

A szeizmikus és számítástechnikai módszer- és műszerkutató 1977. évi leglényegesebb eredményei a következők:

1) olyan migrációs eljárás kidolgozása, amely jelentős jel/zaj viszony javulást eredményez és így a harmadkori medencealjzat belső szerkezetének tanulmányozását is elősegíti;

2) a tengerkutatói program keretében kifejlesztett berendezésen szelvények feldolgozása;

3) hagyományos reflexiós eljárásokkal eredménytelenül kutatott területek megszólaltatása a VIBROSEIS-rendszerrel;

4) digitális, sekély-szeizmikus berendezés kifejlesztése;

5) off-line színes-plotter rutinszerű használata és a színes szelvényírás továbbfejlesztése.

1) A *súlyozott migrációs programot* 1976-ban dolgoztuk ki, és működéséről az 1976. Évi Jelentésben példát mutattunk be. Az első kísérleteknél migráció előtt az időszelvényen amplitúdó-kiegyenlítést végeztünk. Az eredmények vizsgálata azt mutatta, hogy rossz jel/zaj viszonyú szelvényrészekben (a nagyobb időtartományokban), ahol az amplitúdó-kiegyenlítéssel a zajokat az átlagszintre erősítettük, a migrációs zaj nagy volt, s a rosszabb korrelációjú szintek kiválasztása lehetetlenné vált.

1977-ben a digitális színes plotter rutinszerű alkalmazása nagymértékben növelte a megjeleníthető dinamikatarományt. Ezért a továbbiakban a migrációt az eredeti amplitúdóviszonyokat megőrző időszelvényen végeztük, és az eredményeket a színes szelvényírón jelenítettük meg amplitúdónagyság szerinti színezéssel, dB-, ill. lineáris skálázással. Ily módon a migrált szelvényeken a mélyszintek jobb jel/zaj viszonytal jelentkeznek és amplitúdónagyságban elkülönülnek a migrációs zajtól.

A 44., 45., ill. 46. ábra a Vé—24/76 szelvény különböző feldolgozásait mutatja amplitúdónagyság szerinti színezéssel.

Az időszelvényen a 2,0—3,5 s közötti időtartományban a csak helyenként felismerhető reflexiós szintek a szerkezetre nem adnak felvilágosítást. A migrációval készült szelvényeken hosszabban követhető szintek

\*Doky T., Koch Gy., Korvin G., Petrovics I., Pósgay K., Sipos J.

jelennek meg, amelyekből az idősebb rétegösszlet szerkezetére is következtethetünk. A 45. és 46. ábra összehasonlítása azt is mutatja, hogy kedvező esetben (a megfelelő amplitúdótartományban) lineáris skálázással a reflexiók szintek jobban kiemelhetők (és a migrációs zajok jobban elnyomhatók), mint logaritmikus (azaz dB-) skálázással.

Az ábrák is érzékeltetik azt a megfigyelésünket, hogy az eredeti amplitúdókkal végzett migrációs átrendezés jel/zaj viszonyt javító hatására a mélyebb, nehezen felismerhető szintek is tanulmányozhatókká válnak.

2) A geofizikai feldolgozásra speciális egységekkel kibővített R—10 kísérleti rendszeren hazai szelvényanyagot is futtattunk. Célunk a MINSzK—32 és az R—10 számítógépeken kapott anyag és a szükséges gépidők összehasonlítása volt. A Vé—24 szelvény R—10-en kapott eredményét mutatja a 47. ábra. A futtatási idő több mint egy nagyságrenddel rövidebb volt, mint a MINSzK—32 futtatásnál. A programrendszer főbb lépései a következők voltak:

- beadás és demultiplexálás az R—10 lebegőpontos formátumára való átalakítással (SD—10 vagy SzSzC—3 szeizmikus felvevőműszerről; 21, ill. 9 sávós terepi mágnesszalagról, vagy közvetlenül analóg dobról);
- a beadott anyag csatornafolyamatos felírása mágnesszalagra;
- normálkorrekció előre megadott sebességfüggvénnyel;
- stacking;
- frekvenciaszűrés;
- dekonvolúció;
- automatikus amplitúdószabályozás és skálázás;
- az eredmények megjelenítése plotteren.

