

Grey Scale #13



A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19

Dr med. JERZY ZDUNKIEWICZ  
st. asystent Zakł. Higieny U. J. P.

157 307

# ZAOPATRZENIE W WODĘ LUDNOŚCI CYWILNEJ NA WYPADEK WOJNY

*Referat wygłoszony podczas Zjazdu b. wychowanków Baonu Szkół. Podch. Sanit. Rez.*

WARSZAWA 1939



Dr med. JERZY ZDUNKIEWICZ  
st. asystent Zakł. Higieny U. J. P.

157 307

## ZAOPATRZENIE W WODĘ LUDNOŚCI CYWILNEJ NA WYPADEK WOJNY

*Referat wygłoszony podczas Zjazdu b. wychowanków Baonu Szkol. Podch. Sanit. Rez.*

WARSZAWA 1939

Dr med. JERZY ZDUNKIEWICZ  
st. asystent Zakł. Higieny U. J. P.

P. 57 347

## ZAOPATRZENIE W WODĘ LUDNOŚCI CYWILNEJ NA WYPADEK WOJNY

*Referat wygłoszony podczas Zjazdu b. wychowanków Baonu Szkol. Podch. Sanit. Rez.*

WARSZAWA 1939

355.34



Dubl. 6772



O d b i t k a  
z „LEKARZA WOJSKOWEGO”  
t. XXXIII. Nr 5.



32395 / 2

Z.  
1946

### *Wstęp.*

O ile już w czasie pokojowym dostarczanie ludności dobrej wody, w odpowiedniej ilości i w każdej sytuacji, jest sprawą pierwszorzędną wagi dla Państwa oraz dla zdrowia i życia jego obywateli, to w czasie wojny nabiera ono szczególnego znaczenia. Dla tego więc należałoby już teraz, w czasie pokojowym, zastanowić się nad sposobami zaopatrywania ludności w wodę w czasie wojny, obmyśleć ogólne zasady, ustalić i realizować odpowiedni program całej polityki aprowizacji wodnej, dostosowany do odmiennych warunków bytowania ludności, w jakich będzie musiała żyć w czasie wojny, oraz do nowych potrzeb i zadań jakie wojna wysunie.

W referacie niniejszym postaram się choć w ogólnych zarysach zanalizować zagadnienie, poddać ocenie krytycznej obecny stan rzeczy, oraz omówić podstawowe zasady, jakimi należałoby się kierować w przyszłości.

W związku z obecnymi zapatrywaniami na sposób prowadzenia wojny w przyszłości, należy sądzić, że ludność cywilna będzie narażona w nie-mniejszym stopniu na wrogie działania nieprzyjacielskie, aniżeli wojsko w polu, a kto wie, czy takie działania w stosunku do ludności cywilnej, znajdującej się wewnątrz kraju na tyłach swych wojsk nie będą większe, niżeli w stosunku do wojska. Skutki tego mogą okazać się groźniejsze, zwłaszcza gdy nieprzyjaciół natrafi na podatny do działania i nieprzygotowany do obrony teren.

Coraz częściej, jak wiemy, pisze się i mówi o wojnie przyszłości, jako takiej, w której do osiągnięcia zwycięstwa będą używane wszelkie dostępne i rozporządzalne środki, a do prac w tym kierunku będzie wciąż

gnięta ludność. W działaniach takich będzie chodziło wrogowi nie tylko o zniszczenie żywej siły i dóbr materialnych, drogą bezpośrednią czy pośrednią, ale również, i to w niemniejszym stopniu, będzie wróg usiłował wywołać panikę, celem obniżenia ducha walki, czy chęci obrony.

Wojsko, jako organizacja zdyscyplinowana, jest bardziej odporna na tego rodzaju działanie, natomiast ludność cywilna o różnych autoramentach, zapatrywaniach, wieku i płci może ulegać daleko łatwiej tego rodzaju nastrojom. Dla tego też usiłowania nieprzyjaciela, w celu wywołania takiego nastroju, będą skierowane przede wszystkim na ludność cywilną, przy czym będą używane najrozmaitsze sposoby, ażeby tylko cel taki osiągnąć.

Przy obecnym stanie wiedzy, ciągłych ulepszaniach i wynalazkach, a zwłaszcza kolosalnym rozwoju techniki wojennej wykonanie działań dywersyjnych nie będzie przedstawiało szczególnych trudności. Wspomnę chociażby o użyciu takich środków jak lotnictwo, bojowe środki chemiczne, niszczycielskie działanie bomb itp. Oprócz, że tak powiem, widocznych środków napadu, będą używane napewno i różne inne ukryte, niewidoczne środki napadu i zniszczenia. Jako cele działania niszczycielskiego będą wybierane przede wszystkim takie obiekty i urządzenia użyteczności, które mają powszechne i podstawowe znaczenie dla życia ludności.

#### *Możliwości i sposoby niszczenia wody użytkowej w czasie wojny.*

Woda stanowi niewątpliwie podstawowy element w życiu każdego społeczeństwa.

Przerwanie dowozu wody, czy też uniemożliwienie korzystania w ten czy inny sposób z istniejącej wody użytkowej, będącej środkiem powszechnego zapotrzebowania, mającej, jak wiemy, ogromne fizjologiczne i higieniczne znaczenie, bez której żadna żywa istota nie zdoła się utrzymać przy życiu przez dłuższy czas, bez której są nie dopomyślenia jakiegokolwiek zabiegów i czynności higieniczne, odgrywającej ponad to doniosłą rolę w naszym życiu codziennym, technicznym, gospodarczym i przemysłowym — przedstawiać będzie szczególnie wdzięczny i upragniony cel działania wroga.

Praktyczne wykonanie tego celu będzie się opierać albo na skażeniu źródeł wody użytkowej, albo zniszczeniu urządzeń i zakładów zaopatrujących lub też na działaniu obydwu czynników razem.

Skażenie wody, to jest zrobienie z niej produktu niebezpiecznego dla zdrowia i życia człowieka, nie jest rzeczą trudną do wykonania, zarówno ze względu na łatwość samego sposobu skażenia, jak i utrudnioną ochronę przed skażeniem; wskutek tego może być często stosowane w przyszłej wojnie, zwłaszcza jako środek dywersyjny.

Sposób skażenia wody może być dwojaki, a mianowicie 1) woda może zawierać niebezpieczne dla zdrowia i życia *ustroje biologiczne* i ich produkty (toksyny), 2) woda może być skażona trującymi *środkami chemicznymi* i to zarówno pochodzenia organicznego jak i nieorganicznego.

Z możliwością skażenia wody drobnoustrojami chorobotwórczymi będzie się można spotykać w naszych warunkach głównie w cieplej porze roku, a więc przede wszystkim latem, późną wiosną i wczesną jesienią. Wyższa ciepłota stwarza bowiem na ogół korzystniejsze warunki dla życia i rozwoju bakterij chorobotwórczych w wodzie. Możliwości zakażenia i wybuchu epidemii są wówczas większe.

