

CERCETĂRI MAGNETOMETRICE ÎN ZONA DE CONTAMINARE CU HIDROCARBURI ȘI APE REZIDUALE DIN AREALUL RAFINĂRIEI „VEGA”

SORIN ANGHEL

INCD GEOECOMAR, Str. D. Onciul, nr. 23-25, 024053 București, Sect. 2
soanghel@geoecomar.ro

Abstract. Contaminarea cu hidrocarburi și ape reziduale a terenurilor și apelor subterane din vecinătatea rafinăriilor, a depozitelor de combustibil, a exploatărilor de petrol și chiar a conductelor de transport, constituie una din cele mai mari probleme în domeniul protecției mediului. Lucrarea are ca scop principal realizarea unui program de cercetare hidrogeofizică pentru monitorizarea spațio-temporală a contaminării cu hidrocarburi și/sau ape reziduale, rezultate din activitățile de rafinare, depozitare și transport a produselor petroliere din vecinătatea rafinăriilor situate în arealul orașului Ploiești. În foraje vechi și recente au fost realizate măsurători de nivel ale formațiunilor acvifere freatice stabilindu-se principalii parametri hidrogeologici. Măsurătorile magnetometrice au avut drept scop punerea în evidență a potențialelor anomalii magnetometrice generate de conducte vechi de transport sau de eventuale obuze neexplodate datând din timpul celui de-al doilea război mondial, când rafinariile din zona Ploiești au fost intens bombardate.

Cuvinte cheie. precesie, anomalie, magnetometrie, gradient, potential etc.

INTRODUCERE

Aplicarea metodelor geofizice în domeniul protecției mediului, răspunde unui deziderat mai vechi al cercetătorilor, și anume eficientizarea activității de prevenire și combatere a poluării.

Pentru a răspunde cât mai complet cerințelor practice, cercetările geofizice proiectate a se desfășura în aria rafinăriei VEGA, au fost fixate pe investigațiile geomagnetice de foarte mare detaliu (Fig.1). În funcție de rezultatele obținute s-a trecut la poziționarea forajelor necesare investigării gradului de poluare al pânzei freatice.

Metoda de investigare geofizică utilizată, recunoscută pentru productivitatea sa ridicată, este dependentă de morfologia locală a câmpului geomagnetic regional și de gradul de izolare al perimetrelor de lucru față de efectele perturbatoare (ex. rețele de înaltă tensiune, localități, drumuri etc.).

Lucrările geofizice, realizate cu echipamente de tip gradient (GEOMETRICS – G-856AX), au permis obținerea unor imagini de mare detaliu ale morfologiei locale a câmpului geomagnetic la două nivele (2 m și 1.2 m), precum și realiza-



Fig.1 Zonă de poluare cu reziduri petroliere

rea hărților anomaliei magnetice, cât și a hărților de gradient vertical. Dispozitivul gradient de observație a fost astfel ales încât să facă posibilă evidențierea cu precădere a efectelor anormale produse de surse situate la adâncimi de 0 - 5 m, care pot fi produse de eventuale conducte îngropate, dar și de existența unor posibile obiecte metalice îngropate.

ACHIZIȚIA DATELOR

Cercetarea magnetică are drept scop măsurarea variațiilor câmpului geomagnetic la suprafața Pământului, în vederea localizării eterogenităților în distribuția proprietăților magnetice ale diverselor formațiuni geologice.

Într-o primă aproximație, câmpul geomagnetic poate fi asimilat cu câmpul unui dipol situat în centrul Pământului, orientat după o direcție care formează un unghi de circa 12 grade cu axa de rotație.

Alegerea unui sistem de axe de coordonate permite definirea elementelor câmpului geomagnetic după cum urmează:

- declinația câmpului geomagnetic, care reprezintă unghiul măsurat în plan orizontal dintre planurile meridianelor geografic și geomagnetic;
- componenta orizontală a câmpului geomagnetic, care reprezintă proiecția în planul meridianului geomagnetic a câmpului pe planul orizontal;
- componenta verticală a câmpului geomagnetic, care reprezintă proiecția în planul meridianului geomagnetic a câmpului pe axa verticală.

