

Л. ШТЕГЕНА И И. ЯРАНИ:

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ КРУТИЛЬНЫЙ СЕЙСМОМЕТР

Вообще при выполнении сейсморазведочных работ употребляются вертикальные сейсмометры, хотя в специальных случаях необходимы и горизонтальные сейсмометры. Описанный уже в другой статье крутильный сейсмометр венгерского типа очень просто переустанавливается в горизонтальный сейсмометр без заметного с практической точки зрения изменения его характеристических данных. Следовательно таким же сейсмометром можно регистрировать три компонента колебаний.

L. Stegena and I. Járányi:

HORIZONTAL TORSION SEISMOMETER

Seismic prospecting is generally using vertical seismometers, but in special cases there is a need for horizontal seismometers too.

Our torsion seismometer described elsewhere may be very simply transformed into a horizontal seismometer without considerably changing any of its data from the practical point of view. We are thus able to regist all the three vibration-components with the same seismometer.

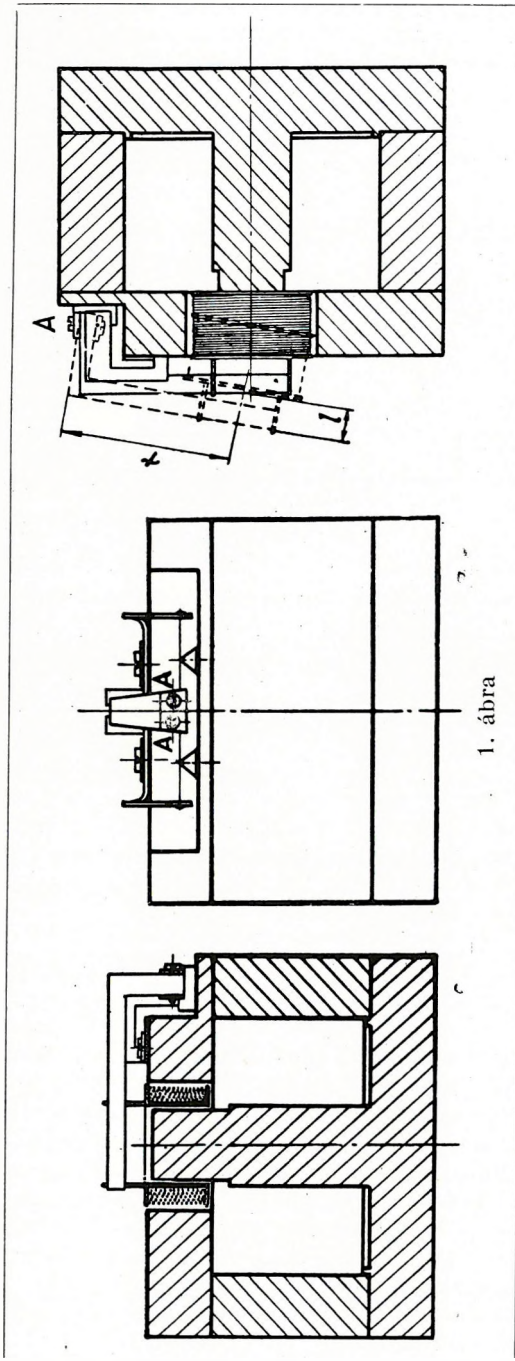
HORIZONTÁLIS TORZIÓS SZEIZMOMÉTER

STEGENA LAJOS és JÁRÁNYI ISTVÁN

A szeizmika általában vertikális szeizmométereket használ. Ennek főbb oka: az előforduló robbantópont-szeizmométer távolságok és a legfelsőbb lazaréteg igen kis sebessége miatt, a szeizmikus hullámok emergenciaszöge közel 90° . Emiatt a longitudinális hullámok vertikális, tranzverzális hullámok pedig horizontális szeizmométerekkel észlelhetők legjobban. A vertikális szeizmométerekkel észlelhető nyomáshullámok tisztábban jelentkeznek, mint a Love- és Rayleigh-hullámoktól zavart tranzverzális hullámok. A nyomáshullámok legtöbbször nagyobb energiával terjednek. A kisebb sebességgel haladó tranzverzális hullámok elvesznek a longitudinális hullámok kicsengéseiben.

Egyes esetekben szükség van a tranzverzális hullámok észlelésére is. Ilyen témakör a felsőbb talajrétegeket kutató, nagyobb építmények,

A kézirat 1954. július 1-én érkezett be.



1. ábra

völgyzárógáták alapozásával foglalkozó mérnöki szeizmika. A longitudinális és tranzverzális hullámok egyidejű észlelésével a

$$v_l = \sqrt{\frac{\lambda + 2\mu}{\rho}}$$

és

$$v_{tr} = \sqrt{\frac{\mu}{\rho}}$$

összefüggések segítségével a longitudinális és tranzverzális hullámok terjedési sebességei (v_l és v_{tr}), valamint a sűrűség (ρ) ismeretében a rugalmassági állandókat (λ és μ) számítani tudjuk.

