

INSTAL
compact

System selektywnego usuwania zanieczyszczeń ropopochodnych z wód podziemnych

*Zbigniew Hałupka**

*Janusz Giełda**

*Maciej Strojkowski**

*Franciszek Nowacki***

Zanieczyszczenie produktami ropopochodnymi gleb, gruntów i wód podziemnych bezpośrednio zagrażają zdrowiu ludzkiemu i środowisku przyrodniczemu. Doniosłość zagadnienia podkreśla fakt nadania szczególnego znaczenia rozpoznaniu i likwidacji tego typu skażeń we Wspólnym Projekcie Polsko-Norweskim pt. „Zanieczyszczenie w gruncie. Badania i środki zaradcze”, jak również w strategicznym Programie Rządowym „Zanieczyszczenie środowiska przyrodniczego Polski a zagrożenie populacji ludzkiej”.

Badania skali zanieczyszczenia nie są w Polsce praktyką ostatnich lat. W latach 1980 – 1987 Przedsiębiorstwo Geologiczne z Wrocławia, realizując zlecenie Centralnego Urzędu Geologii, wykonało oceny zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych produktami ropopochodnymi na terenie 14 województw zachodniej Polski. Prace realizował Ośrodek

* Przedsiębiorstwo „INSTALcompact”, Poznań.

** Przedsiębiorstwo Geologiczne „PROXIMA” SA, Wrocław.

Ochrony Środowiska, a ich efektem są dokumentacje w układzie wojewódzkim zawierające:

- wyniki inwentaryzacji obiektów gospodarujących produktami ropopochodnymi;
- charakterystykę obiektów;
- wyniki analiz chromatograficznych wód i gruntu;
- mapy zanieczyszczenia i zagrożeń wód podziemnych;
- archiwum wierceń.

O skali zanieczyszczeń ropopochodnymi świadczą liczby. W poszczególnych województwach inwentaryzowano 600 – 1100 obiektów zajmujących się magazynowaniem, przeróbką lub dystrybucją paliw. W jednym z województw na 785 obiektów zanieczyszczenie gruntu stwierdzono w 694. Inwentaryzacja nie obejmowała wówczas obiektów militarnych.

Problem zanieczyszczenia środowiska przyrodniczego produktami ropopochodnymi został nagłośniony i uświadomiony w trakcie wycofywania wojsk rosyjskich (a wcześniej radzieckich) z Polski. Spotkano się tu ze skalą zanieczyszczeń obszarowych obejmujących miliony m³ skażonego gruntu i dziesiątki tysięcy m³ paliwa pływającego na warstwie wód podziemnych.

Generalnie, zanieczyszczenie środowiska przyrodniczego ropopochodnymi związane jest z awaryjnością urządzeń i instalacji, nieszczelnością rurociągów i zbiorników podziemnych, brakiem odpowiednich systemów do wykrywania oraz monitorowania skażeń, a także zaniedbaniami obsługi, jej niską kulturą techniczną oraz brakiem powszechnej świadomości ekologicznej.

Ostatnie lata dostarczyły dowodów świadczących o powadze problemu wynikającego z już stwierdzonego skażenia wód podziemnych lub ich zagrożenia w rejonach eksploatacji tych wód do celów konsumpcyjnych.

Węglowodory, do których należą produkty ropopochodne, cechują się słabą rozpuszczalnością w wodzie, jednakże nawet mała ilość paliwa zanieczyszcza duże złoża wód podziemnych. Zanieczyszczenie substancjami ropopochodnymi jest w fazie początkowej często niezauważalne i dopiero w trakcie dokładniejszego rozpoznania zostaje ujawniony fakt skażenia oraz określony jego zasięg. Wynika to z braku jednoznacznie metodycznie określonego systemu rozpoznania, badań i monitorowania skażeń, jak również ujednoczonych zaleceń w tym zakresie dla użytkowników obiektów magazynowania, transportu i przeróbki paliw oraz olejów.

Zarówno rozprzestrzenianie się skażeń, związane z przepływem wód podziemnych, jak i jego skala oraz potencjalne skutki dla środowiska nakazują konieczność usunięcia powstałego zagrożenia w jak najkrótszym czasie, przy zachowaniu zasady wyeliminowania skażenia wtórnego. Zagadnienie jest złożone i wymaga współpracy specjalistów z wielu dziedzin. Wybór sposobu usuwania zanieczyszczenia należy dostosować do specyfiki warunków hydrogeologicznych terenu oraz rodzaju substancji zalegającej w gruncie.

