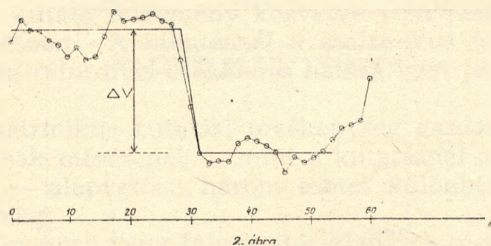


dika segítségével végezzük a szűrést: a 6 cm/perc húzási sebességgel készült regisztrátumból mm-ként, azaz másodpercenként képezünk di-



2. ábra: Húszszoros összegezés után kapott impulzus

gitális jeleket egy átalakító segítségével. A beadott áramimpulzusok szimmetrikusak és 60 sec az ismétlési idejük. Az eddigi tapasztalatok alapján 15 km-en felüli dipolsugárnál tanácsos végezni a szűrést.

Megállapítottunk egy optimális térbeállítási időt: 20 sec-ot, amely a 15—20 km-es dipolsugar között és 500—700 l/ohm-os összevetőképesség mellett használható értéket ad. Az optimális áramimpulzus számot 30-ban állapítottuk meg. A szűrés első lépését (lényegében digitalizált jelek összegzésével történik) elvégezve a 2. görbét kapjuk. Látható, hogy a tellurika hatása lecsökkent, de a 20 impulzusból számolt érték nem elég pontos. A szűrésnek ez a lépése a térbeállítás módszerénél is hasznosítható. Következő lépésként már a ΔV impulzus nagyságának megbízható számszerű értékét kapjuk. Ezek után csupán a szondázási görbe egyes pontjait megadó ρ számításához szükséges műveleteket kell elvégezni.

A módszer segítségével a kiértékelésnél fellépő szubjektív jellegű és a tellurika okozta hibák nagymértékben lecsökkenthetők.

A kőolajipari szeizmikus kutatási tevékenység hatékonysága, eredményessége és a gépi- és műszertechnika szerepe Magyarországon

Írták: Miklós Gergely – Sággy György

Bevezetés

Az új gazdaságirányítási rendszer bevezetése első évében időszerű foglalkozni a felszíni geofizikai kutatások helyzetével, ezek közül is a szeizmikával a célból, hogy a kőolaj- és gáziparban és végsősoron a népgazdaság e szektorában realizálódó nemzeti jövedelem a lehetőségekhez képest hogyan növelhető a legnagyobb mértékben. Az OKGT Geofizikai Kutatási Üzeme harmadik éve végez mágneses regisztrálású szeizmikus méréseket. A mérések megkezdését az a jelentős összegű, fél millió dolláros beruházás tette lehetővé, amelynek keretében 4 db Sercel gyártmányú terepi műszert és egy ugyancsak Sercel gyártmányú CS—621 típusú analóg számítógépet (szeizmikus visszajátszó centrumot) kapott az üzem. Jelenleg ez a legelterjedtebb mérési módszer.

A szeizmikus módszerek a szénhidrogénkutatásban világszerte jelentős szerepet töltenek be. A kutatás hatékonyságát tekintve igen fontos

e tevékenység fejlettségi szintje. A kutató munka termelékenységének és hatékonyságának alapvető feltétele a korszerű műszerek. Tekintettel a kutatásokat végző munkatársi gárda struktúrájának állandó javulására, a műszertechnika gyors fejlődésére és a feldolgozási munka egyes típusainak automatizálásában szerzett kedvező tapasztalatokra, messzemenően alátámasztható az a vélemény, hogy a gépi- és műszertechnikával felszereltség fokozása döntő fontosságú.