Măsurătorile au fost executate în limitele de unei erori de $\pm 1\gamma$, dând astfel posibilitatea decelării anomaliilor de mică intensitate față de cele a căror sursă o reprezintă obiectele metalice îngropate.

Valorile brute ale câmpului geomagnetic sunt corectate de influențele de variație diurnă, măsurate în cadrul Observatorului Geofizic SURLARI, precum și de efectul câmpului normal, pentru a se obține în final anomaliile magnetice.

De multe ori rezolvarea problemelor de mediu presupune depistarea unor mase perturbante cu dimensiuni reduse, situate în vecinătatea suprafeței. În cazul lucrărilor de la rafinăria VEGA s-a impus folosirea tehnicii micromagnetice, care a presupus realizarea măsurărilor în două panouri de formă dreptunghiulară (Panoul 1 - 20/14m - 15 profile, respectiv Panoul 2 - 20/15m - 16 profile) cu echidistanța stațiilor de 1 m.

Măsurătorile magnetometrice au fost realizate în sistem diferențial la doi senzori situați la 1.2 m respectiv 2 m față de sol. Pe fondul câmpului geomagnetic normal, se suprapun o serie de anomalii, cu intensități și morfologii variabile, produse de surse aflate în partea superioară a scoarței. Pe lângă variațiile spațiale, câmpul geomagnetic prezintă și variații temporale cu periodicități diferite (anuală, diurnă). Interpretarea rezultatelor se face direct pe baza imaginii anomaliilor cartate puse în evidență pe hărțile de gradient vertical, respectiv hărțile anomaliei magnetice efectuate la nivelul senzorului cel mai apropiat de sol.

În procesul de interpretare sunt luate în considerare: intensitatea maximă a anomaliilor, gradientul orizontal maxim al câmpului geomagnetic T, forma și orientarea anomaliilor și gradul de orientare a axelor microdipolilor magnetici.

APARATURA DE TEREN

Extinderea sferei de aplicabilitate a cercetării magnetice s-a realizat odată cu apariția magnetometrelor cu precesie protonică. Aceste aparate utilizează proporționalitatea dintre câmpul geomagnetic T și frecvența de precesie a protonilor.

Astfel, determinarea frecvenței de precesie și cunoașterea constantei de proporționalitate asigură determinarea intensității totale a câmpului geomagnetic.

Magnetometrul portabil G - 856 permite înregistrarea a 12 500 puncte de măsură, controlul calității acestora realizându-se în timp real, direct în teren. Acest magnetometru poate efectua măsurători la două etaje de înălțime, permițând folosirea lui ca *gradiometru*. Astfel, pe lângă măsurătorile de câmp total aparatul asigură înregistrarea gradientului câmpului magnetic într-un anumit punct de măsură.

Magnetometrul G-856 este alcătuit din: *senzori și consolă* legate între ele prin *cabluri multifilare*. Senzorul conține o bobină în interiorul careia se află un recipient plin cu un lichid bogat în protoni (ex. cherosen). Materialele folosite sunt amagnetice. Consola permite efectuarea de proceduri necesare procesului de înregistrare. Datele înregistrate sunt procesate cu ajutorul soft-urilor specializate.

Magnetometrele construite pe baza acestui principiu prezintă cea mai mare scară de utilizare la nivel mondial, deoarece au o precizie foarte ridicată și permit desfășurarea activității cu o viteză foarte mare.

CONCLUZII ȘI REZULTATE

În cadrul zonei studiate, si aflată în apropierea rafinării VEGA (fig. 3 și 4), cercetările magnetice au fost realizate cu ajutorul unui magnetometru protonic de ultimă generație, de tip *Geometrics*, și au cuprins aria situată la mijlocul profilului "F". Aceasta arie a fost împărțită în două panouri:

- panoul I – 15 profile cu lungimea de 20 m;
- panoul II – 16 profile cu aceeași lungime.

Panourile au fost poziționate 10 m lateral de profilul F (fig. 2 și 3).

