac archeologicznych.

7. Percepcja sieci kolejowej w relacjach obronności państwa wymaga szerszego kontekstowo ujęcia, wykraczającego poza pojęcie infrastruktury kolejowej, obejmując również sferę działalności wielu podmiotów tworzących system, z taborem kolejowym włącznie. Jest to system bardzo złożony i podlegający dynamicznej transformacji w relacjach do skomplikowanego otoczenia, z szeregiem uwarunkowań społeczno-ekonomicznych, również w relacjach UE. Podjęte kierunki transformacji dają realne szanse na unowocześnienie całego systemu transportu kolejowego. W wyniku podejmowanych działań zmniejszeniu ulega jednak ilość i długość dostępnych linii kolejowych. Z obronnego punktu widzenia, wykorzystanie systemu kolejowego do transportu wojsk staje się trudnym wyzwaniem związanym m.in. z likwidacją wielu elementów infrastruktury, niezbędnych do załadunku i wyładunku wojsk oraz ze złożoną organizacją podmiotów zarządzających. Wyzwaniem staje się też potrzeba dokonania oceny efektywności transportu kolejowego w kontekście zmian współczesności.

8. Zdolności naszych portów morskich jak również żeglugi morskiej pod kątem wykorzystania obronnego wymaga dalszych postępów zmian. W tym zakresie potrzeba większej ilości terminali kontenerowych, uzbrojonych nabrzeży w media oraz sprawny system bunkrowania statków czy też okrętów. Port Kołobrzeg powinien posiadać większe zdolności, stając się głównym portem środkowego wybrzeża dla potrzeb HNS. Jest to wyraźne pogodzenie interesów obronnych z gospodarczymi a także lokalnymi.

9. Funkcjonujący system gazociągów w naszym kraju oceniany jest prawidłowo. Aby poprawić bezpieczeństwo w dostawach gazu należy stosować spójną politykę dotyczącą rozwoju gazyfikacji kraju. Trzeba wprowadzić do polskiego gazownictwa nowe techniki i technologie budowy sieci. Należy wspierać prace związane z budową gazociągów tranzytowych oraz zwiększyć nakłady inwestycyjne na zagospodarowanie złóż i dystrybucję gazu, ustalania cen gazu oraz wspólne działania w zakresie ochrony środowiska. Zmierzać

powinniśmy także, w kierunku zwiększenia rezerw państwowych w zakresie magazynowania gazu ziemnego na terytorium kraju.

10. Energia elektryczna jest bezsprzecznie ważnym elementem ludzkiego bytu. Nie tylko warunkuje wyższy poziom życia poszczególnej jednostki, ale ma również zastosowanie w systemach nowoczesnej infrastruktury, komunikacji i transportu. Oznacza to uzależnienie człowieka od energii elektrycznej, które nieustannie rośnie. W chwili obecnej bezpieczeństwo energetyczne kraju w obszarze energii elektrycznej przedstawia się na poziomie zadowalającym. Infrastruktura, dostępność paliw pierwotnych niezbędnych do wytwarzania energii elektrycznej oraz przeprowadzone reformy pozwalają sądzić, że na chwilę obecną sektor elektroenergetyczny jest w stanie pokryć bieżące oraz perspektywiczne zapotrzebowanie odbiorców na energię elektryczną, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska. W toku rozważań prowadzonych w oparciu o zgromadzone materiały nasuwa się wniosek, że w przyszłości poważne zagrożenie dla bezpieczeństwa energetycznego kraju w obszarze energii elektrycznej może stanowić brak odpowiedniej ilości środków finansowych. W okresie najbliższych 20 lat koniecznym będzie zmodernizowanie i przebudowanie części istniejących elektrowni i elektrociepłowni których okres eksploatacji zostanie przekroczony. Wiek istotnych elementów systemu elektroenergetycznego państwa wynosi ponad 20 lat.

11. Z wykorzystaniem poszczególnych nośników energetycznych do produkcji energii elektrycznej wiążą się zarówno korzyści jak i zagrożenia. Za każdym z nośników przemawiają różne pozytywne argumenty począwszy od niskich kosztów produkcji (energetyka jądrowa) oraz niskich kosztów wytwórczych (biomasa), poprzez tanie magazynowanie (węgiel kamienny i brunatny), łatwość w transporcie i przeładunku (ropa naftowa), a skończywszy na sprawności energetycznej (gaz ziemny) i możliwość zastosowania nowoczesnych technologii (energetyka wodna i wiatrowa). Jednakże w przypadku zagrożeń te, niezależnie od nośnika, zawierają się w aspekcie ekologicznym, jak również w obszarze bezpieczeństwa energetycznego. Podstawowymi surowcami energetycznymi Polski są węgiel kamienny i brunatny przy ich wykorzystaniu powstaje ponad 90% energii elektrycznej.

12. Reformy rozpoczęte w sektorze elektroenergetycznym na początku lat dziewięćdziesiątych XX wieku i trwające dotychczas, pozwoliły na wdrożenie polityki dążącej do restrukturyzacji sektora, oraz na rozpoczęcie w sektorze przekształceń własnościowych. Działania te były i są niezbędne w celu wprowadzenia mechanizmów szeroko rozumianej konkurencyjności na rynku elektroenergetycznym. Jest ona nieodzownym

elementem wymuszającym na przedsiębiorstwach wyższą efektywność działania a co za tym idzie redukcji kosztów energii elektrycznej. Kontynuowanie rozpoczętych reform jest jak najbardziej konieczne również w celu utworzenia silnego podmiotu gospodarczego w sektorze elektroenergetycznym (PGE) konsolidującego mniejsze, tak aby mógł być on aktywnym uczestnikiem na europejskim rynku energii.

13. „Wizja SZ RP - 2030" nakreśla pożądany obraz Sił Zbrojnych RP w perspektywie ponad 20 lat przy uwzględnieniu prawdopodobnych uwarunkowań ich rozwoju. Kreśli w tym zakresie potrzeby w systemach łączności SZ. Można stwierdzić, że wzrasta zagrożenie asymetrycznymi formami walki konfliktami w cyberprzestrzeni i sferze informacyjnej, które staną się przestrzeniami walki o olbrzymim potencjale w tym zdolności do działań sieciocentrycznych. Pełna implementacja kształtujących się obecnie koncepcji sieciocentrycznego pola walki spowoduje w perspektywie 20-25 lat przekształcenie Sił Zbrojnych RP w siły w pełni usieciowione. System dowodzenia będzie bazował na szerokopasmowych systemach transmisji danych, systemach komputerowych, a także sieciach inteligentnych banków informacji. Zatwierdzenie „Wizji..." poprzedziła Strategia Informatyzacji Resortu Obrony Narodowej na lata 2008-2012 wyznaczając nowy sposób myślenia o wykorzystaniu technik informacyjnych i komunikacyjnych w wojsku. Funkcjonujące obecnie w Wojsku Polskim systemy informatyczne wymagają modernizacji (ok. 60%) lub wycofania (ok. 40%). „Strategia..." realizowana jest w oparciu o budżet zadaniowy. Najważniejsze projekty w resorcie obrony narodowej to: modernizacja sieci MIL-WAN, przebudowa sieci INTER-MON, wdrożenie systemu elektronicznego obiegu dokumentów, wdrożenie PKI i telefonii IP oraz VTC w sieci MIL-WAN, budowa bramy międzysystemowej, wdrożenie systemu informatycznego wsparcia eksploatacji samolotów F-16, wdrożenie systemu łączności na potrzeby ataszatów wojskowych, budowa resortowego portalu informacyjnego, budowa resortowego centrum backupów.

