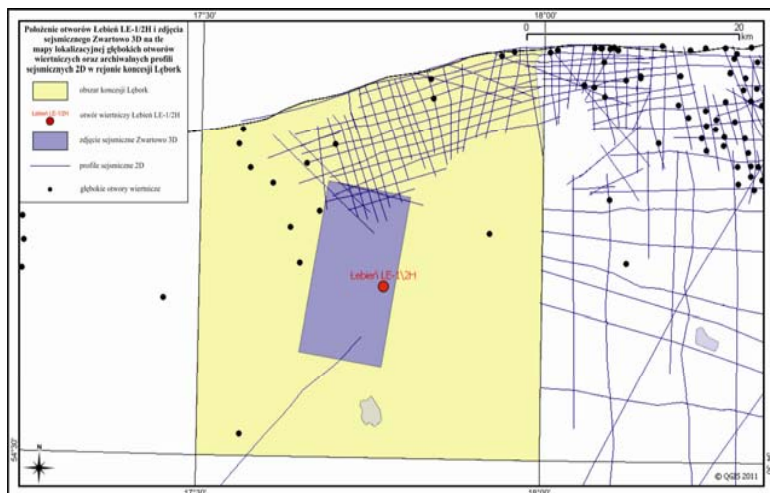




RAPORT Z ŁEBIENIA

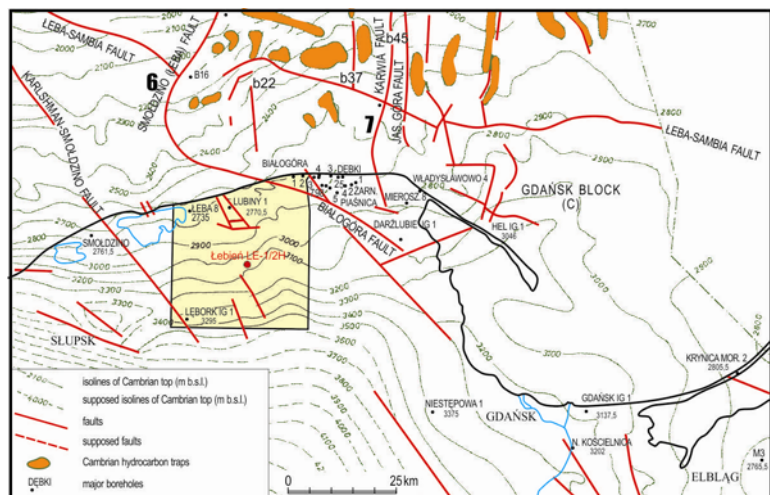
ZAKRES I METODYKA BADAŃ



Rozpoznanie sytuacji geologicznej i warunków hydrogeologicznych na podstawie istniejących wyników badań.

Rozpoznanie warunków morfologicznych, przyrodniczych, stosunków wodnych, demografii, zagospodarowania terenu i infrastruktury.

Zapoznanie się ze specyfiką i harmonogramem planowanego zabiegu szczelinowania.



Zaplanowanie zakresu badań:

- Stanu zerowego środowiska – przed rozpoczęciem zabiegu szczelinowania hydraulicznego i prób gazowych - jako poziomu odniesienia
- Obserwacji i pomiarów podczas zabiegu szczelinowania hydraulicznego i prób gazowych
- Stanu środowiska po zakończeniu zabiegu szczelinowania hydraulicznego i prób gazowych