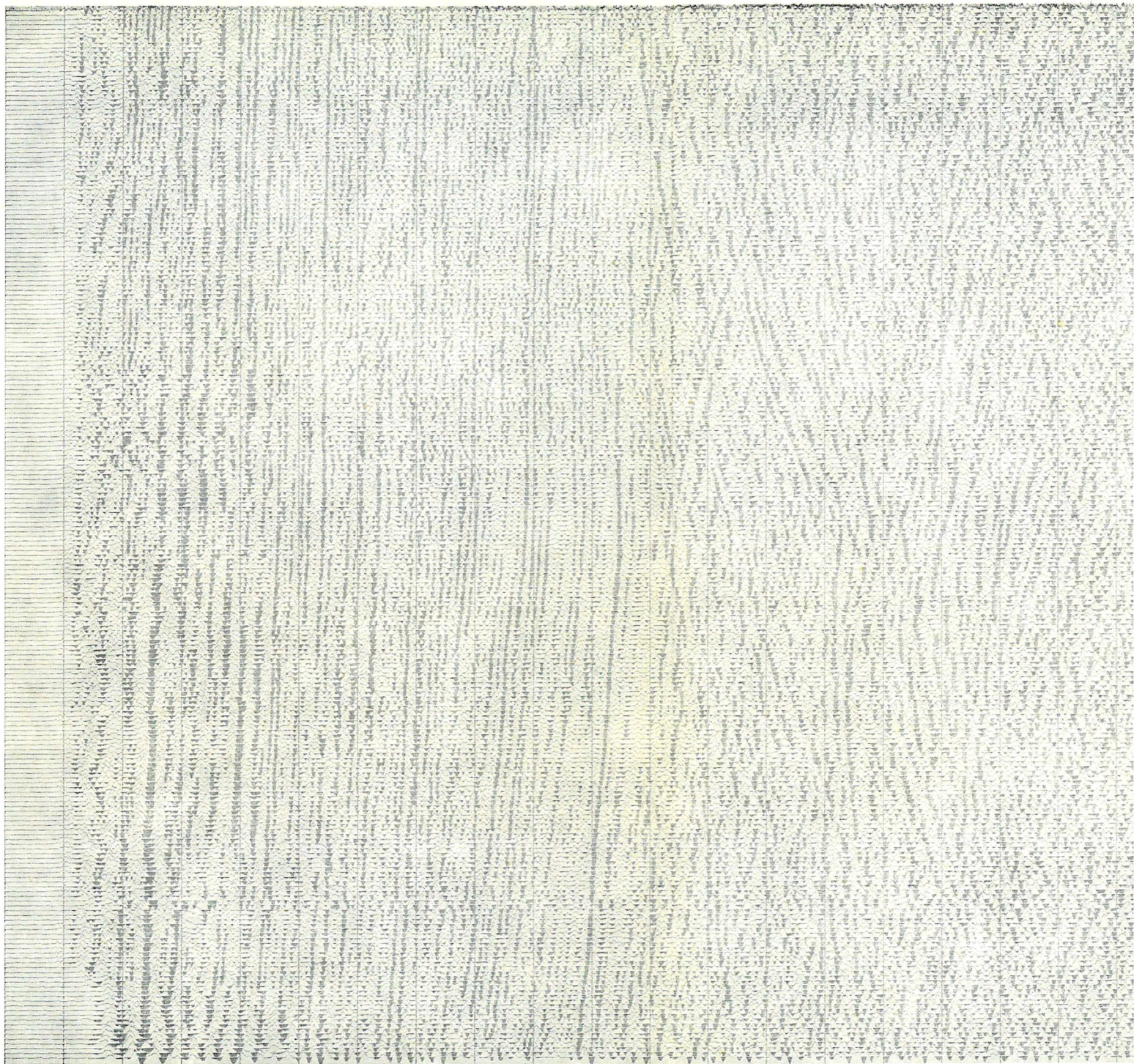
Ez a programrendszer az R—10-es feldolgozás magja, amelyet megfelelő rendező és statikus korrekciós program közbeiktatásával szárazföldi feldolgozásra is alkalmassá teszünk.

3) A *VIBROSEIS*-rendszerrel az eddig némának bizonyult, ill. nehezen járható, fúrható és beépített, lakott területeken végeztünk kísérleti méréseket. Az eredmények rendkívül biztatóak.

Itt egy néma zóna megszólaltatását ismertetjük.

Régóta ismertek a Hortobágy területén és Debrecen környékén olyan területrészek, ahol a hagyományos reflexiós észlelési rendszerrel, robbantásos rengéskeltéssel nem tudtunk reflexiókat regisztrálni. A kísérleti mérések színhelyéül három jól ismert néma területet választottunk ki: kettőt a Hortobágyon, egyet pedig Debrecentől É-ra, Józsa község mellett. A méréseket mindhárom területen ugyanazon elvek alapján terveztük.

A terítési paraméterek megválasztásában igyekeztünk az alföldi méréseknél általánosan használt értékekhez igazodni, a geofonbázis-távolságot ezért 50 m-nek, a fedésszámot  $12 \times 100\%$ -nak választottuk. Józsnál a vi-



szonylag kis mélység miatt 150 m-es, a hortobágyi vonalakon 300 m-es offsetet használtunk.