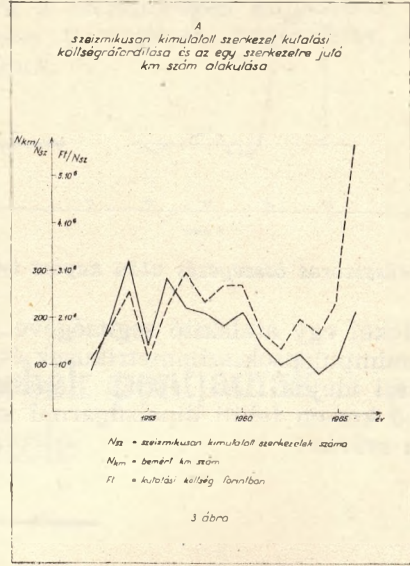
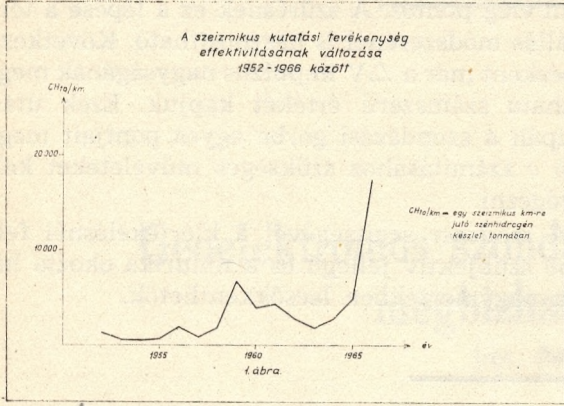
I. A szeizmikus kutatás effektivitása Magyarországon

A kőolajipari szeizmikus kutatási tevékenység Sz Sz—26—51D típusú fotoregistrálású terepi berendezésekkel indult meg az 1950-es évek elején fokozottabb mértékben, és 1966-ig lényegesen korszerűbb műszer nem is volt birtokunkban. Ennek ellenére az adott időszak ku-

tatási tevékenységének hatékonysága nem mondható rossznak: 229 szeizmikus mérésekkel kimutatott szerkezet.

A szeizmikus kutató tevékenység végső célja, minél több CH kitermelésének a feltételeit megteremteni. A szeizmikus mérések effektivitása az egy bemért szelvény km-re eső CH mennyi-

tatási tevékenysége tehát olyan volt, hogy a többlet szeizmikus km többlet szerkezet számot adott. Átlagban egy szerkezet bemérése 173

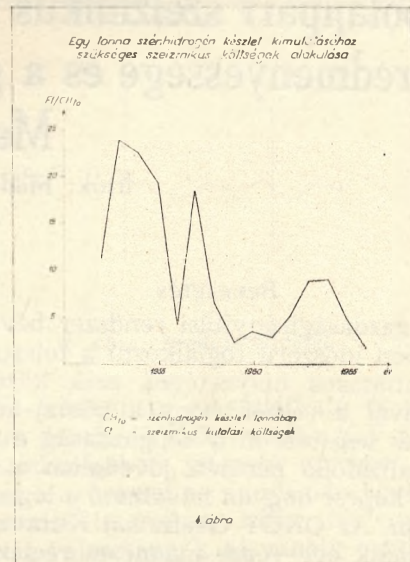
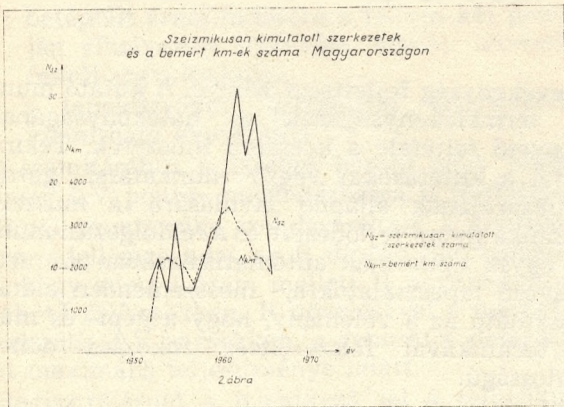


séget jelenti. Ennek alakulása megfigyelhető az 1. sz. ábrán. A szeizmikus mérések effektivitása átlagban évente 3321,8 CH to km volt.

