

TECHNICZNO-GOSPODARCZE PROBLEMY UJĘĆ WÓD PODZIEMNYCH

UKD 551.49:622.002.003(438)

Organizowany V Kongres Techników Polskich w swojej tematyce ujmować będzie między różnymi dziedzinami gospodarki narodowej również i problemy z zakresu hydrogeologii, a szczególnie zaopatrzenia w wodę przemysłu i ludności. Fakt ten świadczy o tym, że zagadnienia hydrogeologiczne zyskują coraz większą rangę i wymagają od naszych działaczy gospodarczych spojrzenia na hydrogeologię jako naukę służącą do znalezienia właściwych sposobów racjonalnego rozwiązywania zaopatrzenia w wodę.

Wody podziemne nie wymagają skomplikowanego i kosztownego uzdatniania w takim stopniu, jak powierzchniowe i stąd w ostatnich latach obserwujemy dążenie do zaopatrywania w wodę ludności i przemysłu z zasobów wód podziemnych. Wody podziemne występują w przyrodzie w ograniczonej ilości, przeto racjonalna gospodarka nimi musi być oparta na prawidłowym rozpoznaniu, ujmowaniu oraz eksploatacji.

Problemem gospodarczym w dziedzinie hydrogeologii była poświęcona I Hydrogeologiczna Naukowo-Techniczna Konferencja w Augustowie w kwietniu ubr. i tym problemom między innymi poświęcony będzie niniejszy artykuł.

ORGANIZACJA SŁUŻBY HYDROGEOLOGICZNEJ ZAJMUJĄCEJ SIĘ ZAOPATRYWANIEM W WODĘ

Wraz z rosnącymi potrzebami na wodę rozwijała się organizacja służby hydrogeologicznej i w chwili obecnej mamy w kraju 54 jednostki zajmujące się hydrogeologią stosowaną, w tym 40 objętych zostało koordynacją ogólnobranżową, a rolę wiodącą spełnia Zjednoczenie Przedsiębiorstw Hydrogeologicznych. Wśród 40 koordynowanych jednostek 14 należy do resortu rolnictwa, 11 do Centralnego Urzędu Geologii, pozostałe przedsiębiorstwa działają w innych resortach, jak: budownictwa, komunikacji, zdrowia, chemii, gospodarki wodnej, Centralnego Związku Spółdzielczości Pracy, spółdzielni mieszkaniowych i prezydów rad narodowych. Istnieje 6 przedsiębiorstw Centralnego Urzędu Geologii o czystym profilu hydrogeologicznym oraz przedsiębiorstwa zaopatrzenia rolnictwa w wodę.

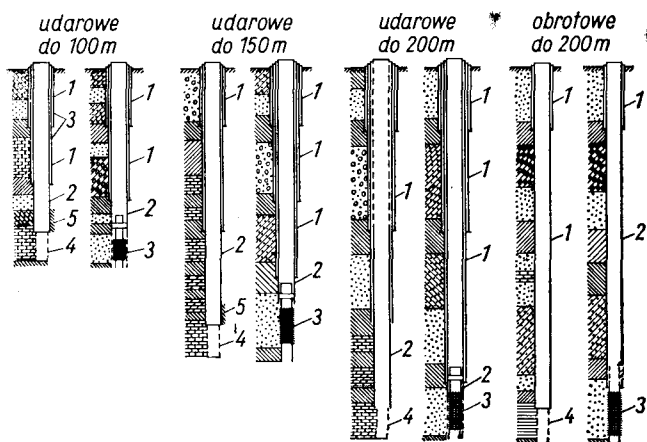
Na prace hydrogeologiczne związane z zaopatrzeniem w wodę wydaje się w ciągu roku w przybliżeniu ok. 1 mld złotych i ta kwota nie zabezpiecza zgłaszanych potrzeb. Przedsiębiorstwa hydrogeologiczne wykonują projekty, wiercenia i dokumentację, które stanowią podstawę do działalności inwestycyjnej jednostek gospodarczych.