Jeśli chodzi o rodzaje drobnoustrojów, jakie mogą znaleźć tu zastosowanie, to przede wszystkim należy wymienić te, które i w czasach zwykłych, pokojowych, mogą się nieraz w wodzie znajdować i wywoływać epidemie; a więc będą to głównie drobnoustroje, wywołujące ostre choroby zakaźne przewodu pokarmowego, w szczególności bakterie duru brzuszego, czerwoni i cholery.

Inne gatunki drobnoustrojów, chociaż teoretycznie są możliwe do użycia i do skażenia wody, w praktyce prawdopodobnie będą mało używane, ze względu na to, że nimi trudno będzie wywołać poważniejszą epidemię wodną, gdyż giną one stosunkowo łatwo w wodzie.

Również, by nie wzbudzać podejrzliwości, stosowane będą w celach wywołania dywersyjnej epidemii raczej takie zarazki, jakie spotyka się w wodach w danym kraju i w czasie pokojowym.

Na ogół, jeśli możliwie szybko rozpozna się i uchwyci istotne źródło zakażenia, ustali jego wodne pochodzenie, to opanowanie epidemii oraz usunięcie jej przyczyny nie przedstawia obecnie wielkich trudności. Przeciwnie bowiem tym trzem zasadniczym chorobom mamy już dobre środki lecznicze i zapobiegawcze, którymi możemy, jeżeli nie całą ludność, to przynajmniej znaczną jej większość uodpornić. Również znane są już dobre metody odkażania źródeł wody i samej wody.

Możliwość powstawania wodnych epidemij, z powodu działań dywersyjnych nieprzyjaciela, znacznie zmniejszają się w kraju, posiadającym dobre zaopatrzenie ludności w wodę już w czasie pokojowym.

Pod tym względem są u nas jeszcze duże braki, zwłaszcza w sposobach zaopatrywania się w wodę ludności wiejskiej.

W czasie pokojowym epidemie wodne nie są tak groźne w swych skutkach, ze względu na możliwość szybkiego ich likwidowania; tymczasem w razie wojny przedstawiają szczególne niebezpieczeństwo, jako źródło rozwleczenia zakażenia po całym kraju; jak wiemy bowiem podczas wojny przelewają się przez różne tereny ogromne ilości ludzi i zwierząt, które zaopatrując się w napotykaną i zakażoną wodę, same łatwo ulegają zakażeniu i zakażają następnie nowe otoczenie i nowe tereny. Poza tym źródła wody w osiedlach i wsiach (studnie) są na ogół nieprzystosowane do pokrycia tak dużego zapotrzebowania i szybko się wyczerpują; również i sposób czerpania oraz zabezpieczenia studni przed zanieczyszczeniami są niewystarczające — co ogromnie ułatwia możliwości rozszerzenia się zakażenia.

Z powyższych rozważań widzimy, że aczkolwiek niebezpieczeństwo powstawania większych epidemii wodnych dywersyjnych, biorąc pod uwagę obecne środki obrony, jest na ogół nieduże, to jednak w naszych polskich warunkach, gdzie zagadnienie zaopatrywania ludności w dobrą wodę nie jest jeszcze zadowalająco rozwiązane — z takim niebezpieczeństwem należy się jednak liczyć. Należy zatem roztoczyć silniejszą opiekę higieniczną (zwłaszcza bakteriologiczną) nad stanem wód użytkowych już w czasie pokojowym a w wypadku wojny mieć zawsze na uwadze możliwości powstawania dywersyjnych epidemii.

Na ogół usunięcie bakteriologicznego skażenia wody jest w zasadzie możliwe, aczkolwiek w praktyce natrafić może na pewne trudności. Znamy już szereg sposobów odkażania wody, a nowe metody ciągle się jeszcze opracowuje. Odkażenia wody dokonać możemy środkami fizycznymi lub chemicznymi. Do środków fizycznych, będących w powszechnym użyciu, należy wysoka temperatura, następnie działanie energii promienistej, zwłaszcza promieni ultrafioletowych. Dobra filtracja, aczkolwiek nie odkaża wody, to jednak znakomicie zmniejsza ilość bakterij w wodzie.

Z chemicznych środków bywają stosowane środki działające utleniająco, jak ozon, chlor i jego pochodne oraz na niektóre metale (Ag).

Znamy również sposoby odkażania samych źródeł wody (studnie) jak również i urządzeń transportujących wodę. Ze względu jednak na dużą różnorodność zagadnienia, jak i brak czasu, nie będę szczegółowo tych spraw poruszał. Każdy, interesujący się tymi sprawami, może je znaleźć

w odpowiednim piśmiennictwie higienicznym. Pragnę tylko podkreślić, że woda, skażona bakteriologicznie, może być zasadniczo po odpowiednim odkażeniu użyta, w przeciwieństwie do skażenia chemicznego, gdzie nasze postępowanie musi być odmienne, o czym za chwilę będzie mowa.

Chemiczne skażenie wody może być dokonane zarówno związkami organicznymi jak i nieorganicznymi. Ze związków organicznych trzeba by wymienić przede wszystkim niektóre silnie działające alkaloidy i ptomainy, jak strychnina, muskaryna, akonityna, kurare coniina, kolchicina, brucyna i inne. Ze związków nieorganicznych — sole t.zw. metali ciężkich, a przede wszystkim, ołów, miedź, bar, tal itp.

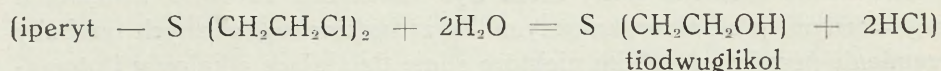
Na szczególne podkreślenie zasługują związki arsenu (kw. arsenowy), posiadające bardzo dużą toksyczność, stosunkowo tanie i dobrze rozpuszczalne w wodzie.

Wykrycie w wodzie chemicznych środków skażenia jest na ogół trudne, zwłaszcza alkaloidów, poza tym niektóre objawy zatrucia mogą sugerować objawy choroby zakaźnej. Oczywiście, przy dokładnej obserwacji powinno się sprawę właściwie rozpoznać (brak okresu inkubacji i nieudzielanie się otoczeniu).

Nie będę omawiał wszystkich szczegółów i możliwości, jakie mogą się zdarzyć, pragnę tylko podkreślić, że w razie skażenia wody alkaloidami, czy też metalami ciężkimi, należy ją całkowicie wykluczyć ze spożycia, to jest zupełnie usunąć skażoną wodę ze zbiornika wód (studnie, wodociągi), sam zaś zbiornik wody oczyścić, chemicznie odkażyć, oraz płukać świeżą wodą tak długo, dopóki próbka wziętej wody nie będzie chemicznie i biologicznie pewna, tj. dopóki chemiczna analiza da wynik ujemny a doświadczalnym zwierzętom nie będzie szkodziła.