Prawie połowa ilości obiektów dystrybucji i magazynowania produktów ropopochodnych zlokalizowana została na gruntach dobrze i średnioprze-

szczalnych. Dodatkowym elementem potęgującym skalę zagrożenia jest wiek tych obiektów — większość z nich przekroczyła 20 lat.

Stopień rozpoznania skażenia obiektu powodującego skażenie wpływa bezpośrednio na wybór sposobu likwidacji rozlewu. W przypadku pływających na warstwie wodonośnej lub zalegającej w gruncie warstwy ropopochodnych pierwszym etapem prac jest ich zczyrpywanie. W dotychczasowej praktyce stosowano różne metody zczyrpywania — rowy, wykopy, studnie szerokodymensyjne. Firmy amerykańskie i kanadyjskie stosują otwory małośrednicowe, a proces usuwania produktu odbywa się pompami pneumatycznymi. Opracowania konstrukcji tego typu pomp podjęto się również w kraju.

W połowie 1992 r. przedstawiciele Przedsiębiorstwa Geologicznego „Proxima” SA z Wrocławia zainteresowali Przedsiębiorstwo „INSTALcompact” zagadnieniem usuwania zanieczyszczeń ropopochodnych z warstw wodonośnych i gruntów. Podstawowym zadaniem było opracowanie konstrukcji grawitacyjnego zbieraka do usuwania zanieczyszczeń pływających. Po piętnastu miesiącach prac badawczo-wdrożeniowych i testów polowych uruchomiono produkcję systemu selektywnego usuwania zanieczyszczeń (SSU) w formie kompletnego zestawu.

Wspomniany system selektywnego usuwania zanieczyszczeń ropopochodnych znalazł się na warsztacie konstrukcyjnym w sierpniu 1992 r. po wspólnym sformułowaniu z Przedsiębiorstwem Geologicznym z Wrocławia pierwszych założeń do konstrukcji zbieraka:

— średnica zbieraka musiała być mniejsza od 50 mm, co obniżało koszt wykonania otworów, a zarazem decydowało o porównywalności ze sprzętem zachodnim;

— zanieczyszczenia ze zbiornika musiały być transportowane pneumatycznie na powierzchnię terenu;

— sprężone powietrze nie mogło przedostawać się do warstwy wodonośnej;

— system powinien mieć możliwość regulacji pracy w zakresie od 1 do 30 minut.

Obecnie po modernizacji sprzęt jest wykorzystywany do usuwania zanieczyszczeń ropopochodnych na terenie dużego obiektu wojskowego. Konstrukcja systemu oraz rodzaj zastosowanego materiału umożliwia zastosowanie go do usuwania paliw płynnych oraz chemikaliów utrzymujących się na powierzchni warstwy wodonośnej w rejonach stacji benzynowych, składów paliw, rafinerii, terminali naftowych, lotnisk, zakładów chemicznych, stacji przeladunkowych PKP oraz PKS oraz dużych firm posiadających własne magazyny i stacje paliw.

Dane techniczne SSU

- 1) zasilanie szafy sterującej — 220 V;
- 2) zasilanie sprężarki — 220 V;
- 3) moc silnika sprężarki — 0,48 kW lub 1,1 kW;

- 4) wydajność sprężarki — 100 – 200 dm³/ min;
- 5) sterowanie pracą sondy — powietrze;
- 6) zakres stosowania ciśnień — 0,2 – 0,8 MPa;
- 7) objętość pływaka — 470 dm³;
- 8) zasilanie zaworów elektromagnetycznych — 24 V;
- 9) maksymalna wysokość słupa pompowanej cieczy — 30 m;
- 10) wydajność systemu 24 — 1200 dm³/dobe;
- 11) minimalna średnica otworu piezometrycznego — 50 mm.

Budowa i zasada działania SSU

System selektywnego usuwania zanieczyszczeń ropopochodnych składa się (w wykonaniu standardowym) ze skrzyni transportowej, grawitacyjnych zbieraków skażeń (3 na jedną instalację), instalacji hydrauliczno-pneumatycznej, łączącej zbieraki z szafą sterowniczą i zbiornikami zanieczyszczeń, sterownika i instalacji pneumatycznej zainstalowanej na stałe w skrzyni transportowej, sprężarki powietrza oraz kompletu eksploatacyjnego. Sterowanie pracą systemu następuje automatycznie, bez potrzeby ingerencji użytkownika. Ze względu na niewielką masę i łatwość do zainstalowania system SSU może być traktowany jako urządzenie użytkowane stacjonarnie do zczyrywania dużych rozlewów lub jako przenośne do prac awaryjnych.

