



Különkiadás 2.

A KÖRNYEZETMINŐSÍTŐ ÉS SZÁMÍTÁSTECHNIKAI
OSZTÁLY TANULMÁNSOROZATA

műhely 1990

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
FÖLDRAJZTUDOMÁNYI KUTATÓ INTÉZET
BUDAPEST

Tózsza István

**Úrfelvétel digitális feldolgozásával
és földrajzi információs rendszerrel
támogatott szénhidrogén
elő kutatási módszer**

ÚRFELVÉTEL DIGITÁLIS FELDOLGOZÁSÁVAL ÉS FÖLDRAJZI INFORMÁCIÓS
RENDSZERREL TÁMOGATOTT SZÉNHIDROGÉN ELŐKUTATÁSI MÓDSZER

OTKA ZÁRÓDOKUMENTÁCIÓ

1-600-2-88-1-610

témavezető
Dr. Tózsá István

Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutató
Intézet

Budapest

1990

T A R T A L O M

- A 610.sz.OTKA megbízás zárójelentése /35 p/
- 1.sz.melléklet: F.F.Sabins levele /2 p/
- 2.sz.melléklet: Ürfelvételek a sikvidéki szénhidrogén kutatásban = Műhely MTA FKI házi kiadványsorozat, 1.évfolyam, 10.szám 1988. / 15 p/
- 3.sz.melléklet: Szénhidrogénkutatás a világúrból = Élet és Tudomány 41.évfolyam, 50.szám 1986.
- 4.sz.melléklet: Szakértői vélemények /összesen 17 p/
- 5.sz.melléklet: Az optimális döntésfüggvény /4 p/
- 6.sz.melléklet: A szanki típusú döntésfüggvény /4 p/
- 7.sz.melléklet: Az üllési típusú döntésfüggvény /4 p/
- 8.sz.melléklet: A zsanai típusú döntésfüggvény /4 p/
- 9.sz.melléklet: A jánoshalmi típusú döntésfüggvény /4 p/
- 10.sz.melléklet: A balotaszállási típusú döntésfüggvény /4 p/
- 11.sz.melléklet: A kiskunhalas északi típusú döntésfüggvény /4 p/
- 12.sz.melléklet: A 15611/1987 OTH szabadalmi leírás /14 p/

Összeállította és írta:

dr.Fózsza István
témavezető kutató

A 610.sz. OTKA megbízás zárójelentése
 MTA nyilvántartási száma: 1-600-2-88-1-610⁺

1. A téma címe: Úrfelvétel digitális feldolgozásával és földrajzi információs rendszerrel támogatott szénhidrogén előkutatási módszer

2. A témavezető:
 neve: Tózsza István
 személyi száma: 1 541109 1686
 munkahelye és beosztása: MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Környezetminősítő osztály; osztályvezető helyettes
 tudományos fokozata: egyetemi doktor

3. A téma kutatásának időtartama: 1988. július 1. ---> 1990. december 15.

4. A téma kutatásában közreműködött:
 Lakatos László
 Eötvös Lóránd Geofizikai Intézet
 tudományos munkatárs, petrogeofizikus
 Técsy Zoltán
 MTA Regionális Kutatások Központja; Miskolci csoport
 programozó matematikus
 Földesi Katalin
 MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Környezetminősítési osztály;
 tudományos ügyintéző

⁺ A zárójelentés a szerződés 3.sz.mellékletének a formai útmutatása alapján készült

5. Az eredmények átfogó ismertetése

Mivel a megbízási szerződés 1.sz.mellékletében vállalt kutatási célkitűzések a tervezettől eltérő formában kerültek megvalósításra, ehelyütt, 5.1-es pont alatt az előzmények; 5.2-es pont alatt a kidolgozott módszer kerül ismertetésre.

