

2.3 SZEIZMIKUS MÓDSZER- ÉS MŰSZERKUTATÁS

2.3.1 A MAGNETOFONOS SZEIZMIKUS BERENDEZÉS TOVÁBBFEJLESZTÉSE

Kovács Béla

E téma 1968 évi programja az SzM 24+6 típusú szeizmikus berendezés gyártásbavi-tele és a nyersanyagkutatásba való bevezetése volt. A téma keretében más kutatási és fejlesztési feladatokat is megoldottunk.

A Gamma Művekkel kötött fejlesztési szerződés értelmében befejeztük az 5 db prototípus példány gyártásához szükséges dokumentációt, lebonyolítottuk a berendezések laboratóriumi átadását és terepi kipróbálását.

A laboratóriumi bemérések és a terepi vizsgálatok bebizonyították a műszerek alkalmasságát az üzemszerű használatra, csupán az időjelkörbe beépített hiánypótló alkatrészek okoztak némi bizonytalanságot.

Kutatási tevékenységünk legfontosabb célkitűzése a szalagsebesség stabilizálásának automatikus biztosítása volt.

Ez a megoldás kiküszöböli a kézi beállítással kapcsolatos bizonytalanságokat és a terepi szalagokat teljes mértékben alkalmassá teszi a nagyreszt automatizált kiértékelő központokon történő feldolgozásra. A feladatot több oldalról megközelítve végül laboratóriumi szinten egy fázisdiskriminátorral működő szabályozást valósítottunk meg.

A hibajelképzést egy kvarcoszcillátor és a berendezésben már korábban alkalmazott kódtárcsás jelgenerátor jeleinek frekvenciaösszehasonlításával végezzük.

A megépített rendszer 1%-on belüli sebességváltozásokat képes kiegyenlíteni. Stabilitására jellemző, hogy a mérés folyamán 7200 sec alatt biztosan nem jelentkezett 1 msec-nél nagyobb összeadódó időhiba.

(A megoldás végleges kidolgozását és a terepi műszerekbe való beépítését az 1969-es terepi időszak folyamán az Intézet valamennyi berendezésén elvégezzük.)

Az OKGTSzKŰ-vel kötött fejlesztési szerződés értelmében a terepi felvevő-berendezés egy példányán néhány kiegészítést, ill. változtatást valósítottunk meg, pl. a műszer frekvenciatartományának és néhány más paraméterének javítását.

A berendezés szimmetrikus bemenetét biztosító transzformátorokat, alacsonyabb hátfrekvenciájú alulvágó szűrőket és 20 csatornáról vezérelhető program-áramkört dolgoztunk ki. A terepen készített szeizmikus anyag a fejlesztési munkát igazolta.

Az év utolsó hónapjaiban a "CS 621" tip. kiértékelő központon megindítottuk a terepi szalagoknak üzemszerű feldolgozását biztosító transzkriptor kifejlesztését is.

Ennek eredményeként készült el egy tranzisztorizált nagyérzékenységű kistorzítású demodulátor.

Összefoglalva: a témával kapcsolatos 1968. évi munkánk egy sokéves kutató-fejlesztő tevékenység ipari hasznosításának betetőzése volt, amelynek eredményeképpen reméljük, hogy a hazai földtani kutatás korszerű szeizmikus berendezésekkel gyarapszik.

2.3.2 KÉSZÜLÉK SZEIZMIKUS JELEK BINÁRIS KÓDOLÁSÁRA

Koch György—Kaszás Miklós

A téma elsődleges feladata annak a bizonyítása volt, hogy az impulzusszélességmodulációval működő analóg-digitál átalakítóval a 60 dB jel/zaj viszony elérhető és alkalmazható a szeizmogramok számítógépbeadására. Az eddigi kísérletek ugyanis azt mutatták, hogy a rendszernek meglehetősen nagy alapzaja van. A berendezés többféle tápfeszültség szükségletét több tápegységről látta el. Ezeknek az összekötése azonban olyan hurkokat eredményezett, amelyek igen nagy hálózati zavarokat vettek fel. Ennek a problémának a megoldására elsősorban olyan tápegységet kellett készíteni, amely a szükséges tápfeszültségeket biztosítja, azonkívül stabil és kis zajú. Csak ezután foglalkozhattunk ismét az analóg-digitál átalakító zajproblémájával. A kis zajú és kis helyen megépített tápegység meghozta a probléma megoldását, mert ilyenformán teljesen megszűnt az alapzaj és sikerült elérni a 60 dB jel/zaj viszonyt, mind számítógépbe adva az adatokat és onnan grafomáttal kirajzolva, mind pedig az analóg és digitál-analóg berendezéseket közvetlenül is összekapcsolva. Ez egyben bizonyíték volt arra is, hogy a két berendezés együttes alkalmazásával is elérhető a 60 dB jel/zaj viszony. Ezek alapján két-két berendezést készítettünk el az Intézet, ill. — prototípusként — a Gamma Geofizikai Gyáregysége részére.

