

2 MŰSZER- ÉS MÓDSZERKUTATÁSOK

Szeizmikus és számítógépes műszerfejlesztésünk súlypontját a következő munkák képezték:

1. az SD-10 magyar-német kooperációban készült berendezés tengeri vizsgálata;
2. a Videoton ESZ 1010 számítógépének tengeri vizsgálata;
3. speciális egységek tervezése és készítése az ESZ 1010 felhasználásra a szeizmikus feldolgozó célgéphez;
4. mérnökszeizmikus rezgéskeltő és összegezőberendezés kialakítása;
5. szatellit gépkapcsolat létesítése az ESZ 1010 számítógép és a MINSZK-32 között, valamint az RC 2500 illesztése;
6. szeizmikus programrendszer továbbfejlesztése a MINSZK-32 számítógépre.

Az SD 10 típusú berendezések alkalmazási területének szélesítésére egy egységet alkalmassá tettünk a tengeri szeizmikus mérésre. A kooperáló szovjet intézménnyel összehangolt fejlesztési munkák során az SD 10 berendezést egy szovjet konstrukciójú és készítésű mérési adatgyűjtő komplexumba illesztettük, elhelyeztük egy szeizmikus kutatóhajón és a tengeri mérés szokásos feltételei között több szelvényen próbaméréseket végeztünk. A mérési tapasztalatok és a mérési anyag számítógépes feldolgozásának eredményei az SD 10 berendezés tengeri alkalmazhatóságát bizonyították.

Tengerkutatói műszeres tevékenységünk másik fontos feladata a szeizmikus mérési adatok *fedélzeti számítógépes előfeldolgozásához kapcsolódik*. Erre a célra megkezdtük egy hazai gyártmányú ESZ 1010 típusú kisszámítógépre alapozott express adatfeldolgozó rendszer kidolgozását. A munkák első fázisaként Videoton-ELGI együttműködésben elkészült a számítógép rázásálló változata és a Magyar Optikai Művek kidolgozta az általa gyártott mágneslemezes táruk terepi és tengeri körülményekre alkalmas típusait.

A rázásálló számítógép és mágneslemez táruk működésének ellenőrzésére szovjet kutatóhajón tengeri próbaméréseket végeztünk. A mérések a számítógép és a MOMDISC egyik típusának tengeri alkalmazhatóságát igazolták.

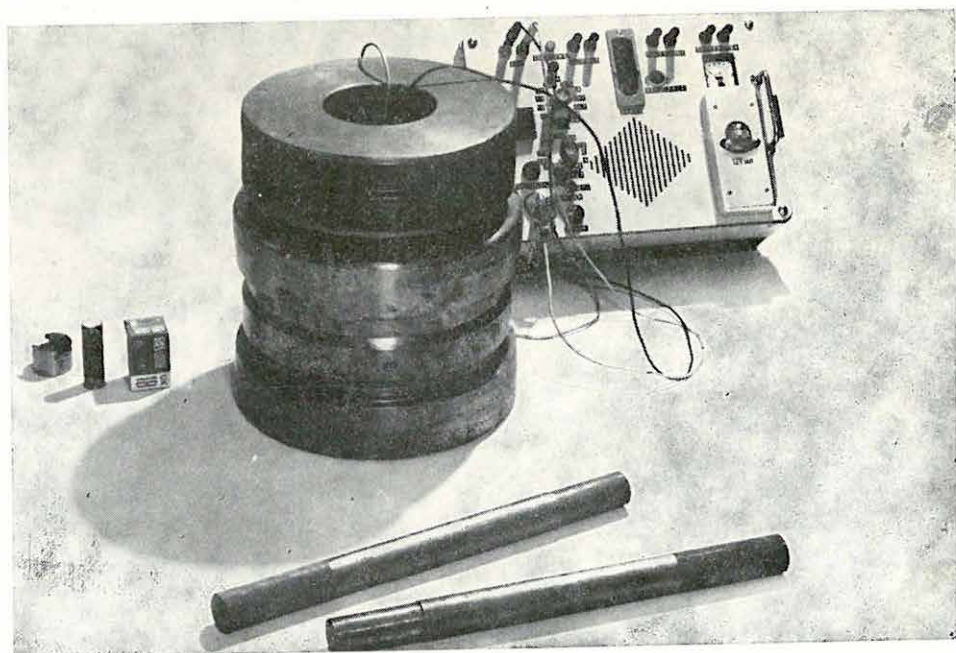
* Kaszás M., Koch Gy., Korvin G., Kovács B., Petrovics I., Posgay K., Sipos J.