5.1. Az előzmények ismertetése

A szegedi JATE földrajz--angol szakán végzett tanulmányaim utolsó éveiben, 1978-79-ben, diákköri- és szakdolgozatom témája révén is az akkoriban Magyarországon még újdonságnak számító ERTS /később LANDSAT/ felvételek földtudományi értelmezési lehetőségeire specializálódtam. Az MTA Földrajztudományi Kutató Intézetében --ahová gyakornokként kerültem--, az 1980-as évek közepéig a földtudományi digitális távérzékelési alkalmazásokkal foglalkoztam, s 54 publikációm jelent meg e témakörben; bibliográfiákat állítottam össze, konferenciákon vettem részt. Még 1980-ban fogalmaztam meg /kutatási tervezet formájában, doktori értekezésem egyik fejezetében/, hogy az ismert szénhidrogén lelőhelyek növényzetében próbáljuk meg kimutatni az izotopikus anomáliákat, majd azon helyeket, ahol ez sikerült, azonosítsuk a digitális formátumú úrfelvételen, s a képpontok spektrális intenzitás-vektorait felhasználva keressünk azonos, vagy nagyon hasonló spektrális tulajdonságú képpontokat az úrfelvételen. Ezeket azonosítsuk a terepen, s így térképezzük fel mindazon helyeket, ahol az ismert szénhidrogén lelőhelyeken észlelt izotopikus jellemzőkkel rendelkezik a növényzet. Mindez egy újabb segédeszközt jelentene a szénhidrogén előkutatás módszertanában. Az úrfelvételek digitális kiértékelését --áthidaló megoldásként-- így arra használnánk, hogy áttételesen, az azonos fajtajú növénytakaróban, a CH kutak növényzetére jellemző izotopikus jellegzetességeket felderítsük az úrfelvételen ábrázolt egész, óriási területen. Rövid idő alatt és

viszonylag olcsón. /Gondoljuk el mekkora költséget jelentene egy 1 hektáros felbontású növény-izotóp vizsgálat a Duna-Tisza-közén, amikor 30 minta ilyen vizsgálatára 300 000 Ft -- az MTA Izotópkutató Intézet 1985-ös árai szerint!/ Elgondolásomat leírtam Dr.F.F.Sabinsnak, a "Remote Sensing Principles and Interpretation" című, akkoriban /1980-ban/ a legfrissebbnek számító amerikai szakkönyv szerzőjének, a Chevron Oil Co. főgeológusának. Válaszlevelét a záródokumentáció 1.sz.mellékleteként közlöm. Ebből --de az általam összegyűjtött, 1979-82-re vonatkozó nemzetközi, szakirodalmi bibliográfiából is-- kiderül, hogy 1980-ban ez az elgondolás világviszonylatban is novumnak számított. /A növénytakaró spektrális jellegzetességein alapuló, digitális távérzékeléses módszerű ásványkutató --beleértve a CH kutatást is-- azóta világszerte elterjedt eljárássá vált. Erre vonatkozóan a záródokumentáció 2.sz. mellékletében közlök néhány szakirodalmi utalást 1987-ből!/ 1981-ben az MTA Földrajztudományi Kutató Intézet egyszerű gyakornokaként benyújtottam az OMFB illetékeseinek a kutatási téma javaslatát. Természetesen akkoriban még nem sok ismerettel rendelkeztem az óriási magyar szakmai közegellenállás és tehetetlenségi nyomtaték áttekinthetetlen rendszeréről, melyben nem a kutatást esetleg favorizáló szempontok, hanem a döntéshozók és a bírálók személyi, anyagi és presztizs érdekei ill. kapcsolatai döntenek egy-egy támogatás megítélésében. Négy év pangás után, 1985-ben végül --egy munkatársam személyes kapcsolata révén-- az OKGT 1 millió Ft támogatást biztosított a projektre. Megvettünk egy, a Duna-Tisza-közét ábrázoló LANDSAT TM műholdfelvétel mágnesszalagot; a területen a búzával és a kukoricával szorosán körülvett, termelő CH kutak közeléből vettünk növénymintákat, valamint más, löszös, hegységelőteri területről. Szén-dioxid fixálósos és vékonyréteg kromatográfiás vizsgálatot végeztetünk a mintákon az MTA Izotópkutató Intézetben. Megállá-

pítható volt, hogy a kutak közeléből származó minták más izotopikus jellemzőkkel rendelkeznek, mint a CH-meddő területek hasonló növénymintái. Az aktív lelőhelyi minták koordinátáit ezután azonosítottuk az űrfelvétel képpontjai között. A képpontok spektrális jellemzőit tanulómintaként felhasználva olyan más képpontokat kerestettünk a számítógéppel az űrfelvétel mágnesszalagján, amelyek közel azonos spektrális jellemzőkkel rendelkeztek. A feladatot a Számítástechnikai Koordinációs Intézetben valósítottuk meg. Az így megtalált 12 ezer képpontot --sűrűsödésük és orientációjuk irányában-- vonalakkal összekötve értelmeztem; kvázi perspektivikus térségeket kijelölve a CH előkutatás számára. Erről bővebben, egy közérthető stílusban megírt, 1986-ban publikált Élet és Tudomány cikkben számoltam be. /Lásd a 3.sz.mellékletet!/ Az egész kutatási folyamatról a zárójelentés irodalomjegyzékének az 5. tételében felsorolt kutatási jelentés nyújt részletes információt. Sajnos az 1985-ös kísérlet anyagi fedezete ennél többre nem futotta; nem tette lehetővé, hogy a térség valamennyi, uralkodó növénytakaró típusában elvégezzük az izotóp-vizsgálatokat és a hozzájuk tartozó számítógépes űrfelvétel kiértékelést. Csak a búza és kukorica egynyári kulturákon tudtuk elvégezni a kísérletet. A 4.sz.mellékletben csatolom Oravec János, Kleb Béla /ELTE/, valamint Kókai János és Haas János /OKGT/ geológiai szakvéleményeit a fentebb jellemzett módszerről. Bár egyértelműen nem lelkesednek érte, egyikük sem zárja ki a hasznosítás lehetőségét.