A felszíni geofizikai kutatás eredményessége egy-egy nagyobb lelőhely megtalálásától függően alakult. Volt olyan év, amikor egy km szeizmikus vonal bemérése 360 to, és volt olyan év, amikor 17 419 to potenciális szénhidrogén-készletet eredményezett. 1952—1966. között el-

szeizmikus km-t, illetve 2059 eFt szeizmikus kutatási ráfordítást igényelt (3. ábra).

A szeizmikus kutatási tevékenység fajlagos költségére jellemző, hogy a vizsgált 15 év alatt 1952—1966-ig átlagban 1 to CH készlet megta-



telt időszak szeizmikus módszerrel bemért km-e és a felkutatott szerkezetek száma szoros összefüggést mutat. (2. ábra.) A bemért km szám csökkenése, illetve növekedése adott évben a kimutatott szerkezetek számának csökkenését, illetve emelkedését eredményezte. 1966-ig az üzem többnyire alsópannon fekvő terjedő ku-

lálása 4,10 Ft geofizikai ráfordítással történt. A geofizikai ráfordítás évenkénti alakulását a 4. ábra mutatja.

Az ismertetett eredményeket a ma már korszerűtlennek tartott műszerparkkal értük el. A CH kutatás kockázatos és költséges vállalkozás, de a hazai kőolajkutatások eddigi eredményei alapján megállapíthatjuk, hogy ez a kockázatvállalás a szeizmikus kutatás vonatkozásában is helyes volt.

II. A szeizmikus kutatási tevékenység gazdasági hatékonyságának mérése

A szeizmikus kutatás gazdasági hatékonyságát számszerűen nem könnyű meghatározni, hiszen a kutató intézmény közvetve vesz részt a termelésben. A kutatásnál a szeizmikus tevékenység ráfordítás-csökkentő hatása igen jelentős.

A szeizmikus kutatási tevékenység gazdasági hatásának mérésénél — mint a kutatásnál általában — alapvetően három esetet különböztünk meg:

1. Egyszeri, vagy folyamatos kiadások megtakarítása, az össz. kutatási költség-ráfordítás csökkentése, a szeizmikus kutatás alkalmazása révén.
2. Fúrásra előkészített szerkezetek számának növelése, ami produktivitás esetén ugyancsak többlet értéket jelent.
3. A szénhidrogénekből előállítható termékek minőségének növelése, ez is többlet értéket képvisel, de itt a szeizmikus kutatás szerepe alárendelt.

Vizsgáljuk meg, hogy első esetben a szeizmikus tevékenység által kiváltott gazdasági hatás milyen módon érvényesül. Vizsgálatunk alkalmával azt az abszurd esetet vettük kiindulópontul, ha szeizmikus előkészítés nélkül, pusztán fúrásokkal kutatnánk.

Változatlan telepérték mellett csökkennek a kutatási költségek, tehát

$$\frac{Té_1}{K_1} > \frac{Té_0}{K_0} \text{ ha } Té_1 = Té_0, \text{ és } K_1 < K_0,$$

ahol $Té_0$ és $Té_1$ a telepben levő szénhidrogének potenciális értékét jelentik,

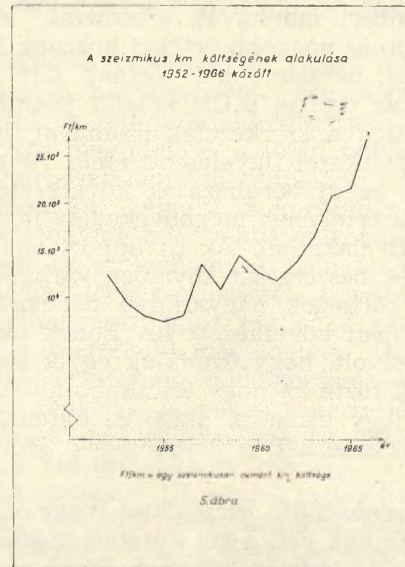
K_0 a szeizmikus kutatás alkalmazása nélkül adódó kutatási költség,

K_1 az össz. kutatási költség, amikor szeizmikus méréseket is alkalmazunk.