Centralny Urząd Geologii w porozumieniu z zainteresowanymi resortami wydał szereg aktów normatywnych, regulujących zasady projektowania, co ma istotny wpływ na racjonalne wykorzystanie zasobów wód podziemnych. Nad właściwą oceną zasobów wód podziemnych czuwają komisje hydrogeologiczne powołane przy Centralnym Urzędzie Geologii i wojewódzkich organach geologicznych. Istniejąca organizacja służby hydrogeologicznej zabezpiecza aktualne najważniejsze potrzeby rynku w zakresie budowy ujęć wód podziemnych, natomiast w małym stopniu prowadzi badania hydrogeologiczne niezbędne dla potrzeb planowania perspektywicznego. Mając na względzie perspektywiczne potrzeby gospodarki narodowej hydrogeolodzy postulują konieczność rozpoczęcia badań zmierzających do określania zasobów wód podziemnych dla większych obszarów, co pozwoli organom planowania przestrzennego na prawidłowe rozmieszczenie obiektów przemysłowych lub komunalnych. Z kolei takie opracowania resortów i gospodarki wodnej pozwolą na racjonalne dysponowanie wodami podziemnymi i powierzchniowymi.

TECHNIKA BUDOWY UJĘĆ WÓD PODZIEMNYCH

Aktualnie branża hydrogeologiczna dysponuje dwoma rodzajami wiertnic specjalnych, 12 udarowymi, 2 wiertnic obrotowych normalnośrednicowych i 9 wiertnic małośrednicowych. W sumie na 100% posiadanych wiertnic około 70% stanowią wiertnice zaliczane do ręcznych jakkolwiek są one w części zmechanizowane, a ich zasięg głębokościowy normalny wynosi 100 m. Wiertnice mechaniczne o głębszym zasięgu stanowią około 30% wyposażenia przedsiębiorstw.

Najbardziej rozpowszechniona i o najdłuższych tradycjach jest technika udarowa, która w naszych warunkach hydrogeologicznych zdaje najlepiej egzamin. Na przestrzeni ostatnich paru lat do prac hydrogeologicznych wprowadza się wiertnice obrotowe, które nie mają wielu zwolenników wśród hydrogeologów z powodu braku do tych wierceń odpowiedniej aparatury pomiarowej niezbędnej dla prawidłowego przeprowadzenia obserwacji hydrogeologicznych. Zaletą techniki obrotowej jest szybkość wiercenia i znacznie mniejsze zużycie rur. Wadą tych wierceń jest płuczka, wpływająca ujemnie na uzyskanie niezbędnych do ustalenia zasobów parametrów hydrogeologicznych. Niezależnie od ujemnych skutków technika obrotowa będzie zdobywać priorytet i zastępować dotychczasowe kosztowne metody budowy ujęć. Doświadczenia wskazują, że można wiercić obrotowo otwory hydrogeologiczne pod warunkiem przestrzegania receptur płuczek i prawidłowej technologii. Do zrealizowania tych wymagań potrzebna jest odpowiednio przygotowana kadra wiertników, których jest brak i stąd wynikają główne trudności w pełnej realizacji postępu technicznego w wiertnictwie. Z pobieżnie przeprowadzonej analizy wynika, że około 80% ujęć pobiera wodę z głębokości nie przekraczającej 100 m, około 10% z głębokości do 300 m i około 10% poniżej głębokości 300 m. Stan ten rzutuje na technikę wiertniczą, która powinna być dostosowana do odpowiedniego zakresu głębokościowego podyktowanego naturalnymi warunkami hydrogeologicznymi.



Typowe konstrukcje ujęć wód podziemnych.

1 — rury osłonowe, 2 — rury cembrowe, 3 — filtry, 4 — rury perforowane, 5 — korek ilowy lub cementowy.

Typical constructions of underground water intakes.

1 — housing pipes, 2 — boarding pipes, 3 — filters, 4 — perforated pipes, 5 — clay or cement plug.