A hazai, ilyen irányú kísérletek végére az tett pontot, hogy az OMF megbízásából az akkori osztályvezetőm, Góczán László /aki később kapcsolódott ebbe a kutatásba/ is vizsgálatokat végzett a témában. Az újabb projektben én már nem vehettem részt, ezért kétséges, hogy azokat a módszertani know-how-kat, amelyek pl. a tanulóterületi minták kiválasztásához kötődnek /és amelyeket,

mint a módszer hazai inventora, én sohasem publikáltam/, vajon alkalmazta-e? Az eredménye egy értékelhetetlenül osztályozott úrfelvétel volt, s ezt az OMFB felé, mint negatív eredményt továbbította, véget vetve ezzel a módszer hazai alkalmazhatóságát célzó további vizsgálatok finanszírozásának.

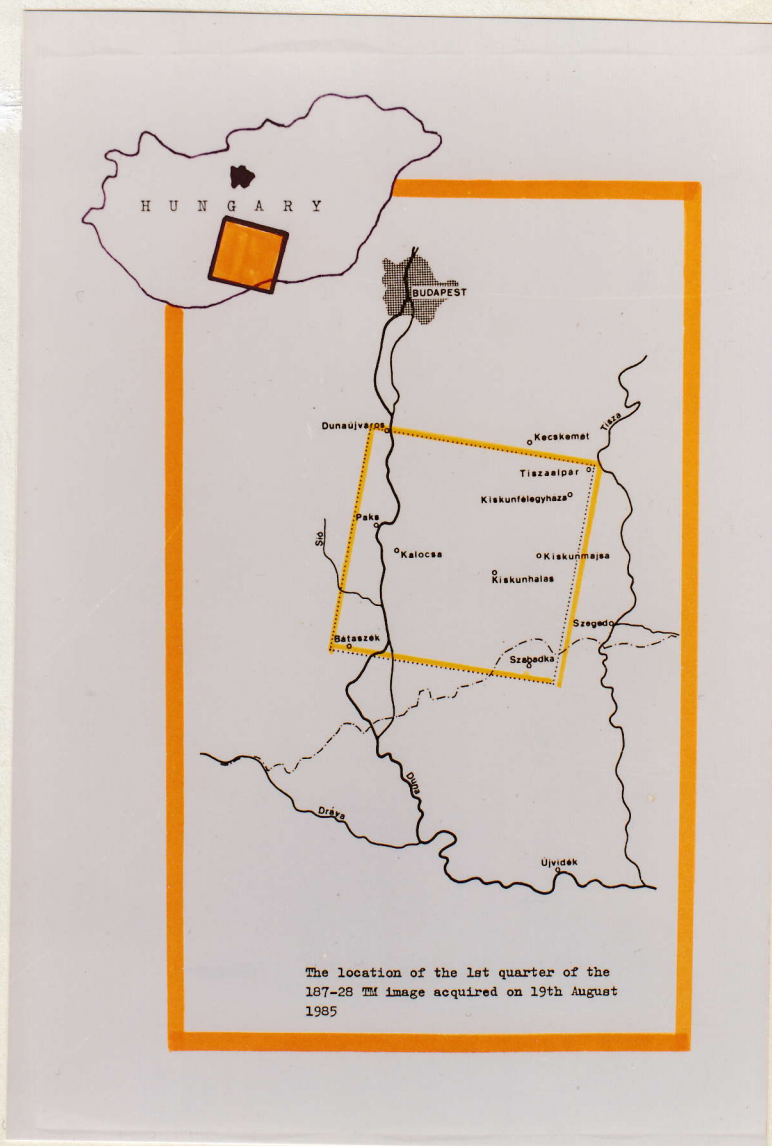
1987-ben --utolsó kísérletként-- OTKA támogatást kértem a projekt megismétléséhez, ill. kibővítéséhez; az összeget 0.8 millió Ft-ban minimalizáltam 1987-es árszínvonalon. Bár az OTKA Bizottság támogatásban részesített, a kért összegnek csak a 3/4 részét tudták a kutatáshoz biztosítani. Figyelembe véve az izotóp-vizsgálatok költségeit /min.300 ezer Ft/; az úrfelvétel számítógépes kiértékeltetési költségeit /min.300 ezer Ft/, valamint egy esetleges új úrfelvétel képnegyed bekerülési költségeit /min.100 ezer deviza Ft/, nem vállalkozhattam az eredeti célkitűzés megvalósítására, hiszen a támogatás összege még az előirányzott közvetlen költségeket sem fedezte, nem beszélve az akkor kibontakozó inflációról. Megtartva tehát az 1985-ben végzett kísérletünk "használható" eredményét, a projekt alapvető célkitűzésén ezzel nem változtattam: CH előkutatás úrfelvétel segítségével. A módszert változtattam meg; soktényezős földrajzi információs rendszert dolgoztam ki az érintett területre, melynek csak az egyik tényezőjét jelentette az 1985-ös úrfelvétel nélküli kísérlet eredménye.