Na szczególne rozpatrzenie zasługuje sprawa użyteczności wody, skażonej chemicznymi środkami bojowymi (t.zw. gazami trującymi). Fizjologiczny efekt wody, skażonej chemicznymi środkami bojowymi, zależy przede wszystkim od właściwości chemicznych i fizycznych użytych do tego celu środków, dalej od stopnia ich rozpuszczalności i trwałości w wodzie, wreszcie od ilości, sposobu użycia i temperatury wody. Na ogół większość chemicznych środków bojowych ulega pod wpływem wody częściowemu lub całkowitemu rozkładowi (hydroliza), tak że z czasem zostają one unieszkodliwione. Niektóre jednak środki mogą utrzymywać się czas dłuższy, inne zaś, pomimo rozkładu, mogą skażać wodę trwale, ponieważ produktami ich rozkładu są trujące metale, np. związki arsenu (luizyt, sternity). Jako przykład możnaby przytoczyć ewentualność

skażenia wody iperytem lub luizytem. Wodę skażoną iperytem należy uważać, ze względu na silną toksyczność iperytu, za bardzo niebezpieczną, pomimo, że rozpuszczalność iperytu w wodzie jest bardzo mała, i że pod wpływem wody następuje hydroliza, a produkt takiej hydrolizy jest związkiem nieszkodliwym dla organizmu ludzkiego.



Rozpuszczalność iperytu w wodzie jest mała; np. w temp. wody 10°C wynosi ona 0,7% (*Hopkins*). W praktyce rozpuszczalność ta jest jeszcze mniejsza i prawdopodobnie w najbardziej sprzyjających warunkach nie przekracza 0,3%. Rozpuszczalność iperytu w wodzie jest związana z jego hydrolizą. Szybkość zaś hydrolizy zależy od temperatury wody np. gdy temperatura wody = 10°C, hydrolizuje się w ciągu 30 minut — około 35,14% iperytu, a w temp. 37,5°C, w ciągu 35 minut już 97,9% (*Hopkins*).

Należy jednak pamiętać, że przy zaiperytowaniu zbiornika wody ciepłym iperytem, hydroliza całego iperytu nie jest tak szybka, gdyż iperyt, jako cięższy od wody, opada na dno zbiornika a będąc mało rozpuszczalny w wodzie, może ją trwale skażać całymi nieraz miesiącami.

Wobec tego nie wolno używać wody z takiego zbiornika, tak długo, jak długo dokładna analiza chemiczna i próba biologiczna wykazuje jego istnienie.

Skażenie wody luizytem całkowicie wyklucza ją ze spożycia nie tylko dla tego, że w wodzie w normalnych warunkach związek ten nie hydrolizuje się (w przeciwieństwie do iperytu), ale również dlatego, że nawet zniszczony silnymi środkami utleniającymi i zamieniony na związek nieparzący zachowuje właściwości trujące (pochodne arsenu).

Nie będę przytaczał jeszcze innych różnorodnych możliwości skażenia wody bojowymi środkami chemicznymi, chciałbym tylko podkreślić, że aczkolwiek odkażenie chemiczne wody skażonej tymi środkami jest w zasadzie możliwe, to w praktyce przedstawia znaczne trudności, oraz stwarza duże ryzyko używania bezpośrednio tak odkażonej wody.

Wobec tego należałoby przyjąć jako zasadę, że woda skażona jakimkolwiek środkiem chemicznym, a więc i bojowymi środkami chemicznymi, nie nadaje się do spożycia, mimo chemicznego jej oczyszczenia.

Wodę tak skażoną należałoby, jak wyżej wspomniałem, całkowicie usunąć ze zbiornika po chemicznym odtruciu, sam zaś zbiornik wody oczyścić i płukać czystą wodą dopóki chemiczne i biologiczne próby nie wykazą, że woda jest wolna od tych związków.

### *Zaopatrzenie w wodę miast na wypadek wojny.*

Możliwość zniszczenia w przyszłej wojnie urządzeń i zakładów zaopatrywania w wodę — stanowi może największą troskę w całym tym zagadnieniu.

Na niebezpieczeństwo takie będą narażone przede wszystkim miasta i większe osiedla ludzkie, posiadające centralne urządzenia i zakłady zaopatrywania w wodę. Zniszczenie lub uszkodzenie takich centralnych urządzeń i zakładów nie przedstawia obecnie specjalnych trudności.

Obrona przeciwlotnicza stacyj filtrów i wodociągów jest zasadniczo bardzo trudna i z góry skazana na niepowodzenie. Obiekty te są zwykle duże, dobrze widoczne a wskutek tego łatwe do zbombardowania. W razie zniszczenia centralnego systemu zaopatrywania, a o to głównie będzie chodziło, całe duże nieraz miasto z setkami tysięcy ludności może raptownie znaleźć się bez wody. Nie będzie trudno zdać sobie sprawy ze skutków takiego stanu rzeczy. Jedynymi źródłami zaopatrzenia w wodę użytkową będą wówczas studnie, ewentualnie rzeki, jeśli miasto leży nad jej brzegami, lub inne zbiorniki wód powierzchniowych, jak jeziora, stawy, kanały itp.

Woda z rzek, zwłaszcza płynących w obrębie wielkich miast, jest zawsze silnie zanieczyszczona i w swym pierwotnym, surowym stanie, bez specjalnego oczyszczenia nie nadaje się właściwie do bezpośredniego spożycia; wobec tego i jej użyteczność nie może być poważnie brana w rachubę. Również odnosi się to i do innych otwartych zbiorników wód, o których wyżej wspominałem. Bezpośrednie wykorzystanie wody rzecznej, nawet do celów zewnętrznych, technicznych, np. do gaszenia ognia, przedstawia również znaczne trudności już w czasie pokojowym, ze względu na uciążliwy transport takiej wody do odleglejszych rejonów miasta. Trudności tego rodzaju znacznie wzrosną w czasie działań wojennych tak, że wykorzystanie takich źródeł zaopatrywania w wodę w praktyce może się okazać zupełnie niewystarczające.

Jedynym więc źródłem zaopatrzenia w dobrą wodę mogłyby być w takich wypadkach studnie, odpowiednio rozmieszczone w terenie i obfitujące w wodę. Stąd więc studnie nabierają szczególniejszego znaczenia właśnie na wypadek wojny.

*Teren miasta powinien być pokryty odpowiednią i dobrze rozplanowaną siecią głębokich studzien.*

Należałoby jak najbardziej wyzyskać już w czasie pokoju wszelkie możliwości budowy głębokich studzien, zwłaszcza t. zw. artezyjskich, dostarczających obfite ilości wody.

Z powyższych względów trzeba by zmienić całą dotychczasową politykę i system zaopatrywania ludności w wodę. Dotychczas ideałem zaopatrywania w wodę był t.zw. system centralny, polegający na tym, że woda, pobierana najczęściej z jednego źródła wody, odpowiednio oczyszczona i przerobiona w centralnym zakładzie, była przesyłana rurami wodociągowymi aż do mieszkania konsumenta.

