

DETECTAREA REȚELELOR SUBTERANE CU AJUTORUL GEORADARULUI

Autorul: studentul grupei GTC – 1210 Mihail LUNGU
Conducător științific: asistent universitar Alexandru PANTAZ

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: Georadarul este un instrument complex funcția căruia este de a investiga mediul subteran cât și instalațiile subterane fără a interveni asupra acestora. Principiul de lucru al instrumentului se bazează pe proprietatea undelor de a se reflecta de la obstacole. Instrumentul are un spectru larg de utilizare, începând cu detectarea rețelelor subterane și finisând cu aplicații geologice și arheologice. Poate detecta poziția rețelelor subterane cu o precizie foarte mare cit și recunoaște materialul din care acestea sunt construite. La fel ca orice instrument are dezavantaje cum ar fi: utilizarea anevoioasă pe solurile argiloase, pietroase, contaminate cu săruri.

Cuvinte cheie: georadar, undă, detectare, rețele, antenă, impuls, radiogramă, GNSS.

Noțiuni generale

G.P.R. (Ground Penetrating Radar) sau Georadarul este un instrument ce permite investigarea structurii substratului pedologic sau al instalațiilor subterane, fără a interveni asupra acestora. În acest fel, prospecțiunile devin mai eficiente din punct de vedere economic și al timpului decât tehnologia clasică bazată pe tranșări.

Astfel se poate remarca utilitatea georadarului în diferite aplicații:

- Detectarea rețelelor de utilități (conducte, cabluri);
- Analiza straturilor arheologice;
- Evaluarea integrității structurale a construcțiilor (pereți, tuneluri, pavaje);
- Aplicații geologice (studiul cavităților, al faliiilor);
- Verificarea fundațiilor;

Metoda se bazează pe proprietățile undelor de a se reflecta din diferite obstacole în funcție de caracteristicile electromagnetice ale acestora. Un efect secundar ce poate îngreuna detecția este împrăștierea undelor. Din punct de vedere practic, împrăștierea poate fi cauzată de porozitatea solului sau iregularități de dimensiuni ale structurilor aflate sub studiu.

Scurt istoric

Dezvoltarea georadarului a început în Riga la Institutul de Aviație Civilă în 1966 . Pe baza experimentelor au fost investigate metode pentru construirea radarelor specializate pentru detectarea mediilor relativ subțiri care absorb unda. Astfel primul georadar a fost folosit pentru măsurarea grosimii gheții în 1971 realizat după metoda lui MI Finkelstein propusă în 1969 (metoda sintetizării semnal +video). Această metodă a fost utilizată în primul georadar comercial în serie " Aquamarine ,,

La începutul anilor 80 interesul pentru GPR nu era destul de mare în legătură cu faptul că nu era rentabil din punct de vedere economic, adică preturile erau destul de mari.

În anii '90 , odată cu dezvoltarea tehnicii, și calculatoarelor personale care au devenit mult mai disponibil, interesul către GPR a crescut și crește continuu până în prezent.

Construcția aparatului

Un GPR modern este un instrument geofizic complex creat după anumite tehnologii. Unitatea principală este compusă din componente electronice care efectuează următoarele funcții: de formare a impulsurilor emise de antena de emisie, procesarea semnalelor primite de la antena de recepție, sincronizarea lucrului întregului sistem. Astfel, georadarul este format din trei părți principale : antenă, unitatea de înregistrare și unitatea de control . Antenă include un emițător și un receptor. Unitatea de înregistrare este un laptop sau alt dispozitiv de înregistrare , Rolul unității de control îl are un sistem de cabluri și convertoare opto-electrice

În prezent cele mai multe radare comercializate pot fi clasificate astfel:

- Radare ce emit impulsuri cu consum redus de energie însă destul de multe, circa 40 pe secundă. Datorită numărului mare de impulsuri se poate efectua o hartă foarte precisă a conductelor. De obicei, aceste radare sunt utilizate pentru detectarea la adâncimea pînă la 10 metri. Cu toate acestea, în unele cazuri, "penetrarea" are abilitatea de a ajunge la mai mult de 20 de metri.

- Radare ce emit 500-1000 de impulsuri pe secundă au un consum de energie mult mai ridicat. Aceste radare pot detecta pînă la 60-80m însă astfel de radiogramă poate fi înțeleasă doar de un specialist în domeniu.

- Radare ultraputernice emite cîteva impulsuri pe secundă însă puterea de penetrare foarte mare care poate ajunge la cîteva kilometri, se utilizează cînd solul este umed sau cînd se lucrează pe roci dure. Georadarele moderne nu numai că determină rețelele subterane dar și ne identifică materialul din care acestea sunt construite.

Detectarea materialului se bazează pe următorul principiu: fiecare material are o permitivitate relativă dielectrică care ilustrează capacitatea unui material de a stoca o sarcină în momentul în care îi este aplicat un curent electric. Astfel în dependență de reflectarea unei anumite cantități din energia radar înapoi către suprafață georadarul determină materialul din care este construită conducta (figura 1).

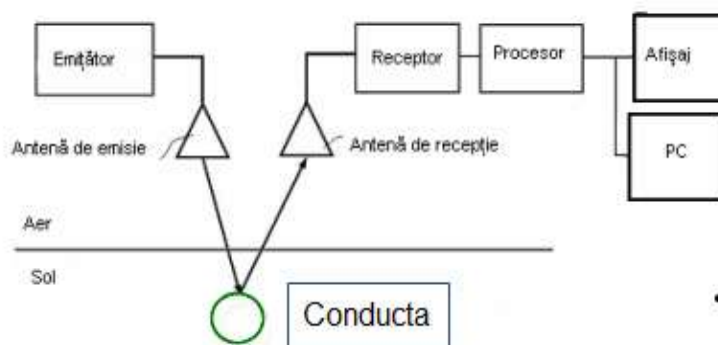


Figura 1. Principiul de funcționare a georadarului

Georadarul are și unele dezavantaje:

- Greu de utilizat pe solurile argiloase și cele contaminate cu săruri, de asemenea este destul de greu de utilizat pe solurile pietroase.

- Interpretarea radiogramelor este destul de dificilă pentru specialiștii necalificați.

- Consum relativ ridicat de energie poate fi problematic pentru anchete extinse de teren.

Cele mai recente progrese hardware și software au făcut mult pentru a ameliora neajunsurile și în continuare se așteaptă eliminarea totală a acestor limitări.

Concluzie

Informațiile obținute prin acest proces de detectare a rețelelor subterane ajută în evaluarea corectă a proprietății pe care o veți achiziționa, precum și în decizii privitoare la proiectarea construcției. În etapa de șantier, un plan precis ajută la evitarea distrugerii serviciilor de utilități și alte neplăceri ce pot rezulta de aici. Dacă este nevoie, se poate oferi asistență la săpături în cazul în care, de exemplu, terenul a fost nivelat și nu mai există puncte de reper sau de semnalizare ale conductelor. Având în vedere situația confuză și inaccesibilitatea planurilor cu utilități îngropate deținute de terțe companii, fie ele de stat sau private, înainte de a face o investiție sau a începe săpăturile la o construcție, asigurați-vă că știți ce se află sub nivelul solului.

Bibliografie

1. Daniels DJ (ed.) (2004). *Ground Penetrating Radar* (Institution of Engineering and Technology).
2. Гринева А., *Вопросы подповерхностной радиолокации. Коллективная монография*
3. Ю. М.: Радиотехника, 2005
4. www.idscorporation.com