14. Przeprowadzone badania pozwalają stwierdzić, że racjonalizacja korzystania z zasobów wodnych kraju i podjęcie działań zmierzających do poprawy jakości wód są zasadniczymi determinantami zaspokajania perspektywicznych potrzeb wodnych ludności i gospodarki przy poszanowaniu zasad zrównoważonego użytkowania wód. Modernizacja i rozwój zabudowy hydrotechnicznej oraz stymulowanie działań lokalnych na rzecz zagospodarowywania przestrzeni przyległych do rzek i innych zbiorników wodnych sprzyja podniesieniu skuteczności ochrony przed powodzią i skutkami suszy, a decentralizacja gospodarki wodnej oraz zdefiniowanie strategicznych zadań państwa pozwolą osiągnąć i utrzymać dobry stan wód w Polsce, co powinno być jednym z głównych wyzwań stojących

przed społeczeństwem i Państwem XXI wieku. Osoby odpowiedzialne za zarządzanie zasobami wodnymi i budowlami hydrotechnicznymi w pierwszej kolejności powinny uwzględniać łatwość wykonania zamierzenia terrorystycznego, możliwości oddziaływania na zasoby wodne państwa spoza jego granic, masowy zasięg skutków aktu terrorystycznego, prostotę środków mogących być użytych do wykonania danego zamierzenia terrorystycznego przy opracowaniu koncepcji i podejmowaniu działań związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa wodnego kraju.

Najważniejszym problemem, który pozostaje do rozwiązania w przyszłości, jest pozyskanie odpowiednich środków finansowych z Unii Europejskiej na modernizację i rozbudowę istniejącej infrastruktury technicznej. Uważamy, że zagadnienie to należy podjąć w innych opracowaniach.

SPIS: RYSUNKÓW, TABEL, WYKRESÓW, MAP

strona

Rysunek:

3.1. Ewolucja sieci kolejowych w Polsce i ich obciążenia ruchem pasażerskim i towarowym w wybranych latach z przedziału 1930-2002 51

3.2. Sieć kolejowa w Polsce w 2004 r. i jej zmiany po 1990 r. 54

3.3. Dopuszczalne prędkości głównych linii kolejowych w Polsce 55

3.4. Linie kolejowe zarządzane przez PKP PLK S.A oraz inne spółki grupy kapitałowej PKP 56

3.5. Linie kolejowe przewidziane do modernizacji w Polsce w ramach PO IiŚ (2007-2013) 57

3.6. Środki rezerwowane dla PO IiŚ (2007-2013) 58

3.7. Zadania inwestycyjne w zakresie modernizacji sieci kolejowej TEN-R (do 2008 r.) 59

3.8. Mapa inwestycji kolejowych planowanych do realizacji w Polsce w ramach PO IIŚ 59

3.9. Pan-Europejskie korytarze transportowe TEN-T 63

3.10. Układ linii kolejowych ujętych w umowach AGC i AGTC z planami modernizacji 64

3.11. Sieć linii kolejowych w Europie (2006 r.) 66

3.12. Potencjalna dostępność sieci linii kolejowych w Europie (2006 r.) 66

3.13. Linie kolejowe eksploatowane w Polsce wg województw 67

3.14. Planowany układ linii kolejowych w Polsce wielkich prędkości (do 2030 r.) 68

3.15. Koncepcja organizacji linii tranzytowej z Dalekiego Wschodu do Euroterminalu Sławków 71

3.16. Przebieg Linii Hutniczej Szerokotorowej w Polsce 71

5.1. Istniejące i planowane gazociągi na terenie Polski 115

5.2. Projekty dywersyfikacji dostaw gazu ziemnego do Polski 125

6.1. System elektroenergetyczny 133

6.2. Rozmieszczenie elektrowni systemowych na terytorium Polski 136

6.3. Rozmieszczenie elektrociepłowni zawodowych na terytorium Polski 137

6.4. Rozmieszczenie największych elektrowni wodnych na terytorium Polski 139

6.5. Rozmieszczenie elektrowni wiatrowych na terytorium Polski 140

6.6. Szkielet polskiej sieci energetycznej 144
6.7. Powiązania polskiego systemu elektroenergetycznego z sąsiadami 154
6.8. Warunki wiatrowe w Polsce 164
6.9. Główne systemy elektroenergetyczne funkcjonujące w Europie 181
7.1. Rozwój IT 186
7.2. Ogólny model „nowej gospodarki" 187
7.3. Struktura wykorzystania przez RSZ łączy, traktów analogowych i strumieni cyfrowych dzierżawionych z krajowej sieci telekomunikacyjnej na przełomie XX i XXI w., w % 191
7.4. Sieć światłowodowa TP S.A. – PDH 192
7.5. Sieć światłowodowa TP S.A. – SDH 192
7.6. Sieć cyfrowych łączy dzierżawionych 193
7.7. Sieć światłowodowa TEL-ENERGO 194
7.8. Sieć POLPAK 195
7.9. Usługi realizowane w oparciu o sieć Polpak-T 195
7.10. Docelowa sieć telekomunikacyjna SZ RP 197
7.11. Perspektywiczny plan rozmieszczenia EACT 199
7.12. Perspektywiczny plan rozmieszczenia central CDK 202
7.13. Przykłady zastosowań systemów informatycznych w SZ RP 204
7.14. Koncepcja budowy rozległej, jawnej sieci komputerowej MIL-WAN 205
7.15. Przykład konfiguracji współdziałania sieciowego z ATM 212
7.16. Architektura systemu KROKUS 214
7.17. Pozycje orbitalne dla Polski 216
7.18. Rozwój sieci teleinformatycznych: a) na świecie b) w Polsce 217
7.19. Struktura zarządzania Informatyką i Telekomunikacją w resorcie ON 223

Tabela:

2.1 Odcinki autostrad oddanych do ruchu w Polsce w latach 2002 – 2003 oraz będących w trakcie budowy na koniec 2003 roku 36
2.2. Zestawienie odcinków autostrad w Polsce zbudowanych w latach 2000-2007 41
5.1. Sieć przesyłowa zarządzana przez OGP Gaz - System Sp. z o.o. obejmująca elementy wchodzące w skład krajowego systemu przesyłowego 107
5.2. Połączenia międzysystemowe polskiego systemu gazowego 108

5.3. Gazociągi wysokiego ciśnienia w Polsce objęte umową leasingową według przedziałów wiekowych 109
5.4. Gazociągi wysokiego ciśnienia w Polsce według przedziałów wiekowych – stan majątkowy OGP Gaz-System Sp. z o.o 110
6.1. Elektrownie zawodowe (systemowe), konwencjonalne w Polsce (dane za rok 2005) 135
6.2. Podstawowe dane o produkcji energii z OZE w Polsce w 2007 r 138
6.3. Prognoza struktury zapotrzebowania na energię elektryczną w kraju w latach 2000 – 2020 oraz faktyczne zużycie w 2005 r. w podziale na grupy odbiorców .. 146
6.4. Energo- i elektrochłonność PKB w Polsce w latach 1980-2004 151
6.5. Zdolności przepustowe polskiego systemu elektroenergetycznego z państwami sąsiednimi (stan na 2007 rok) 155
6.6. Podstawowe dane elektroenergetyki w Polsce w 2005 r 157
6.7. Prognoza zapotrzebowania w energię elektryczną Polski do 2030 r 161
6.8. Podstawowe wielkości prognozy rozwoju elektroenergetyki polskiej do 2030 r. (przy założeniu wzrostu PKB ze średnioroczną stopą wzrostu 3,5 %) 162
6.9. Porównanie kosztów zużycia energii według ich źródeł 170
6.10. Bilans energii elektrycznej w niektórych krajach UE 175
6.11. Zbilansowany popyt i podaż na energię elektryczną 176
6.12. Wielkość, struktura i dynamika wytwarzania energii elektrycznej w UE w latach 1990, 2001, w TWh i % 177
6.13. Udział poszczególnych źródeł energii w strukturze jej wytwarzania w krajach europejskich (2004), w % 178
6.14. Podstawowe dane europejskich systemów elektroenergetycznych w 2006 r. 181
7.1. Warstwy i infrastruktury telekomunikacyjnej 189
7.2. Planowane zakupy central telefonicznych w latach 1999 – 2012, w szt 200
7.3. Przewidywany przyrost potencjału numerowego w latach 1999 – 2012 200
8.1. Potrzeby wodne ludności i gospodarki narodowej w latach 1980, 1990 i 2003 227
8.2. Ilość ścieków odprowadzanych do wód lub do ziemi w latach 1980 – 2003 228
8.3. Wyniki badań prowadzonych w sieci krajowej monitoringu wód podziemnych, w latach 1995 – 2003 230
Z.1. Ocena infrastruktury technicznej Polski z punktu widzenia obronności 247

Wykres:

2.1. Długość autostrad w [km] wybranych krajów europejskich na 1000 [km^2] powierzchni kraju 41
4.1. Wielkość przeładunków w portach południowego Bałtyku w 2006 r., w mln ton 97
4.2. Przeładunki w polskich portach, w latach 2007 2015, w mln ton 97
5.1. Gazociągi wysokiego ciśnienia według przedziałów wiekowych, w % 109
6.1. Max i min. zapotrzebowanie mocy w KSE w okresie 10.06.2008 r 147
6.2. Średniomiesięczne zapotrzebowanie na moc w szczytach wieczornych dni roboczych w latach 2005 –2007 148
6.3. Zależność pomiędzy zapotrzebowaniem na energię pierwotną w Mtoe, a wielkością PB (Produktem Brutto) krajów z gospodarką rynkową w świecie w latach 1971 – 1997 wyrażoną wg PPP 149
6.4. Zależność zużycia energii elektrycznej w stosunku do PKB w Polsce w latach 1997 – 2004 150

Mapa:

2.1. Etapy modernizacji autostrady A–4 w Polsce na odcinku Krzywa – Wrocław.... 38
2.2. Stan prac przygotowawczych do budowy sieci autostrad w Polsce w dniu 07.07.2005 r 39
2.3. Autostrady w Polsce – stan obecny i plany na rok 2012 44
5.1. Krajowy system przesyłowy będący obszarem działania OGP Gaz-System Sp. z o.o 111
5.2. Lokalizacja i pojemność magazynów gazu w Polsce 113
5. 3. Gazociągi obecnie realizowane i planowane przez OGP Gaz – System sp. z o.o. w krajowym systemie przesyłowym 114

BIBLIOGRAFIA

A. Monografie

1. Antol Z., Zapewnienie przejezdności szlaków komunikacyjnych na obszarze występowania zagrożeń na przykładzie dróg wykorzystywanych przez siły zbrojne, AON, Warszawa 2008.
2. Bicki Z., Stan elektroenergetyki polskiej i podstawowe problemy rozwojowe, PSE S.A., Warszawa 2000.
3. Brodecki Z. (red.), Infrastruktura, Wydawnictwo Prawnicze LexisNexis, Warszawa 2004.
4. Drożdżal E., Skuteczność działania zielonego dachu jako obiektu służącego retencji wód deszczowych na obszarach zurbanizowanych, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2004.
5. Ekonomika bezpieczeństwa państwa średniej wielkości, praca zbiorowa, pod red. S. Kurinii, AON, Warszawa 2000.
6. Fechner I., Szyszka G., Logistyka w Polsce. Raport 2007, BL, Poznań 2007.
7. Geografia gospodarcza Polski, praca zbiorowa pod red. I. Fierlii, PWE, Warszawa 2004.
8. Gospodarka wybranymi zasobami naturalnymi w Polsce a bezpieczeństwo ekonomiczne, kryptonim „Zasoby", pod kierownictwem naukowym J. Płaczka, AON, Warszawa 1999.
9. Kopaliński W., Słownik wyrazów obcych i zwrotów obcojęzycznych, WP, Warszawa 1989.
10. Kuciński K., Geografia ekonomiczna. Zarys teorii, SGH, Warszawa 1994.
11. Lach Z., Łaszczuk A., Geografia bezpieczeństwa, AON, Warszawa 2004.
12. Leksykon naukowo – techniczny, WNT, Warszawa 2001.
13. Liberadzki B., Europejska polityka tranzytowa, Tranzyt europejski. Wyzwania dla Polski, Materiały z konferencji naukowej, Wyższa Szkoła Cła i Logistyki, Warszawa 2007.
14. Liberadzki B., Mindur L., Uwarunkowania rozwoju systemu transportowego Polski, SGH, ILiM, ITiE-PIB, Warszawa-Poznań-Radom 2006.