A tervben szerepelt egy számítógépbe adó egység elkészítése is, amelynek célja az, hogy a számítógéphez a szeizmogramok beadására ne nagyméretű analizátort, hanem egy kis egységet használjunk, amelyben azonban az analizátorban levő legszükségesebb áramkörök megvannak. Ennek az egységnek a részei elkészültek, de összeszerelése még hátra van.

Legjelentősebb eredményként kell értékelni az analóg-digitál átalakító, korrekciós egység, konvolver, digitál-analóg átalakító és szelvényíró összekapcsolását. Az analóg-digitál átalakítóval a szeizmogramokat csatornánként digitáltuk és beadtuk a korrekciós egységbe, amely a megfelelő statikus és dinamikus korrekciókat elvégezte. A szeizmikus jelek a konvolver ferrit-memóriájába kerültek, ahonnan a digitál-analóg átalakító a korrekciós egységen keresztül lehívta, ismét analóg jellé alakította át és a szelvényíróra rajzolta ki azokat. Sikerült egy pár szelvényt is készíteni, amelyek bár még nem tökéletesek, biztató kezdetet jelentenek.

E téma keretében építettük meg 1968-ban a szelvényíró kísérleti példányát, és segítségével a minicentrumban több szelvényt készítettünk.

A kutatás folyamán célul tűztük ki, hogy olyan kisméretű, jól kezelhető berendezést tervezzünk, amely a minicentrummal együtt hordozható.

A feladatot az általánosan használt, szokásos mechanikai elrendezéssel nem lehet megvalósítani. A célt egy kazettába helyezett, annak falához belülről jól simuló síkfilm lappal sikerült megvalósítani. A megoldás a gyakorlatban jól bevált, a film a dobra igen jól rásimul.

A minicentrum többi eleméhez hasonlóan, a szelvényíró is egyszerre egyetlen csatornát egyetlen galvanométerrel rajzol. A galvanométer előtolását csigakerékkel biztosítjuk. A többféle előtolás elektronikus vezérléssel, távolról aktiválható mágneses csatolások segítségével történik. A galvanométer fényét az előtolással együtt aktiváljuk.

A fényút tervezésénél komoly problémát okozott az, hogy a kis méretek miatt csak rövid fényutat lehetett tervezni, mert a teljes galvanométeregység a dobon belül helyezkedik el.

A digitális rendszer start-stop jeleit és a lehívóparancsok jeleit a dobra helyezett reedreléekkel, ill. fogaskerékgenerátorral oldottuk meg. A fogaskerék elkészítése komoly technológiai problémákat vetett fel, hiszen a kis dobátmérő miatt mm-ként 4 fogat kellett elhelyezni és a fogak profilját is pontosan tartani kellett.

A kísérleti példány vizsgálata alapján a végleges prototípus megtervezhető. A szelvényíró nagynyomtatású önálló alkalmazhatósága érdekében azonban a végleges prototípusban több olyan elektronikus elemet kell elhelyezni, amelyeket eddig a korrekciós egységben helyeztünk el. Ez a szelvényíró méreteit — kis mértékben — megnövelheti.

2.3.3 TEREPI DIGITÁLIS FELVEVŐ- ÉS VISSZAJÁTSZÓ BERENDEZÉS

Vincze János

Célunk az volt, hogy az egész rendszer működésének helyességét teljes deszkamodell jellegű összeállítással végzett mérésekkel állapítsuk meg.

