

Írta Ádám Oszkár

I. Rövid beszámoló a KGST tagállamok geofizikai munkacsoportjának Varsóban 1962 évben tartott üléséről

A geofizikai munkacsoport ülésének tárgya a következő volt: Táblás területek és a hozzájuk csatlakozó lapos szerkezetekkel és árnyékoló szintekkel rendelkező területek geofizikai vizsgálatának helyzete; intézkedések kidolgozása a szerkezetek geofizikai módszerekkel mélyfúrásra való előkészítése minőségének javítására. Az ülésen Bulgária, Csehszlovákia, Lengyelország, Magyarország, Német DK, Románia és a Szovjetunió képviselői vettek részt. E küldöttségek mindegyike beszámolt országa táblás típusú területein végzett geofizikai kutatások metodikájáról, s az elért eredményekről. Mi, a magyar küldöttség, — amint a továbbiakban majd néhány szóban kifejttem — táblás terület hiányában e vonatkozásban beszámolót nem készítettünk, s így tanulmányunkban főként az árnyékoló szintek okozta nehézségekkel, ezek lehetséges komplex megoldásával és műszertani kérdésekkel foglalkoztunk. A beszámolók végén e munkacsoport 17 pontos ajánlást dolgozott ki, amelynek megvalósításával a geofizikai munka hatékonysága megnövelhető.

E beszámolóban — a teljesség igénye nélkül — foglalkozni szeretnék az előadásokon elhangzott ismeretetésekkel, ezek földtani, geofizikai és metodikai vonatkozásaival, míg a második részben az ajánlásokkal, amelyek — véleményem szerint — nagyon is megszívlelendők.

II. A táblás területek földtani és geofizikai jellemzői

1. Foglalkozunk elsősorban a táblás területek fogalmával, amely „szárazulati párkányok” címszó alatt szerepel a földtanban. A szárazulati párkányok olyan kéregrészek, amelyekben a földtörténet során többször is ismétlődéssel sík szárazföld és sekélytenger váltakozott epirogenetikus kéregmozgással. A párkányok mélyszerkezete erősen gyűrt, a fedőrétegsor pedig jól tagolt üledékciklusokból áll. Vannak stabilis és labilis párkányok. Stabilis párkány pl. az Orosz tábla, az északamerikai síkság, Nyugat-Szibéria stb.

A labilis párkányok rendkívül nagy üledékvastagsággal jellemezhetők, keskeny törésekkel határolt területrészek, mint pl. a Donyec-medence devon-harmadidőszaki 12500 m-es sorozata, vagy az ÉNy-Németország 7000 m-es perm-harmadidőszaki sorozata.

A Magyar medencét olyan szélsőséges és mozgékony párkánytípusnak tekinthetjük, amelyet állandóbb hegység részek szakítanak meg, és tulajdonképpen egy intrakontinentális „belső süllyedék”, nagy vastagságú, folyamatos süllyedést kiegészítő fiatal üledék feltöltődéssel.

A fentiek figyelembevételével határozhatjuk meg e területek geofizikai jellegzetességeit is.

A Magyar medence, mint fogalom, tehát azt jelenti, hogy egy és csupán csak egy geofizikailag jól definiálható diszkordancia szintet, a medence aljzatot és ezt diszkordánsan borító fedőösszletet foglal magában. Ezzel szemben a táblás területek földtani szelvényeiben — amint az előzőkből is kitűnik — több diszkordancia szint lehetséges. Ezek mindegyike rétegtanilag is, fizikailag is külön-külön egyenértékű lehet a medencék egyetlen aljzatának szintjével. Azaz a táblás területekre jellemző az üledékes rétegsor diszkordancia szintjei mentén a fizikai paraméterek ugrásszerű változása, amely a mélység felé nem minden esetben pozitív. Ez utóbbi jelenti a geofizikai árnyékolás fogalmát is.