A szeizmikus mérések nélkül fellépő költségek (K_0) a szeizmika alkalmazásával K_1 -re csökkennek, vagyis az össz. kutatási ráfordítás csökken. Ezen összefüggést költségcsökkentő típusú szeizmikus kutatás gazdasági hatása elégítheti ki az $E > R$ esetében, illetve $K_0 - K_1 > R_{sz}$ (szeizmikus ráfordítás). Az $R = 0$ eset nem fordulhat elő, mert a kutatás minden esetben $R > 0$ esetén lehetséges csak.

Hazánk üledékes medenceterülete megközelítően 86 000 km². Ha feltételezzük, hogy szeizmikus mérések alkalmazása nélkül kutatunk szénhidrogéntároló szerkezetek után és 2,5 km²-es hálóval a szerkezetek megtalálhatók, akkor 2,5 km²-ént mélyfúrást mélyítve le, összesen 34 400 db × 1670 m = 57 620 000 m fúrást kellene elvégezni, hogy az ország felkutatása megtörténjen.

Irodalmi adatok szerint az olajfelhalmozódás átlagmélysége 1675 m körül van. Egy fúrási méter költségét 2300 Ft-nak, a jelenlegi szeiz-



mikus felmérést pedig 43¹/₀-nak tekintve ugyanilyen mértékű, tisztán fúrásokkal — felszíni geofizikai mérések nélkül — végzett kutatás 57 milliárd Ft-ba került volna. A vizsgált 15 éves időszak alatt az adott fúrási kapacitással megközelítően 4,6 millió folyómétert mélyítették le, kb. 11 milliárd Ft ráfordítással (2300 Ft/m) mutatóval számolva. Tehát az elmúlt 15 év alatt az ismert eredmények elérése érdekében 46 milliárd forint plusz ráfordításra lett volna szükség, 93-szor többre, mint amennyibe az említett időszak szeizmikus kutatása került.

A szeizmikus méréseknek mindig pozitív gazdasági hatása van, még meddő szerkezet esetén is, mert fúrási m-szám csökkentést s ezzel kutatási költség-ráfordítás megtakarítást idéz elő. A felkutatott CH vagyon művelését elsősorban a szeizmikus tevékenység volumenének növelésével (több bemért km) és a legkorszerűbb mérési és feldolgozási technika alkalmazásával lehet a leggazdaságosabban megoldani. Ehhez 4—5 évenként importberuházás szükséges, azonban a szeizmikus kutatási költségek összkutatási költséghez viszonyítva csekély, mintegy 4⁰/₀-os aránya arra enged következtetni, hogy célszerű még ily módon is a szeizmikus mérések hatékonysága növelésének feltételeit a lehetőségek keretein belül maximálisan megteremteni.

III. A hagyományos és korszerű analógtechnikával végzett szeizmikus kutatási tevékenység hatékonyságának elemző vizsgálata

A kutatás keretén belül nem mindegy, hogy mennyi értéket tartunk lekötve, pl. munkaeszközök formájában. A lekötött álló, és forgótöke

segítségével létrehozott termelés hányados mozgásának tendenciáját szokás vizsgálni. A hányados csökkenése a társadalom szempontjából kedvező, hiszen a cél az, hogy minél kevesebb leköltött emberi munkával, eszközzel, értékkel minél több és nagyobb értéket hozzunk létre. A szeizmikus módszerekkel történő CH kutatás esetében az értéket a CH készlet jelentheti, de ez összefügg a szerkezetek számával, így elegendő a szerkezet figyelembevétele. Az említett hányados az új beruházások következtében az állóalapot értékeinek megnövekedése miatt kedvezőtlenül alakulhat. Az új import analóg berendezések beszerzését követően várható volt a kutatási költségek nagyarányú növekedése, ez azonban nem következett be. Ennek oka elsősorban az volt, hogy üzemünk egyik elsőrendű feladatául tűzte ki, hogy fontosabb állóeszközök intenzív (egy üzemóra alatt) és extenzív (időbeli) kihasználását a lehetőségek szerint javítsa.