Az ESZ 1010 berendezés speciális célberendezésekkel (perifériákkal) szeizmikus feldolgozógépként igen jól alkalmazható. 1974-ben a szükséges perifériák (speciális processzor a szeizmikus feldolgozásban gyakran előforduló műveletekre, szeizmikus plotter) továbbfejlesztését és illesztő egységeiket készítettük el.

Mérnökszeizmikus műszerfejlesztésünk 1974. évi eredményeként elkészült a felszíni rezgéskeltésre alkalmas SR II típusú rezgéskeltő prototípusa (24. ábra), és az összegezéses elven működő sekélyszeizmikus berendezés rutinmérésekre alkalmas példánya (25. ábra).

Az SR II típusú rezgéskeltő fontosabb műszaki adatai:

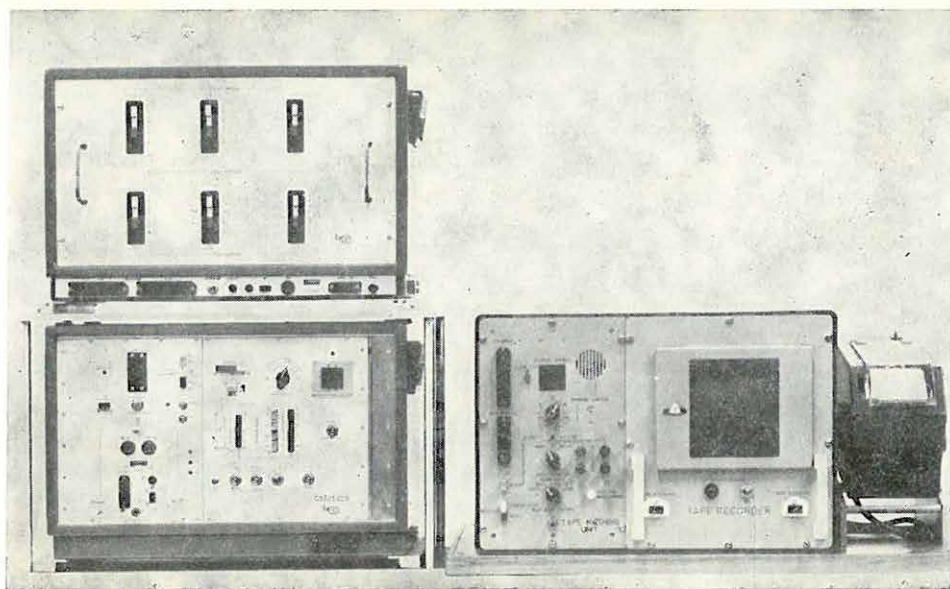
a kifejtett energia	800 mkg
működési idő	2-25 msec
a lőportöltet súlya	7 g
a talajra ható nyomóerő	25 tonna
a berendezés átmérője	280 mm
a berendezés magassága	315 mm
súlya	80 kg