2. A munkacsoport ülésén a következő jellegesebb táblás területek kerültek sorra: Bulgária és Románia közös problémája a Muziminszkij (Moesica) platform; Csehszlovákia részéről a cseh kréta területét és a Kárpátok elődepresszióját, valamint a Ny-i flis övet tárgyalták. Lengyelország a K-Európai táblát (epiherzyniai), az NDK az É-Német szubherzyniai és a thüringiai táblás süllyedékeket (Plattform konkáv), míg a Szovjetunió képviselői a prekambriumi (Orosz és K. Szibériai), epiherzyniai (Fekete-tenger előtere, Kaukázus előtere, Közép-Ázsia) táblákat és az elődepressziókat (Alpi előtér, Kopet Dag) tárgyalták.

Az egyes táblatípusokon előforduló problémák közel azonosak. Ezért vezérfonalként — s mint legtöbb tapasztalattal rendelkezőket — a Szovjetunió képviselői által előadott táblák problémáit ismertettem. Amint az előzőkből következik, itt is a hármas tagolást vesszük figyelembe.

A prekambriumi táblák fedőjében a karbonátos, szulfátos és halogén üledékes kőzetek dominálnak. A szárazföldi üledékek kis jelentőségűek s csupán a felsőbb (első perm és mezozoós) rétegekben fordulnak elő. A szerkezeti formák kis dölésekkel jellemezhetők.

A túlnyomóan karbonátos, szulfátos és halogén üledékek kifejlődése igen magas réteg- és átlagsebességet involvál (5000 m/s), míg ha a felsőbb rétegekben terrigén üledékek is jelen vannak, akkor a szeizmikus hullámok sebessége mind horizontális, mind vertikális irányban rendkívül változó. Így a táblás területek jellemzője, a lapos szerkezeti forma; ez a magas réteg- és átlagsebesség, kedvezőtlen esetben ezek horizontális és vertikális változásának következtében csak igen nehezen kutatható, deríthető fel. E szerkezetek kiemelkedése 50 m nagyságrendű, amely kb. 0,02 sec idővel mérhető. Az előbb említett sebességviszonyokon kívül azonban figyelembe kell vennünk a topográfiai hatást, a kisebb sebességű réteg vastagságának változását is. Így a kiemelkedés nagysága többnyire a minimális hiba nagyságával esik egybe.

E táblák területén az árnyékolás bonyolult esetei is nehezítik a méréseket. Az Ural előtti depresszióban a kőolaj a szulfátos-halogén Kungur emelet alatti rétegekben van. E szulfátos-halogén ré-

tegek azonban árnyékolnak, tompítják és torzítják a mélyebbről érkező hullámokat.

Az É-Káspi és Dnyeper—Don süllyedékében a sódómos tektonika nehezíti a kutatást. A mélyebb határfelületekről csak a sódómok területén sikerült jó eredményeket kapniuk, így a sódómok mint sajátos ablakok szerepelnek e területek kutatásánál.

Az *epiherzyniai táblák* rétegsorában a terrigén üledékek dominálnak, amelyeket csak kismértékben zavarnak meg karbonátos, szulfátos és halogén összletek. Ilyen Kelet-Szibéria, a Fekete-tenger és a Kaukázus előtere, valamint Közép Ázsia területei. A részletekbe menő különbségektől eltekintve egy ilyen táblás terület rétegsora a következő képződményekből áll:

1. Alsó terrigén összlet (alsó- és középsőjura)
2. Agyagos-márgás, vagy karbonátos és karbonát-szulfátos-halogén összlet (felső jura-neokom)
3. Középső terrigén összlet (kréta)
4. Felső karbonátos összlet (felső kréta-alsó paleogén)
5. Felső terrigén összlet (paleogén középtől a negyedkorig).

Ez a határozott ciklikus jelleg és a rétegsorok nagy stabilitása kedvező a szeizmikus kutatások számára. Ny-Szibéria sarki területétől a Kopet Dag előteréig, a reflexiós szintek két főcsoportja határozottan felismerhető, egy alsóbb és egy felsőbb, a jurából, illetőleg a krétából. A viszonylag kis átlag- és rétegsebességek lehetővé teszik kis kiemelkedések felderítését is. Közép-Ázsia pusztaságain csupán a felszínen levő homok okoz nehézséget.

Az elődepressziók területén (Alpi előtér, Kopet Dag s kaukázusi előtérben) a szeizmogeológiai viszonyok azonosak az epiherzyniai táblák esetében ismertettekkel. Számos vezérszint van, s ezek nagy távolságon követhetők. A reflexiós szintek közetváltással is egybeesnek s így a közettani korreláció is meglehetősen egyszerű. Néhol azonban fantom szintekre is sor kerülhet.