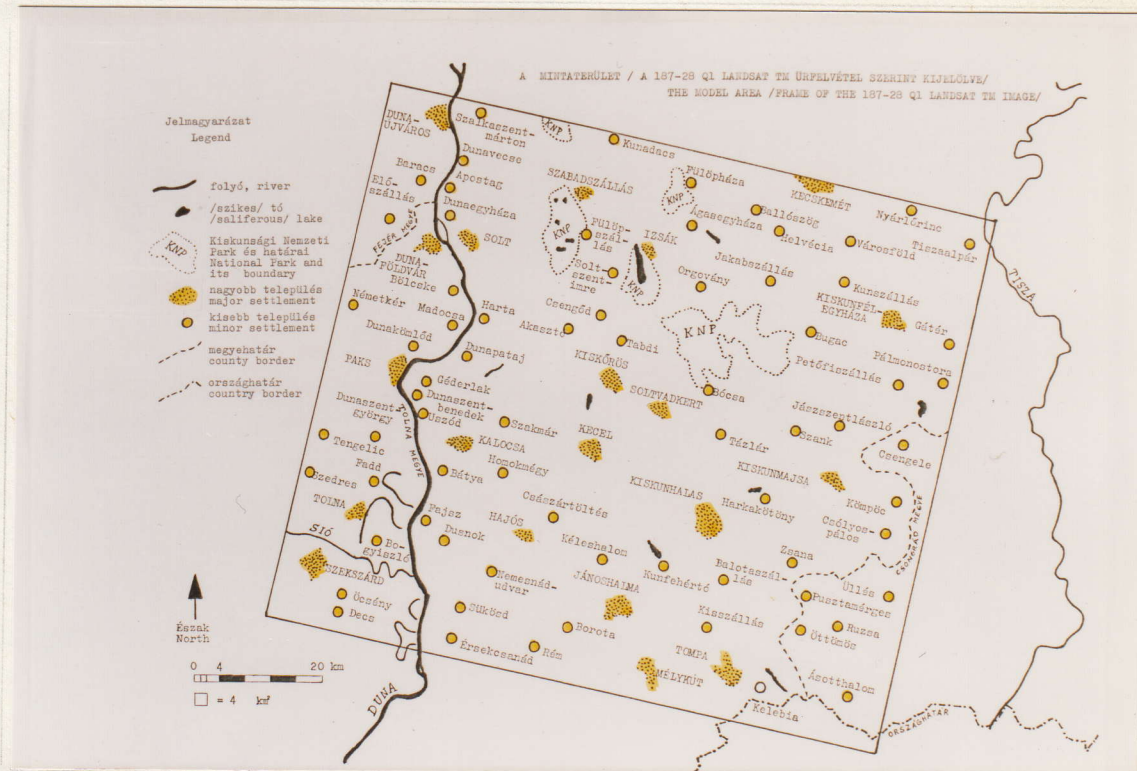
5.2. A kidolgozott módszer ismertetése

Első lépésként kijelöltem az információs rendszerű módszer tesztterületét. Mivel az információs rendszer egyik lényeges tényezője az 1985-ben feldolgozott úrfelvétel nélküli eredménytérkép volt, a tesztterület ennek az úrfelvételnek, a LANDSAT Thematic Mapper 187-28-as képének az első képnegyedén ábrázolt Duna-Tisza-közi és részben dunántúli terület lett. Lásd az 1A és az 1B ábrákat!