Data	Etapy prac na terenie ZG Łebień	Etapy prac zespołu badawczego
13.06 - 18.07.2011	Zakończenie wiercenia, demontaż urządzenia wiertniczego	Etap I – wizja terenowa, opracowanie istniejących materiałów, przygotowanie do badań
19.07 - 31.07.2011	Przygotowanie terenu wiertni do zabiegu szczelinowania	Etap II – określenie stanu zerowego atmosfery, powierzchni terenu, powietrza gruntowego, wód powierzchniowych i podziemnych, początek badań sejsmicznych
01.08 - 18.08.2011	Transport i montaż urządzeń do szczelinowania, testy bezpieczeństwa	
19.08 - 28.08.2011	Wykonanie zabiegu szczelinowania hydraulicznego	Etap III – pomiary stężenia zanieczyszczeń w powietrzu i poziomu hałasu, badania sejsmiczne, pobór próbek wód podziemnych i płynów technologicznych do badań laboratoryjnych
31.08 - 07.09.2011	Zwiercanie korków, zdejmowanie ciśnienia w otworze	
08.09 - 22.09.2011	Testy produkcyjne, zatłaczanie azotu	Etap IV – badania stanu powietrza gruntowego, pobór próbek gazu złożowego, pomiary emisji, pobór próbek wód podziemnych i płynów technologicznych, analizy chemiczne pobranych próbek wód podziemnych, analizy chemiczne i toksykologiczne płynów technologicznych
23.09 - 13.10.2011	Demontaż urządzeń, zabezpieczenie otworu i terenu wiertni, wywóz odpadów	Etap V – pobór próbek wód podziemnych i płynów technologicznych, kontynuacja badań chemicznych i toksykologicznych w pobranych próbkach wód i płynów, analizy pobranych próbek gazowych, dalsze pomiary emisji z gruntu i w powietrzu atmosferycznym