Z higienicznego punktu widzenia był to ideał, gdyż dawał maksimum pewności dobrej wody oraz zapewniał stałą i ciągłą kontrolę jakości wody. Jednak system ten nie odpowiada potrzebom bezpieczeństwa i odmiennym warunkom życia ludności w czasie wojny.

W danym wypadku chodzi przede wszystkim o takie urządzenie lub przebudowanie systemu zaopatrywania, by nie było w nim ani jednego ognia, którego uszkodzenie lub unieruchomienie, powstałe z tej czy innej przyczyny, mogłoby sparaliżować od razu całość bez żadnej możliwości zastąpienia tego ognia odpowiednim duplikatem. W systemie centralnym takich czułych punktów i ogniw pośrednich mamy dużo. Wystarczy uszkodzenie jednego z nich, by od razu sparaliżować całość. Wystarczy np. zniszczenie stacji filtrów lub zbiorników czystej wody, lub maszyn tłoczących wodę do sieci, lub wreszcie urządzeń do pobierania wody ze źródła, by spowodować w mieście przerwanie dopływu wody.

Widzimy więc, że centralny system zaopatrywania nie odpowiada warunkom zbiorowego bezpieczeństwa na czas wojny. Wobec tego należałoby na przyszłość, przy projektowaniu nowych urządzeń wodnych, zwłaszcza dla dużych miast, *zmienić system centralny* zaopatrzenia na system decentralizacyjny, a więc nie budować jednego dużego zakładu, lecz kilka mniejszych, *zaopatrujących pewne dzielnice czy też okręgi miasta.*

Oczywiście stworzyłoby to na razie pewne trudności eksploatacyjne, ale poprawiłoby znacznie sytuację na wypadek wojny. W razie zniszczenia jednego urządzenia tylko część mieszkańców byłaby narażona na skutki braku wody. Ponadto mniejsze obiekty są trudniejsze do zniszczenia z powietrza, gdyż przedstawiają mniejszy cel.

Ważną rzeczą jest również to, ażeby źródła zaopatrzenia wodnego były niedostępne i niewidoczne, i ażeby zmniejszyć możliwości dywersyjne. Z tego więc względu ogromną przewagę miałyby systemy decentralizacyjne, zaopatrujące się w wodę z głębokich studzien artezyjskich. Utrudniają one działalność dywersyjną i mniej są narażone na zniszczenie z powietrza.

Możnaby wreszcie wprowadzić system mieszany, zwłaszcza tam, gdzie już istnieje system centralnego zaopatrywania. W tym systemie mielibyśmy, obok centralnego systemu, działającego w czasie pokoju, i rozbudowany system zaopatrywania decentralistycznego, w postaci rozrzuconych po dzielnicach czy rejonach miasta głębokich studzien, odpowiednio ujętych i eksploatowanych. Stopniową *budowę takich studzien należałoby prowadzić już w czasie pokoju*. Studnie takie mogłyby być używane do celów użytkowych zewnętrznych, a więc do polewania ulic, trawników, dla celów technicznych i przemysłowych.

Do użycia wewnętrznego mogłaby służyć nadal woda, pochodząca z centralnego systemu zaopatrywania. Należałoby przy tym założyć jeszcze drugi układ rurociągów, specjalnie do rozprowadzenia wody z takich studzien, jedynie do ulicznych hydrantów lub specjalnych zakładów. W niektórych miastach europejskich podwójne systemy rurociągów już od dawna istnieją, a założono je ze względów oszczędnościowych. Dla celów gospodarczych, technicznych czy przemysłowych woda nie potrzebuje odpowiadać tak wysokim wymaganiom, jakie stawiamy wodzie, przeznaczonej do bezpośredniego użytku człowieka (picie, mycie się, przyrządzanie pożywienia itp.), i wskutek tego znacznie zmniejszają się koszty eksploatacyjne.

Ilości wody, używanej do celów technicznych, przemysłowych i gospodarczych, są duże i stanowić mogą, w zależności od stopnia uprzemysłowienia miasta, więcej aniżeli połowę całego zużycia wody.

Przy systemie decentralizacyjnym zmniejszyłyby się również i koszty, związane z przesyłaniem wody z centralnego zakładu na znaczne nieraz odległości.

Za najbardziej odpowiednie pod budowę studzien artezyjskich uważać należy miejsca, leżące w bliskości obiektów, ważnych z punktu widzenia użyteczności publicznej, a więc szpitali, kąpielisk, odkaźalni, ośrodków zdrowia, szkół, zakładów przemysłowych itp.

Jeśli chodzi o stosunki, jakie mamy pod tym względem w Warszawie, to według relacji inż. *B. Rychłowskiego* sprawa przedstawia się następująco: próby wiercenia otworów do studni artezyjskich datują się już od dość dawna. Już 1829 r. wykonano otwór na Solcu przy fabryce „Lilpop, Rau Lewenstein” — głębokości 600 stóp angielskich, na rogu Instytutowej i Al. Ujazdowskich, głębokości 360 st., na Placu 3 Krzyży w domu Nr 2 — wykonano otwór głębokości 269 st. — na Czystem wykonano otwór głębokości 558 st. — dla Kolei Żelaznej Warszawsko — Wiedeńskiej, w Cytadeli wykonano otwór głębokości 517 stóp i w Ogrodzie Saskim,

wprost altany, wywiercono otwór głębokości 200 stóp. W roku 1875 wykonano przy ul. Żelaznej na terenie browaru Kijaka otwór 38 m; przy ul. Smoczej w garbarni Pfeifera głębokości 42, przy ul. Przyokopowej w garbarni Temlera głębokości 90 m, przy ul. Leszno, młyn Kniaziewicza, na głębokość 34 m. Żadne jednak z tych wierceń nie było doprowadzone do końca i nie otrzymano wody prawdziwie artezyjskiej.

Dopiero 1896 r. w Składach Monopolu Spirytusowego przy ul. Ząbkowskiej na Pradze wykonana została (przez Inż. A. i B. Rychłowskich) pierwsza studnia artezyjska głębokości 204 m o wodzie samorzutnej, bijącej na poziom  $+ 14,5$  m powyżej terenu i wydajności 28000 litrów wody na godzinę, czyli 672.000 litrów na dobę.

Ciekawy jest fakt, że podczas okupacji Warszawy — w czasie wojny światowej, po przerwaniu przewodu wodociągowego z Warszawą, studnia ta zasilala przez dłuższy czas całą ówczesną Pragę w wodę, dzięki połączeniu studni z przewodem wodociągowym.