Główny wpływ na rodzaj techniki wiertniczej i konstrukcji otworu ma budowa geologiczna. Konstrukcja otworu zależna jest od rodzaju warstw, głębokości otworu, warunków sanitarnych i występowania warstw wodonośnych. Na rycinie przedstawiono typowe konstrukcje ujęć dla wierceń udarowych i obrotowych w odpowiednich warunkach hydrogeologicznych. Ilość kolumn rur niezbędnych do wykonania otworu hydrogeologicznego orientacyjnie można określać według wzoru:

$$n = a(Lg - lw) \geq 2$$

gdzie: a – 0,025 – 0,02 w zależności od rodzaju profilu geologicznego,

Lg – głębokość otworu,

lw – długość filtra lub miąższości warstwy wodonośnej przewidywanej do ujęcia.

Minimalną średnicą rury eksploatacyjnej „ d_e ” zależnie od przewidywanej wydajności można wyznaczyć stosując wzór:

$$d_e = 30 \sqrt{Q} \text{ w mm}$$

gdzie: Q – założona wydajność dla otworu w m^3/godz .

Do budowy ujęć wód podziemnych stosuje się rury wiertnicze według normy PN-60/H-74229, a do filtrowania najczęściej filtry siatkowe i żwirowo-okładzinowe. Ogranicza się poważnie zużycie siatki miedzianej zastępując ją siatką stilonową.

WARUNKI UJMOWANIA WÓD PODZIEMNYCH

Olbrymia większość ujęć w Polsce bazuje na wodach ujmowanych z warstw piaszczystych czwartorzędu, gdyż są to warstwy najłatwiej dostępne i zalegające stosunkowo nie głęboko. Ponadto znaczna ilość ujęć eksploatuje wody z utworów trzeciorzędowych, kredowych, mniej z jurajskich i starszych. Przeciętne wydajności ujęć z poszczególnych formacji geologicznych przedstawiają się następująco:

czwartorzęd	– ok. 40 m^3/godz .
trzeciorzęd	– ok. 36 m^3/godz .
kreda	– ok. 56 m^3/godz .
jura	– ok. 50 m^3/godz .
starsze	– ok. 100 m^3/godz .

Obliczenia dokonano na podstawie materiałów przedsiębiorstw hydrogeologicznych, a ilość przeanalizowanych ujęć pozwoliła na przedstawienie powyższego obrazu. Konstrukcji otworów dla ujęć czwartorzędowych nie można w sposób jednoznaczny podzielić na typy ze względu na zmienność geologiczną tej formacji i dlatego projekt musi być opracowany każdorazowo. Typy ujęć dla starszych formacji mogą być ustalone jednoznacznie i obowiązujące dla danego rejonu, czy regionu hydrogeologicznego. Istotne znaczenie w praktyce hydrogeologicznej posiada jakość wód podziemnych. Wody w utworach czwartorzędowych z reguły zawierają ponadnormatywne ilości związków żelaza i często manganu. Wody trzeciorzędowe charakteryzują się również znacznymi zawartościami żelaza, a ponadto zabarwieniem brunatnym (miocen) oraz w niektórych rejonach podwyższoną zawartością jonów chlorkowych.

Stale postępujące zasolenie obserwujemy w części zachodniej województwa warszawskiego oraz niektórych obszarach województwa poznańskiego. Zjawiska te sygnalizują hydrogeologom, że należy już przystąpić do ustalania właściwego reżimu eksploatacyjnego wód podziemnych szczególnie w obszarach zagrożonych. Tam, gdzie chemizm wody w trzeciorzędzie nie budzi zastrzeżeń, użytkownicy najchętniej opierają swoje zaopatrzenie na wodach oligocenijskich. W kredzie uzyskuje się znaczne wydajności, lecz w rejonach gdzie brak izolacji od powierzchni terenu stwierdza się znaczne zanieczyszczenie bakteriologiczne. Jura i starsze utwory zawierają znaczne zasoby, lecz ich ujmowanie często jest zbyt utrudnione.