E mérésekkel igazolni kellett a tervezett további kutatást és az előzetes számításokkal meghatározott fő paraméterek helyességét, valamint befolyásukat az egész rendszer dinamikájára és mérési pontosságára. Külön kiemeljük azokat a kísérleteket, amelyeket az apertúra-időre és annak szórására, a bináris erősítés-szabályozás programozott logaritmikussá, vagy önvezérelt rendszerére, továbbá ezek összefüggésére végeztünk.

A deszkamodell jellegű berendezésre az alábbi specifikációt írtuk elő:	
bemenő szeizmikus csatornák száma:	24
rögzített csatornák száma:	26
magnetofon csatornák száma:	16
mintafelvételi gyakoriság egy szeizmikus csatornára vonatkoztatva:	2 msec
a rögzítés rendszere	időmultiplex
a rögzítés kódja	parallel bináris
egy minta hossza:	10 bit
időcsatorna	1. az időjel (blokkvégjel) rögzítését bináris kódban végzi minden 24 szeizmikus csatornát felölelő ciklus végén;
	2. az időjel kezdőpontja a robbantás pillanata;
	3. az időjel kristályvezérelt;
erősítéscsatorna	az erősítés mindenkor értéke digitális formában kerül minden blokk elején rögzítésre;
a felvétel hossza:	a robbantás időpillanatától számítva beállítható;
átviteli frekvenciasáv	a bemenő szeizmikus erősítőtől függően, de max. 100 Hz.

A kísérleti mérések eredményeinek közvetlen ellenőrzésére a laboratóriumi visszajátzóhoz csatlakoztathatóan egy új 30 csatornás D/A konverter kísérleti példányát is megépítettük, amely a szokásos galvanométeres fotoregisztrálást teszi lehetővé.

Az év folyamán végzett munka eredményeképpen a berendezés az előírt specifikációt mindenben teljesítette. A laboratóriumi mérések a korábbi számítások helyességét igazolták, a berendezés az előírt hibahatáron belül üzembiztosan dolgozott. Lehetőség nyílt néhány próbajellegű terepi mérésre is, és ezek is bizonyították — különösen a bináris erősítésszabályozás vonatkozásában — a rendszer helyes működését.

(A berendezést több külföldi delegáció megtekintette és a magyar szeizmikus műszerfejlesztés üteméről, valamint tudományos megalapozottságáról kedvezően nyilatkozott.)

A berendezés kísérleti példányát a megindult nemzetközi együttműködési tárgyalások eredményeitől függően az NDK és a SZU igényeinek lehető egybehangolásával igyekszünk a jövő évben megvalósítani.

★

E téma keretében építettük meg az SDC—11 típ. konvolver és összegező berendezést is.

A berendezés terveinek elkészültével a tervek szerinti berendezés működését a MINSzK—2 számítógépen modelleztük. A számítógépes vizsgálat kiterjedt a várható

hibák analizésére is, így mód nyílt előzetesen (a berendezés megépítése előtt) olyan vizsgálgó eljárások (tesztek) kidolgozására, amelyek a megépülő berendezés esetleges hibáinak felderítésére és értelmezésére lehetőséget adnak.

A berendezés tervezésénél már az ellenőrzési lehetőségeket is figyelembe vettük.

A téma fentiek szerinti gondos elméleti megalapozottságának köszönhető, hogy a berendezés építése a vártnál kevesebb nehézséggel járt, és a tervezettnél rövidebb határidőre elkészült.

A berendezés már májusban elérte azt a készültségi fokot, hogy a BNV-n, az MTA pavilonjában a KFKI-val közösen kiállítottuk.

Az 1968. szeptemberben tartott XIII. Geofizikai Szimpózium idején rendezett műszerbemutatón már az év végére tervezett állapotnak megfelelő berendezést mutattuk be működés közben.

Az 1968. évben a berendezést kísérleti üzembe állítottuk, ahol messzemenően beváltotta a hozzá fűzött reményeket, továbbá nagy üzembiztonságról tett tanúságot. A téma 1968-ban befejeződött.