Budowa geologiczna podłoża Warszawy a nawet i dalej leżących okolic jest już dobrze znana. Hydrologiczne warunki Warszawy i okolic wykazują dostateczną obfitość wód wgłębnych i to zarówno po lewej i prawej stronie Wisły. Prof. Dr J. Lewiński przeprowadził badania hydrologiczne okolic po prawej stronie rzeki Wisły i w pracy swej wykazał, że ilość wód wgłębnych o jakości, odpowiadającej wszelkim warunkom higienicznym, ma być niewyczerpalna, gdyż można otrzymać wiele milionów metrów sześciennych dziennie, a zapasy te, obejmujące setki kilometrów basenu podziemnego, są niewyczerpane (ca. 50.000.000.000 m<sup>3</sup>). W swoim czasie Lindley, zasłużony twórca wodociągów warszawskich, zamierzał rozszerzyć wodociąg warszawski przez budowę kilkunastu studzien artezyjskich; niestety sprawę tę zaniedbano.

Obecnie na terenie Warszawy niektóre zakłady przemysłowe zaopatrują się w wodę ze studzien artezyjskich. Jednak sieć tych studzien nie jest wystarczająca do ewentualnych potrzeb na wypadek wojny, a polityka, jaką się obecnie kierują, nie sprzyja zakładaniu i dalszej rozbudowie tego typu studzien.

Wprawdzie z punktu widzenia wymagań higienicznych system decentralizacyjny zaopatrywania ludności miast w wodę może budzić, przy obecnym stanie i rozwoju pojęć higienicznych, słuszne zastrzeżenia, to jednak względy obronności, a więc konieczność przygotowania i zaopatrzenia ludności w wodę na wypadek wojny — przemawiają za potrzebą przyjęcia tego systemu.

Wobec tego wydaje mi się, że należałoby raczej przeprowadzić uzupełniające badania higieniczne nad tym zagadnieniem, celem opracowania sposobu usunięcia pewnych niedomagań systemu, aniżeli zaniechać w ogóle realizacji całej sprawy lub ją odrzucić dla tego jedynie, że w obecnym swym stanie rzeczy nie odpowiada ona jeszcze idealnym wymaganiom higieny.

### *Sprawa zaopatrzenia w wodę ludności wiejskiej.*

Większość ludności naszego Państwa zaopatruje się w wodę miejscową, tj. ze studzien mniej lub więcej dobrze urządzonych. Czasami mamy miejscowe rurociągi, rozprowadzające wodę ze studni do poszczególnych pomieszczeń budynku.

Według „Małego rocznika statystycznego” za 1938 r. (str. 59, t. 2) mamy we wszystkich miastach Polski zaledwie 15,8% budynków, zaopatrzonych w wodociągi. Po wsiach zaś i osadach ludność z reguły korzysta z wody studziennej.

Przeważająca większość ludności (bo około  $\frac{2}{3}$ ) w Polsce mieszka na wsi, reszta tj. około  $\frac{1}{3}$  mieszka w miastach i miasteczkach, a z tego miała część korzysta z wody wodociągowej. Nawet i w tych miastach, w których znajdują się centralne wodociągi, nie wszystkie domy są w taką wodę zaopatrzone, zwłaszcza nie korzystają z centralnego zaopatrzenia budynki, znajdujące się na peryferiach miasta, okolice podmiejskie lub budowle położone nieco dalej od centrum miasta.

W rzeczywistości więc na skutki, spowodowane zniszczeniem centralnych urządzeń zaopatrywania w wodę, byłby narażony tylko nieznaczny odsetek całej ludności. Ze względu jednak na dużą gęstość zaludnienia oraz skoncentrowanie się w miastach ważnych obiektów użyteczności publicznej, skutki zniszczenia źródeł zaopatrywania w wodę okazać się mogą dla mieszkańców miast daleko groźniejsze, aniżeli dla ludności wiejskiej.

Pod względem więc zabezpieczenia wodnego na wypadek wojny ludność wiejska będzie się znajdować w korzystniejszej sytuacji i to nie tylko dla tego, że w ogóle w mniejszym stopniu może być narażona na niszczycielskie usiłowania wroga, ale również i dla tego, że dzięki decentralizacyjnemu zaopatrywaniu się w wodę, oraz mniejszym skupieniom, mniejsze będą rozmiary ewentualnych szkód.

Jednak możliwość skażenia wody użytkowej w tej czy innej postaci jest znacznie łatwiejsza na wsi aniżeli w miastach, zwłaszcza gdy studnie są zbudowane prymitywnie, posiadają łatwy dostęp a sposób pobierania wody i w ogóle użytkowanie oraz opieka nad studniami nie jest odpowiednia. Wzrastają wtedy ogromne możliwości wodnej dywersji.

Wobec tego należałoby zwrócić również uwagę na sprawę zaopatrzenia w wodę ludności wiejskiej na czas wojny. Właściwie chodziłoby głównie o to, by była dostateczna ilość dobrych studzien i by odpowiadały one ogólnym wymaganiom higienicznym. Niestety, jak wynika z naszej polskiej rzeczywistości, mamy pod tym względem jeszcze duże braki, mimo widocznej poprawy sytuacji.

Obliczają, że w Polsce jest około 2.000.000 studzien, w tym znikomy tylko odsetek dobrych studzien; większość nie odpowiada elementarnym wymaganiom higienicznym. Często są to poprostu ogrodzone doły z wodą, do których spływają z wyżej położonych części terenu wszelkie nieczystości.

Niektóre dzielnice naszego kraju, zwłaszcza nasze kresy wschodnie, przedstawiają się pod tym względem wprost katastrofalnie, posiadają ogromne braki, a zrozumienie tych potrzeb przez naszą ludność wiejską prawie że nie istnieje. Stan taki wymaga koniecznie radykalnej zmiany.

Jak widzimy więc zaopatrzenie ludności wiejskiej w dobrą wodę do picia i w dostatecznej ilości, mimo już przeszło 20 letniego samodzielnego bytu państwowego, nie jest załatwione. Postęp jest zbyt powolny. Należałoby go znacznie przyspieszyć, gdyż tego wymaga nie tylko zdrowie naszej ludności wiejskiej, ale również leży to w interesie obrony zbiorowej Państwa przed klęskami żywiołowymi, do których bezwzględnie należą wojna.

Ażeby przyspieszyć tempo budowy dobrych studzien w naszych osiedlach i wsiach, należałoby pobudzić koniecznie inicjatywę miejscowego społeczeństwa, czy to za pośrednictwem istniejących w terenie organizacji, stowarzyszeń, kółek i związków, czy też w formie przyznawania ze środków państwowych odpowiednich subwencji. Względy natury finansowej, na które tak często powołujemy się, a które jakoby mają stanowić przeszkodę w realizacji tych zamierzeń, są zdaniem moim nie istotne.

Koszty urządzenia nawet dobrej studni, a tylko takie warto budować, są niewspółmiernie małe w stosunku do korzyści, jakie ona daje mieszkańcom, nie mogą więc i nie powinny stanowić przeszkody.

*Sposoby poprawy w zaopatrzeniu w wodę ludności na wypadek wojny.*

Za główną przyczynę takiego stanu rzeczy należy uważać raczej niezrozumienie doniosłości sprawy, niedocenianie korzyści pośrednich i bezpośrednich z tego płynących.