A kísérletek lényegét a rengéskeltés újszerűsége jelentette, ezért a kísérletek súlypontját a vibrojel paramétereinek kiválasztására helyeztük. Mindhárom területen hosszú kísérletsorozatot hajtottunk végre az optimális

frekvencia és sáv szélesség,

a vibrojelhossz és változási sebesség, valamint

az összegezésszám

meghatározására.

A kísérleti mérések eredményeként a 2 oktávós, alacsonyfrekvenciás (Józsnál 12—48 Hz, a Hortobágyon 13—52 Hz), rövid (7 s), 16-os összegű vibrojelek bizonyultak a legjobbnak.

A vonalmérések során, terítésoldalon 50 m-es geofon-csoportosításokat alakítottunk ki 30%-os keveréssel, vibrátoroldalon pedig 100 m-es csoportosításokat használtunk. A csoportosításhosszakat az első beérkezések szűrésének megfelelően terveztük.

A vibroseis-mérések mindhárom területen jobb eredményt adtak a hagyományos technikával végzett méréseknél. Különösen szembeötlő javulás jelentkezett a józsnai kísérleti mérésnél, amelynek eredményét — a korábbi robbantásos szelvényvel összehasonlítva — 48. ábránk mutatja.

A néma zónákon végzett kísérletek tanulságaként megállapíthatjuk, hogy bár a VIBROSEIS-technika sem szünteti meg teljesen a néma zónák problémáját, de jelentős továbblépést jelent a kérdés megoldásában.

A VIBROSEIS-rendszer lehetővé tette, hogy vulkáni hegységeink területe is kutatható legyen reflexiós módszerrel.

1977-ben a Börzsöny-hegységben a Csóványos—Nagyhideghegy közti gerincvonalától DK-re levő hegyoldaltól a Királyrét—Szokolya közti medenceterületig vezettük a Bö—1 vonalat. Földtanilag értelmezhető új adatokat kaptunk, emellett kísérleteket végeztünk a hasonló felépítésű területek kutatásánál alkalmazandó főbb terepi paraméterekre, illetve feldolgozási módszerre.

A vonal magas-börzsönyi, 25 m geofon-bázisközű I. szakaszán végzett kísérletek után, kétféle frekvenciával mértünk. A magasabb frekvenciás vibrojel (40—100 Hz) a rétegvulkáni-üledékes rétegsor finom tagolására alkalmas. Az alacsonyfrekvenciás vibrojel (12—48 Hz) nagyobb behatolást tesz lehetővé (2 s), az aljzatról és a szerkezetalakulásról telje-

47. ábra Vé—24/76 időszelvény R—10 számítógépen feldolgozva

Fig. 47 Time section Vé-24/76 as processed by the R-10 type computer

Рис. 47. Временный разрез Vé-24/76, обработанный на ЭВМ Р-10

sebb képet ad. Utóbbinak egy 12—24 Hz-es szűrt változatát mutatjuk be a 49. ábrán. Az aljzat kiemelkedő energiájú beérkezést ad 0,9 s táján, de egyes aljzat alatti és fedőbéli objektumok is körvonalazhatók (pl. 30° körül a 0,2—0,3 s közötti intrúzió).

A módszertani tapasztalatok közül fontos, hogy az összegzést befolyásoló tényezőkre a szokásosnál nagyobb gondot kell fordítani: így a nagy domborzati és felszínközeli sebességváltozások miatt a statikus korrekciókhoz folyamatos kisrefrakciós mérések kellene. A horizontális sebességváltozások (üledék-szubvulkáni test) miatt folyamatos sebességvizsgálat látszik szükségesnek.

A börzsönyi kutatásokon kívül módszertani és földtani kutató jelleggel méréseket végeztünk alaphegységi kibúvások területén a Bükkben is.

4) Az év folyamán lényegében befejeződtek egy *sekélyszélesmikus, összegző típusú berendezés* konstrukciós munkái. A berendezés az „Intergeotechnika” kooperációs szerződés keretében készül. Működése az 50. ábrán látható blokkvázlatból érthető meg. A geofonjelek az  $E_1 \dots E_{12}$  erősítőkről, az MX multiplexeren át, az AD analóg-digitál átalakítóra jutnak. A digitált jelek az S összeadó egységen keresztül a T tárolóba kerülnek. Innen egyrészt visszavezetjük az összeadóra, másrészt a DA digitál-analóg konverteren keresztül a K megjelenítő képernyőre, a D kiíróra, illetve az O oszcillográfra. A tárolt digitális adatokat az M kazetta magnetofonon lehet rögzíteni a későbbi feldolgozás céljaira. Az I indítójel hatására (rengéskeltő) a V vezérlőegység elindítja a digitálás folyamatát, és az adatok a T tárolóba kerülnek. Minden további rengéskeltésnél a tárolt adatokat kihívjuk a T tárolóból, hozzáadjuk az újabb adatokat, és az összeget visszavisszük a tárolóba. Ezt mindaddig ismételjük, amíg nem kapunk megfelelő felvételt. A felvétel minősége a K képernyőn folyamatosan ellenőrizhető. A tárolt felvételt a D dobra csatornánként kiírhatjuk melegtűs direktíróval.