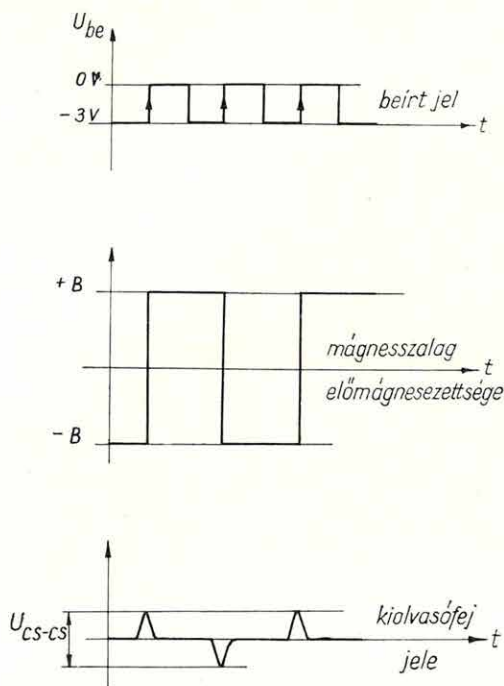
2.3.4 DIGITÁLIS MAGNETOFON FEJLESZTÉSE

Kengyel Miklós

1968-ban elkészítettük egy digitális jelek tárolására alkalmas, 16 csatornás, többsebességű magnetofon prototípusát. Befejeztük az 1967-ben készített kísérleti példány számítógépes vizsgálatait és ellenőrző méréseit. Az SDT műszercsaláddal terepen kísérleti méréseket végeztünk, a mérési eredményeket elemeztük, és 1969-re újabb méréseket is tervezünk. A magnetofonszalagon tárolt bináris információt számítógép segítségével dolgozzuk fel, így — hazai viszonylatban — a szeizmikus adatfeldolgozás új lehetőségét teremtjük meg. A magnetofon, többsebességű, folytonos bináris adattároló egységként a geofizika és a népgazdaság számos területén alkalmazható.

A prototípus lényegi elektromos és mechanikai felépítése valamint működési elve megegyezik az 1967-ben készített 16 sávú kísérleti példányéval. A bináris jelek felvétele magnetofonszalagra NRZ eljárással történik.

Az NRZ eljárás (1. ábra) lényege: minden beérkező „1”-es információ a mágnesszalagot ellentétes irányba mágnesezi át. Ha valamelyik csatornán „0” információ érkezik, akkor ezen a csatornán a szalag mágnesszéttsége eredeti irányú marad. A felhasználó a 16 csatornára egyidejűleg párhuzamosan egy szót, vagy karaktert írhat be. A szavakat vagy karaktereket paritáshelyesen kell beírni, ilyenkor a kiolvasó rendszerét vezérlő ütemjelet a készülék állítja elő. Ezt az ütemjelet azonban a felhasználó egy általa kiválasztható csatornára felvett markertjellel is biztosíthatja. Visszajátszáskor a kimeneten a felvett



1. ábra. 16 csatornás magnetofon felvevő rendszerének tömbvázlata

Fig. 1. Block diagram of the system of the 16-channel magnetic-tape recorder

Фиг. 1. Блок-схема записывающей системы 16-канального магнитного устройства

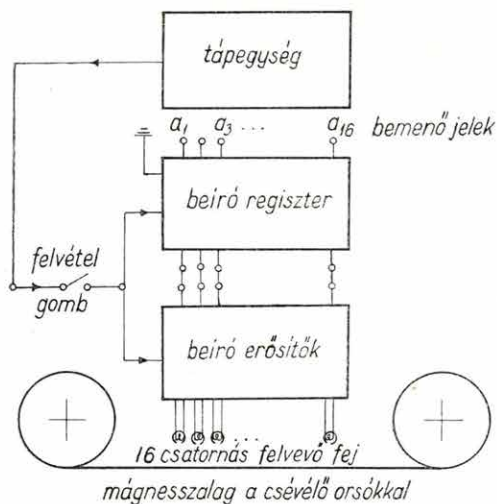
jellel azonos polaritású 16 párhuzamos bit jelenik meg, ill. a kimeneti egységen az információt 2×8 karakteres formában is megkapjuk (2/a, 2/b ábra).

A berendezés három motorral működik. Két motor a szalagtárcsákat hajtja, ezek tengelynyomatéka a visszaszabályozás következtében a szalagfeszességgel arányos. A harmadik motor hiszterézis-szinkron motor, amelynek tengelyvége 3 lépcsős. Ez a tengelyvég hajtja meg a két gumizott peremmel rendelkező szinterezett csapágyazású hangtengelyt. Így a sebességváltás 3 lépcsőben mechanikusan és minden lépcsőnél 1 : 2 arányban elektromosan történik.