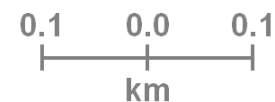
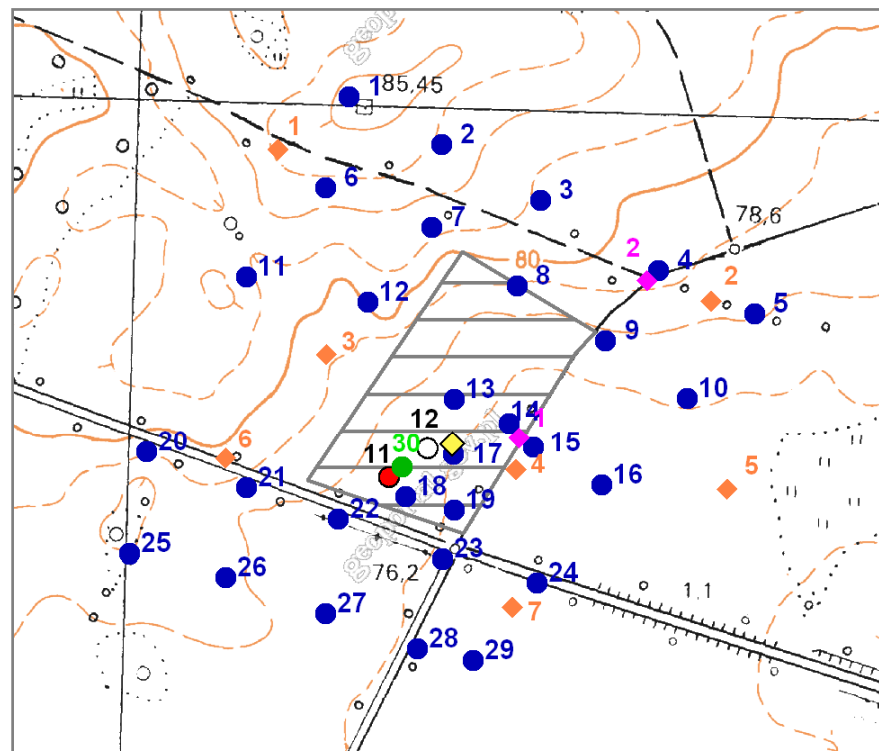
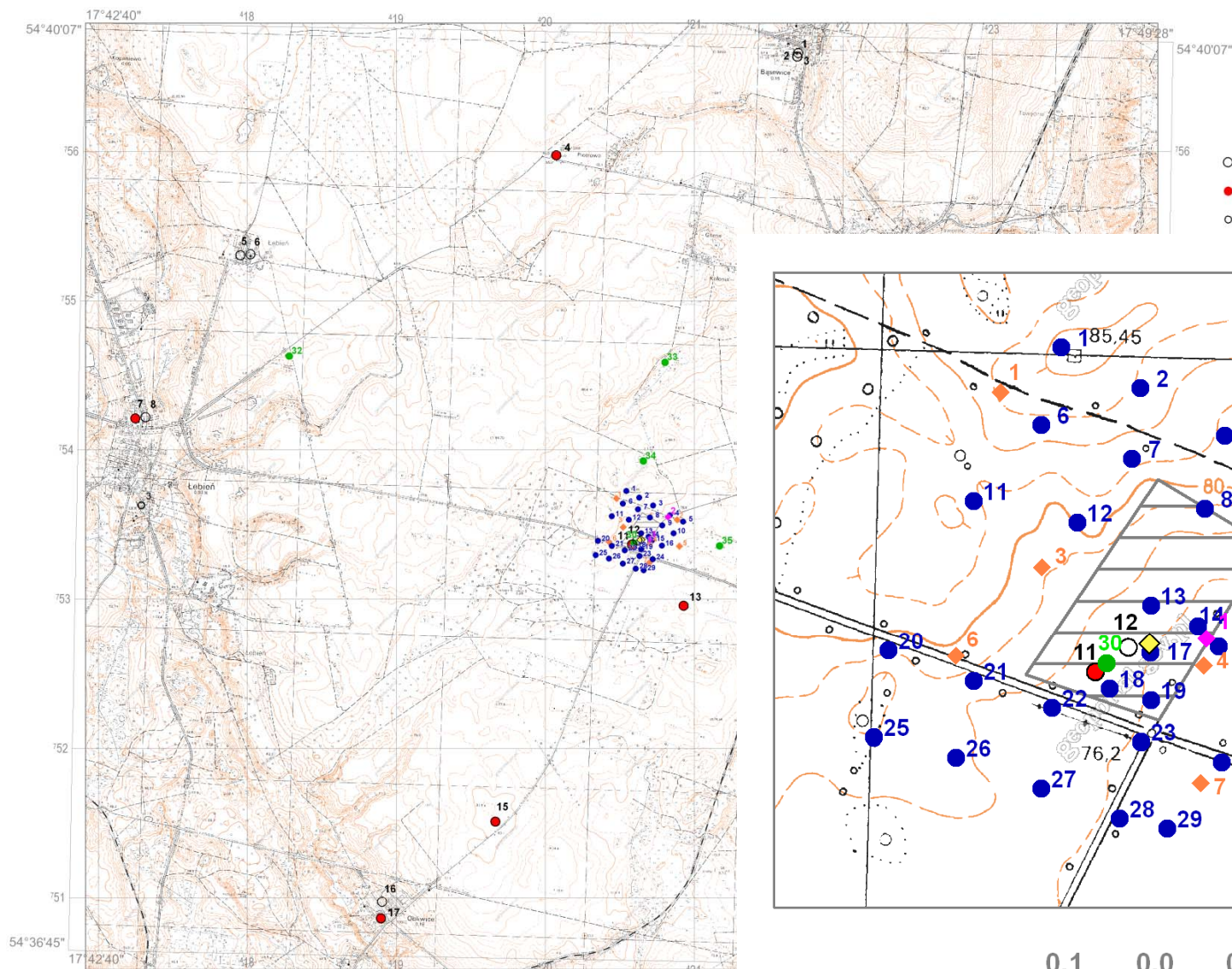
MAPA DOKUMENTACYJNA SKALA 1:25 000