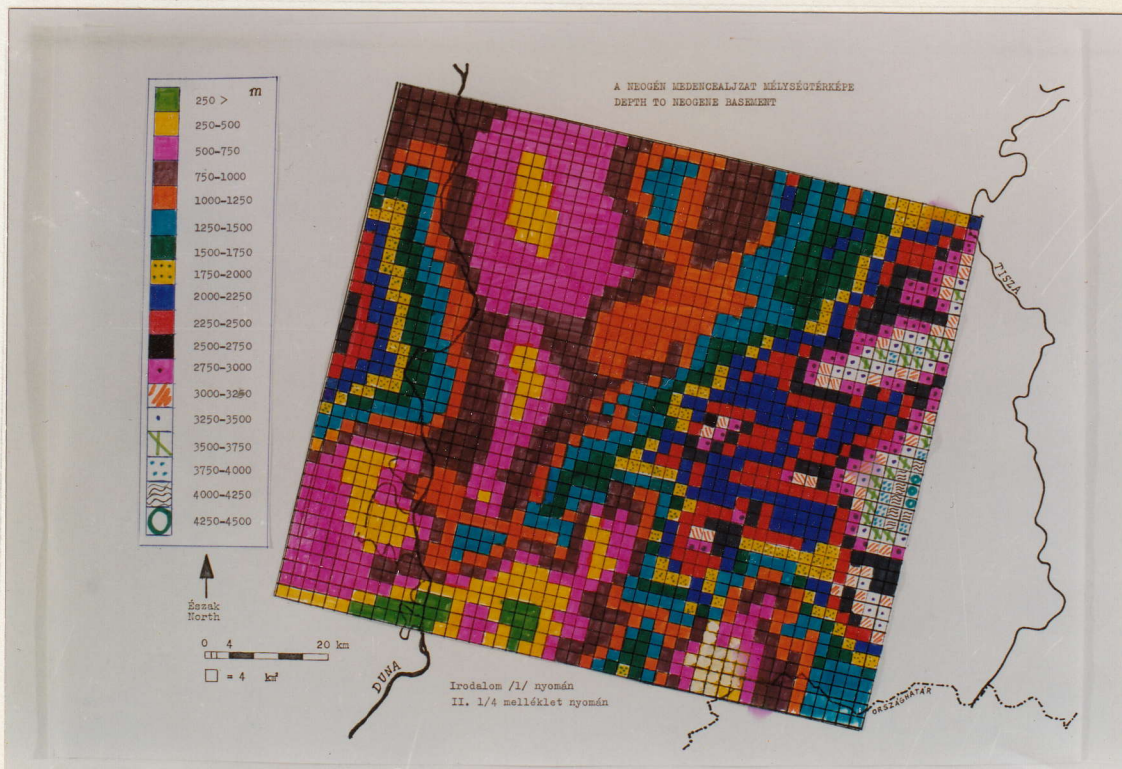
A terület térképét $2 \times 2 \text{ km} = 4 \text{ km}^2$ -es felbontású raszterhálóval fedtem le. Az információs rendszer összes tényezőjét a továbbiakban ebben a felbontásban digitalizáltam. Szakértői konzultációt követően 12 olyan földtani, rétegtani és geofizikai, ill. távérzékeléses és tektonikai tényezőt választottunk ki, amelyek a Duna-Tisza-közén jelentősnek ítéelhetők a szénhidrogénkutatók szempontjából. Ezeknek a tényezőknek az azonos méretarányúra szerkesztett térképeit a 4 négyzetkilométeres felbontású raszterhálóval a tesztterületre vonatkoztatva digitalizáltuk. A következőkben, a 2.--> 13. ábrákon bemutatom a 12 kiválasztott tényező digitalizált térképeit, a származási helyüket jelölő szakirodalmi hivatkozásokkal együtt /a sorszámozott irodalomjegyzék a zárójelentés végén, a 10. pont alatt található/.

1A ábra A tesztterület /az 1985. augusztus 19-én készült TM úrfelvétel 1. képnegyede