15. Lijewski T., 100 lat rywalizacji samochodu z koleją, Prace Komisji Geografii Komunikacyjnej PTG, Warszawa-Rzeszów 2000.
16. Logistyka w Polsce. Raport 2005, praca zbiorowa pod red. I. Fechnera i G. Szyszki, ILiM, Poznań 2006.
17. Majchrzak F., Problemy ekonomiki wojennej, MON, Warszawa 1984.
18. Majewski J., Współczesna sieć połączeń kolejowych w przestrzeni Polski, w: red. Lijewskiego T., Kitowskiego J., Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG, Tom VIII, Warszawa-Rzeszów 2002.
19. Michałków I., Zarys geografii ekonomicznej, Dialog, Warszawa 2000.
20. Nowak E., Komunikacja i wojna, Bellona, Warszawa 1994.
21. Pietrzyk K., Stan i perspektywy rozwoju sieci autostrad w Polsce w latach 2000-2012, AON, Warszawa 2008.
22. Podstawy geografii ekonomicznej, praca zbiorowa pod red. J. Wrony i J. Rek, PWE, Warszawa 1997.
23. Polityka gospodarcza, pod red. naukową B. Winiarskiego, PWN, Warszawa 2004.
24. Przestrzenne problemy obronno – ekonomiczne, AGH Kraków, Kraków 1988.
25. Rydzkowski W., Wojewódzka-Król K. (red.), Transport, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
26. Rydzkowski W., Wojewódzka-Król K. (red.), Transport, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
27. Rydzkowski W., Wojewódzka-Król K., Współczesne problemy polityki transportowej, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa1997.
28. Sienkiewicz P., Modelowanie rozwoju globalnego społeczeństwa informacyjnego, AON, Warszawa 2003.
29. Simmonds A., Wprowadzenie do transmisji danych, Warszawa 1999.
30. Słownik Hydrobiologiczny, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
31. Słownik Hydrogeologiczny, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2002.
32. Sobiech K., Partnerstwo publiczno – prywatne w infrastrukturze drogowej w Polsce, PP, Poznań 2007.
33. Soliński J., „Energetyka świata i Polski, Ewolucja, stan obecny, pespektywy", wyd. Polski Komitet Światowej Rady Energetycznej, Warszawa 2007.
34. Szablewski A., Konkurencja, regulacja i prywatyzacja sektora energetycznego, PAN, Warszawa 2000.

35. Transport, pod redakcją W. Rydzkowskiego, K. Wojewódzkiej–Król, PWN, Warszawa 2007.
36. Wielka encyklopedia powszechna, PWN, Warszawa 1965, t. 5.
37. Woda, administracja, gospodarka wodna-słownik podstawowych pojęć, RZGW w Krakowie, wrzesień 1999.
38. Wojewódzka-Król K. (red.), Rozwój infrastruktury transportu, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2002
39. Zagadnienia bezpieczeństwa energetycznego, Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji, Warszawa 2005.
40. Zagrożenia dla gospodarki obronnej polski wynikające z procesów globalizacji kryptonim „Globalizacja", praca zbiorowa pod redakcją J. Płaczka, AON, Warszawa 2002.

B. Artykuły

1. Banach T., Zarządzanie wspólnie finansowymi zasobami wojskowymi NATO, w: Wybrane problemy ekonomiki bezpieczeństwa, praca zbiorowa pod red. naukową Z. Stachowiaka i J. Płaczka, AON, Warszawa 2002.
2. Barczak A., Systemy łączności i informatyki SZ a wystarczalność obronna Rzeczypospolitej Polskiej, w: Wystarczalność obronna, pod red. P. Sienkiewicza, Bellona, Warszawa 1996.
3. Brdulak J., Infrastruktura transportowa, w: Geografia ekonomiczna Unii Europejskiej pod red. I. Fierlii, PWE, Warszawa 2007.
4. Dziembowski Z., Pojęcie infrastruktury i jej charakterystyka, „Miasto", 1971, nr 9.
5. „Energia & Przemysł" - nr 4/2007 na podstawie www.kogeneracja.com.pl
6. Gaz paraliżujący, „Wprost", Nr 1109/2004.
7. Gołębiewska M., Czas na magazynowanie, „Nowy Przemysł" luty 2005.
8. Grzyb R., Przekazanie przewozów regionom nie ograniczy konkurencji, „Gazeta Prawna" Nr 121 z 23 czerwca 2008.
9. Iwanowski J., Inwestycje na sieci dróg krajowych w latach 1998 – 2004. Próba oceny, „Drogownictwo", 2005, nr 2.

10. Juszczyk M., Infrastruktura logistyczna wojskowej jednostki budżetowej, w: Logistyka i ekonomika bezpieczeństwa – współczesne dylematy, Materiały z seminarium naukowego, „Zeszyty Naukowe AON" 2007 nr 2(67)A, numer specjalny.
11. Kałużyńska M., Wpływ członkostwa Polski w Unii Europejskiej na infrastrukturę transportową i transport samochodowy, w: „Biuletyn Analiz UKIE" nr 12, lipiec 2003.
12. Kula S., Wykorzystanie sieci SDH..., „Przegląd Telekomunikacyjny", 1998, nr 1.
13. Kurowski J., Infrastruktura obronna, w: Gospodarka obronna Polski. Stan obecny i perspektywy, praca zespołowa pod red. M. Sułka, AON, Warszawa 1995.
14. Lipko A., Bezpieczeństwo dostaw gazu do Polski, „Energetyka Cieplna i Zawodowa" 2006, nr 1.
15. Ławecki K., Frączek G.: Technika WDM w nowoczesnych sieciach teletransmisyjnych, „Przegląd Telekomunikacyjny i Wiadomości Telekomunikacyjne", nr 2/2000 r.
16. Majewski J., Współczesna sieć połączeń kolejowych w przestrzeni Polski, Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG, 8, Warszawa-Rzeszów 2002, za: G. Węcławowicz i inni, Przestrzenne zagospodarowanie Polski na początku XXI w., monografie 6, PAN, IGiPZ, Warszawa 2006.
17. Majewski J., Współczesna sieć połączeń kolejowych w przestrzeni Polski, w: red. Lijewskiego T., Kitowskiego J., Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG, Tom VIII, Warszawa-Rzeszów 2002.
18. Malko J., O bezpieczeństwie dostaw gazu - raz jeszcze, „Wokół Energetyki", 6/2005.
19. Nietz F., Polskie linie kolejowe liczą na wsparcie z budżetu, „Polska Gazeta Transportowa" 2005, nr 41.
20. Palmowski T., Rola Via Hanseatici w strategii i programie rozwoju południowej części Europy bałtyckiej, w: red. Lijewskiego T., Kitowskiego J., Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG, Tom IX, Warszawa-Rzeszów2003.
21. Paprocki W., Determinanty rozwoju transportu kolejowego w Polsce, w: Rynek Kolejowy, nr 10/2003, na podstawie wystąpienia autora na konferencji pt. „Transport kolejowy w Polsce – stan i perspektywy rozwoju", 16 lipca 2003 r.