Bonyolultabb a helyzet a peremi depressziók külső öveiben és a hegységekhez csatlakozó sávokban, így pl. a Kárpátok elődepressziójában.

Amint az előzőekből láthatjuk, a legnagyobb problémát a geofizikai kutatások számára a prekambriumi táblák jelentik. Természetesen nem problémamentesek más területek sem. Amint a következőkből kitűnik, a felszíni, főként kedvezőtlen topográfiai és szeizmogeológiai viszonyok sok esetben több problémát okoznak, mint a mélybeniek.

III. A geofizikai kutatás fázisai és módszerei

Az előadásokból kitűnt, hogy a feladatok csak módszeres geofizikai komplex kutatással oldhatók meg. Komplexitás alatt a különböző geofizikai módszerekkel történő sorrend szerinti, vagy egyidejű mérések közös földtani értelmezése értendő. Így idetartozik a felderítő, perspektívikus fúrások által nyújtott adatok felhasználása is.

A geofizikai komplex kutatások „inódszeres”-ségét kutatási fázisok elkülönítése jelenti. Általában mindenhol felismerhetők a kutató munkának regionális, felderítő, vagy átnézetes, és részletező fázisokra való beosztása. Természetesen ezek a fá-

zisok legszembetűnőbbek ott, ahol igen nagy területek geofizikai kutatásáról van szó, így pl. a Szovjetunió, Lengyelország és NDK vonatkozásában.

Azt hiszem, célszerű néhány szóval az egyes fázisok jellegzetességeit és az egyes országokban végzett irányú munkálatokat jellemezni:

A *regionális kutatási* fázis megvilágítja a kutatott területek (esetleg több 100 000 km²) általános és mélyföldtani vonatkozásait abból a célból, hogy valamely ásványi nyersanyag — esetünkben az olaj — előfordulása szempontjából a legreményteljesebb területek elkülöníthetők legyenek. A geofizikai komplex kutatások célja tehát nagytektonikai egységek elkülönítése, I. és II. rendű szerkezetek felderítése. Alaphegység mélységét, litológiai változásokat, jellemző szerkezeti formákat és ezek térbeli elhelyezkedésének törvényszerűségeit kell megismernünk, hogy a következő felderítő jellegű fázisok számára biztos kutatási alapot nyújtsunk. (Itt kell megemlítenem azt a szovjet véleményt is, amely kimondja, hogy mivel a világ kőolaj- és gázkészletének legnagyobb része kisszámú nagy lelőhelyen összpontosul, ezért elsődleges a nagyszerkezeti formák kutatása.)

A fentiek értelmében tehát a regionális geofizikai komplex kutatásban minden módszer szerephez jut. A kutatások első fázisában légimágneses, gravitációs és elektromos (tellurikus-mélyszon-dázó) módszereket alkalmazunk, amelyeket — a gazdasági tényezők figyelembevételével — kombinálunk szeizmikus mérésekkel is. Minden mérést qualitative és quantitative is értelmeznek, pillér-fúrásokat jelölnek ki, hogy az értelmezés helyességéről, változó paramétereikről adatokat szerezzenek.

Ez a kutatási fázis, amint már említettem, leginkább Lengyelország, NDK, és a Szovjetunió területein végzett kutatásoknál tűnt ki.

a) Lengyelország ÉK-i táblás jellegű részén elsősorban 1:500 000 térképek megszerkesztéséhez szereztek kellő mértékben anyagot, gravitációs, mágneses és szeizmikus műszerekkel. A gravitációs hálózat pontsűrűsége 100—300 állomás/1000 km², a mágneses Z, H méréseké 100—500 állomás/1000 km², a területek zavartságától függően. A szeizmikus méréseket 8—50 km hosszúságú szelvények mentén, egymástól 30—40 km távolságban KMPV (korrelációs refrakciós) módszerrel végezték. Kísérleteket végeztek elektromos mélyszon-dázó és tellurikus mérésekkel is, de ezek nem bizonyultak sikereseknek.