A berendezés fényképe az 51. ábrán látható.

Specifikációja a következő:

Csatornaszám: 12 (24-ig bővíthető)

Erősítés: 96 dB (12 dB lépésekben)

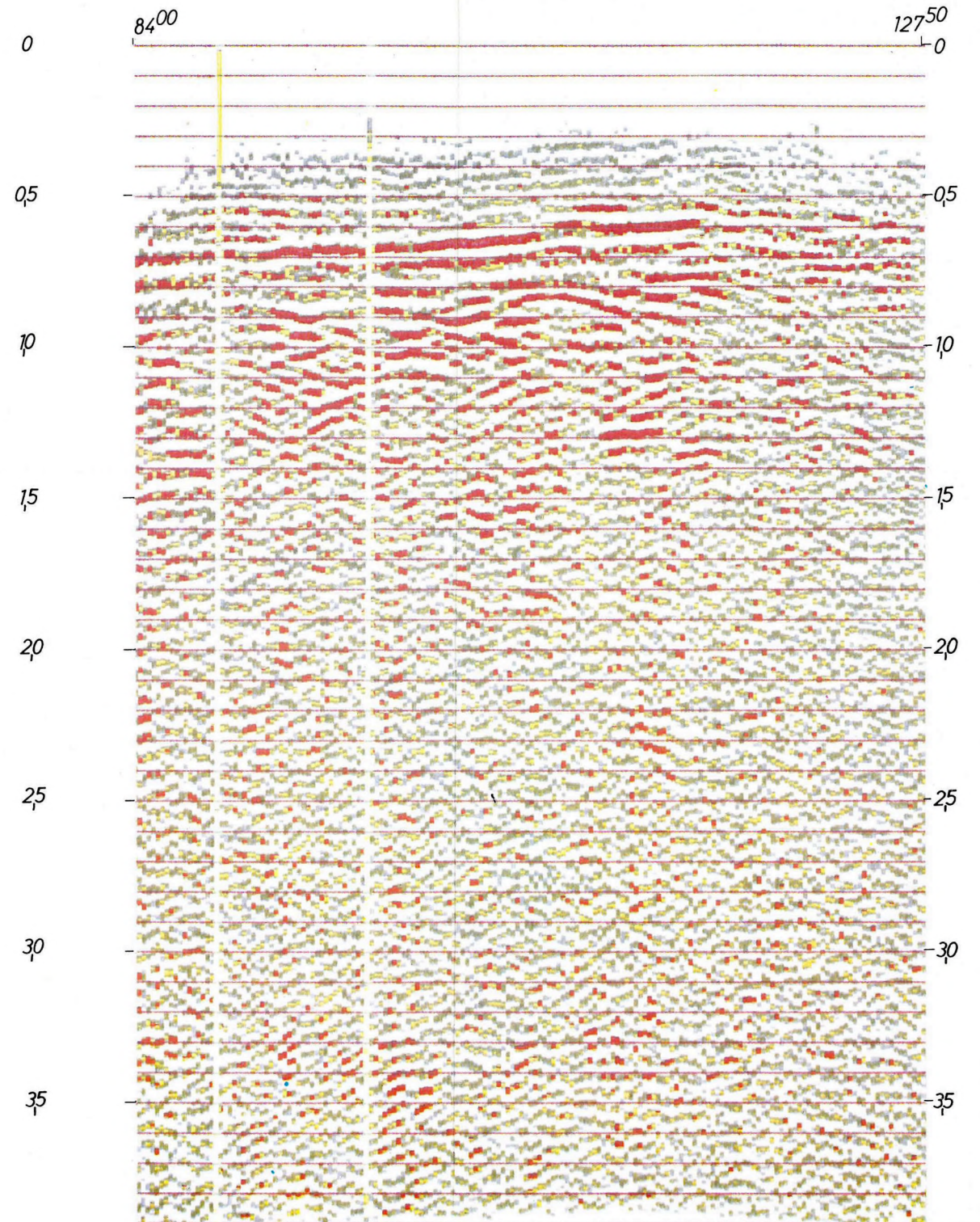