I pod tym względem możnaby dużo zdziałać i poprawić sytuację. Tutaj właśnie może się znaleźć między innymi wdzięczne pole działania i dla kolegów lekarzy rezerwy.

Koledzy, zwłaszcza ci, którzy pracują w terenie i bezpośrednio stykają się z elementem wiejskim, mogą przez odpowiednią propagandę i uświadomienie oraz swój wpływ i autorytet dużo przyczynić się do zmiany błędnych zapatrywań. Pewne usiłowania w tym kierunku zostały już poczynione na odcinku pracy związku rezerwistów. Mianowicie istniejąca przy Radzie Wychowania Obywatelskiego Zarządu Głównego Związku Rezerwistów Komisja Higieny i Zdrowia, której przewodniczącym jest Dyr. Dr *J. Babecki*, uchwaliła i opracowała między innymi zadaniami sanitarnymi dla związku również i szczegółowe plany rozbudowy studzien oraz sposoby ich wykonywania.

Plany takie na życzenie są przesyłane do poszczególnych terenowych komórek organizacyjnych związku.

Wszystkich szczegółów technicznych budowy, jak również i wymagań higienicznych, jakim powinny odpowiadać takie studnie, podawać nie będę. Każdy znaleźć je może w fachowym piśmiennictwie higienicznym (np. Inż. *Szniolisa* — „Studnie”).

Tutaj chciałbym tylko zwrócić uwagę na jeden fakt, szczególnie ważny ze względów bezpieczeństwa, a mianowicie na konieczność właściwego uregulowania sposobu pobierania wody i odpowiedniego zabezpieczenia przed ewentualnościami działań dywersyjnych. Również należałoby wymagać, ażeby osiedla posiadały ze względu na bezpieczeństwo jeszcze studnie zapasową, na wypadek zniszczenia jednej.

Z powyższych rozważań widzimy, że w ogóle sprawa zaopatrywania w dobrą wodę ludności cywilnej nie jest jeszcze u nas wystarczająco rozwiązana i to nie tylko na wypadek wojny, ale również i na czas pokoju. Może dziwnym się to pozornie wydaje, gdy się mówi o potrzebie aprowizacji wodnej — surowca, którego normalnie każde państwo w zwykłych warunkach bytowania ma pod dostatkiem tak dalece, że nawet nad tą kwestią w ogóle się nie zastanawia. Jednak, jak wynika z analizy zagadnienia oraz z roli znaczenia wody, jako środka powszechnego użytku, sprawa zaopatrzenia ludności w wodę dobrą i w dostatecznej ilości



w każdej sytuacji życiowej przedstawia problem bardzo ważny dla społeczeństwa, a jego dobre rozwiązanie jest dosyć trudne i złożone i wymaga nie tylko nakładu środków materialnych, ale również i odpowiedniego zrozumienia przez społeczeństwo celowości i konieczności realizacji tych spraw. Wodę moglibyśmy porównać do kopalnych bogactw naturalnych, które wtedy stają się użyteczne dla człowieka, gdy się je odpowiednio przerobi i poda.

Wobec tego uważam, że należałoby poddać rewizji dotychczas istniejące u nas zapatrywania na te sprawy i ze względu na ich ważność wysunąć je na jedno z czołowych miejsc w hierarchii potrzeb sanitarnych i obronnych kraju.

Dążność do zabezpieczenia ludności dostarczenia w każdej sytuacji tego elementarnego i najniezbędniejszego środka, jakim jest dobra woda, uznać trzeba nie tylko ze względów zdrowotnych za czynności samo przez się bardzo ważne, ale prace takie winny być włączone do poczynąń obrony zbiorowej na wypadek wojny.

To też mimo złożoności i trudności przeprowadzenia sprawy zaopatrzenia w wodę, wszelkie wysiłki, przybliżające nas choć o krok ku lepszemu, dadzą wybitne wyniki i stokrotnie opłacą w przyszłości nakład trudu, czasu i środków.

Dobrowolne i sporadyczne ofiary społeczeństwa są zbyt nikłe i nieregularne, by można było wyłącznie na nich opierać tak duże zamierzenia, jakie muszą być realizowane w związku z koniecznością technicznego zaopatrzenia i zabezpieczenia ludności w wodę na wypadek wojny. Dla tego też wszelkie poczynania obrony zbiorowej a zwłaszcza sięgające do podstaw techniki rozbudowy kraju, a mające na celu ochronę życia i zdrowia jego ludności, muszą być normalną częścią składową działalności państwowej i samorządowej.

Oczywiście nie wyklucza to możliwości usilnego popierania prywatnej czy społecznej inicjatywy w tym względzie. Trzeba by tylko poddać rewizji niektóre obecnie istniejące i obowiązujące przepisy i postanowienia prawne w dziedzinie zaopatrywania ludności w wodę i ewentualne zmienić je i dostosować do potrzeb obronnych kraju, oraz wprowadzić pewne ułatwienia, celem pobudzenia prywatnej inicjatywy.

#### *O kontroli i zabezpieczeniu wód użytkowych.*

Ażeby omawiany temat możliwie szerzej przedstawić pozwolę sobie jeszcze omówić niektóre zagadnienia, związane bezpośrednio z zabezpieczeniem i ochroną wód użytkowych w czasie wojny.

Mianowicie pragnę poruszyć tylko ogólnie sprawę kontroli sanitarnej wody, ochrony jej przed dywersją oraz konieczność odpowiedniego uświadomienia społeczeństwa o niebezpieczeństwach, jakie mogą grozić ze strony wody.

Ponieważ bardzo często trudno będzie przewidzieć czas, miejsce i sposób skażenia źródła wody, zwłaszcza w przypadkach sabotażowych, przeto należy tym bardziej zwiększyć ochronę i czujność oraz wprowadzić ściślejszą kontrolę sanitarną wody użytkowej.

Wszystkie więc miejsca i źródła zaopatrywania się ludności w wodę, a zwłaszcza centralne źródła zaopatrzenia, winny być z chwilą rozpoczęcia wojny odpowiednio zabezpieczone i strzeżone. Same zaś źródła zaopatrywania oraz urządzenia pomocnicze winny posiadać w granicach możliwości technicznych zabezpieczenie przed zniszczeniem z powietrza. Jest to sprawa dosyć trudna do wykonania, tym niemniej wymagająca uwzględnienia przy projektowaniu i zakładaniu urządzeń wodonośnych. Powinna ona wchodzić do bezpośrednich prac związanych z obroną powietrzną państwa.

Zwykła sanitarna kontrola wody, jaka jest dokonywana w czasach pokojowych, nie wystarczy w czasie wojny. Kontrolę tę należy obostrzyć i to zarówno co do jej ilościowego jak i jakościowego charakteru.