Ezen mérések lehetővé tették 1:500 000 méretarányú tektonikai vázlat szerkesztését, a nagytektonikai részek elkülönítését. A gravitációs és mágneses anomáliák elsősorban az alaphegység litológiai jellegével vannak kapcsolatban és csak nagyobb mértékben elfedett területen jellemzőek a szerkezeti formára. A szeizmikus refrakciós mérések a 6000 m/s-s alaphegység szintet követték, de közbeeső határfelületek is kimutathatók voltak.

b) Az NDK területén e rendszeres regionális kutatások a közelmúltban indultak meg. Gravitációs, légimágneses és szeizmikus regionális vonalakkal borítják be a területet. A gravitációs pontsűrűség 63 állomás/1000 km². A légimágneses mérések alap-

ján 1:200 000 méretarányú térképek szerkeszthetők. A mérési területet a tengerre is kiterjesztik.

c) A Szovjetunió hatalmas táblás területein sokfelé folyik regionális geofizikai komplex kutatás. Az előadók több példát is említettek. Metodikai szempontból két terület kutatása érdekes: az Orosz tábla DNy-i részén és Közép-Ázsiában, Kazahsztanban végzett kutató munkák.

Az Orosz tábla DNy-i részén folyó regionális kutatás két fázisból áll. Először a regionális gravitációs és légimágneses méréseket hajtják végre, s ezek alapján jelölik ki a fő tektonikai irányokat. Ezt 1:500 000—1:1 000 000 méretarányú térképen ábrázolják. A második fázisban a szerkezeti vonalak figyelembevételével kijelölt hosszú szelvények mentén a legfelső szinttől a Moho szintig behatoló szeizmikus refrakciós és reflexiós méréseket végeznek. A maximális robbantási távolság az üledékes rétegsorra KMPV esetében 15—25 km, alaphegységre 60—90 km és a mély szintekre (gránit-gabbro-peridotit) 100—250 km volt. A mérésben egyszerre 3—5 db 60 csatornás berendezést alkalmaztak, 18—30 km terítéshosszal. A reflexiós méréseket elsősorban átlagsebesség meghatározására használták fel. Megállapították, hogy a mélyebb határfelületek csak akkor határozhatók meg, ha teljes korrelációs menetidőgörbe rendszert képeznek ki. A mérések kiértékelésénél — értelmezésénél megállapították, hogy a Volga—Ural közötti területen a II. és III. rendű szerkezeteket mélyre ható törések alakították ki.

Ez a kutatási mód természetesen rendkívül munkaigényes és drága. Ezért olcsóbb és gyorsabb — ha nem is teljesebb — eredményt adó módszert dolgoztak ki Közép-Ázsiában, Kazahsztanban. Ez a módszer első fázisában ugyancsak a gravitációs és légimágneses méréseket követeli meg. Második fázisa azonban a hosszú vonalak mentén, amelyek a gravitációs és légimágneses anomáliákat tengelyük irányára merőlegesen harántolják, elektromos (mélyszondázó, tellurikus) méréseket végez, míg a szeizmikus méréseket csupán pontszerű szondázásként a maximum és minimum területeken hajtják végre. Így az egyes geofizikai módszerek eredményeit megfelelően értelmezve; — alap vagy pillér-fúrások eredményeivel összevetve teljes értékű, gyorsabb és olcsóbb eredmény érhető el a kutatásban, legalábbis az alaphegység és fedő vonatkozásában. (Itt jegyzem meg, hogy hasonló elvek alapján végeztük 1958—59-ben Kínában a Sunliao síkság regionális felderítését.) Ezen módszerrel az ilyen költséges szeizmikus munka az összes vonal hosszának mintegy 10 százalékára csökkenthető. A pontszerű vonalszakaszok mentén reflexiós és refrakciós (KMPV) méréseket végeznek.

A felderítő vagy átnézetes kutatásokat az egyes nagyszerkezeti, tektonikai egységeken belül elhelyezkedő ún. II. és III. rendű pozitív szerkezetek kutatására használjuk fel. Feladata a rétegsor részletes tagolása és vizsgálata. Ezt a kutatási fázist is mélyfúrással kell segítenünk.