A magnetofonfejek beszerelése, a prototípus számítógépes bemérése, klíma és rázásálló-sági vizsgálata az 1969-es esztendő feladata.

★

A számítógépes vizsgálatoknál méréseket végeztünk a bit-elveszés mértékére és a szalagsebesség-ingadozásra vonatkozóan. A/D konverterrel szinuszeleket vettünk fel a magnetofonszalagra, a jeleket számítógépbe adtuk és grafomáttal visszaírtuk. A visszaírt különböző frekvenciájú szinuszhullámok jelalakját analizáltuk. Megállapítottuk, hogy a magnetofon szalagsebesség-ingadozása 0,5—1%, a bit-elveszés BASF normál hangtechnikai szalagon 10^{-5} . A bit-elveszés további javításához számítógép-szalag



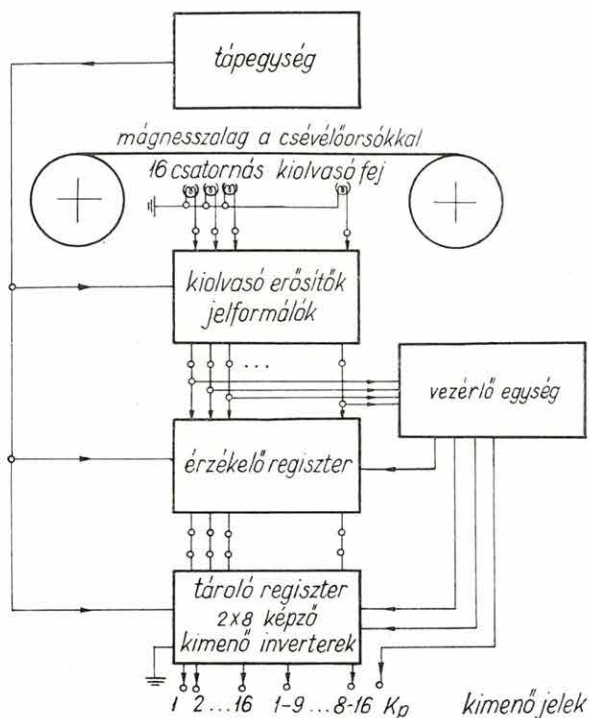
2a ábra. NRZ-rendszerű beírás
 Fig. 2. a NRZ-system of recording
 Фиг. 2/а Запись по системе без
 возвращения к нулю

(computerband) használata szükséges. Az irodalom szerint további javulást érhetünk el redundáns kódok alkalmazásával. Itt jegyezzük meg, hogy jóminőségű digitális adattárolónál 1 000 000 jelből mindössze 1 vezhet el (Yaohan Chu, 1966.).

A prototípus műszaki adatai:

csatornaszám	16
szalagsebesség	152; 76; 19; 9,5; 4,75; 2,4 cm/sec
szalagszélesség	25,4 mm
szalaghossz	1000 m (36 μ szalagvastagság)
információ-sűrűség	max. 500 bit-inch
max. működési frekvencia	24 kHz
felvételi mód	NRZ 1
szalagsebesség-ingadozás	kisebb, mint 3%
működési hőmérséklet	+5 — +45° C

A prototípus külalakjára is gondot fordítottunk. A prototípus kifejlesztésével célunkat elértük, mert a szeizmikus adatfeldolgozó centrum és terepi felvevő berendezés egy fontos elemét, az adattároló egységet sikerült a külföldi típusokéval majdnem azonos értékű műszaki paraméterekkel megvalósítani.



2b ábra. 16 csatornás magnetofon visszajátszó rendszerének tömbvázlata

Fig. 2b Block diagram of the playback system of the 16-channel magnetic tape recorder

Фиг. 2/б Блок-схема воспроизводящей системы 16-канального магнитного устройства

IRODALOM

- Hunter, D. G. N., Ridler, M. A. and Ridler, D. S., 1957. The Recording of Digital Information on Magnetic Drums. *Electronic Engineering*. pp. 490—496.
- Yaohan Chu, 1966. *Digital Computer Design Fundamentals* (Digitális számítógépek tervezésének alapjai.) pp. 91—102.