22. Płaczek J., Gospodarka wodna Polski a bezpieczeństwo ekonomiczne, „Materiały i studia" Nr 1(19)/93, AON, Warszawa 1993.
23. Płaczek J., Wstęp do teorii geografii gospodarczej, „Zeszyty Studenckie", AON, Warszawa 1998.
24. Popczyk J., Bezpieczeństwo gazowe Polski, „Energetyka Cieplna i Zawodowa" 2006 nr 1.
25. Problemy bezpieczeństwa energetycznego w Polsce, materiały pokonferencyjne, Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych, Warszawa 2001.
26. Ropa naftowa i gaz ziemny, „Biuletyn Górniczy" Nr 3-4 (93-94) Marzec - Kwiecień 2003 r.
27. Rynek energii elektrycznej (Rozwój rynku energii elektrycznej w Polsce a rynek europejski), VI Konferencja naukowo-techniczna, Politechnika Lubelska, 1999.
28. Smakulski E., Wymiana informacji w strukturach NATO wyzwaniem dla wojsk łączności i informatyki, „Przegląd Wojsk Lądowych", 1999, nr 10.
29. Stefańska A., Pociąg do prędkości, Rzeczpospolita z 14.01.2008.
30. Styczek D., Polskie porty morskie czekają na program ratunkowy, „Dziennik", 21-22.07.2007.
31. Szeląg K., Stan infrastruktury technicznej wspierającej gospodarkę obronną kraju i jej perspektywy rozwoju na najbliższe lata, w: Gospodarka obronna Polski w końcu lat dziewięćdziesiątych. Szanse i zagrożenia, praca zbiorowa pod red. naukową J. Płaczka, AON, Warszawa 2001.
32. Szyszko M., Haligowski M., Transazjatyckie magistrale kolejowe szansą dla rozwoju tranzytu przez Polskę, w: Tranzyt europejski. Wyzwania dla Polski, Materiały z konferencji naukowej, Wyższa Szkoła Cła i Logistyki, Warszawa 2007.
33. Targi geologia „Wiadomości Państwowego Instytutu Geologicznego", Nr 6/2007 (190).
34. Urbanek M., Po latach wzrostu: Boliwijski gaz w tarapatach, „Nafta & Gaz Biznes" wrzesień 2004.
35. Wendt J., Geopolityczne aspekty tranzytu w Europie Środkowej, Geopolitical Studies vol. 6, PAN IGiPZ, Warszawa 1999.
36. Węcławowicz G. i inni, Przestrzenne zagospodarowanie Polski na początku XXI

w., Monografie 6, PAN, IGiPZ, Warszawa 2006.

37. Wojciechowski W., Nie mamy się czego wstydzić, „Czas Telekomunikacji", 1998, nr 9.

38. Wojewódzka-Król K., Infrastruktura transportu Polski w świetle integracji z UE, w: Rozwój elementów infrastruktury życia społeczno-gospodarczego, pod red. naukową J. Brdulaka, SGH, Warszawa 2005.

C. Akty prawne

1. Decyzja Nr 550/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 3 grudnia 2007 r. w sprawie wskazania organów wojskowych do współdziałania z organami cywilnymi w zakresie przygotowania i wykorzystania transportu na potrzeby obronne państwa, Dz. Urz. MON 2007, nr 23, poz. 243.

2. Dyrektywa 2003/55/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 26 czerwca 2003 r. dotycząca wspólnych zasad rynku wewnętrznego gazu ziemnego i uchylająca dyrektywę 98/30/WE.

3. Dyrektywa o przejrzystości cen, z dnia 29 czerwca 1990 roku, ustalająca procedurę unijną zapewniającą przejrzystość cen za gaz i za energię elektryczną dla końcowych odbiorców przemysłowych.

4. Dyrektywa Rady 2004/67/WE z dnia 26 kwietnia 2004 r. dotycząca środków zapewniających bezpieczeństwo dostaw gazu ziemnego.

5. Dyrektywa tranzytowa, z dnia 31 maja 1991 roku, odnosząca się do tranzytu gazu ziemnego sieciami przesyłowymi.

6. Dyrektywa węglowodorowa, z dnia 30 maja 1994 roku, określająca warunki przyznawania i eksploatowania koncesji na prace rozpoznawcze, poszukiwawcze i wydobywcze węglowodorów.

7. Obwieszczenie ministra gospodarki z dnia 9 maja 2007 r. w sprawie sprawozdania z wyników nadzoru nad bezpieczeństwem zaopatrzenia w gaz ziemny, MP z 2007, nr 33, poz. 384.

8. Prawo ochrony środowiska i ustawa Prawo wodne, Dz. U. 2002, nr 233, poz. 1957.

9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 14 lipca 1998 roku w sprawie przyłączenia podmiotów do sieci gazowej.

10. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 kwietnia 1998 roku w sprawie zapasów paliw.
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 6 grudnia 1999 roku w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz zasad rozliczeń w obrocie paliwami gazowymi.
12. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 6 sierpnia 1998 roku w sprawie harmonogramu uzyskiwania przez odbiorców prawa do korzystania z usług przesyłowych.
13. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, Dz. U. 1999, nr 43, poz. 430.
14. Rozporządzenie Ministra Transportu z dnia 30 maja 2006 r. w sprawie warunków dostępu i korzystania z infrastruktury kolejowej, Dz. U. 2006, nr 107, poz. 737 z późn. zm.;
15. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 grudnia 2002 r. w sprawie śródlądowych dróg wodnych, Dz. U. z 2002, nr 210, poz. 1786.
16. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 11 marca 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu wprowadzania ograniczeń w sprzedaży paliw stałych lub ciekłych oraz w dostarczaniu i poborze paliw gazowych, energii elektrycznej lub ciepła.
17. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 20 marca 2007 r. w sprawie wykazu linii kolejowych o znaczeniu państwowym, Dz. U. 2007, nr 61, poz. 412.
18. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 kwietnia 2004 r. w sprawie zasad współdziałania Ministra Obrony Narodowej z zarządcami i przewoźnikami kolejowymi w zakresie dostosowywania infrastruktury kolejowej do wymogów obronności państwa, Dz. U. 2004, nr 95, poz. 952.
19. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 lutego 2004 r. w sprawie warunków i sposobu przygotowania i wykorzystania transportu na potrzeby obronne państwa, a także jego ochrony w czasie wojny, oraz właściwych organów w tych sprawach, Dz. U. 2004, nr 34, poz. 294.
20. Uchwała nr 3/2006 Rady Ministrów z dnia 3 stycznia 2006 r. w sprawie działań mających na celu dywersyfikację dostaw nośników energii.