24. ábra SR II típusú szeizmikus rezgéskeltő

Fig. 24 Seismic energy transducer type SR II

Рис. 24. Общий вид источника возбуждения упругих колебаний типа СР-II

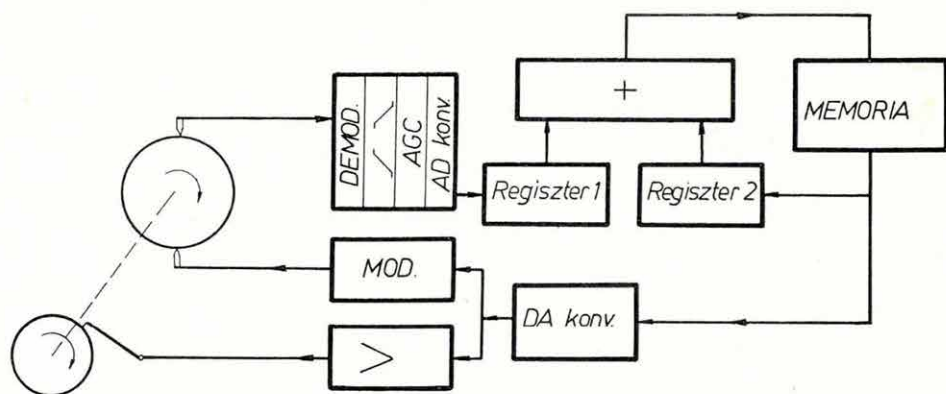


25. ábra Sekélyszizmikus összegező berendezés

Fig. 25 Engineering seismic summing unit

Рис. 25. Общий вид инженерно-сейсмической суммирующей аппаратуры

A sekélyszizmikus összegező berendezés működése a következő (26. ábra): az egyes felvételeket az SZM 24 + 6 berendezés mágnesszalagos dobján, frekvenciamodulációs eljárással rögzítjük. A szeizmogramokat, egymás után felírva, egy szalagra 10-40 felvételt készítünk.



26. ábra Sekélyszizmikus összegező berendezés tömbvázlata

Fig. 26 Block diagram of engineering seismic summing unit

Рис. 26. Схема инженерно-сейсмической суммирующей аппаратуры

Demoduláció, szűrés, szükség szerinti AGC és A/D konverzió után az első felvétel első csatornáját tároljuk. A következő felvételek első csatornáit – hasonló műveletek után – hozzáadjuk az előzők összegéhez. Az első csatornák összegezése után az eredménycsatornát D/A konverzió után tároljuk és egyben direktíróval kiírjuk. A további csatornákat hasonló módon összegezzük. A robbantási időpillanatot a 25. csatornán rögzítjük.

A mérnökszeizmikus összegező berendezés specifikációs adatai:

csatornaszám	24 szeizmikus 3 segédcsatorna
frekvenciatartomány bemenetre számított zajfeszültség	7–160 Hz 0,15 μ V
szűrők:	
alulvágó	19 Hz, 56 Hz, 24 dB/okt
felülvágó	40 Hz, 12 dB/okt
áthatás	jobb mint 80 dB
a felvétel rögzítésének módja	mágnesdobra, frekvencia- modulációval
a felvétel hossza	128, 256, 512 msec
az összegezhető felvételek száma	36, 20, 10
az összegezés módja	digitálás
az AD konverter felbontása	7 bit + előjel
az összegezés ideje	min. 8 sec
táplálás	24 V D. C.
áramfelvétel	7 A

A rezgéskeltőt és az összegező berendezést 1975-től sekélyszeizmikus rutin-feladatok és módszertani vizsgálatok céljára kívánjuk felhasználni.

Közvetlen kétirányú *on-line kapcsolat*ot létesítettünk a MINSZK-32 és az egyik ESZ 1010 számítógépünk között. A két gép közé elhelyezett illesztőegység a MINSZK-32 számítógép egy lassú csatornájához (UPI-univerzális illesztőfokozaton keresztül), ill. az ESZ 1010 számítógép minibuszához kapcsolódik.

Az átvitel mindkét gép felé aktív, azaz az információcserét bármely gép kezdeményezheti.

A szeizmikus gépi adatfeldolgozás programrendszerét 1974 folyamán a következő eljárásokkal bővítettük:

1. *akusztikus karotázs-szelvényből vagy elektromos ellenállásgörbéből szintetikus szeizmogramszámítás;*

2. futó amplitudó és energiamentet számítása;
3. csökkentett keverő hatású migráció, diszperzív szűrő, a sebességanalízis új változatai;

4. a szelvény mentén változó paraméterekkel dolgozó új normálkorrekciós, szűrő és dekonvolúciós programok. Az egyéb elkészült programok közül megemlítjük a feldolgozást és értelmezést megkönnyítő számos szervizprogramot, új beadóprogramokat, a diffrakciók matematikai modellezését, valamint a nem vonalmenti észlelési rendszerek oldalirányú diffrakciókra gyakorolt csillapításának meghatározását.