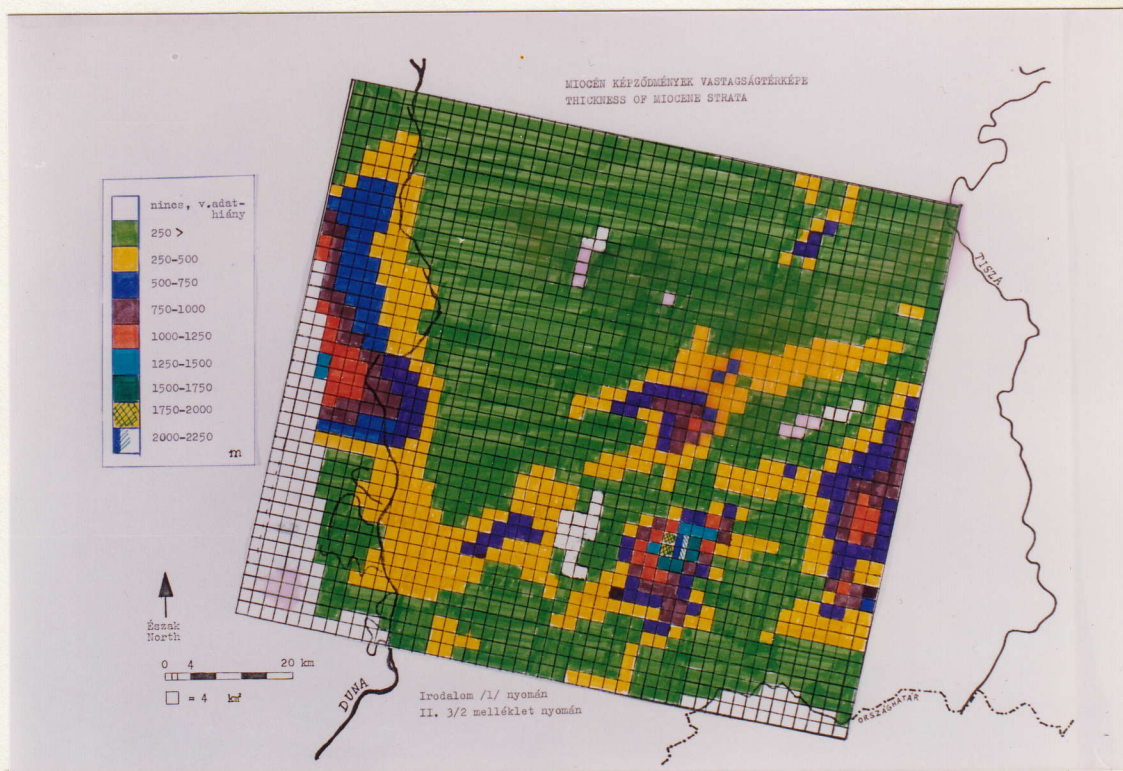




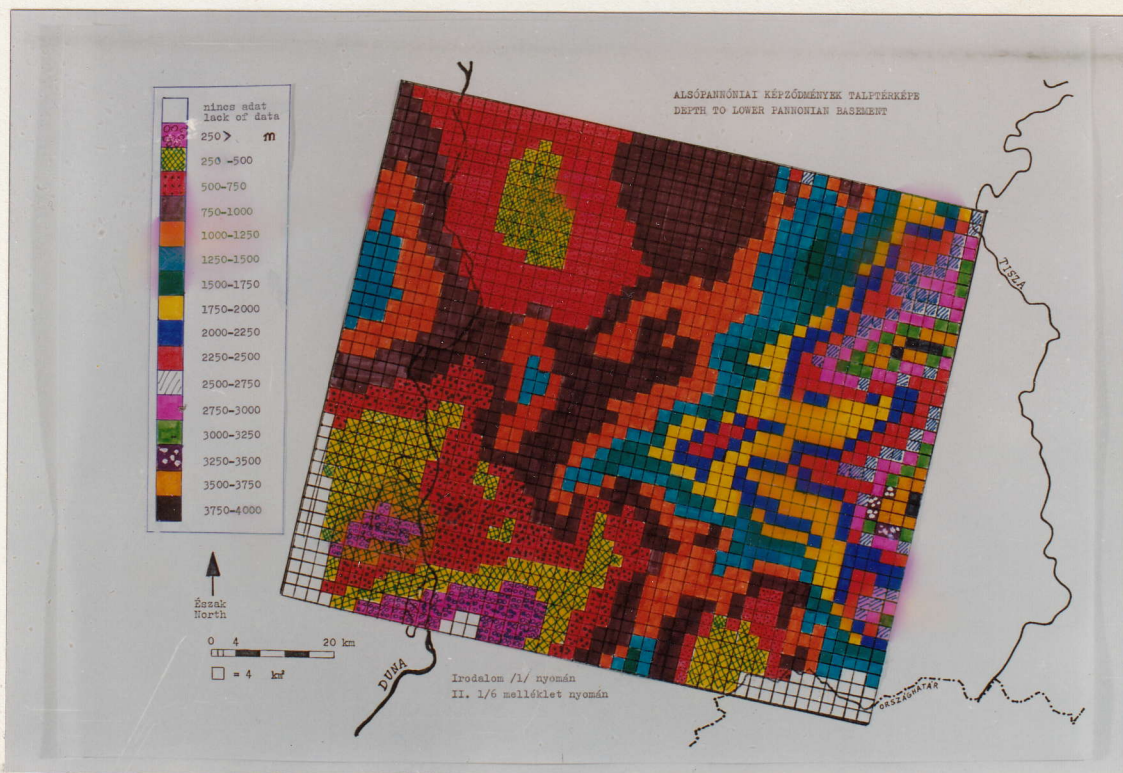
1B ábra A teszterület /187-28 Q1 TM/ helyszínrajzi vázlatja