Az értekezleten résztvevő tagországok területén a legnagyobb volumenű munka ezen kutatási stádiumban folyik. Ez a munka, a részletesebb gravitációs mágneses (1:200 000, vagy ennél nagyobb

méretarányú), és sűrűbb elektromos hálózat mellett főként a szeizmikus reflexiós és refrakciós kutatásokat foglalja magában, azaz ezek a kutatási eljárások dominálnak.

Az egyes tagországok területén az 1:200 000 gravitációs és mágneses térképezést 1,0—1,2 állomás/km² sűrűséggel hajtják végre. Az elektromos mérési eljárás a kutatási fázisban nem túlságosan elterjedt. Rajtuk kívül a cseh, román és szovjet küldöttség írt le elektromos kutatást, mélyszondázó és tellurikus módszerrel. A mélyszondázás során mindinkább előtérbe kerül a dipol (equatoriális és azimutális) szondázás.

A felderítő jellegű kutatások során a súlypont, mint ahogyan említettem, elsősorban a szeizmikus kutatásokon van. Ezen módszeren belül a reflexiós és refrakciós (KMPV) eljárások együttes komplex alkalmazásán. A komplex, együttes alkalmazás hangsúlyozása két okra vezethető vissza, úgy mint: a reflexiós mérések sok esetben kerülnek néma, vagy némának tekinthető helyzetbe a felszíni vagy közelfelszíni szeizmogeológiai viszonyok miatt. A refrakciós mérési eljárás (KMPV) pedig egyrészt a pontossági követelményeknek nem felel meg (szovjet vélemény szerint 100 m alatti kiemelkedések már csak nagyon költséges módon kutathatók). másrészt az árnyakoló szintek jelenléte következtében nem mutatható ki minden szint.

A szeizmikus méréseket legáltalánosabban vonalak mentén folytonos szelvényezéssel végzik. Az újabb szovjet felfogás szerint azonban ez nem mindig szükséges. Ugyanis amint magunk is jól tudjuk — egy-egy hosszabb szelvénynél sokszor előfordul olyan szakasz, amely minden erőfeszítés ellenére sem értelmezhető felszíni, vagy mélybeni tényezők fellépése következtében. Ezért a felderítő mérések stádiumában sokszor célszerű a vonalak mentén 3—4 km-ként elhelyezett szelvényszakaszok szondázása. A szondázásokat a kétszeres (fedőágas) szelvényezés módszerével végzik, AGC és keverés nélkül. Így a reflexiók dinamikai jellegzetessége is felhasználható a korrelációban. A szomszédos szondázások eredményeit összehasonlítva $t_{1/2}$ és dinamika alapján vezérszintek jelölhető ki. A szondázások eredményeit kielégítőnek mondják.

A felderítő mérések sok esetben nem választhatók el a részletező, vagy kutató munkától, amelynek célja közvetlenül a mélyfúrások telepítésének előkészítése. E munkafázis során a reflexiós mérési eljárás dominál, így szeizmikus problémái azonosak az előzőével. A részletező reflexiós kutatásokat minden esetben folyamatos szelvényezéssel végzik, illetőleg végezzük. Feladata az igen kicsiny 20—50 méter nagyságrendű kiemelkedések felderítése. Nézzük meg, milyen problémák fordulnak elő.

a) A topográfiával, kisebbességű réteggel kapcsolatos felszíni zavar hullámok jelenléte. Ez általános jellegű zavaró tényező. A csoportosítások, robbantópont, geofon és csatorna — segíthetnek. A beszámoló során a felhasznált legnagyobb csoportot a román küldöttség ismertette: löszterületükön $n=36$ geofonból álló csoportot is használtak. A szovjet küldöttség a kombinált csoportosításról is oeszelt, de részletesen nem számolt be. Ugyancsak a román küldöttség említette a síkfrontos módszert

(linear shooting), de az eredményeket csak esetenként tartotta kielégítőnek. Általában $n=4-5$ -ös csoportokról számoltak be a küldöttségek, kiemelve, hogy jelenlegi műszerezettségük nem kielégítő, Tehát sok néma terület van még, többnyire a felszíni zavarhullámok következtében.