21. Uchwała nr 77/2006 Rady Ministrów z dnia 31 maja 2006 r. w sprawie działań zwiększających bezpieczeństwo energetyczne Rzeczypospolitej Polskiej.
22. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 Prawo wodne, Dz. U. 2001, nr 115, poz. 1229.
23. Ustawa z dnia 03 czerwca 2005 o zmianie ustawy Prawo wodne oraz niektórych innych ustaw.
24. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 roku, Prawo Energetyczne, Dz. U. 1997, nr 54, poz. 348.
25. Ustawa z dnia 16 grudnia 2005 r. o finansowaniu infrastruktury transportu lądowego, Dz. U. 2005, nr 267, poz. 2251, z późn. zm.;
26. Ustawa z dnia 16 grudnia 2005 r. o Funduszu Kolejowym, Dz. U. 2006, nr 12, poz. 61.
27. Ustawa z dnia 16 lutego 2007 r. o zapasach ropy naftowej, produktów naftowych i gazu ziemnego oraz zasadach postępowania w sytuacjach zagrożenia bezpieczeństwa paliwowego państwa i zakłóceń na rynku naftowym.
28. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne, Dz. U. 2001, nr 115, poz. 1229 z późniejszymi zmianami.
29. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym, Dz. U. 1997, nr 98, poz. 602.
30. Ustawa z dnia 20 grudnia 1996 r. o portach i przystaniach morskich, Dz. U. 2002, 110. poz. 967.
31. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych, Dz. U. 2007, nr 19, poz. 115.
32. Ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym, Dz. U. 2007, nr 16, poz. 94, z późn. zm.
33. Ustawa z dnia 30 maja 1996 r. o rezerwach państwowych oraz zapasach obowiązkowych paliw, Dz. U. 1996, nr 90, poz. 404 i nr 156, poz. 775.
34. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 roku, Prawo Geologiczne i Górnicze, Dz. U. 1994, nr 27, poz. 96.
35. Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 roku o administracji rządowej w województwie, Dz. U. 1998, nr 91, poz. 577.
36. Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 roku o samorządzie powiatowym, Dz. U. 1998, nr 91, poz. 578.

37. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku, Prawo Budowlane, Dz. U. 2003, nr 207 poz. 2016.
38. Ustawa z dnia 8 września 2000 r. o komercjalizacji, restrukturyzacji i prywatyzacji przedsiębiorstwa państwowego „Polskie Koleje Państwowe", Dz. U. 2000, nr 84, poz. 948 z późn. zm.
39. Zarządzenie Nr 3 Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 16 grudnia 2005 r. Wykaz linii kolejowych o znaczeniu wyłącznie obronnym (nie podlega ogłoszeniu).

D. Źródła internetowe

1. Bukowski H., Rynek energii w Polsce, Delegatura Wojskowej Inspekcji Gospodarki Energetycznej w Bydgoszczy, http://images.google.pl/
2. Chwaszczewski S., „Miejsce energetyki jądrowej w rozwoju gospodarczym polski", Instytut Energii Atomowej. Otwock-Świerk, www.cyf.gov.pl/rysunki/energetyka
3. Ciepiela D., „Czy zużycie energii musi rosnąć", http://www.wnp.pl/artykuly/czy-zuzycie-energii-musi-rosnac
4. Doucet G., (General Secretary of WEC) Update analysis of energy consumption in the world. (2001), www.cyf.gov.pl/rysunki/energetyka/ miejsce_en_jad_pol_doc.
5. Duda M., „Energetyka jądrowa jest Polsce potrzebna", Energia – Środowisko, Dodatek promocyjno-reklamowy do „Rzeczpospolitej", 2005 r., http://www.geoland.pl/dodatki/energia_xlv/pse2.html
6. Energetyka dostarcza energii w dwóch postaciach: http://pl.wikipedia.org/wiki
7. Energetyka w Unii Europejskiej – Droga do konkurencji na rynkach energii elektrycznej i gazu, Warszawa, grudzień 2003, www.ure.gov.pl.biblio.html.
8. http://akson.sgh.waw.pl
9. http://biznes.gazetaprawna.pl/wywiady/13159,gaz_i_ropa_nie_beda_juz_taniec.html
10. http://energetyka.wnp.pl
11. http://energetyka.wnp.pl/potrzeba-sieci-energetycznych-na-polnocy-kraju,51340_1_0_0.html

12. http://oki.krakow.rzgw.gov.pl/Article.aspx?tid=tabEdukacja&id=eduOsp.
13. http://oki.krakow.rzgw.gov.pl/Article.aspx?tid=tabSusza&id=itemSinne.
14. http://pl.wikipedia.org/wiki/Autostrada_A12_(Polska)
15. http://pl.wikipedia.org/wiki/Autostrada_A18_(Polska)
16. http://pl.wikipedia.org/wiki/Energia_elektryczna
17. http://portalwiedzy.onet.pl
18. http://www.cenzin.com.pl/index_pl.php?m1=4&m2=1&show=283&show2=564
19. http://www.cire.pl
20. http://www.cire.pl/rynekenergii
21. http://www.elektrownie.com.pl
22. http://www.elektrownie-wiatrowe.org.pl
23. http://www.elektrownie-wiatrowe.org.pl, Materiały z konferencji pt.: Ogólnopolskie Forum Odnawialnych Źródeł Energii
24. http://www.energia-odnawialna.net/geotermalna.html.
25. http://www.energia-odnawialna.net/wiatrowa.html.
26. http://www.europolgaz.com.pl/cuthtml.php?file_name=firma_geneza.htm&title=O%20firmie:%20geneza%20powstania%20EuRoPol%20GAZ%20s.a.
27. http://www.europolgaz.com.pl/gazociag_zakres.htm
28. http://www.gddkia.gov.pl/article/informacje/archiwum_2005.
29. http://www.gigawat.net.pl
30. http://www.imgw.pl
31. http://www.imgw.pl/internet/otkz/elektr_w/mapa1.htm
32. http://www.infobus.com.pl/text.php?id=242; (stan akt. 18.05.2008 r.).
33. http://www.kprm.gov.pl; (stan akt. 17.06.2008 r.)
34. http://www.lhs.com.pl; (stan akt. 18.06.2008 r.)
35. http://www.lubzel.pl, art. 9c. ust. 1 i 3 ustawy „Prawo energetyczne".
36. http://www.magazynfakty.pl/a1971-program-budowy-drog-krajowych-na-lata-2008-2012.
37. http://www.npw.pl/ARCHIWUM_NPW/2005_01_02/GOS-Zimny.html.
38. http://www.ozee.kape.gov.pl/
39. http://www.pkp.com.pl/; (stan akt. 18.06.2008 r.)
40. http://www.pkp-cargo.pl/site/; (stan akt. 18.06.2008 r.)
41. http://www.plk-sa.pl/; (stan akt. 18.06.2008 r.)