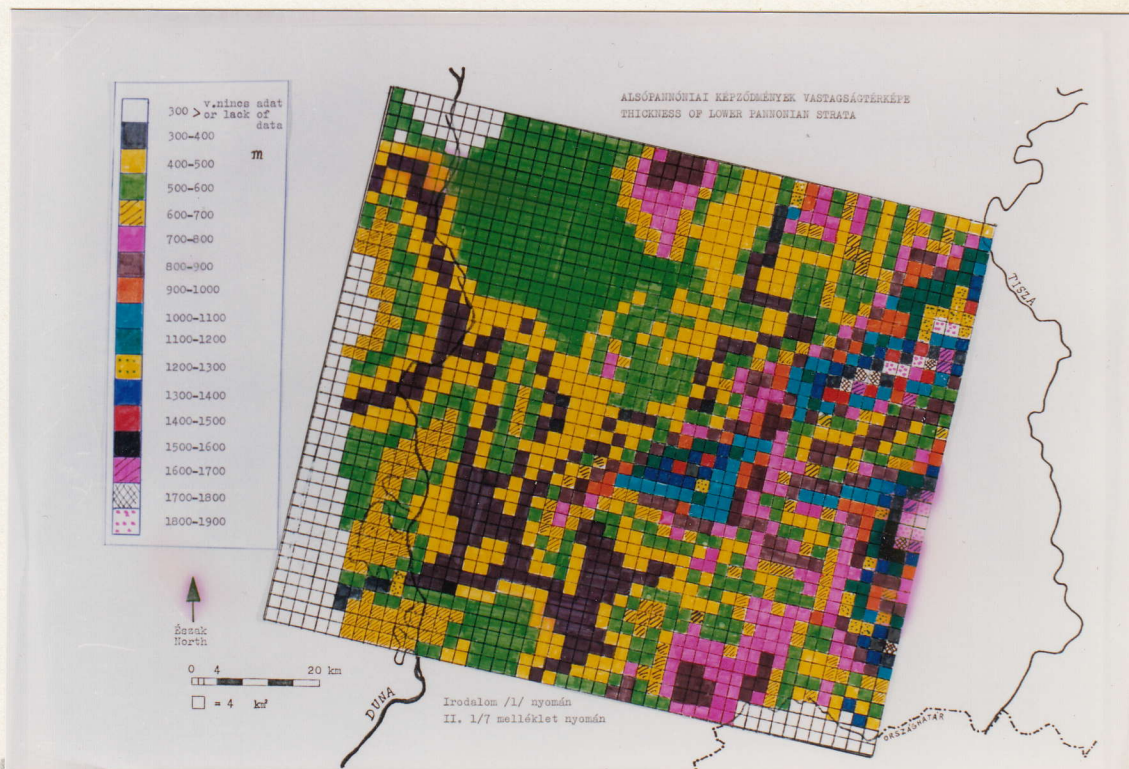
2.ábra Az 1.tényező: a neogén medencealjzat mélység-térképe Forrás: irodalom 1. II.1/4.