Podsumowując stwierdzić należy, że głównym źródłem zaopatrzenia w wodę są w pierwszej kolejności zasoby wód podziemnych w utworach czwartorzędowych następnie trzeciorzędowych, a w niektórych rejonach – kredowych. Wody starszych formacji geologicznych są wykorzystywane w ok. $1/3$ do zaopatrzenia ludności i przemysłu w wodę. Jak z powyższego widać stan naturalnych warunków hydrogeologicznych w naszym kraju dyktuje technice kierunki rozwoju ujmowania wód podziemnych.

OGÓLNA OCENA EKONOMICZNA WYKONAWSTWA UJĘĆ

Efektywność prac hydrogeologicznych zależy w znacznej mierze od posiadanego zaplecza technicznego, możliwości zaopatrzenia w odpowiednie materiały, rodzaju zadania, sprawności organizacyjnej i czasu wykonania. Posiadane zaplecze techniczne gwarantuje wykonanie każdego zadania hydrogeologicznego, dotyczącego zaopatrzenia w wodę oraz odwodnienia wyrobisk górniczych.

Na koszty prac hydrogeologicznych ma istotny wpływ końcowa średnica otworu, która często w naszych warunkach dyktowana jest średnicą produktywnych pomp. Przy zapotrzebowaniu na wodę rzędu kilku m^3/godz . zmuszeni jesteśmy budować ujęcia, które dają lub mogą dać wodę w ilości rzędu kilkunastu lub kilkadziesiątu m^3/godz . Produkowane u nas pompy głębinowe mogą być zbudowane w średnicy rur minimum 244,5 mm (9 5/8”).

Poważny wpływ na wzrost kosztów zaopatrzenia w wodę ma nie przestrzeganie przez inwestorów przepisów Uchwały nr 29 Rady Ministrów z dnia 26 I 1960 r. i Zarządzenia Prezesa Centralnego Urzędu Geologii z dnia 12 VIII 1960 r. w sprawie zasad ustalania i trybu zatwierdzania zasobów wód podziemnych. Znane są przykłady z praktyki, że nieodpowiednia lokalizacja inwestycji ze względu na brak uprzedniego rozpoznania hydrogeologicznego pociąga za sobą olbrzymie nakłady na zaopatrzenie w wodę. Żądanie użytkowników idące w kierunku nie zawsze uzasadnionego ujmowania wód z głębszych poziomów podnosi koszty zaopatrzenia. Brak zróżnicowania w praktyce na konstrukcje ujęć pojedynczych i zespołowych znacznie angażuje środki i w tym przedmiocie prowadzone są doświadczenia, pod kątem wdrożenia techniki wielkośrednicowej przy budowie ujęć zespołowych.

Przedsiębiorstwo hydrogeologiczne w Gdańsku na przykładzie 20 studzien o średnicach 1000 i 800 mm, wybudowanych w tych samych warunkach hydrogeologicznych w stosunku do ujęć standardowych uzyskało wydajność ponad 50% wyższą. Wydajności jednostkowe studni wielkośrednicowych są minimum trzykrotnie, a maksimum dziesięciokrotnie wyższe od studni o normalnej konstrukcji. Sądzić należy, że przyszłość wiertnictwie studziennym, to budowa ujęć wielkośrednicowych dla wodociągów miejskich i przemysłowych, a dla pojedynczych o małym zapotrzebowaniu w technice obrotowej. Dużo zastrzeżeń budzi obecny stan użytkowania ujęć, polegający na nieprzestrzeganiu wytycznych Zarządzenia Prezesa Centralnego Urzędu Geologii z dnia 4 XII 1962 r. Najważniejszymi niedociągnięciami w wykorzystaniu zasobów wód podziemnych są:

- chaotyczne plany budowy ujęć,
- zbyt długie wyprzedzenie w stosunku do rozpoczęcia eksploatacji,
- nieprawidłowy pobór wody niezgodny z zaleceniami w dokumentacji,
- przekraczanie dopuszczalnej wydajności,
- brak obserwacji poboru wody,
- słabe opróbowanie fizyko-chemiczne i bakteriologiczne w okresie użytkowania.