A tranzverzális hullámok észlelésének más, érdekes és általános jelentősége is van. Változó és laza üledéksorral feltöltött medencék rétegeiben gyakoriak a lencsék, kiemelkedések, elvékonyodások, sűrűek a közettani változások. Ezekről a rétegekről általában sok reflexiót kapunk. Ezek a reflexiók szintek azonban rendszerint csak igen rövid szakaszokon jelentkeznek. Így a korreláció, egy-egy reflexió szint huzamos nyomonkövetése általában sikertelen. Ilyen esetekben célszerű alacsonyabb frekvenciájú szeizmikus hullámokkal dolgozni. Ezek nem képezik le a kisvastagságú rétegeket, kisméretű lencsés településeket, viszont a földtanilag is lényegesen nagyobb vastagságú rétegösszleteket abban az esetben is leképezik, ha felszínük nem is túlságosan sima, vagy a felszínükön a hullámellenállás változása nem is ugrásszerű. Így bár kevesebb számú, de jobban korrelálható reflexiót kapunk. Ez a tény volt az

alapja többek között az alacsonyabb frekvenciákkal dolgozó légrobbantásos eljárásnak [1]. A tranzverzális hullámok spektruma még a légrobbantásos longitudinális hullámok spektrumánál is alacsonyabb tartományba esik [2]. Ezért ezek laza üledékű medencék kutatásakor nem hanyagolhatók el.

Előző közleményekben a szerzők egyike beszámolt torziószálas [3] és torziólapos [4] felfüggesztésű, alacsonyfrekvenciás elektrodinamikus vertikális szeizmométereinkről.

E szeizmométereink egyszerű átalakítással használhatók mint horizontális szeizmométerek. Ebben az esetben csupán a szeizmométer lengőrészének nyugalmi helyzetét kell megváltoztatni, az ábrán *A-A*-val jelölt két csavar segítségével, és a 90°-kal megdöntött lehelyezésre kell alkalmas tokot, illetve a meglévő tokhoz kiegészítő toldatot készíteni.

A nyugalmi helyzet átállítására azért van szükség, mert vertikális és horizontális állásban az állórészhez viszonyított nyugalmi helyzet nem azonos. Így a lengőtekerecs a mágnes légréséből az egyik esetben kifordul. Az eltérés a két nyugalmi helyzet között *l* cm, ez azonos a vertikális szeizmométer «belógásával»,

$$T_v = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}},$$

ahol a T_v a vertikális szeizmométer lengésideje.

Ha a szeizmométert horizontálisan használjuk, lengésideje megváltozik. A vertikális és horizontális lengésidő:

$$T_v = 2\pi \sqrt{\frac{\Theta}{D}} \quad \text{és} \quad T_H = 2\pi \sqrt{\frac{\Theta}{D + mgr}},$$

ahol Θ a lengő tehetetlenségi nyomatéka, *m* a tömege, *D* a torziós felfüggesztés irányító nyomatéka, *r* a lengő tömegközéppontjának távolsága a torziószáltól.

A lengésidők közelítő hányadosa pedig:

$$\frac{T_v}{T_H} = 1 + \frac{l}{2r}.$$

Eszközünk úgy van méretezve, hogy a vertikális szeizmométer 4,5 cps saját frekvenciája 5,5 cps-re változik. A lengésidő megváltozása — az áramkörök változatlanul hagyása esetén — az elektromágneses csillapítást is befolyásolja. Az alacsony sajátfrekvencia miatt, a csillapítás és a saját frekvencia megváltozása következtében a szeizmikusan értékes frekvencia tartományon belül (20—80 cps) előálló maximális fázistolás 1 millsec, a dinamikus nagyítási tényező megváltozása pedig maximálisan 2%. A szeizmométer egyéb állandói (feszültségérzékenység, belső súrlódás), változatlanok maradnak.

Így lehetőségünk van arra, hogy a rezgés mindhárom komponensét gyakorlatilag azonos felvevőkkel regisztráljuk.

A horizontális szeizmométernél a «belógás» nulla, így a torziószál kezdeti, nyugalmi igénybevétele is nulla. Ez lehetőséget nyújt igen alacsony frekvenciájú horizontális szeizmométer szerkesztésére. A kis igénybevétel miatt ugyanis D igen kicsire vehető, s így határesetben

$$T_H = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgr}}$$

Ez az érték pl. a mi szeizmométerünkénél $T_H = 0,7$ sec.

IRODALOM

1. T. C. POULTER: The Poulter Seismic Method of Geophysical Exploration. Geophysics, 1950. Vol. 15. p. 181.
2. N. RICHTER, R. D. LYNN: Composite Reflections. Geophysics, 1950. Vol. 15. p. 30.
3. A szeizmométer építés problémáiról. M. Tud. Akad. Közleményei. 1951. V. 1-2.
4. Alacsonyfrekvenciás torziólapos szeizmométer. Geofizikai Közlemények II. 5.