Anomaliile magnetice evidențiate în zonele prospectate au fost atribuite contrastului de susceptibilitate magnetică datorat unor obiectele metalice îngropate (conducte, cabluri etc).

Poziționarea profilelor pe teren s-a realizat cu o stație totală de ultimă generație. Cu ajutorul acesteia s-au realizat drumuri pentru stabilirea unor puncte de coordonate cunoscute în apropierea perimetrelor, dar și pentru poziționarea forajelor amplasate în apropierea zonei de lucru.

Rezultatele măsurărilor sunt prezentate în planșele corespunzătoare perimetrelor I și II (fig. 4 și 5) sub forma unor hărți cu izolinii ale câmpului magnetic terestru raportate la stația de bază situată în cadrul observatorului geofizic SURLARI.

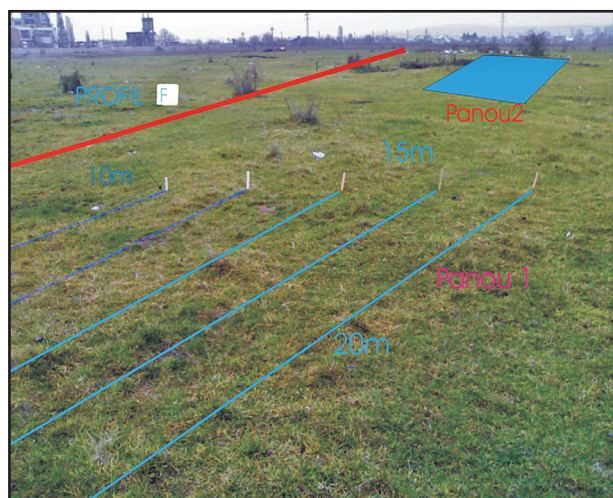


Fig. 2 Perimetrele I și II de investigare

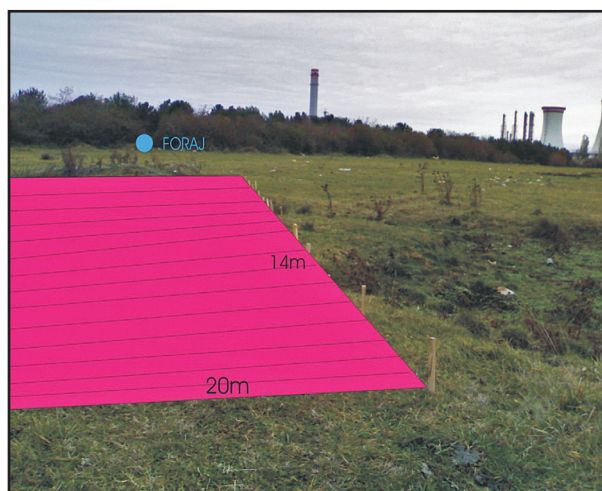


Fig. 3 Perimetrul I

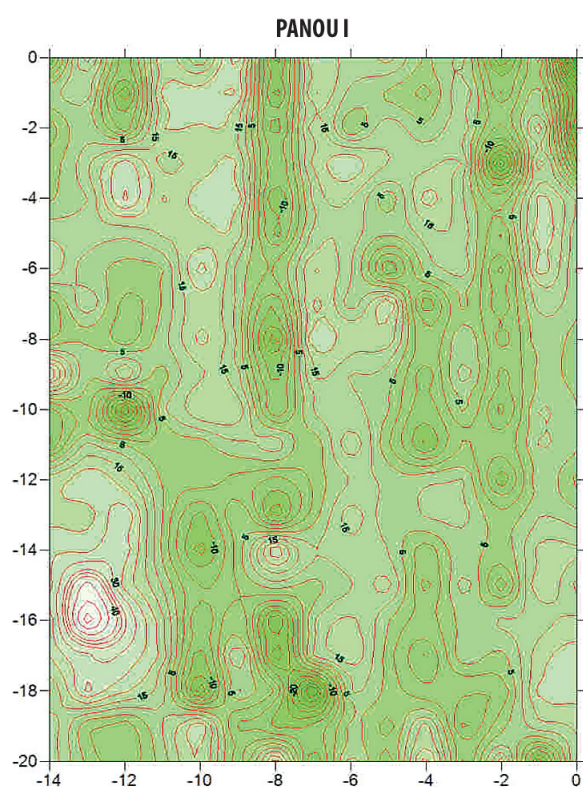


Fig. 4 Harta gradientului câmpului magnetic – Distanța între senzori 80 cm

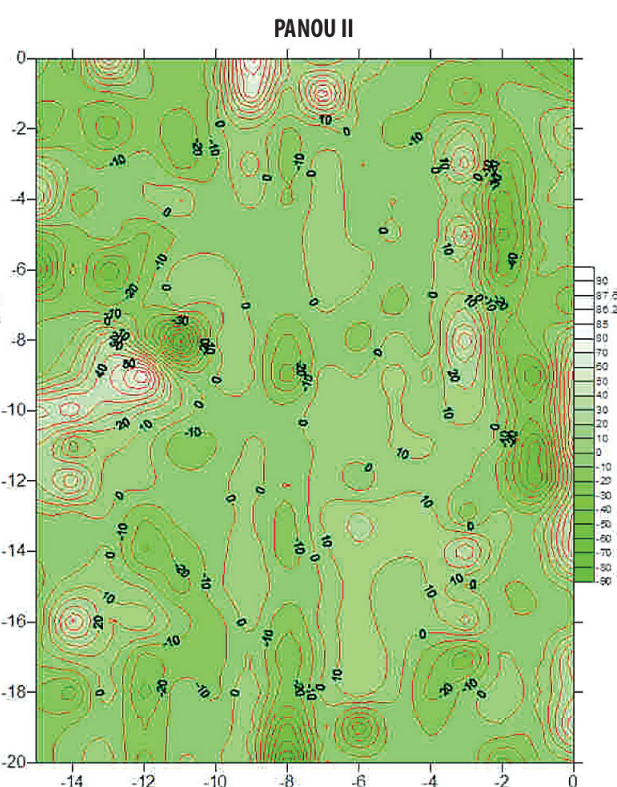


Fig. 5 Harta gradientului vertical al câmpului magnetic