A csökkentett keverő hatású migrációnál a diffrakciós hiperbolák mentén súlyozottan összegezzük. Ha egy a_{00} adatot kell a rajta átmenő diffrakciós hiperbola csúcspontjába migrálni, először kiszámítjuk a hiperbola a_{00} -beli érintőjét, meghatározzuk az érintő irányába eső koherens energiát és az ezzel arányos λ súllyal szorzott λa_{00} értéket a hiperbola csúcsába helyezzük át. Ezzel a művelettel az időszelvény egy adatának migrálásakor megvizsgáljuk, hogy az adat milyen valószínűséggel tartozik egy-egy adott dőlésű felületelemhez és ennek megfelelő súllyal látjuk el.

Öt kritériumot dolgoztunk ki a λ súly meghatározására. Ezek két csoportra oszthatók:

1. Érintő menti kritériumok:

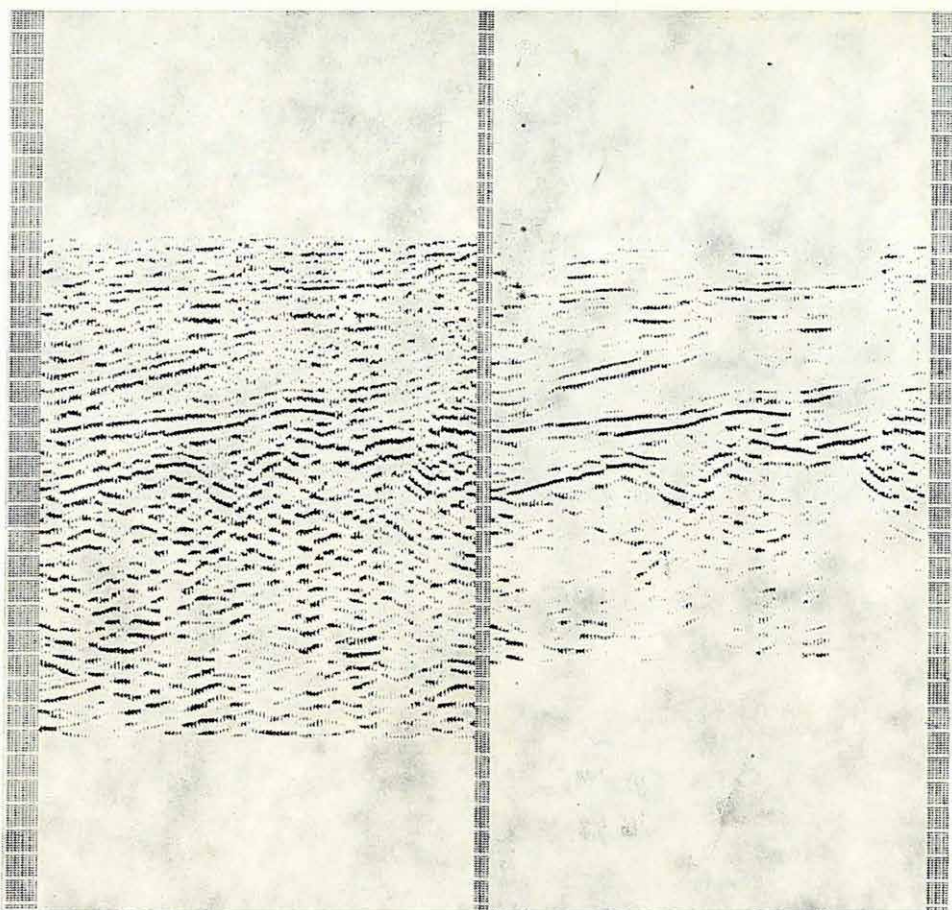
- 1.1 a súly arányos az érintő menti adatok összegezésének abszolút értékével;
- 1.2 ugyanaz, mint 1.1, csak a_{00} nem szerepel az összegben;
- 1.3 ugyanaz, mint 1.2, ha az összeg előjele megegyezik a_{00} előjelével, ellenkező esetben $\lambda = 0$.