Ścisła, częsta i dokładna kontrola sanitarna wody użytkowej posiada szczególnie ważne znaczenie przy centralnym systemie zaopatrywania ludności w wodę. Kontrolę taką należy wykonywać na całej długości drogi, jaką woda przebywa, tj. od źródeł jej ujęcia aż do mieszkań konsumenta.

Kontrola sanitarna wody użytkowej przy centralnym systemie jest ułatwiona, natomiast przy decentralizacyjnym, w szczególności przy studniach, utrudniona, gdyż przedstawia techniczne uciążliwości, połączone z pobieraniem dużej liczby próbek wody z różnych i rozrzuconych na dużych terenach miejsc.

W rzeczywistości więc, w razie gwałtownej potrzeby, nie spełniłaby pokładanych w niej nadziei. Jednak decentralizacja zaopatrzenia znacznie ułatwia ochronę przed zniszczeniem z powietrza.

Chociaż sama tylko kontrola sanitarna nie zawsze pozwoli na wykrycie źródeł skażenia wody, to jednak należy ją zawsze stosować, gdyż zwiększa możliwości wykrycia ewentualnych dywersyj i zmniejszenia strat.

Najczęściej, prawdopodobnie, będziemy rozpoznawać skażenie wody po jej zgubnych skutkach dla zdrowia i życia człowieka. Rozmiar tych

skutków zależec będzie również i od stopnia uświadczenia społeczeństwa. Uświadczenie takie odnosić się winno przede wszystkim do właściwego przedstawienia niebezpieczeństwa, jakie pod tym względem mogą grozić człowiekowi na wypadek wojny, oraz pouczenia przynajmniej w ogólnych zarysach, jak powinno się w takiej sytuacji zachować.

W uświadczeniu ludności o obronie przeciwlotniczej, przeciwgazowej należy więc zwrócić również i na ten moment obrony specjalną uwagę.

Na zakończenie chciałbym jeszcze poruszyć i rozpatrzyć możliwości, czy lekarz rezerwy może coś zdziałać i w jaki sposób, ażeby poprawić sytuację omawianego zagadnienia.

Wśród różnorodnych i złożonych czynności i obowiązków, jakie w przyszłej wojnie spadną na każdego lekarza, dojdzie jeszcze i sprawa wczesnego rozpoznawania i udzielania pomocy poszkodowanym z powodu zatrucia i chorób, spowodowanych użyciem wody skażonej oraz wydawania zarządzeń, dotyczących się użyteczności podejrzanych wód.

Lekarz powinien być odpowiednio do takich spraw fachowo przygotowany. Warunki życia pokojowego nie zawsze dają sposobność takiego przygotowania się. Również praktyka codzienna mało dostarcza mu pod tym względem możliwości. Wobec tego należałoby zwrócić uwagę na te sprawy w szkoleniu specjalnym. Ponadto nad tymi zagadnieniami należałoby podjąć specjalne badania naukowe i doświadczalne, czy to w specjalnych instytucjach i zakładach, czy też w towarzystwach naukowych i organizacjach zawodowych, gdyż mamy w tej dziedzinie jeszcze dużo nieznanych i nieopracowanych tematów, a rozwiązanie tych zagadnień jest szczególnie ważne ze względu na ustalenie przepisów i norm postępowania lekarskiego.

Lekarz rezerwy, jak zresztą każda inteligentna i świadoma swych zadań i celów osoba, może w zakresie swej społecznej działalności dużo przyczynić się bezpośrednio sprawie, wysuwając zagadnienia zaopatrzenia w wodę na czoło zagadnień społecznych, czy to przez odpowiednią propagandę i uświadczenie ludności w terenie, czy też przez organizacje, stowarzyszenia i związki, z którymi ma styczność i na które ma możliwość oddziaływania, czy też wreszcie jako lekarz urzędowy czy samorządowy, referując odpowiednio te sprawy w instytucjach, w których pracuje.

Zaopatrzenie ludności w dobrą wodę, jak każda zresztą inwestycja sanitarna kraju, musi kosztować. Zdobyć zaś na ten cel odpowiednich środków jest w naszych warunkach dość trudne. Utańczył się bowiem taki

zwyczaj, że wydatki na sprawy zdrowotne umieszcza się w budżetach społecznych, samorządowych czy państwowych przeważnie na ostatnim planie w hierarchii potrzeb i są one dokonywane dopiero wtedy, gdy wszystkie inne potrzeby są zaspokojone.

Taki stan rzeczy ogromnie utrudnia wszelkie inwestycje sanitarne. Zwykle bowiem z powodu ciągłych niedoborów budżetowych cierpią na tym przede wszystkim sprawy zdrowotne.

Otóż i w tej dziedzinie wykazanie przez lekarzy pewnej inicjatywy i starań w kierunku zmiany takiego nastawienia się społeczeństwa do zagadnień zdrowotnych, może również okazać się owocne.

Możliwości i sposoby oddziaływania na te sprawy w ten czy inny sposób są duże i różnorodne. Należałoby tylko w ogóle o nich pamiętać, potrzeby takie wysuwać na czoło zagadnień i zawsze wykorzystywać nadające się ku temu sposobności.

### *Wnioski.*

Reasumując to wszystko, co wyżej rozważaliśmy, należy wyciągnąć następujące wnioski:

1) Dostarczenie ludności dobrej wody w dostatecznej ilości i w każdej sytuacji jest sprawą pierwszorzędnej wagi dla Państwa oraz posiada podstawowe znaczenie dla zdrowia i życia jego mieszkańców.

2) Sprawę zaopatrzenia ludności w wodę, ze względu na jej doniosłe znaczenie, należy włączyć do zagadnień, związanych z obroną Państwa, a prace w tym kierunku złączyć z organizacją obrony zbiorowej.

3) Techniczne zaopatrzenie ludności w dobrą wodę winno być podstawową inwestycją sanitarną, od której właściwie należałoby rozpoczynać wszelką akcję higieniczną w terenie.

4) Obecny stan zaopatrzenia ludności w dobrą wodę jest niewystarczający i to nie tylko na wypadek wojny, ale również i w czasie pokoju i wymaga koniecznie szybkiej poprawy.

W szczególności należy:

- a) zwiększyć tempo rozbudowy urządzeń technicznych do zaopatrywania w wodę,
- b) dostosowywać istniejące urządzenia, służące do zaopatrywania w wodę, do potrzeb i warunków życia ludności w czasie wojny,
- c) przeprowadzić specjalne studia nad najlepszymi sposobami zaopatrywania ludności w wodę z uwzględnieniem sprawy bezpieczeństwa w czasie wojny,

- d) poddać rewizji istniejące przepisy i normy prawne z dziedziny zaopatrzenia ludności w wodę i dostosować je również do wymagań na czas wojny,
- e) pobudzać i popierać inicjatywę prywatną i społeczną w kierunku budowy nowych i poprawy starych urządzeń do zaopatrywania w wodę,
- f) w budżetach państwowych i samorządowych uwzględnić na ten cel odpowiednie kredyty.