Astfel, în cadrul Perimetrului I (fig. 4) se remarcă mai multe anomalii de intensități, forme și extinderi diferite, dintre care cele mai relevante sunt situate în partea de NV a perimetrului. Cele mai importante dintre acestea sunt reprezentate cu culoarea verde deschis pe Harta Gradientului Vertical al anomaliei magnetice, corespunzătoare Panoului I și sunt poziționate pe direcția N - S. În procesul interpretării s-au luat în considerare anomaliile magnetice inerente zonei cunoscute și cele datorate eventualelor corpuri metalice îngropate.

În cadrul Perimetrului II (fig. 5) au fost evidențiate anomalii aliniate pe direcția N - S, respectiv E - V și care pot fi asociate prin linearitatea lor cu direcția unor corpuri îngropate, bine conturate. Direcția acestor anomalii, sesizate foarte clar pe Hărțile câmpului magnetic la nivelul 1.2 m, respectiv 2 m, se regăsește aproape fidel și pe Harta Gradientului vertical al câmpului magnetic corespunzătoare Perimetrului II.

BIBLIOGRAFIE

ALGER R. P. , HARRISON C.W. - IMPROVED FRESH WATER ASSESSMENT IN SAND AQUIFERS UTILISING GEOPHYSICAL WELL LOGS., THE LOG ANALYST, VOL. 30, NR. 1, IAN.- FEB., 31-44 – 1989

BOTEZATU R. - BAZELE INTERPRETĂRII GEOLOGICE A INFORMAȚIILOR GEOFIZICE, EDITURA TEHNICĂ, BUCUREȘTI – 1987

KEYS S.W., McCARYL.M. - APPLICATIONS OF BOREHOLE GEOPHYSICS TO WATER – RESOURCES INVESTIGATIONS., TECHNIQUE OF WATER- RESOURCES INVESTIGATIONS OF THE U.S. GEOLOGICAL SURVEY CHAPTER EL – 1971