2. Nyílásszögben számított kritériumok:

- 2.1 a súly az érintő körül megadott nyílásszögben levő csatornarészletek legnagyobb abszolútértékű adatainak összegével arányos, ha ez az összeg a_{00} -val megegyező előjelű, ellenkező esetben $\lambda = 0$;
- 2.2 ugyanaz, mint 2.1, azzal a megszorítással, hogy az összegezésben csak az a_{00} -val megegyező előjelű extrémumok szerepelnek és az összeg az a_{00} előírt százalékát el kell, hogy érje.

A 27. ábra a 60 csatornás súlyozott és súlyozatlan migráció összehasonlítása.

A diszperzív szűrő a digitális felvevőműszerek fázistolásának kompenzálására szolgál. A megadott fáziskarakterisztika alapján a program a digitális diszperzív szűrőt inverz Fourier transzformációval batározza meg. A szűrés végrehajtása konvolúciós algoritmussal történik. A 28. ábrán az SD műszer egyik felüláteresztő szűrőjének fáziskarakterisztikája látható. A 29. ábra a megfelelő diszperzív szűrő amplitudó és fáziskarakterisztikája.

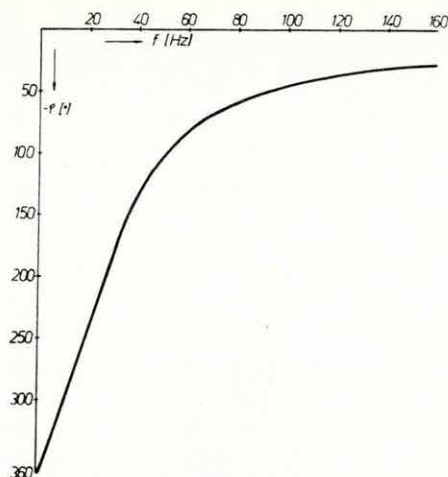


27. ábra 60 csatornás súlyozatlan (bal) és a 2.2 pont szerint súlyozott (jobb) migráció összehasonlítása

Fig. 27 Comparison of normal and weighted migration stacking

Рис. 27. Сопоставление 60-канальной миграции без взвешивания (налево) и со взвешиванием (направо)

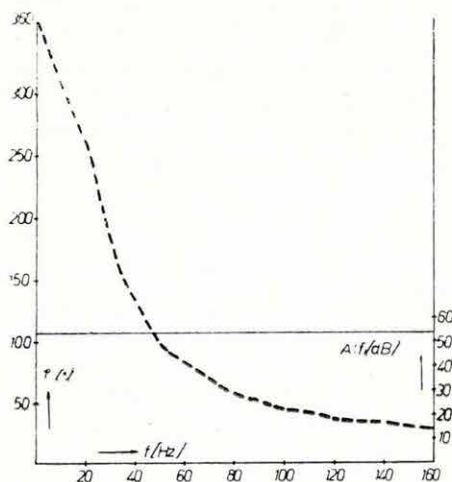
Az 1974-ben végzett elméleti munkáink közül kiemeljük az abszorpciós együttható meghatározásával kapcsolatos kísérleteinket és a szeizmikus adatok előjelein alapuló feldolgozási metodika kidolgozását (lásd: Petrovics I. – Jánvári J. – Korvin G. – Sipos J.: Reflexiós szintek korrelációjának vizsgálata digitális szűrés, energia analízis, abszorpciós-számítás felhasználásával. Magyar Geofizika, megjelenőben; Korvin G. – Petrovics I.: Reflexiós szeizmikus adatok csökkentett bitszámú feldolgozása. Geofizikai Közlemények, megjelenőben).



28. ábra Az SD—10 egyik felüláteresztő szűrőjének fáziskarakterisztikája

Fig. 28 Phase characteristics of a low-cut filter of SD-10

Рис. 28. Фазовая характеристика одного из фильтров ВЧ аппаратуры типа СД-10



29. ábra A 28. ábrának megfelelő diszperzív szűrő amplitúdó- és fáziskarakterisztikája

Fig. 29 Dispersive filter related to Fig. 28

Рис. 29. Дисперсный фильтр, соответствующий рис. 28