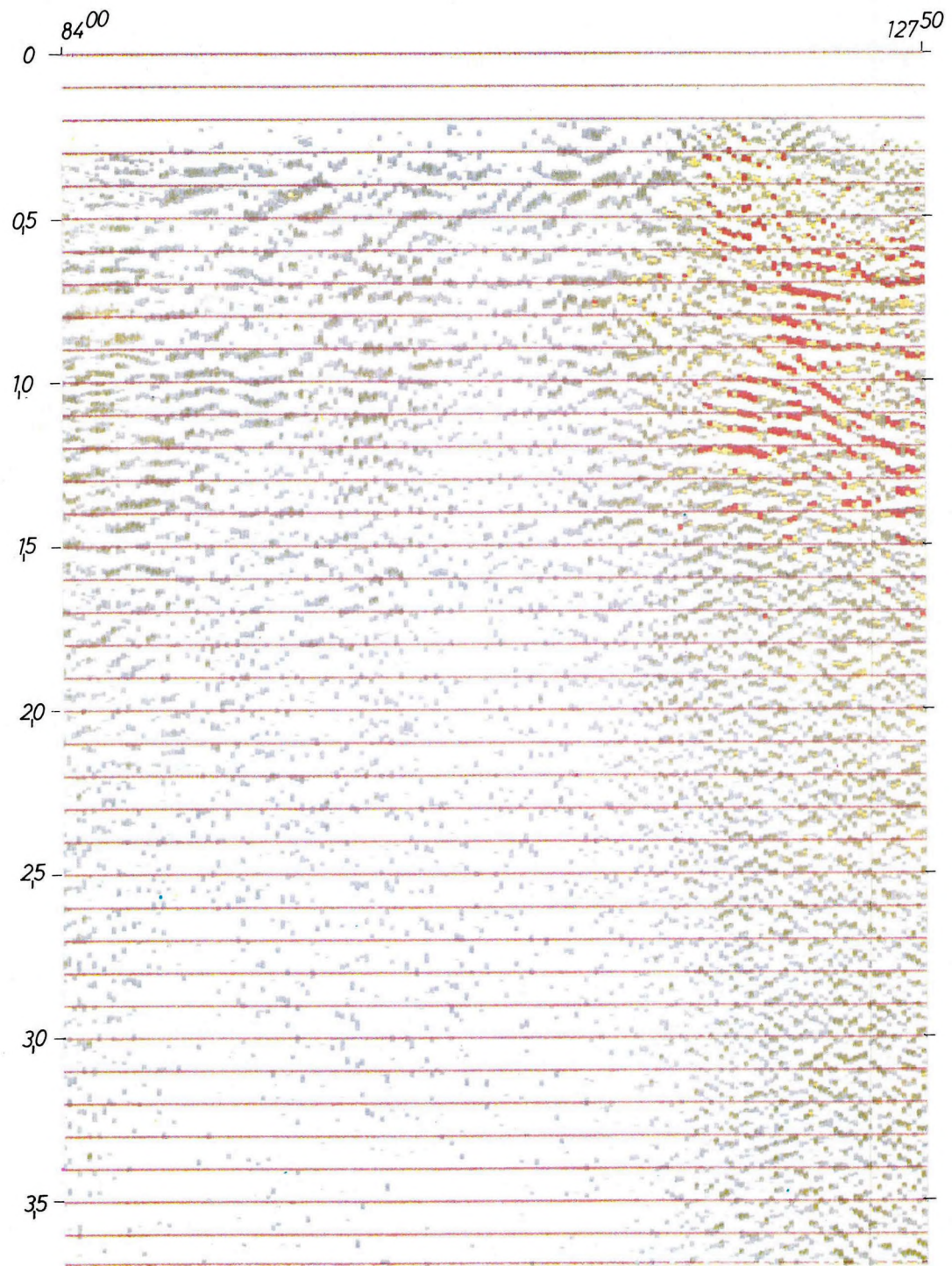
Frekvenciatartomány: 20—250 Hz; 20—500 Hz (átkapcsolható), vagy  
aliasszűrő-cserével 20—1000 Hz; 20—2000 Hz  
(átkapcsolható)