Megemlítődött — szovjet részről — a nagymélységű 50—100 m-es lyukakban való robbantás is, 2,5—30 kg-os töltettel. Ez természetesen igen nagy műszaki felkészültséget kíván.

b) A kissebességű réteg paramétereinek pontról-pontra való meghatározása általában nehéz és költséges. Kialakultak olyan eljárások, amelyek nem csupán a legfelsőbb, hanem az alatta levő olyan vastagabb, de lényegében azt a sebesség szempontjából igen változókéony réteggösszetet veszik számításba, amelynek talpáról jól korrelálható reflexiós beérkezést kapnak. Ezt a kis beérkezési idejű reflexiót használják fel korrekció céljaira, azaz erre a szintre redukálnak. Ez megköveteli a nagy felbontóképességű 70—100 cps tartománybani regisztrálást, a térítéshosszak csökkentését, geofon csoportok alkalmazását és folyamatos észlelési rendszer alkalmazását.

A korrekcióhoz, illetőleg redukcióhoz szükséges sebességadatokat a menetidőgörbétől számítják.

A horizontális—vertikális változást is figyelembe veszik, s a mérési adatokat — a legfelsőbb szintig — lyukszelvényezéssel is ellenőrzik.

Ezt a módszert a Volga—Kujbisev közötti területen alkalmazzák, ahol az ősi — karbon és egyéb — mészkövekbe errodálódtott völgyeket negyedkorú üledékek töltik ki.

A felderítő méréseknél a vonalköz általában 2—4 km, a részletes kutatásnál 1—1,5 km, a szerkezet jellegétől függően. A részletes kutatás természetesen több gondot és nagyobb pontosságot igényel. Ezen a téren műszer és módszer szempontjából még igen sok a tennivaló.

IV. Célkitűzések

Az előző fejezetben csupán megkíséréltem azokat a földtani és metodikai kérdéseket megemlíteni amelyek a tagországok küldöttségeinek beszámolóiban szerepeltek. E beszámolók után sor került az értekezlet ajánlásainak megfogalmazására is. Ezek az egyes problémákat részletesebben ismertetik és — bár csak vázolják — megoldást is adnak. Ezen ajánlások 17 pontban fogalmazódtak meg, amelyek a következők:

1. *A felderítő és kutatótevékenységet a kőolaj-készletek tekintetében a nagy és igen nagy lelőhelyek kimutatására kell irányítani.* Ennek a legfontosabb feladatnak a megoldása érdekében széleskörű regionális komplex földtani-geofizikai kutatásokat kell végrehajtani, mert csak ezek alapján tudjuk kimutatni a legreményteljesebb területeket és a legkedvezőbb típusú szerkezeteket. A komplex geofizikai eljárásban a légimágneses, gravitációs, elektromos és szeizmikus kutatási módszereket kell alkalmazni.

2. *A munkák felderítő szakaszában fáziskorrelációs refrakciós, valamint reflexiós szeizmikus méréseket kell végrehajtani a leggazdaságosabb észle-*

lési rendszerek, többek között vonalmenti szeizmikus szondázás, vagy ritka szelvényhálózat felhasználásával. Ezeket a méréseket az elektromos módszerek legújabb változataival (elektromágneses módszerek), nagy pontosságú gravitációs mérésekkel kell kiegészíteni a kiemelt zónák és a nagy lapos szerkezetek kimutatása céljából.

3. *A szerkezetek körülhatárolását és mélykutatáshoz való előkészítést célzó részletes geofizikai kutatást elegendő sűrűségű szelvényhálózat mentén reflexiós módszerrel kell végezni és bonyolult mélyszeizmogeológiai viszonyok esetében egyes paraméterfúrásokat is fel kell használni.*

4. *A reflexiós szeizmikus kutatás legcélszerűbb módszertanának megválasztása érdekében célszerű szeizmikus területfelosztást végrehajtani a zavaró hullámok kinematikai és dinamikai sajátosságának vizsgálata alapján, valamint különböző észlelési rendszereket kikísérletezni az adott felszíni és földtani viszonyoknak megfelelően.*

5. *Speciális észleléseket kell végrehajtani az optimális robbantási viszonyok kiválasztására, mégpedig úgy, hogy:*

- a) tanulmányozzuk a hasznos, illetve a zavaró hullámok viszonylagos intenzitásváltozásait a töltetmélység függvényében;
- b) megállapítjuk az optimális robbantási mélységet, a kissebességű réteg vastagsága és az utóbbi feküjének a töltetig való távolsága, valamint az alatta levő kőzetek jellege közötti törvényszerű összefüggéseket;
- c) gamma-, elektromos- és szeizmokarottázst alkalmazunk a robbantófúrásokkal harántolt kőzetek paramétereinek tanulmányozása céljából.