42. http://www.plk-sa.pl/koleje-duzych-predkosci.html; (stan akt. 18.06.2008 r.).
43. http://www.pr.pkp.pl/; (stan akt. 18.06.2008 r.)
44. http://www.pse-operator.pl/uploads/kontener/raport_roczny_2006_POL.pdf
45. http://www.psew.pl/energetyka_wiatrowa.htm
46. http://www.pswm.pl
47. http://www.rdw.org.pl/index.php?id=17, 01.07.2008.
48. http://www.rdw.org.pl/index.php?id=59, 01.07.2008.
49. http://www.rdw.org.pl/index.php?id=59.
50. http://www.sjos.pl/public/elektrocieplownie2.GIF&imgrefurl
51. http://www.swiatowy.org/bilety/berlinka/berlinka.html
52. http://www.ure.gov.pl
53. http://www.ure.gov.pl/Charakterystyka_sektora_ciepłowniczego.html
54. http://www.ure.gov.pl/portal/pl/345/2287/1_Charakterystyka_sektora.html#_ftn2
55. http://www.vattenfall.pl
56. http://www.wnp.pl
57. Katalog elektrowni i elektrociepłowni zawodowych – stan na 31.01.2006, Katalog parametrów niezawodnościowych bloków energetycznych w latach 2003-2005, ARE SA, http://www.elektrownie.com.pl
58. Kierunki rozwoju krajowego systemu elektro-energetycznego do roku 2020 (ZPR. 2+)., Elektroenergetyka nr 4/98, http://www.cire.pl
59. Kisieliński S., MON chce wydać 2,5 mld na IT i telekomunikację, http://publicstandard.pl/news/136287html [11.01.2008 r.]
60. Niskie zapasy USA: Droga ropa, http://www.bbc.co.uk/polish /business/story/2004/07/040702_oil.shtml
61. Ograniczanie skutków powodzi, http://oki.krakow.rzgw.gov.pl/Article.aspx?tid =tabEdukacja&id=eduOsp, 29.06.2008.
62. Perspektywy Polskiej Żeglugi Morskiej na Bałtyku, http://www.mtib.gov.pl/ departamenty /15/raporty/18.html
63. Polityka energetyczna Polski do 2025 roku, www.mgip.gov.pl/ Gospodarka/Energetyka.
64. Polska może dostać gaz znad Morza Kaspijskiego, „Gazeta Wyborcza" 30.06.2008, http://gazownictwo. wnp.pl /polska-moze-dostac-gaz-znad-morza-kaspijskiego,53630100.html.

65. Program budowy dróg krajowych na lata 2008 – 2012, Ministerstwo Infrastruktury, wrzesień 2007, http://www.mi.gov.pl
66. Protokół z Kioto, www2.ukie.gov.pl/HLP/files.nsf/ 0/0210EA67448 DDA15C1256 E9E00320ED2 / $file/Protokol_z_Kioto.doc.
67. Ramowa Dyrektywa Wodna (Dyrektywa 2000/60/WE Rady i Parlamentu Europejskiego z dnia 23 października 2000r. http://www.rdw.org.pl/ index.php?id=37.
68. Raport o stanie gospodarki morskiej, http://www.mtib.gov.pl/departamenty/15/ raporty/227.html
69. Raport o stanie gospodarki morskiej, http://www.mtib.gov.pl/departamenty/ 15/raporty/227.html
70. Ropa najdroższa od 13 lat, http://www.bbc.co.uk/polish/business/ story/2004/05/040505_oil.shtml
71. Soszka H., Wdrażanie Ramowej Dyrektywy Wodnej w Polsce w latach 2004 – 2006, http://www.rdw.org.pl/index.php?id=17.
72. Sprawozdanie z działalności Prezesa URE – 2006 http://www.ure.gov.pl/portal/pl/345/2287/1_Charakterystyka_sektora.html#_ftn2]
73. Strategia dla transportu kolejowego, http://www.wolnadroga.pl, 2007; (stan akt. 15.06.2008 r.).
74. Strategia Lizbońska, www.strategializbonska.pl
75. Susza informacje dodatkowe, http://oki.krakow.rzgw.gov.pl/Article .aspx?tid=tabSusza&id=itemSinne.
76. Szykowny P., Sektor Energetyczny w Polsce, Czechach i na Węgrzech - analiza porównawcza w: http://akson. sgh.waw.pl/
77. Ślifierz M., Energia nuklearna – czas na nową strategię ?,: www.ure.gov.pl/pe/en_nuk_12005.html.
78. The World Factbook 2004, www.cia.gov/cia/publications/factbook/goes
79. Urząd Regulacji Energetyki na podstawie ważnych koncesji z 2007 r. i wydanych świadectw pochodzenia do 08.02.2008 r., http://www.pigeo.pl
80. WIZJA SIŁ ZBROJNYCH RP – 2030http://www.cenzin.com.pl/index_pl.php ?m1=4&m2=1&show=283&show2=564
81. www.a1.sosnica-belk.pl/opis_projektu.html
82. www.cire.pl/rynekenergii/

83. www.cyf.gov.pl/rysunki/energetyka
84. www.infobus.com.pl
85. www.spedycje.pl/aktualnosci/wiadomosci/2818/wroclaw_krzywa_odcinek_autostrady_a4
86. http://www.npw.pl/ARCHIWUM_NPW/2005_01_02/GOS-Zimny.html, 0107.2008.

E. Inne dokumenty

1. ABC drogownictwa 2007, „Magazyn Autostrady", 2007, wydanie roczne.
2. ABC drogownictwa 2008, „Magazyn Autostrady", 2008, wydanie roczne.
3. Biuletyn Informacyjny Drogownictwa", GDDKiA, 2006, nr 3.
4. Biuletyn Informacyjny Drogownictwa", GDDKiA, 2007, nr 1.
5. Doktryna logistyczna SZ RP, MON, Warszawa 2004.
6. Drogi do EURO 2012. Analiza infrastruktury. Analiza infrastruktury drogowej w Polsce. Stan faktyczny i szanse rozwoju, AIH, Warszawa 2007.
7. Efektywność energetyczna i odnawialne źródła energii w gminie, Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A., Warszawa 2004.
8. EN 1775+PrA1 Dostawy gazu. Przewody gazowe dla budynków.
9. EN 1918-1 >5 Systemy dostaw gazu. Podziemne magazynowanie gazu.
10. EN 334 Reduktory do 100 bar.
11. Energetyka w Unii Europejskiej – Droga do konkurencji na rynkach energii elektrycznej i gazu, Warszawa 2003.
12. Informacja Statystyczna o Energii Elektrycznej, grudzień 2005, ARE.
13. Interpelacja poselska K. Gadowskiego z dnia 06.03.2006 r.
14. Kancelaria Senatu RP, Biuro Legislacyjne, Opinia prawna o uchwalonej przez Sejm w dniu 16 grudnia 2005 r. ustawie o Funduszu Kolejowym, z dnia 19 grudnia 2005 r.
15. Koncepcja polityki przestrzennego zagospodarowania kraju, MP. 2001, nr 26, poz. 432.
16. Materiały firmowe TP S.A
17. Ministerstwo Gospodarki i Pracy: Polityka energetyczna Polski do 2025 roku. Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 4 stycznia 2005 roku.