Uporządkowanie poruszonych zagadnień przez odpowiedzialne organa administracji terenowej pozwoli na zaoszczędzenie wielu środków, które można będzie wykorzystać do dalszego zabezpieczenia i rozwoju urządzeń wodociągowych.

WNIOSKI

W świetle podanych w bardzo ogólnym zarysie zagadnień związanych z budową ujęć wód podziemnych na V Kongresie Techników Polskich ze strony służby hydrogeologicznej powinny być postawione następujące problemy:

I. W odniesieniu do innych resortów:

1. Pomoc ze strony służb przemysłowych w zorganizowaniu produkcji pomp dla różnych średnic otworów hydrogeologicznych, szczególnie pomp o małych średnicach, odpowiednich wydajnościach do punktowych ujęć poboru wody;

2. Odpowiednie zaopatrzenie rynku w wodomierze niezbędne dla stałych obserwacji wody w czasie eksploatacji;

3. Zorganizowanie właściwej opieki nad eksploatacją i konserwacją ujęć wód podziemnych;

4. W ośrodkach przemysłowych oraz w miastach i większych skupiskach ludzi budować ujęcia centralne, zaopatrujące w wodę wszystkich użytkowników, jedynie tam, gdzie wymagają tego warunki bezpieczeństwa budować dodatkowo pojedyncze ujęcie awaryjne.

SUMMARY

The article deals with the problems connected with the construction of underground water intakes. The problems generally concern the organization of hydrogeological survey in our country, the existing technique and the methods of constructing underground water intakes. In addition, there are discussed also economical questions, particularly those influencing the costs of construction. Moreover, a short characteristic is also given of water-bearing series from the viewpoint of their use for the water supply purposes. The topics of the present paper refer to the theses of the V Congress of the Polish Technicians.

The author pays attention to the right economy as to the underground waters, and postulates to develop research works aiming at the determination of deficit areas. He stresses a necessity of conducting the investigations on the exploitation régime within the areas menaced with the afflux of chloride waters, and presents some demands that should be transmitted to the V Congress.

II. W odniesieniu do służby hydrogeologicznej:

1. Ustalenie, a w większości przypadków uściślenie obszarów deficytowych w wodę ze wskazaniem kierunków badań zmierzających do rozwiązania zaopatrzenia w wodę ludności i przemysłu;

2. Zbilansowanie wód podziemnych na podstawie odpowiednich badań hydrogeologicznych i ustalenie zasobów dyspozycyjnych dla potrzeb gospodarki wodnej kraju;

3. Wdrażanie na większą skalę wierceń wielkośrednicowych na ujęciach centralnych i rozpowszechnianie ujęć drenażowych i studni typu Ranneya;

4. Prowadzenie badań hydrogeologicznych nad ustaleniem zmian reżimu wód podziemnych powstałych wskutek odwodnień wyrobisk górniczych lub budowy wielkich zbiorników wodnych;

5. Wnioskowanie dla przemysłu potrzeb wynikających z wprowadzania automatykacji w pomiarach i badaniach hydrogeologicznych.

Działalność służby hydrogeologicznej, która ma wiele stycznych zagadnień z przemysłem może rozwijać się prawidłowo tylko wtedy, jeśli będzie zwięzła współpraca i troska o prawidłowe funkcjonowanie naszej gospodarki.

РЕЗЮМЕ

Статья посвящена проблемам сооружения каптажей подземных вод. Она рассматривает в общих чертах организацию гидрогеологической службы с точки зрения потребностей нашей страны, применяемую технику и методику сооружения каптажей подземных вод. Обращается внимание на экономические вопросы, особенно в отношении стоимости строительства. Приводится краткая характеристика водоносных горизонтов и их пригодность для целей водоснабжения. Тематика статьи сочетается с тезисами V Конгресса польских техников.

Автор подчеркивает необходимость правильной эксплуатации подземных вод и предлагает провести исследования по определению дефицитных районов. Указывает на целесообразность ведения работ по установлению эксплуатационного режима в районах с опасностью притока хлоридных вод.

Автор формулирует также тезисы для представления V Конгрессу.