Az összehasonlító vizsgálatot megelőzően röviden utalnunk kell a két kutatási módozat (hagyományos és analóg) közös és eltérő vonásaira. A mágneses terepi mérések alapvető műveletei nagy vonalakban azonosak az oszcillografikus regisztrálású mérésekével. A hullámkeltés módjai, az észlelési rendszerek, a csoportos geofonok alkalmazása alapján mindkét mérési módnál azonosak. A stacking eljárás az, amely a mágneses regisztrálásnál új lehetőségként jelentkezik. A hagyományos méréseknél is alkalmaztak többszörös szelvényezést, de nem kiterjedten, mert az információk megbízhatósága csak kevésbé, a költség viszont jelentősen növekedett. A stacking eljárás, amelynél a többszörös fedésű szelvények azonos mélységpontjaihoz tartozó beérkezéseket dinamikus és statikus korrigálás után összegzik, a jelzaj viszony javítás olyan eredményes eszközének bizonyult, hogy a mágneses regisztrálású mérések egyik alapvető metodikájává vált.

Az oszcillografikus és a mágneses regisztrálású szeizmikus kutatás eltérése főként a feldolgozásban jelentkezik. Az analóg szeizmikus számítógépek (visszajátszó központok) általában a regisztrátumok dinamikus és statikus korrigálását, a szomszédos csatornák keverését a több-

szörös fedésű szelvények összegzését és természetesen a jelek sávszűrését, valamint amplitúdó szabályozását képesek elvégezni.

A dinamikus és statikus korrigálás után egy olyan időszelvényt kapunk, amely jó közelítéssel t_0 időszelvénynek tekinthető. Ez tehát olyan időszelvény, amelyet úgy is nyerhettünk volna, ha minden fél geofon távolságra robbantunk és ugyanazon ponton egy geofonnal észlelünk.

A további műveletek, a keverés, ill a többszörös fedés összegzése ezután történhet és ezek eredménye ugyancsak t_0 időszelvény.

Ezek a szellemes és viszonylag egyszerű műveletek a stacking jelzaj növelő hatásán kívül is jelentős gyakorlati előnnyel járnak, mivel az időszelvény nagyon jól és könnyen áttekinthető ábrázolási forma, amely a végső értelmezés számára is rendelkezésre áll és így csökken a kiértékelő szubjektív válogatásának kedvezőtlen hatása. Az áttekinthetőség következtében, mivel nem hatalmas szeizmogram tömeget kell végignézni, jobb az ellenőrzés lehetősége is.

Az analóg központon megvalósított műveleteket a hagyományos méréseknél nem végeztük el. Lényegében olyan művelet gépesítéséről van szó, amelyet gép nélkül meg sem kísérelhettünk. Az analóg számítóközpont tehát új, a régihez képest többlet munkát gépesít, sőt az adatok előkészítése, elsősorban a statikus korrekciók meghatározása munkaigényesebb a számítóközpont alkalmazásánál.

Az adatok feldolgozása az időszelvénytől a továbbiakban hasonló a hagyományos szeizmogramokéhoz: a különböző hullámtípusok korrelálása, kijelölése, idő és mélység szelvények, ill. térképek készítése.

Ezen hasonlóságok és különbségek figyelembevételével kell a hagyományos és a mágneses méréseket összevetnünk, illetve a mágneses mérések hatékonyságát vizsgálnunk.

1. A terepi mérések hatékonysága

A hagyományos és mágneses terepi mérések termelési adatainak összehasonlítását az 1966. és 1967. II. n. évre vonatkozóan végeztük el az alföldi kutatási területekre. A legfontosabb adatokat az alábbi táblázat tartalmazza.