6. *Alkalmazni kell a geofon- és robbantáscsoportosítás különböző változatait, beleértve a sík front (linear shooting) módszertanát; a csoportosítás paramétereit a zavaróhullámok spektrumának tanulmányozása és interferenciás rendszerek kiszámítása alapján határozzuk meg.*

Tekintettel arra, hogy a kutatás gazdaságossága jelentős mértékben csökken a sok műszeres csoportosításnál, olyan eljárásokat kell bevezetni, amelyek biztosítják a nagy hatásfokú interferenciás rendszereket kevés számú műszer alkalmazásával is (a kombinált csoportosítás különböző rendszerei, kombinált többfokozatú keverők stb.), továbbá speciális szeizmikus kábeleket kell kidolgozni és bevezetni. Az interferenciás rendszerek megbízhatóságának és a felvételek felbontóképességének fokozása céljából olyan csoportokat kell alkalmazni, amelyeknél az érzékenység megoszlása háromszög- vagy harangalakú függvényvel jellemezhető.

7. *Gondosan figyelembe kell venni a felső rétegsor paramétereit, hogy korrekciókat alkalmazhassunk a mélysintekről származó észlelt időértékekben.*

Az „ősi” táblák területén kötelező feltétel a felső éles határ nyomkövetése. Ezt a feladatot reflexiós módszerrel kell megoldani, de ezt kisebb vagy nagyobb mértékben feltétlenül szerkezetkutató paraméterfúrással kell kiegészíteni.

8. A felső éles határ és a kutatott szeizmikus mélysíntek közötti közeg függőleges és vízszintes irányú sebességváltozásának, valamint a megtörés hatásának figyelembevételére javasoljuk:

- a) a mélyfúrások széleskörű szeizmikus lyuk-szelvényezését;
- b) sokcsatornás szeizmokarottázs-szondák és ultraszónikus szeizmokarottázs alkalmazását;
- c) az effektív sebességmeghatározások maximális felhasználását, meghosszabbított útidőgörbe-rendszerek és speciális területi szondázások alkalmazásával; ez lehetővé teszi sok útidő-görbe-pár együttes kiegyenlítését;
- d) réteg- és átlagsebesség-térképek szerkesztését.

9. Nagy gondot kell fordítani a felvételek dinamikai sajátosságaira annak érdekében, hogy teljesebb mértékben tudjuk azokat felhasználni a szeizmikus eredmények kiértékelésénél.

Szélesebb körben kell felhasználni a hullámkép frekvenciaelemzésének módszertanát.

10. Különösen a bonyolult felszíni szeizmogeológiai viszonyokkal jellemezhető területek tekintetében olyan regisztrálási eljárásokat kell kidolgozni és bevezetni, amelyek a szeizmikus jelek összegezésén alapszanak (pl. RNP).

11. Táblás típusú lapos szerkezetek esetében a szeizmikus kutatás eredményességének fokozását célzó legfontosabb tényezőként a műszaki felszerelés átalakítását kell tekinteni. Újtípusú szeizmikus műszerek kidolgozása és készítése során az alábbi legfontosabb irányvonalakat kell követni:

- a) olyan szeizmikus műszer kidolgozása és gyártása, amelynél közbenső magnetofonos regisztrálás van, széles frekvenciasávval és dinamikai tartománnyal, változtatható szűrési és automatikus erősítés szabályozási paraméterekkel. A műszerben biztosítani kell a különböző felvétel-összegezést;
- b) a magnetofonos regisztrálás alapján olyan elektronikus számológépeket kell kidolgozni és gyártani, amelyek lehetővé teszik a reflexiók automatikus korrelációját és a szeizmikus idő-, valamint rétegszelvények megszerkesztését.

12. Speciális szeizmikus műszereket kell kidolgozni és a termelésbe beállítani a földkéreg szeizmikus mélykutatása céljából.