OBJAŚNIENIA

PUNKTY OPRÓBOWANIA
Numery według tabel: I, II, III, IV, V, VI, VII

- 1 Studnia wiercona
- Studnia wiercona opróbowana
- 1 Studnia kopana



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy

www.pgi.gov.pl

Monitoring sejsmiczny

Monitoring sejsmiczny procesu szczelinowania prowadził Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk w ramach projektu „Monitoring zagrożenia sejsmicznego obszaru Polski”. Pomiary sejsmiczne prowadzono w okresie od 15 lipca do 30 września 2011 r. Wykorzystano 10 mobilnych stacji sejsmicznych, rozmieszczonych w odległościach od 1 do 25 km od odwiertu.

Zanieczyszczenie powietrza i hałas



Tę część pomiarów prowadził WIOŚ z Gdańska. W powietrzu mierzono: dwutlenek siarki, tlenki azotu, benzen, metan, tlenek węgla i siarkowodór. Pomiary wykonano mobilnym analizatorem Draeger CMS, metodą kolorymetryczną. Serię pomiarową powtórzono trzykrotnie, w dniach 19 lipca, 19 sierpnia i 30 sierpnia 2011 r. w trzech różnych lokalizacjach. Zmierzone wielkości przeliczono na warunki normalne (temperatura 0° C - 273,15 K, ciśnienie 1013,25 hPa).

Dodatkowo zastosowano technikę pomiarów pasywnych, pozwalającą na zbadanie dużo niższych poziomów stężeń wybranych wskaźników zanieczyszczeń. Do badań wytypowano dwutlenek siarki, dwutlenek azotu i benzen. Metoda polega na ciągłej sorpcji zanieczyszczeń z powietrza przez miesięczny okres ekspozycji. Próbniki, eksponowane były dwukrotnie, w okresach sierpień – wrzesień oraz październik – listopad 2011 r.

Pomiary hałasu wykonano w trzech punktach pomiarowych celem zobrazowania zmian związanych z emisją i rozprzestrzenianiem się fal dźwiękowych w terenie. Punkty zlokalizowane były przy samej wiertni oraz przy najbliższym położonym osiedlu.



Promieniotwórczość – zagrożenie radonowe



Badania stężenia radonu (^{222}Rn) w powietrzu glebowym wykonano w regularnej siatce wokół wiertni. Pobór próbek powietrza glebowego odbywał się za pomocą sond wbijanych na głębokość 80 cm. Próbki analizowano za pomocą aparatury RADON DETECTOR LUK-3B. Pomiary wykonano w dniach 19 - 20 lipca i powtórzono w wybranych 7 punktach 13 października.



Potencjalne ekshalacje gazów złożowych



Za wskaźnik ewentualnych ekshalacji gazów złożowych przyjęto wzrost stężeń metanu w powietrzu glebowym oraz zmianę składu izotopowego węgla w tym gazie. Dla określenia stanu zerowego próbki powietrza glebowego pobierane były analogicznie jak w przypadku badań radonu, pomiary stężenia metanu wykonano przenośnym miernikiem marki Seitron z zestawem pomiarowym własnej konstrukcji. Pomiary wykonano w miejscach predysponowanych do podwyższonych koncentracji metanu biogenicznego w promieniu 5 km od wiertni. Dodatkowo wykonano pomiary w tej samej siatce, w której pomierzono stężenia radonu. Na terenie wiertni zainstalowano stały punkt do pomiarów stężenia metanu w strefie aeracji przy użyciu filtra typu *direct well* i prowadzono w nim pomiary we wszystkich etapach prac prowadzonych na wiertni.



Po wykonaniu zabiegu szczelinowania hydraulicznego specjaliści z Instytutu Nafty i Gazu z Krakowa wykonali w tych samych punktach opróbowanie powietrza glebowego do analiz laboratoryjnych składu chemicznego i stosunków izotopowych węgla. Pobrali również dwie próbki gazu z otworu dla porównania charakterystyki gazu z łupków i związków organicznych z powietrza glebowego.