Mintavételi idő: 1 ms; 0,5 ms; 0,25 ms; 0,125 ms.

AD-konverter felbontóképessége: 10 bit (9 bit + előjel, 2 komplement)

Szóhossz: 16 bit

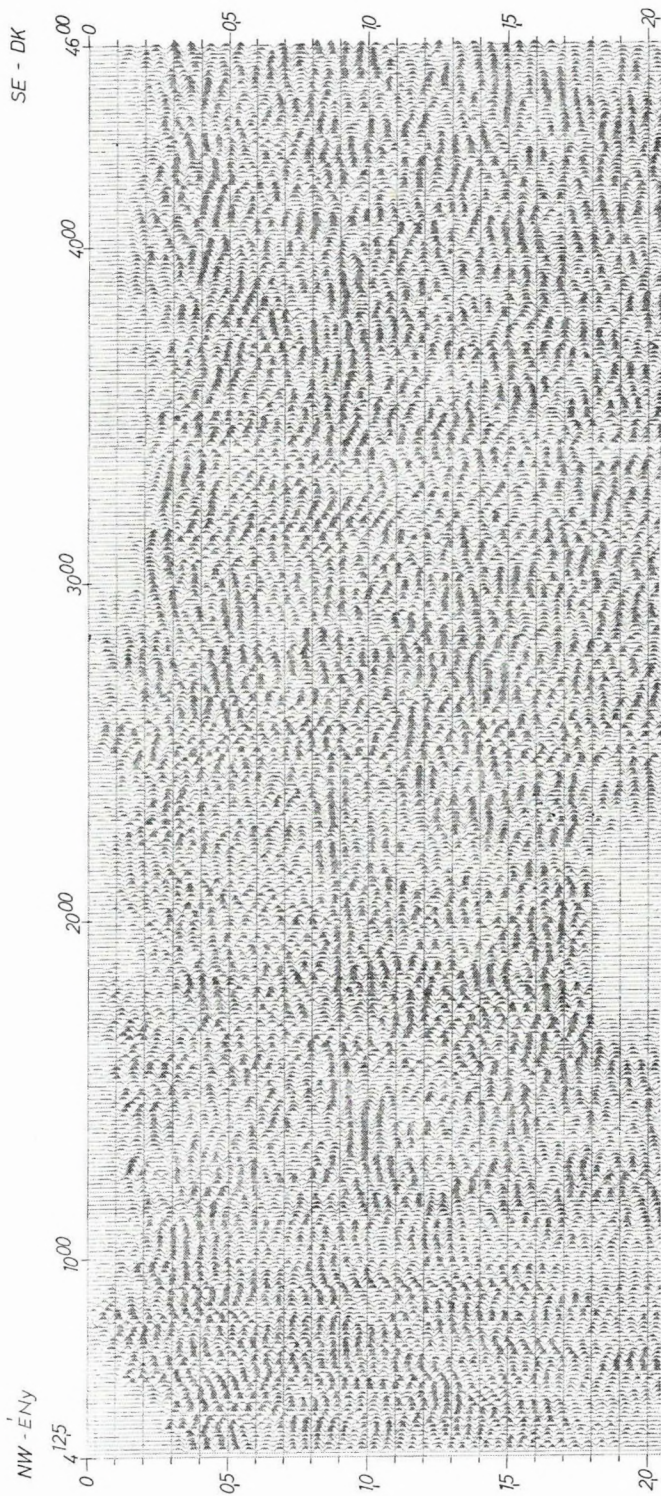
Összegzések száma: max. 64



48. ábra Józsa környéki szelvényrész. Bal oldali kép a robbantásos, jobb oldali a vibrátoros rezgés-keltéssel kapott időszelvényt mutatja

Fig. 48 Reflection time section from the Józsa district. Left side dynamite, right side VIBROSEIS

Рис. 48. Отрезок разреза в районе Иोजа. Временный разрез, полученный: в левой стороне — с взрывным возбуждением, в правой стороне — вибраторным возбуждением колебаний



49. ábra A börzsönnyi Bő-1 vibroszisz-reflexiók időszelvény

Fig. 49 VIBROSEIS time section Bő-1, from the Börzsöny Mountains

Рис. 49. Временный разрез, по вибросейсмическому профилю МОВ Бő-1 в районе гор Баржень





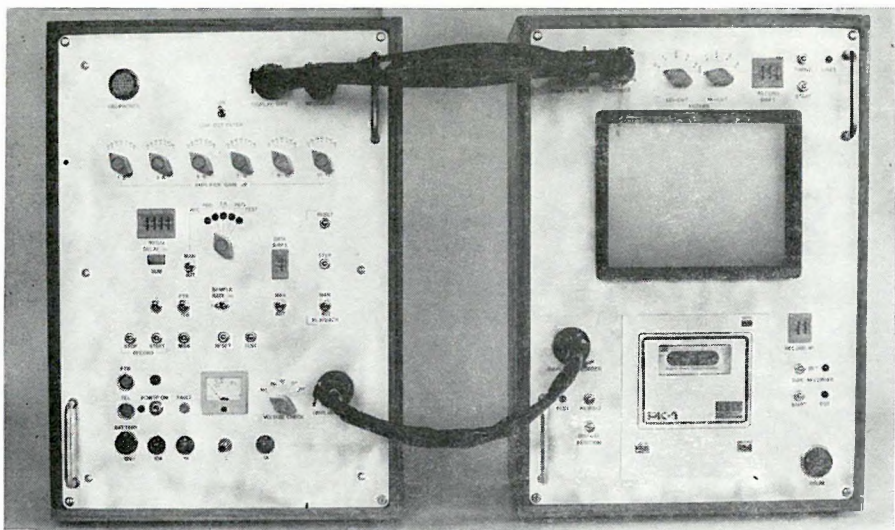
50. ábra Sekélyszizmikus digitális összegző berendezés blokkvázlata