2.3.5 KORREKCIÓS EGYSÉG KIALAKÍTÁSA

Kaszás Miklós

1968-ban befejeztük a korrekciós egység kísérleti példányának elkészítését. Működését a szeptemberi Geofizikai Szimpóziumon és egyéb alkalmakkor több külföldi delegációnak is bemutattuk.

Az elvi alapok tisztázása után, kutatásaink fő iránya a gyakorlati használatbavétel felé

fordult, emellett a berendezést további funkciók ellátására alkalmassá kellett tennünk. Vizsgálatokat végeztünk annak megállapítására is, hogy az egység a tartós üzemet hogyan viseli el, és mely alkatrészei kényesek.

Az 1968. évben illesztettük a csehszlovák gyártmányú FS 1500 típusú lyukszalagolvasót a berendezéshez. A két egység együttműködése igen jónak mondható; az FS 1500 lyukszalagolvasó a korrekciós egység által támasztott követelményeket jól teljesíti. A 10 hónapos működésből megállapítható, hogy — néhány kopásnak kitett alkatrész időnkénti cseréjével — a lyukszalagolvasó jól üzemeltethető.

A korrekciós egység — és a közben szintén elkészült szelvényíró kísérleti példánya — segítségével elvégeztük a statikus és dinamikus korrekciókat több szeizmogramon és elkészítettük első szelvényeinket. A korrekciós egység a minicentrum tagjaként jól működött.

MINSzK—2 számítógépre kidolgoztuk a dinamikus korrekció lyukszalagját előállító programot. A program mellé természetesen be kell adni a kezdeti feltételeket is, így pl. a geofonok távolságát a robbantási ponttól, a terület sebességfüggvényét, a szeizmogram maximális időtartamát. A program idejét sikerült az eredeti 90 percről kb. 10 percre csökkenteni.

Megvalósítottuk a stacking összegző elektronikát. Működését 1968-ban csak visszajátszó jelekkel demonstráltuk: összeadtunk több, különböző frekvenciájú és amplitúdójú szinuszeletet.

A korrekciós egység bővítésével lehetővé tettük, hogy a konvolver működéséhez szükséges szűrőfüggvényt lyukszalagról lehessen beadni. Ez az üzemmód a korrekciós egység lényeges átalakítását követelte meg.

A korrekciós egység gyártási dokumentációját és a centrum központi vezérlőegységét, amely — az adatok beadása után — a stacking szelvények készítését is automatikusan vezérli, 1969-re tervezzük.

2.3.6 MÉRNÖKGEOFIZIKAI SZEIZMIKUS MŰSZERFEJLESZTÉS

Sédy Loránd

A téma 1968. évi tervfeladatai szorosan kapcsolódnak a megelőző évben elért fejlesztési eredményekhez. Továbbfejlesztettük a Botond—I kalapácsos egycsatornás időmérő berendezést. A logikai rendszer átalakításával, szilárd logikai elemek beépítésével új, fejlettebb készüléket valósítottunk meg. Az új berendezés a Botond—III típusjelet kapta. Előkészítettük az esetleges sorozatgyártáshoz szükséges dokumentációt. Továbbfejlesztésnek számít részvételünk a Gamma-gyári Pionir—II prototípusának elkészítésében, többek között a gyártási dokumentációval, amely lehetővé teszi a sorozatgyártást.

Ugyancsak továbbfejlesztésnek minősíthető a „Terrashock” (villanyágyú) terepi kipróbálása és bemutatása.

A rezgésmérések számítógépes feldolgozását AD konverteren keresztül lyukszalagos csatlakozással oldottuk meg.

3.3.7 DIGITÁLIS SZEIZMIKUS KIÉRTÉKELÉS

Zilahi-Sebess László—Korvin Gábor

1968-ban a DSzK (digitális szeizmikus kiértékelés) programrendszert tovább bővítettük és az elkészített programokat — főleg elméleti modellek segítségével — ellenőriztük.

A Szeizmikus Osztályon épülő digitális berendezések ellenőrzéséhez és működéséhez számos programot kellett készíteni:

a) A konvolver működését ellenőrző programrendszer a MINSzK—2 számítógépen modellezi a konvolver aritmetikáját és felépítését. A konvolver működtetéséhez szűrőkönyvtárat készítettünk, ez lyukszalagon különböző paraméterű frekvenciaszűrőket tartalmaz.

b) Az AD és DA konverter részére olvasó-programok, automatikus csatornakezdetet megállapító és amplitúdószabályozó programok készültek.

c) Programrendszer készült a korrekciós egységhez szükséges vezérlő lyukszalagok előállítására.