Płyny technologiczne i odpady



Podczas zabiegu szczelinowania hydraulicznego i testów gazowych pracownicy PIG prowadzili prace związane z rozpoznaniem procesu technologicznego, zebraniem danych dotyczących ilości wody wykorzystywanej do zabiegu, monitorowaniem ilości i jakości wody gromadzonej w basenach technologicznych, stopniem zabezpieczenia substancji chemicznych. Pobierano próbki płynów zatłaczanych do otworu oraz próbki surowego i oczyszczonego płynu zwrotnego na różnych etapach celem wykonania analiz zmienności składu chemicznego i toksyczności tych płynów. Pobrano również próbki płynu z basenu, w którym gromadzono oczyszczony płyn zwrotny. Działania te miały na celu określenie stanu chemicznego płynu powracającego z otworu oraz ocenę zabiegów służących jego zagospodarowaniu.

Analizy chemiczne pobranych próbek płynów wykonane zostały w CLCh PIG, natomiast badania ekotoksyczności wykonał Zakład Biologii Wydziału Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej.



W celu oceny prowadzenia prawidłowej gospodarki odpadami i efektywności działań podjętych w tym zakresie, specjaliści z PIG-PIB zebrali informacje na temat programów gospodarowania odpadami wiertniczymi i niebezpiecznymi ZG Łebień. Przeprowadzili również wizję lokalną na rekultywowanym składowisku odpadów komunalnych w Lucinie, gm. Wicko, gdzie, zgodnie z w/w programami trafiły odpady stałe pochodzące ze szczelinowania i zapoznali się z technologią wykorzystania tych odpadów w procesie rekultywacji składowiska. Zapoznali się z dokumentami potwierdzającymi ilość i fakt przekazania odpadów zgodnie z w/w programami.



Ocena wpływu na wody procesu szczelinowania hydraulicznego wykonanego w otworze łąbień LE-2H



Rozpoznanie
procesu

Warunki
hydrogeologiczne

Monitoring

Analiza presji



Harmonogram i rodzaj wykonanych prac

→ Cel:

- określenie stanu początkowego wód powierzchniowych i podziemnych
- analiza presji, jaką może wywierać zabieg szczelinowania na wody
- monitoring procesu i zdefiniowanie ewentualnych zagrożeń
- określenie stanu wód po zakończeniu prac na terenie wiertni
- określenie rekomendacji do dalszych badań

→ Prace:

- przegląd i analiza wszystkich dostępnych informacji geologicznych
- zaprojektowanie i wykonanie prac terenowych
- stworzenie koncepcyjnego modelu budowy geologicznej obejmującego obszar badań
- uruchomienie i wytarowanie matematycznego modelu hydrodynamicznego
- wykonanie badań laboratoryjnych
- sformułowanie wniosków

→ Etapy:

- przed rozpoczęciem szczelinowania (po wykonaniu wiercenia)
- w trakcie zabiegu szczelinowania
- po zakończeniu zabiegu szczelinowania
- po zakończeniu prób gazowych i zamknięciu otworu

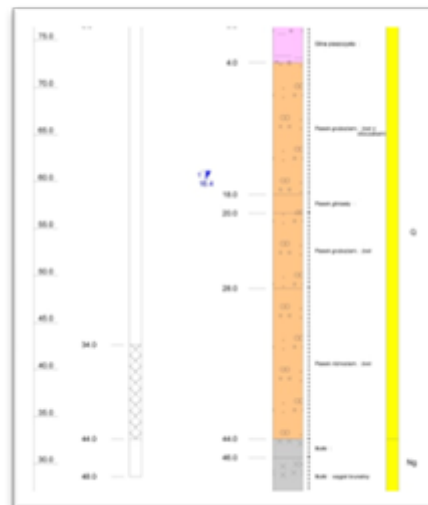
Prace przygotowawcze i prace terenowe

Przegląd i analiza materiałów archiwalnych:

- Mapy hydrogeologiczne Polski w skali 1:50 000
- Szczegółowe Mapy Geologiczne Polski w skali 1: 50 000
- Dane o wierceniach dostępne w Centralnym Banku Danych Hydrogeologicznych
- Dokumentacje ujęć wód podziemnych pozyskane od właścicieli w terenie

Prace terenowe:

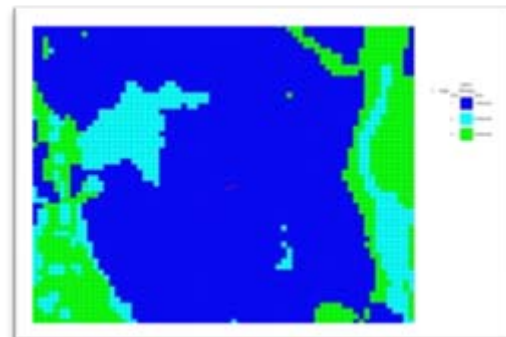
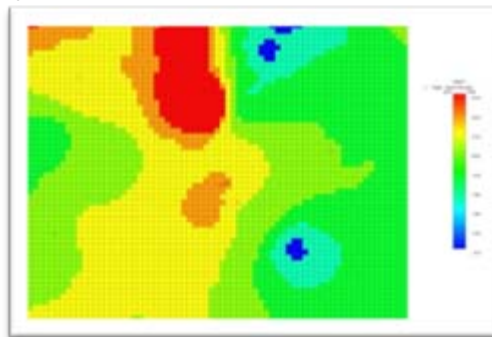
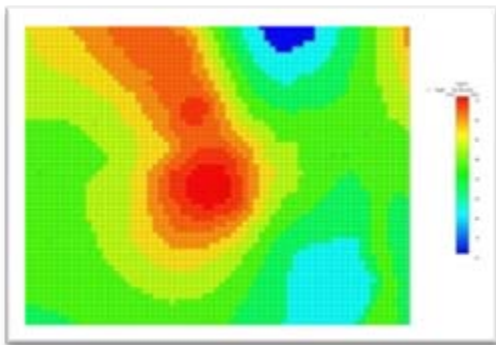
- inwentaryzacja obiektów hydrogeologicznych w promieniu 3 km od wiertni
- pomiary położenia zwierciadła wód podziemnych w studniach
- ustalenia poboru wód podziemnych w poszczególnych ujęciach
- ocena stanu technicznego studni w aspekcie możliwości poboru próbek
- oznaczenia terenowe parametrów fizyko-chemicznych
- pobór próbek do badań laboratoryjnych
- pomiary GPS
- dokumentacja fotograficzna

Formularz danych geologicznych i hydrogeologicznych z Państwowego Instytutu Geologicznego. Zawiera sekcje dla danych ogólnych, danych o wierceniach, danych o ujęciach oraz danych o próbkach. Formularz jest wypełniony danymi z różnych źródeł, w tym z map i dokumentacji terenowej.