$E_1, \dots, E_{12}$ : felvevő-erősítők; MX: multiplexer; AD: analóg-digitál átalakító; S: összegző; T: tároló; DA: digitál-analóg átalakító; V: vezérlőegység; K: képernyő; D: kiíró dob; O: oscillográf (csatlakozás); M: magnetofon; I: indító jel (rezgésfeltétől)

Fig. 50 Block diagram of the summing type seismic equipment for engineering applications  
 $E_1, \dots, E_{12}$ : amplifiers; MX: multiplexer; AD: analogue to digital converter; S: accumulator; T: memory; DA: digital-to-analogue converter; V: control unit; K: screen; D: drum; O: oscillograph (optional); M: magnetic tape unit; I: start signal

Рис. 50. Схема цифровой суммирующей сейсморазведочной аппаратуры для исследования мелких глубин

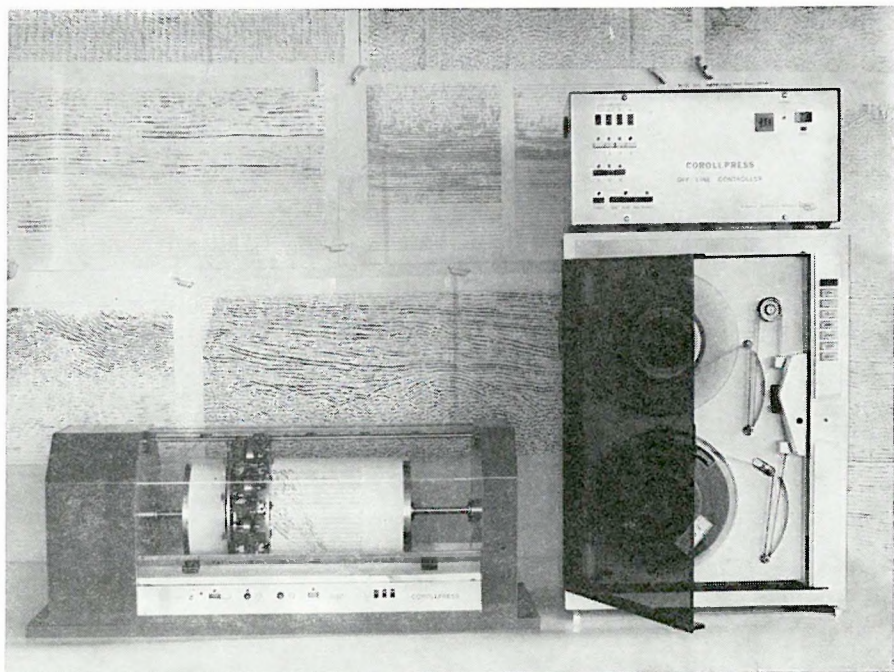
$E_1, \dots, E_{12}$  — приемные усилители; MX — коммутатор каналов; AD — преобразователь аналог/код; S — суммирующее устройство; T — накопитель; DA — преобразователь код/аналог; V — управляющее устройство; K — экран; D — барабан; O — осциллограф (контакт); M — магнитное устройство; I — пусковой сигнал (с устройства возбуждения колебаний)



51. ábra Sekélyszizmikus digitális összegző berendezés

Fig. 51 Summing type seismic equipment for engineering applications

Рис. 51. Цифровая суммирующая сейсморазведочная аппаратура для исследования мелких глубин