Zastosowanie systemu SSU do selektywnego usuwania zanieczyszczeń ropopochodnych z wód podziemnych wymaga właściwego rozpoznania warunków hydrogeologicznych i hydrologicznych wraz z określeniem rozprzestrzeniania produktu i jego miąższości. Proces usuwania skażenia winien być wykonywany z uwzględnieniem monitorowania wahań zwierciadła wód podziemnych, miąższości produktu i efektów czerpania pod nadzorem kadry inżynierskiej oraz specjalistów z zakresu hydrogeologii i ochrony środowiska.

Literatura uzupełniająca wykorzystana do opracowania

1. Evans O. O., (1990), Tracer leak detection of underground storage tanks, 83rd Annual Meeting and Exhibition, Pittsburgh.
2. Kościelniak S., (1992), Przyczyny powstawania zanieczyszczeń naftowych, ich likwidacja i monitoring, Materiały IX Sympozjum „Zanieczyszczenia wód podziemnych produktami naftowymi”, Częstochowa.
3. Kościelniak S., Spychała A., (1993), Omówienie wybranych metod oczyszczania wód podziemnych i gruntów zanieczyszczonych produktami ropopochodnymi, Materiały Międzynarodowego Sympozjum „Zanieczyszczenia, skażenia wód i gruntów produktami ropopochodnymi, ocena zagrożenia i metody ich likwidacji”, Kiekrz.
4. Mianowski Z., Płochniewski Z., (1992), Ocena zanieczyszczenia i zagrożenia gruntów i wód podziemnych produktami naftowymi na obszarze Polski, Materiały IX Sympozjum „Zanieczyszczenia wód podziemnych produktami naftowymi”, Częstochowa.
5. Nadzwyczajne zagrożenia środowiska, (1993), Dyrektywy EWG, 1, red. Wajda S., Żurek J., IOŚ.

6. Ocena stopnia zanieczyszczenia wód podziemnych i gruntów produktami naftowymi na obszarze 14 województw zachodniej Polski — 14 dokumentacji w układzie wojewódzkim, archiwum Przedsiębiorstwa Geologicznego we Wrocławiu, 1979 – 1989.
7. Piwowarczyk J., Demczak M., Biber E., (1993), Zagrożenia rozlewami naftowymi i sposoby ich likwidacji, Aura, 1.
8. Ulman-Bartnowska M., (1993), Problemy ochrony środowiska przed zanieczyszczeniami produktami ropopochodnymi, Materiały Międzynarodowego Sympozjum „Zanieczyszczenia, skażenia wód i gruntów produktami ropopochodnymi, ocena zagrożenia i metody ich likwidacji”, Kiekrz.
9. Wspólny Projekt Polsko-Norweski „Zanieczyszczenia w gruncie. Badania i środki zaradcze”, (1993), Koszalin-Oslo-Gdańsk.
10. Wysokiński L., Płochniewski Z., Ulman-Bartnowska M., (1992), Wytyczne w sprawie lokalizowania obiektów magazynowania i dystrybucji paliw płynnych oraz zakresu badań geologicznych dla oceny ich wpływu na środowisko, MOŚZNiL.
11. Wytyczne do rozpoznania obiektów uciążliwych na wody podziemne PIOŚ, (1987).

SSV-system recovers free-floating fuel leaving the water behind

Summary

Fuel pollutions in the ground and aquiferous layer are direct reason of hazard for people and environment.

“INSTALcompact” Ltd proposes SSU System which recovers free-floating fuel leaving the water behind. The SSU system recovers gasoline and oil off the ground water in well casings as small as two inches in diameter. It can be used in underground vaults, lagoons and oil/water separation tanks. It can also be used near petrol stations, airports, chemical factories etc, everywhere, where there is the possibility of soil pollution by fuel and oils. The SSU Recovery Units float on the fluid in the well casings, following the fluctuations in the ground water level. Only oils and gasoline enter the recovery unit to be pumped to a recovery tank while the ground water remains untreated in the well. The system is capable of removing an oil slick up to 2 mm thick.

Compressed air is used to power the pumps so no electrical connections are placed in the well casing. The passage of compressed air to the fuel removal pump is regulated by an SSU All-Air Control Station.

Key words:

environment, fuel pollution, ground water.

Adres dla korespondencji:

Janusz Giełda, Przedsiębiorstwo „INSTALcompact”, ul. Smardzewska 27, 60-161 Poznań.