E programok nagy része az *idősorok analízise* (szűrés) céljait szolgálja.

Ezenkívül feldolgozási és értelmezési programokat is készítettünk:

a) A *dekonvolúció* programja a csatorna autokovariancia mátrixából Levinson módszerrel számítja a dekonvolúciós operátort, végrehajtja a szűrést és a grafomatot vezérlő lyukszalagon adja az eredménycsatornát.

b) A *kétdimenziós* szűrés pie-slice és pillangó szűrő változata készült el, több ízben alkalmaztuk is. Az irodalomból ismert eljárást úgy módosítottuk, hogy a sebességszűrésen kívül tetszőleges sávban a frekvenciaszűrés is egyidejűleg elvégezhető legyen (1., 2. ábra).

c) *Jelalakszámítás* felhasználásával vizsgáltuk konkrét szeizmikus anyagon a jelek idő- és térbeli változását.

d) Gyorsított *Fourier-transzformációs* program készült arra az esetre, amikor az ordináták száma 4 egészszámú többszöröse. Az eljárás az eddigi módszereknél ötször gyorsabb.

e) A spektrum megbízhatóbb becslése végett tanulmányoztuk a különböző ablakok (négyzög, háromszög, Hamming, Parzen, stb.) felhasználását. Új eljárást dolgoztunk ki a spektrum becslésére, amely ideális sávszűrők felhasználásán alapszik.

Adott átvitelű szűrők véges szűrőhosszal való optimális közelítésre vizsgálatokat végeztünk (Galli és Randi módszere) és megkezdtük az időben változó szűrés eljárásának kidolgozását.

Eljárást dolgoztunk ki a valódi amplitúdó helyredállítás (TAR) végrehajtására. A program az antidinamika csatorna számítását, a szférikus és az inelasztikus szóródás kiküszöbölését végzi.

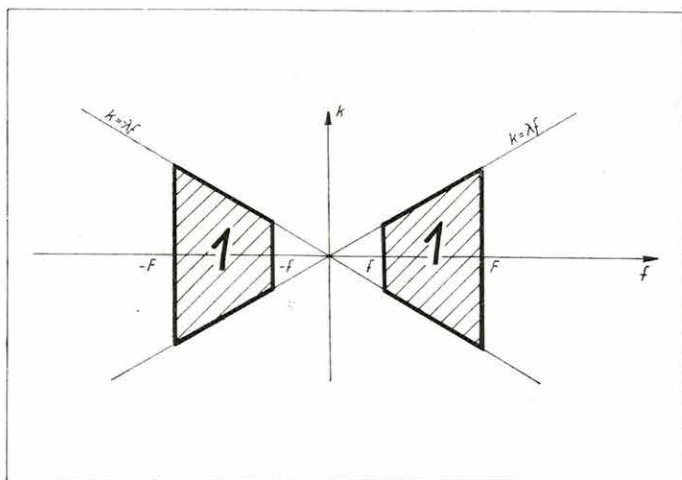
Kísérleti jelleggel elkészült a dinamikus korreláció programja. Az eljárás a közös mélységi pontokhoz tartozó csatornák keresztkorrelációiból határozza meg a dinamikus korrekció értékét. A programot egy konkrét földtani modellre alapozott mesterséges szeizmogramon próbáltuk ki (3., 4. ábra).

Az optimumszűrés elméletéből a kísértetreflexiók (ghost) szűrésével kapcsolatosan végeztünk elvi vizsgálatokat (e vizsgálatokról a Geofizikai Közleményekben rövidesen cikk jelenik meg).

Néhány kisebb program készült a refrakciós kiértékelésnél felmerülő számítások megkönnyítésére. További kísérleteket végzünk a refrakciós számítások automatizálása érdekében.

Valamennyi program gépi kódban MINSzK—2 számítógépre készült.