52. ábra Off-line színes plotter

Fig. 52 Off-line colour plotter

Рис. 52. Цветной плоттер, работающий в автономном режиме

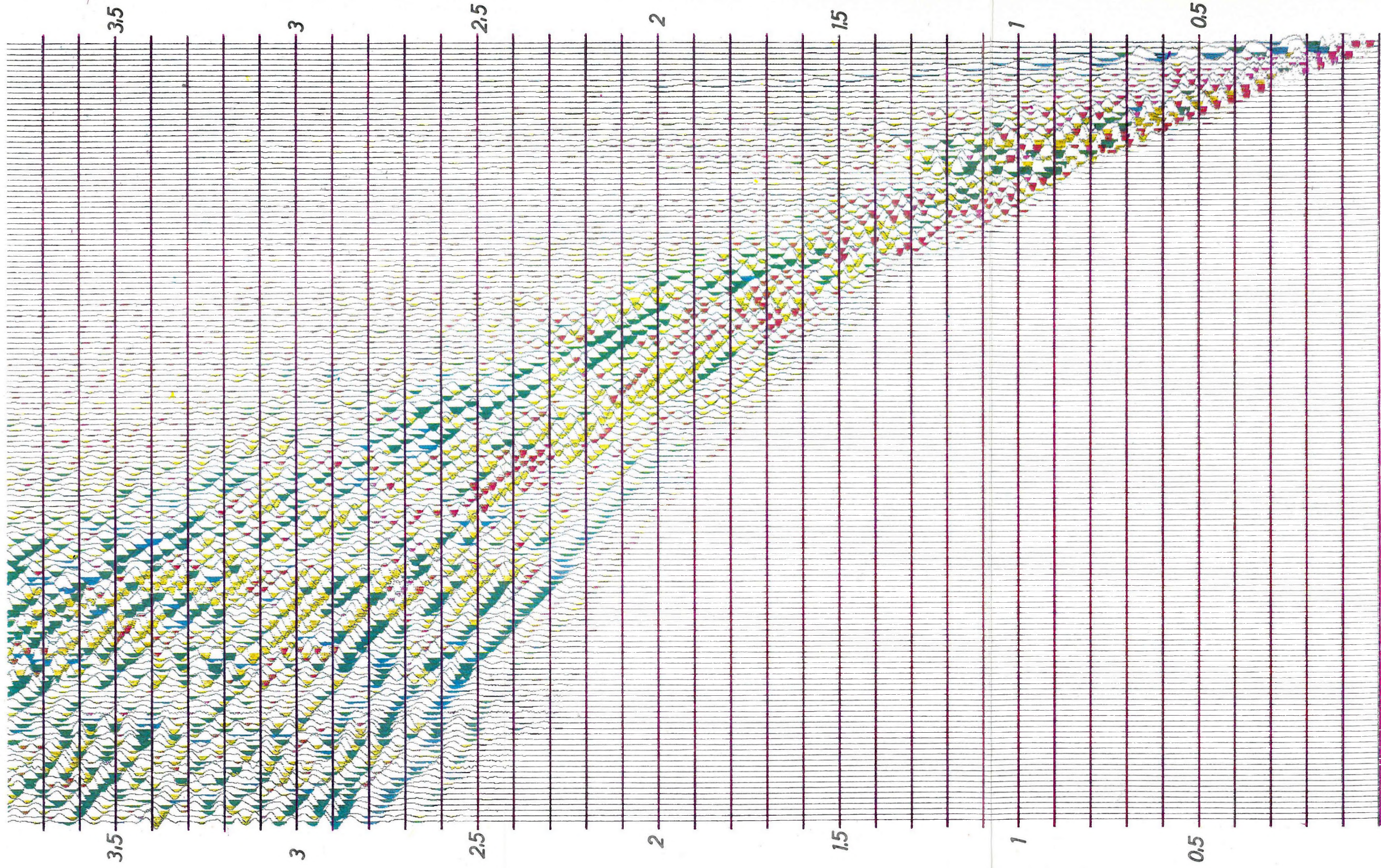
Felvételhossz: 0,682 sec, 1 ms mintavétel esetén (függ a tároló kapacitásától)

Tároló kapacitása: 8 K (bővíthető 24 K-ig az alapkiépítésben)

Felvétel-késleltetés: 10 s-ig 10 ms lépésekben.

5) Az *off-line színes plotter* (52. ábra) rutinszerű alkalmazásával a reflexiós időszelvények különböző jellemzőinek kiemelésén kívül, megkezdjük a refrakciós időszelvények ábrázolását is. Az 53. ábra egy refrakciós beérkezés-sorozatot mutat be látszólagos frekvencia szerinti színezéssel. Az egy robbantóponthoz tartozó egymás utáni felvételeket, a csatornánkénti maximális amplitúdóra normálva, fekete színnel hullámírással írtuk ki, és változó területírással látszólagos frekvencia szerint színeztük.





53. ábra Refrakciós beérkezés-sorozat látszólagos frekvencia szerinti színezéssel  
Színskála: kék — 4—10 Hz; zöld — 10—15 Hz; sárga — 15—20 Hz; narancs —  
20—25 Hz; piros — 25—30 Hz

Fig. 53 Refraction arrivals coloured according to frequency content  
(Colour key: blue — 4—10 Hz, green — 10—15 Hz, yellow — 15—20 Hz, orange —  
20—25 Hz, red — 25—30 Hz)

Рис. 53. Серия вступлений преломленных волн с окраской по кажущейся частоте.  
Шкала окраски: голубой цвет — 4—10 гц; зеленый — 10—15 гц; желтый —  
15—20 гц; оранжевый — 20—25 гц; красный — 25—30 гц