	1966. II. n. év	1967. II. n. év
Kutatási költség	1 386 192,44 Ft	1 841 184,35 Ft
Bemért km	163,9 km	197,6 km
Robbanó anyag kts.	119 851,10 Ft	21 791,80 Ft
Szeizmogram szám	788 db	650 db
Műszerórák száma	507 ó (752 Fv)	337 ó (537 Fv)
Össz. óraszám	612 ó	606 ó
Létszám	49 fő	52,6 fő
Tényleges terítésszám	664 db	537 db
Geofon csoport	szóló	5-ös geofon csoport

Az összehasonlításból kitűnik, hogy a geofizikai problémák teljesebb megoldására alkalmas műszerek nem okoznak teljesítmény visszaesést, sőt lehetőség kínálkozik a mérés gyorsabb elvégzésére. A geofonok kis súlya, a geofonkábél könnyű kezelhetősége a geofoncsoport alkalmazását gyorsabbá tette, még a régi technikával végzett szülő geofonos méréshez képest is. A műszer felépítéséből adódóan az észleléssel kapcsolatos manipulációs időráfordítás is kisebb, mint a fotoregisztrálású berendezéseknél. A korszerű technikai megoldások a tényleges terítés sebességének 18%-os növekedését idézték elő, de 5-ös geofoncsoporttal a szülőhöz képest. Hagyományos technikával 8-as geofoncsoporttal elért 0,26 ter./óra terítés sebesség 6,2-szer kisebb, mint modern technikával alkalmazott 5-ös geofoncsoport 1,6 ter./óra sebessége. Ezen utóbbi költsége pedig 5,6-szor kisebb. Tehát a bonyolultabb földtani feladatok megoldására alkalmazott csoportos geofon módszer több mint ötszörös költségráfordítást igényelt a hagyományos technológiával. Természetesen a szeizmikus kutatásban legfontosabb szerepet betöltő állóeszközök kihasználásának fokozása egy bizonyos munkaerőszükségletet jelentett, amely a bemutatott példában 5% volt. A kutató tevékenység fokozásának létszámnöveléssel fedezett része messze elmarad a munkatermelékenység fokozásával biztosított rész mértékétől.

Világosan kitűnik az összehasonlítás alapján, hogy a szeizmikus mérések termelékenysége fokozódott a modern műszerezettségű alapok megteremtése révén.

Jelenleg kevés adat áll rendelkezésre ahhoz, hogy a szeizmikus mérések gazdasági hatékonyságára vonatkozóan a korszerűbb műszer és gépi felszereltség időszakának eredményeit egyértelműen elemezhesük, de az ismertett tényadatok is jól szemléltetik a korszerűbb analóg technika bevezetésének szükségességét, hiszen az összetettebb feladatok megoldási lehetősége így zöld utat kapott, és a tőke/termelés, ill. a kutatási költség/CH készletérték hányados mozgási tendenciája a kapacitáskihasználási mutatók nagymérvű javulása következtében nem alakul kedvezőtlenül, ugyanis 1968. évben a terepi mágneses regisztrálású műszerek extenzív (munkarend szerinti idő/naptári időalap) kihasználása az 1967. évi 19,2%-ról 38,4%-ra javult.

Ha figyelembe vesszük hazánk időjárás és hőmérsékleti viszonyait, tehát a naptári időalap 8 hónapra vonatkoztatott részét vesszük, akkor a kapitalista államokban szokásos 66%-os extenzív kihasználást kapjuk, s az már komoly eredmény.

2. A mérések feldolgozását végző számítógépek teljesítményadatai

A terepi mérések végleges feldolgozási, kiértékelési folyamatában további értékes állóesz-

köz vesz részt. Ennek értéke is az elhasználódtól függően fokozatosan megy át a szerkezeti idő-, vagy mélységtérképen keresztül a szénhidrogéntelep potenciális értékébe. Tehát befolyásolja a tevékenység jövedelmezőségének mértékét.