18. Piechociński J., Raporty. Drogownictwo w Polsce, Raport nr 1, Warszawa, lipiec 2005.
19. Piwowarski A. J., Gazownictwo w Polsce a standardy unii europejskiej, – niektóre aspekty cenowe, Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A., Oddział Główny, PGNiG.
20. PN-EN 10208-1 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o kl. wymagań A.
21. PN-EN 10208-2+AC Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych.
22. Polityka dla przemysłu gazowego przygotowana przez Ministra Gospodarki, przyjęta przez Radę Ministrów dnia 20 marca 2007 r.
23. Polityka energetyczna Polski do 2025 r. z dnia 1 lipca 2005 r. przyjęta przez Radę Ministrów dnia 4 stycznia 2005 r.
24. Polityka transportowa - program działania w kierunku przekształcenia transportu w system dostosowany do wymogów gospodarki rynkowej i nowych warunków współpracy gospodarczej w Europie, MTiGM 1995.
25. Polityka transportowa Państwa na lata 2006-2025, Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa 2005.
26. Polska 2005, Raport o stanie gospodarki, Ministerstwo Gospodarki i Pracy, Departament Analiz i Prognoz Ekonomicznych, Warszawa 2005.
27. Polska 2006, Raport o stanie gospodarki, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2006.
28. Polska 2007, Raport o stanie gospodarki, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2007.
29. Porozumienie między Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Rządem Federacji Rosyjskiej o budowie systemu gazociągów dla tranzytu gazu rosyjskiego przez terytorium Rzeczypospolitej Polskiej i dostawach gazu rosyjskiego do Rzeczypospolitej Polskiej, zawarte w dniu 25 sierpnia 1993 r., z późniejszymi aneksami.
30. Pr EN 155 System gazociągów z tworzyw sztucznych dla zasilania gazem palnym - Polietylen (PE) - Część 1: Wymagania ogólne, część 2: Rury.
31. PrEN 12007-1 Systemy dostawy gazu. Rurociągi dla maksymalnego ciśnienia roboczego do 16 bar włącznie. Ogólne zalecenia funkcjonalne.

32. PrEN 12007-1 Systemy dostawy gazu. Rurociągi dla maksymalnego ciśnienia roboczego do 16 bar włącznie. Ogólne zalecenia funkcjonalne.
33. PrEN 12007-2 Systemy dostawy gazu. Systemy polietylenowe o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 10 bar do 10 bar.
34. PrEN 12007-3 Systemy stalowe do 16 bar.
35. PrEN 12007-4 Systemy gazociągów do 16 bar. Renowacje.
36. PrEN 12186 Systemy dostawy gazu. Stacje regulacji ciśnienia gazu w sieci przesyłowej i rozdzielczej. Wymagania funkcjonalne.
37. PrEN 12186 Systemy dostawy gazu. Stacje regulacji ciśnienia gazu w sieci przesyłowej i rozdzielczej. Wymagania funkcjonalne.
38. PrEN 12279 Systemy dostawy gazu. Stacje regulacji ciśnienia gazu w przyłączach gazowych. Wymagania funkcjonalne.
39. PrEN 12327 Systemy gazociągów. Test ciśnieniowy.
40. PrEN 12583 Tłocznie.
41. PrEN 1594 Systemy dostawy gazu. Rurociągi dla maksymalnego ciśnienia roboczego ponad 16. Wymagania funkcjonalne.
42. Problemy bezpieczeństwa energetycznego w Polsce, Federacja stowarzyszeń naukowo-technicznych, Warszawa 2001.
43. PSE – Raport roczny 2006, www.pse-operator.pl
44. Raport z realizacji Programu Budowy Dróg Krajowych i Autostrad, Ministerstwo Infrastruktury, styczeń 2004.
45. Raport: IS(1985).
46. Raport: Kierunki rozwoju systemów satelitarnych łączność satelitarna. Polskie Biuro do spraw Przestrzeni Kosmicznej. 2007
47. Rozwijające się regiony – rozwijająca się Europa, 2007, Czwarty raport na temat spójności gospodarczej i społecznej, Unia Europejska, Komisja Europejska, Luksemburg.
48. Rynek energii elektrycznej (Liberalizacja, seanse i zagrożenia), Politechnika Lubelska, 2001.
49. Rządowe Centrum Studiów Strategicznych, 2005, Zaktualizowana koncepcja przestrzennego zagospodarowania kraju, Warszawa.
50. Słownik terminów i definicji NATO, Warszawa 1998.

51. Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego, AON, Warszawa 2002.
52. Soliński J., Sektor energii – Świat i Polska rozwój 1971 – 2000, perspektywy do 2030 r., Izba Gospodarcza Energetyki i Ochrony Środowiska, Warszawa 2004.
53. Sprawozdanie z wyników nadzoru nad bezpieczeństwem zaopatrzenia w gaz ziemny, za okres od dnia 1 lipca 2006 r. do dnia 31 marca 2007 r., Załącznik do obwieszczenia Ministra Gospodarki z dnia 29 lutego 2008 r., MP z 2008, nr 29, poz. 268, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2008.
54. Strategia bezpieczeństwa narodowego RP, Warszawa 2007.
55. Strategia bezpieczeństwa narodowego Rzeczypospolitej Polskiej, 2007, Warszawa.
56. Strategia dla transportu kolejowego do roku 2013, Ministerstwo transportu, Warszawa 2007,
57. Strategia gospodarki wodnej, Wydawnictwo Ministerstwa Środowiska, Warszawa 2005.
58. Strategia rozwoju Górnictwa Naftowego PGNiG S.A. do roku 2022, Warszawa 2003.
59. Strategii Informatyzacji Resortu Obrony Narodowej na lata 2008-2012.
60. Transport – wyniki działalności w 2006 r., GUS, Warszawa 2007.
61. Umowa zawarta pomiędzy Telekomunikacją Energetyczną S.A. a MON z dnia 02.08.1999.
62. Umowa zawarta pomiędzy Telekomunikacją Polską S.A. a Skarbem Państwa reprezentowanym przez MON z dnia 20.08.1997.
63. Update of selected potential Accessibility Indicators, Final Report, 2007, ESPON.
64. Vademecum NATO – wydanie jubileuszowe, Bellona, Warszaw 1999.
65. Wyjaśnienia Ministerstwa Finansów na zapytanie poselskie, MB8/0553/163/08/186 z dn. 13.02.2008 r.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 14669
Akademii Obrony Narodowej