Badania modelowe

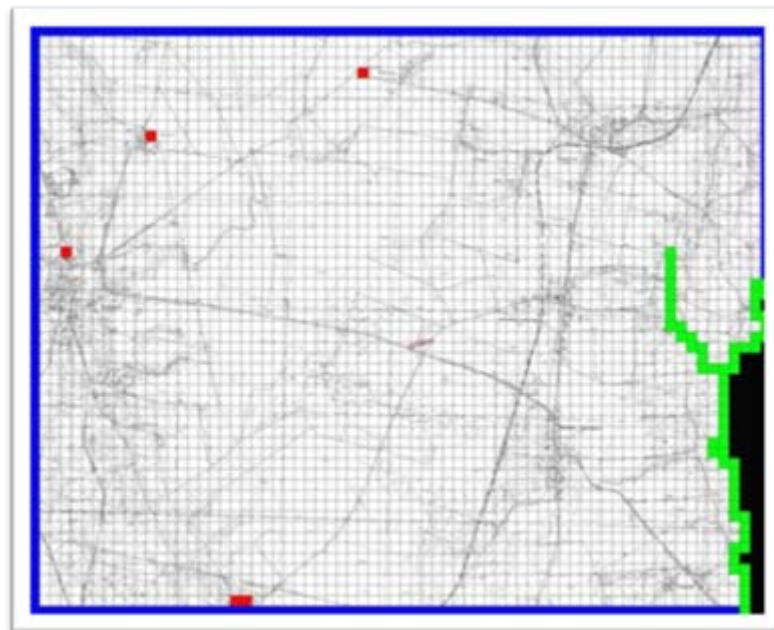
Model budowy geologicznej

Wykonano szereg przekrojów i map obrazujących strop i spąg warstwy wodonośnej, warunki filtracji oraz zasilania wód podziemnych. Na podstawie pomiarów terenowych sporządzono aktualną mapę położenia zwierciadła wód podziemnych..



Model hydrodynamiczny

Wykonane mapy wykorzystano do stworzenia matematycznego modelu hydrodynamicznego, który posłużył do szczegółowego odwzorowania kierunków przepływu wód podziemnych w rejonie wiertni. Dokonano obliczeń prędkości przepływu wód podziemnych w warstwie wodonośnej.

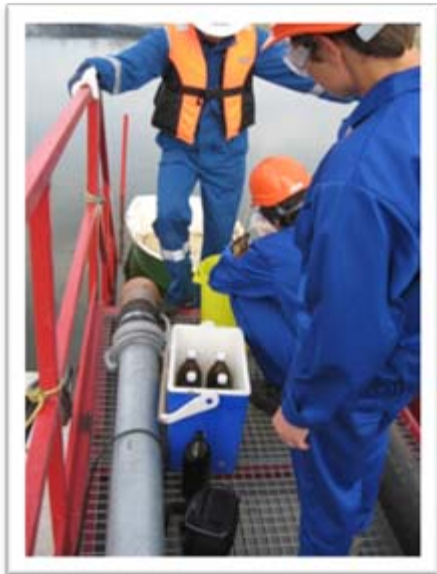


Obieg wody w procesie szczelinowania hydraulicznego

- Szczegółowe rozpoznanie zastosowanej technologii
- Bezpośredni monitoring wszystkich etapów procesu szczelinowania
- Zdefiniowanie źródeł dostarczenia wody na potrzeby wykonania zabiegu szczelinowania
- Monitoring ilości wykorzystanej wody
- Wielokrotny pobór próbek płynu szczelinującego oraz płynu zwrotnego
- Określenie bilansu wodnego wykonanego zabiegu szczelinowania
- Zdefiniowanie potencjalnych dróg migracji zanieczyszczeń
- Analiza procedur zagospodarowania płynu zwrotnego



Podsumowanie wykonanych prac



- Określono początkowy stan wód podziemnych
- Określono obszar potencjalnego oddziaływania przedsięwzięcia
- Określono stan wód po zakończeniu prac na terenie wiertni
- Przeanalizowano skład chemiczny płynu szczelinującego i zwrotnego
- Zaproponowano system monitoringu badawczego

- Dokonano wizji terenowej 20 studni wierconych i kopanych
- Pobrano próbki wód podziemnych z 9 wytypowanych studni
- Pobrano ponad 20 próbek płynu szczelinującego i płynu zwrotnego
- Dokonano 3 - krotnego opróbowania wód powierzchniowych
- Wykonano oznaczenia laboratoryjne pobranych próbek wód w zakresie 47 wskaźników nieorganicznych oraz 49 wskaźników organicznych



Dziękujemy za uwagę
i prosimy o pytania.