A mágneses regisztrálású terepi adatok feldolgozását a hagyományos mérésekkel nehéz összevetni. A gépi adatfeldolgozásnak nincs hagyományos megfelelője, a többi művelet munkagigénymegoszlása pedig eltolódott. Az előkészítés munkája megnőtt, a korrelálás és értelmezés viszonylag könnyebbé vált, bár bizonyos esetekben az időszelvények nem engedik meg a problémák leegyszerűsítését, a problematikus részek elhagyását, amit esetleg a szeizmogramoknál a kiértékelő megtehetett. A CS—621 számítógépen történő feldolgozásról a teljesítmény és kapacitás adatokat ismertetjük. (CS—621 1966—67-ben egy műszakban, 1968. júniustól pedig két műszakban üzemel.)

Egy 24 csatornás UL típusú szalag korrigálása átlagosan 10—10,5 perc, beállításokkal együtt. Egy 24 csatornás szalag keverése 6—6,6 perc és 3 db korrigált szalag stacking összegzés mintegy 8 perc.

Ezeket a teljesítményadatokat a tiszta műveleti időből számítottuk. Ehhez mintegy 5—6%-os állásidő adódik. A korrigálásnál a szalagok 10—15%-át ismételni kell korrekció hibák, ill. géphibák miatt. A teljes munkaidőnek 79%-át fordítottuk a fenti, valamint kísérleti munkára. Mintegy 5—6%-a a munkaidőnek a karbantartás, a többi műszer ellenőrzésre, javításra fordult.

Ilyen teljesítmények mellett, hacsak a korrigálást végezzük, egy hónap alatt mintegy 750—800 UL szalagot tudunk korrigálni egy műszakban. Ezen adat jó összhangban van a Pracla cégnél tapasztalt teljesítménycúccsal. Ott 3 db 4 korrigáló egységgel működő központ három műszakban, vagyis 36-szoros kapacitással 30 ezer szalagot korrigált egy hónap alatt.

A 4 terepi műszer 1967-es méréseit, mintegy 5 ezer szalagot, valamint a Davidographon átírt 1000 db szalagot egy műszakban fel lehetett dolgozni annak ellenére, hogy pl. a légkondicionálás hiánya is kieséseket okozott. Úgy ítéljük meg, hogy amíg a stacking mérések aránya jelentősen növekszik, a csoport anyaga és a Davidograph-al átírt anyag 2 műszakban feldolgozható.

A fentiekből megállapítható, hogy a számítógép kapacitása összhangban van az üzem jelenlegi szükségleteivel.

3. A számítógép extenzív és intenzív kihasználása

A berendezéssel sokrétű munka bonyolítható le, korrigálás, keverés, összegzés és egyéb műveletek, melyek időráfordítási igénye más és

más, így csak másodsorban célszerű a kapacitás kihasználását a teljesítmények alapján figyelemmel kísérni. Elsősorban a gépórák növelése és a hasznos idő jobb felhasználásának vizsgálata célszerű.

1967. évben a CS—621 berendezés extenzív kihasználási mutatója

$$k_e = \frac{\text{munkarendszerinti idő}}{\text{naptári időalap}} \cdot 100 = \frac{2389,5 \text{ óra}}{8760 \text{ óra}} = 27,3\%$$

Ez évben a nyújtott műszak bevezetése, ill. a két műszakra való áttérés lehetőséget nyújtottak arra, hogy az időalap extenzív kihasználása az üzem össz állóalapja értékének 8%-át jelentő Centrumnál érje el a társadalmi optimumot.

Az intenzív kihasználási mutató

$$k_i = \frac{\text{munkarend szerinti időalap}}{\text{hasznos idő}} \cdot 100 = 90,3\%$$

A korszerű analóg technika alkalmazása tetemes állóteke befektetést jelentett, de egyrészt a termelékenyebb berendezések adta lehetőségek, másrészt a társadalmilag optimális üzembentartásra való tudatos törekvésünk következtében a kapacitáskihasználás lényegesen megjavult, ami a terítés sebességének és az egységnyi időre eső bemért pontszám növekedésében nyilvánult meg. Azonos metodikára vonatkoztatott km költségek is csökkentek. Az egy óra alatti felvételszám 18%-kal több volt, mint 2 db foto-regisztrálású műszerrel előzőleg.