*Dr J. ZDUNKIEWICZ, assistant de l'Inst. d'Hygiène de l'Univ. J. P. à Varsovie.*

## APPROVISIONNEMENT EN EAU DE LA POPULATION CIVILE EN CAS DE GUERRE.

### R É S U M É.

L'auteur commence par étudier le rôle et l'importance de la bonne eau pour la santé et la vie de la population déjà en temps de paix, il signale ensuite les procédés qui peuvent être utilisés dans la guerre future, afin d'entraver ou de paralyser en général l'utilisation des sources existantes de l'approvisionnement aquatique. Un danger réel est constitué en raison de la pollution des sources d'eau pratiquée le plus souvent comme sabotage, ou de la détérioration des installations et des établissements d'approvisionnement en eau.

La décentralisation du système centralisateur s'impose car elle protège davantage contre la destruction par air en présentant un but moindre, en cas d'une destruction éventuelle seule une partie de la population sera privée d'eau. C'est pourquoi les puits contenant beaucoup de bonne eau et dûment disposés sur le terrain présentent une grande importance. La construction des puits artésiens est particulièrement désirable car ils fournissent abondamment de bonnes eaux. En temps de guerre il faut élargir le contrôle sanitaire et assurer la protection des sources d'eau contre le sabotage.

En Pologne l'approvisionnement suffisant en bonne eau de la population tant civile qu'urbaine laisse à désirer non seulement en cas de guerre mais aussi en temps de paix.

Vu la grande importance hygiénique, technique, économique, industrielle présentée par l'eau, l'approvisionnement rationnel en eau de la population et l'adaptation aux exigences de la guerre devraient être

considérés comme un des principaux problèmes dans la hiérarchie des besoins de défense du pays, et les investissements de cet ordre seraient englobés dans l'organisation de la défense collective.

# P I S M I E N N I C T W O :

- Kopczyński J.*: Studnie wiercone i kopane, 1935.
- Lempicki M.*: O wodzie artezyjskiej i studniach wierconych, 1912.
- Pomianowski, Rybczyński i Wójcicki*: Hydrologia. Część II. 1934.
- Rosłowski R.*: Hydrogeologia. (Podręcznik Inżynierski, tom III), 1932.
- Rybczyński M.*: Studnie, 1916.
- Rychłowski B.*: Materiały do hydrologii Królestwa Polskiego, 1917.
- Rudolf Z.*: Podstawowe zagadnienia zdrowotne wsi i miasteczek, 1927.
- Bieske E.*: Bohrbrunnen, 1929.
- Bösenkopf F.*: Der Brunnenbau, 1928.
- Keilhack K.*: Lehrbuch der Grundwasser — und Quellenkunde, 1917.
- Keller H.*: Wassergewinnung in heissen Ländern, 1929.
- Kisskält*: Brunnenhygiene, 1916.
- Landesanstalt für Wasser-Boden - und Lufthygiene*. Grundzüge der Trinkwasserhygiene, 1926.
- Opitz K.*: Brunnenhygiene, 1910.
- Pengel-Bieske*: Der praktische Brunnenbauer, 1932.
- Prinz E.*: Handbuch der Hydrologie, 1923.
- Prinz E. und Kampe R.*: Handbuch der Hydrologie (Quellen), 1934.
- Isler C.*: Well-boring, 1921.
- Hefer G.*: Podziemnyje wody i istoczники, 1925.
- Kajkoff M.*: Burenije na wodu, 1926.
- Siemichatoff A.*: Artiezijskije i glubokije gruntowyje wody, 1925.
- Friedberg*: Zasady geologii.
- Janiszewski*: Studnie artezyjskie.
- Keller H.*: Gespannte Wässer.
- Kochne W.*: Grundwasser Kunde.
- Leppert W., Meysel, Weinberg A.*: O wodach studzien głębokich wierconych, znajdujących się w Warszawie.
- Lewiński J., Łuniewski, Małkowski S. i Samsonowicz J.*: Przewodnik geologiczny po Warszawie i okolicach.
- Niedzwiedzki J.*: Wody podziemne w źródłach, rzekach i jeziorach.
- Ohmüller W. i Spitta O.*: Die Untersuchung und Beurteilung des Wasser und Abwassers.
- Rychłowski B.*: Zaopatrzenie w wodę małych miast i wsi.
- Rychłowski B.*: O racjonalnej budowie studzien.
- Smreker O.*: Das Grundwasser.
- Teklenburg T.*: Handbuch der Tiefbohrkunde.
- Safarewicz A.*: W sprawie zaopatrywania się w wodę m. Wilna w r. 1929.
- Safarewicz A.*: Sanitarne badanie wody w Wilnie w lecie 1930 r. Warszawa 1931.

- Safarewicz A.*: O znaczeniu sanitarnej analizy wody. W-wa 1929.
- Safarewicz A.*: Odkazanie wody w osiedlach małych. W-wa 1932.
- Rudolf Z.*: Zasady państwowej kontroli wody do picia w Polsce. W-wa 1934.
- Rudolf Z.*: Właściwości dobrej i złej wody. W-wa 1931. Lek. Polski.
- Rudolf Z.*: Stan sprawy ochrony rzek przed zanieczyszczeniem. W-wa 1934. Gaz, Woda, str. 12.
- Rakiewicz F.*: Zaopatrzenie w wodę i urządzenia sanitarno - higieniczne miast, miasteczek i gmin królestwa polskiego w 1918 r. W-wa 1918.
- Rabczewski W.*: Wodociągi i kanalizacja m. Warszawy.
- Przyłęcki H.*: O ujednostajnieniu metod bakteriologicznego badania wody. W-wa Czasopismo Lekarskie 1928.
- Piotrowski I.*: Wodociągi i kanalizacja miast polskich w świetle liczb i wykresów. Warszawa 1927.
- Polski Instytut Wodociągów i Kanalizacji: Jego organizacja i rola w rozwoju wodociągów i kanalizacji w odrodzonym Państwie Polskim. W-wa 1931.
- Państwowy Zakład Higieny: Ujednostajnienie metody bakteriologicznego badania wody. Warszawa 1930.
- Olszewski W.*: Chemische Technologie des Wassers. Mapa Niemiec pod względem zaopatrzenia wody.
- Koskowski B.*: Podręcznik analizy wody do picia. Warszawa 1934.
- Janiszewski T.*: O dostarczaniu ludności wsi, osad i miasteczek dobrej wody i w dostatecznej ilości. Kraków 1916.
- Imhoff K.*: Taschenbuch der Stadtenwasserung. München und Berlin 1932.
- Briand Pierre*: Contribution a l'étude de l'alimentation en eau de la ville des Nantes. Saint-Cloud 1934 — pades 79.
- Schmidt Bernhardt*: Zur Frage der Sicherstellung der Wasserversorgung der Städte. Z. hyg. 1938, 121, 148 — 165.