13. A sorozatban gyártott szeizmikus műszerek oszcillográfiát korszerűsíteni kell, hogy biztosítsuk a szalagtovábbító készülék sebességének állandóságát.

14. Szélesebb körben kell bevezetni a szintetikus szeizmogramok készítését és kiértékeléshez való felhasználását, ultrahang-karottázs alapján.

15. Tekintettel a kutatófúrások már megvalósított nagyobb mélységére, olyan geofizikai fúró-lyukvizsgáló készülékeket kell kidolgozni és bevezetni, amelyek 1000—1200 atm. nyomás és 200—250 fok hőmérséklet mellett is üzemeltethetők.

16. Széleskörű elméleti és kísérleti vizsgálatokat kell végrehajtani olyan eljárások kidolgozására, amelyek segítségével a kutatott területek kőolaj- és gáztárolását közvetlenül tudjuk felderíteni és felbecsülni geofizikai adatok alapján; ezeket a

módszereket a mélyfúrásra kijelölt objektumok részletes vizsgálatának egyéb módjaival együttesen kell alkalmazni.

17. Szoros együttműködést kell kifejezni a háttérterületeken végzett geofizikai kutatások alkalmával, hogy egységes módszertant (metodikát) dolgozzunk ki a terepi mérések végrehajtására, valamint a geofizikai adatok kiértékelésére.

Ezen pontok egy része természetesen nem vonatkozatható a magyar medence sajátos földtani-geofizikai viszonyaira. Sok pont azonban elgondolkoztató, főképpen abban az esetben, ha a műszerfejlesztést is figyelembe vesszük.

Így metodikai szempontból számunkra hasznos a 2. és 3. pont. A 2. pont a reflexiós és refrakciós mérések mellett kiemeli a geoelektromos módszerek fejlesztésének szükségességét, a 3. pont pedig a reflexiós eljárás fokozottabb szerepét a részletkutatásban.

Természetesen figyelembe veendő a mi földtani viszonyaink. (A Kisújszállás—Szolnok-i kísérlet is e feladattal indult.)

A 4. és 5. pont ismert elveket hangsúlyoz, de ezek vonatkozásában még túlsok ismeretünk nincs.

A 6. pont lényege, hogy meg kell találnunk az olcsó csoportosítási módszereket, gondolok elsősorban a kisméretű csoportosításra alkalmas geofonok kidolgozására. Erre indult is kísérleti munka az Intézetben, részleteredmények is vannak, de anyagi okok következtében ezek megoldása nem halad úgy, amint kellene.

A 8. pont kiemeli a szeizmokarottázs jelentőségét, amelynek a bevezetését már oly régóta sürgetjük. Ehhez kapcsolódik a 14. pont is, hiszen a szintetikus szeizmogramok alapja a szeizmokarottázs.

A 9., 10. és 11. pontok az új kialakítandó műszerhez fűznek kívánságokat. Egy korszerű, bonyolult kérdések megoldására alkalmas műszernek képesnek kell lennie frekvencia-analízisre (széles átvitel, sok szűrő), összegezésre (RNP, csúsztatva keverés stb.), korrelációra és magának a szelvénynek a megszerkesztésére is. Ezen pontok lényegében a korszerű magnetofonos technikát jelentik, amelyek felé, ha dőcögve is, de tettünk már lépéseket.

A 12. pont az alacsonyátviteli sávú berendezések kialakítását szorgalmazza; ezen a téren, úgy hiszem, eléggé előljárunk.

A 16. pont a közvetlen kőolaj- és gázkutatás szükségességét hangoztatja. Ezen a téren — legalábbis gravitációs és szeizmikus vonatkozásban — nem tettünk semmit.

A 17. pont pedig szeretné egységesíteni geofizikai munkálatainkat avégből, hogy az országhatár ne legyen akadály és valóban határ geofizikai szempontból.

Végülis úgy gondolom, hogy ezek a szakkonferenciák nem hiábavalók. Több sajátos szemponttal ismerkedhetünk meg, több probléma világossá válik. Remélem, hogy ezzel a rövid, s közel sem teljes beszámolóval is közelebb kerülhetünk itthoni problémáink megoldásához.