IV. A korszerű analógtechnika geofizikai eredményei

A földtani célkitűzések megoldási lehetőségének szempontjából a hagyományos és mágneses regisztrálású kutatás hatékonyságának összevetése, ma már anakrónisztikusnak tűnhet, amikor a kapitalista államokban a hagyományos regisztrálás szinte teljesen kiszorult, sőt a mágneses regisztráláson belül a digitális regisztrálás mintegy 23%-ot tett ki már 1966-ban. Ennek ellenére felmerülhet, hogy a hazai viszonyokat tekintve ez az általában már bizonyított előny mennyire realizálódott. Erre a kérdésre az üzem eddig kiadott mágneses regisztrálású mérésekről szóló jelentései és a jelentésekben még ki nem adott anyag egyértelműen pozitív választ adott.

Korábban említett általános előnyökön túl a legfőbb geofizikai eredménynek a következőket tekinthetjük.

Az alföldi kutatási területeken, ahol a többszörös reflexiók miatt a mélyebb szerkezetek

hagyományos reflexiók kutatása szinte lehetetlen volt, a mágneses regisztrálás, elsősorban a stacking eljárás nagyon jó eredményeket nyújtott. A dunántúli területeken a pannon-alatti blokkos szerkezetek, amelyek hagyományosan csak nagyon bizonytalanul voltak nyomozhatók, a magnós időszelvényeken már jól követhetően jelentkeztek.

Növekedett a szeizmikus mérések pontossága, megbízhatóbb szerkezeti adatok nyerésére nyílt lehetőség.

Az ismertett tényszámok bizonyítják, hogy az említett beruházások szükségesek voltak és a szeizmikus kutató tevékenység gazdasági hatékonyságát, eredményességét fokozták.

Lehetőséget nyújtanak ahhoz, hogy a szénhidrogénkutatás összrafordítása csökkenjen, a szénhidrogénkészlet megtalálási valószínűsége növekedjen azáltal, hogy több jó minőségű, megbízható szeizmikus adatot bocsájunk a földtani célkitűzéseket meghatározó vezetés rendelkezésére, minél kevesebb, ill. kisebb költségráfordítással.

Reméljük, hogy a már világszerte tért hódító, az analóg eljárást felváltó digitális technika nálunk is időben utat tör magának és lehetőség nyílik arra, hogy a szénhidrogénkutatás nehéz feladataink megoldását korszerű gép- és műszertechnika birtokában a leghatékonyabb módon végezhessük el.

IRODALOM

- Eichhorn E.: A műszaki szervezési intézkedések tényleges kimutatásának megjavítása (OMKDK nyersfordítás). Fertigungstechnik und Betrieb, 1964.
- A gazdasági mechanizmus reformja (Kossuth, 1966.)
- Mandel M.: Gazdaságosság és gazdálkodás (Közgazdasági Szemle, 1966. évi 2. szám).
- Mandel M.—Majláth L.-né: Az újítások gazdasági eredményességének számítása (Táncsics, 1960.)
- Maynard H. B.: A termelés szervezése és irányítása az USA vállalatainál (Gazdasági mérnöki kézikönyv).
- Didier Lecerf: Notes sur l'approche sectorielle dans la planification de la recherche: quelques techniques de nature a répondre aux besoins opérationnels.
- Miklós Gergely: A geofizikai tevékenység szerepe a szénhidrogének kutatásában (Pályázat, 1967. február).
- Miklós Gergely: Az import terepi szeizmikus berendezések optimális üzemeltetési feltételeinek kidolgozása. (Üzemszervezési tanulmány, 1966.)
- Bródy András: A termelés tökeigényessége a kapitalizmusban.
- Rác Jenő: Az állóalapok és a termelés összefüggése a magyar iparban. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1966.