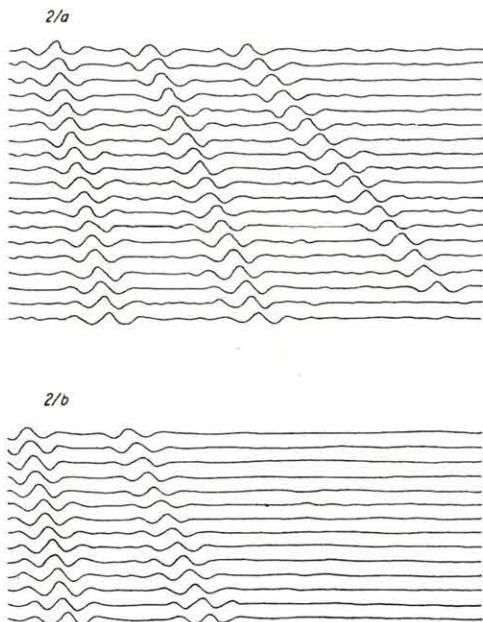
★



1. ábra. Pie-slice szűrő elméleti átviteli függvénye

Fig. 1. Theoretical transitional function of a pie-slice filter

Фиг. 1. Теоретическая характеристика фильтра «пай-слайс»

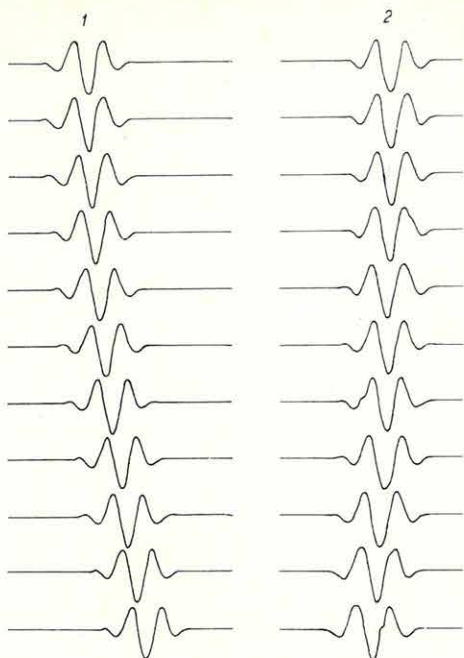


2. ábra. Kétdimenziós pie-slice szűrés mesterséges szeizmogramon
 a) szűretlen ; b) szűrt, $f=20$ Hz $F=80$ Hz, $\lambda=0,001$ sec/m

Fig. 2. Two-dimensional pie-slice filtering on an artificial seismogram
 a) without filtering, b) after filtering ; $f=20$ cps, $F=80$ cps, $\lambda=0,001$ sec/m

Фиг. 2. Двумерная фильтрация «пай-слайс» на искусственной сейсмограмме а) без фильтрации;
 б) с фильтрацией, $f=20$ гц $F=80$ гц $\lambda=0,001$ сек/м

Az eddig elkészült programok nagy száma időszerűvé teszi azok rendszerezését és ennek alapján speciális programnyelv kidolgozását. Ez a programnyelv lehetővé teszi, hogy a gyakrabban használt eljárások (pl. szűrés) a paraméterek, megadásával, programnyelvi elnevezésük szerint hívhatók.



3. ábra. Mesterséges szeizmogram részlete
1 normálkorrekció előtt ; 2 helytelen sebességfügg-
vényvel végrehajtott normálkorrekció után

Fig. 3. Detail of an artificial seismogram
1 before normal correction ; 2 after normal
correction with an uncorrect velocity function

Фиг. 3. Участок искусственной сейсмограммы:
1. перед введением нормальной поправки ; 2. после
введения нормальной поправки с применением
неправильной скоростной функции

4. ábra. Dinamikus korreláció : auto- és keresztkorrelációk.
Jó korrekcióknál a keresztkorrelációs maximumok függőleges
egyenes mentén helyezkednek el, rossz korrekcióknál pedig
ferde egyenes mentén, amelynek dőlésszögéből a helyes korrekciók
számíthatók

Fig. Dynamical correlation : auto- and cross-correlations. In
case of proper initial corrections the cross-correlation maxima fall
along a vertical straight line ; in case of an improper correction,
however, they are situated along a slanting line, from the slope
of which the proper corrections can be computed

Фиг. 4. Динамическая корреляция: Авто- и взаимная
корреляции. При правильной поправке максимумы взаим-
ной корреляции размещаются по вертикальной прямой,
при неправильной поправке они размещаются по наклонной
прямой, по величине наклона которой можно вычислить
правильные поправки