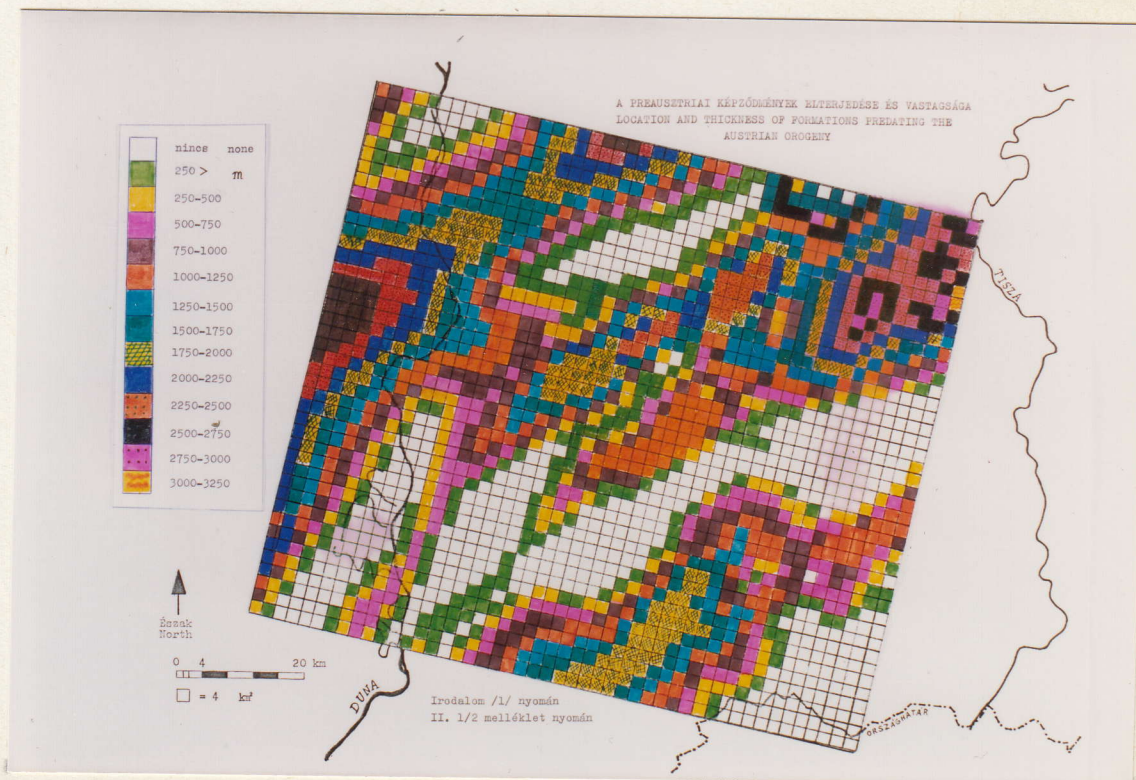
3.ábra A 2.tényező: a miocén képződmények vastagság térképe Forrás: irodalom 1. II. 3/2.



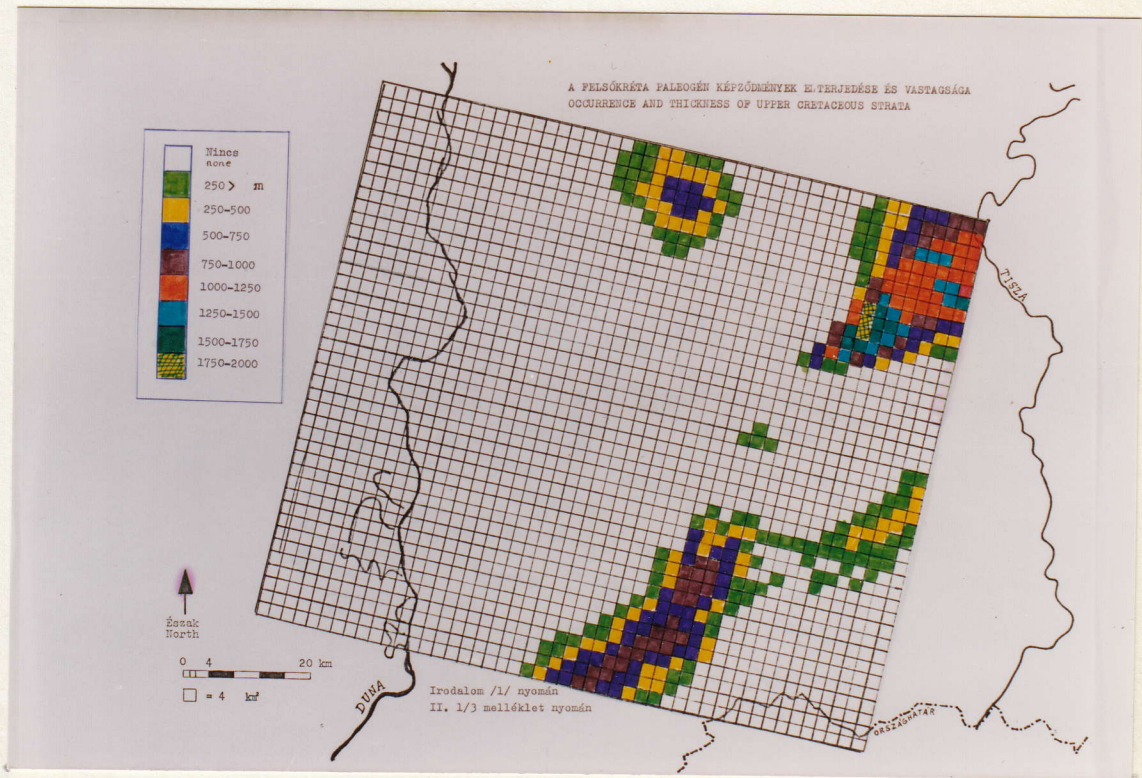
4.ábra A 3.tényező: az alsópannóniai képződmények talpmélysége Forrás: irodalom 1. II. 1/6.



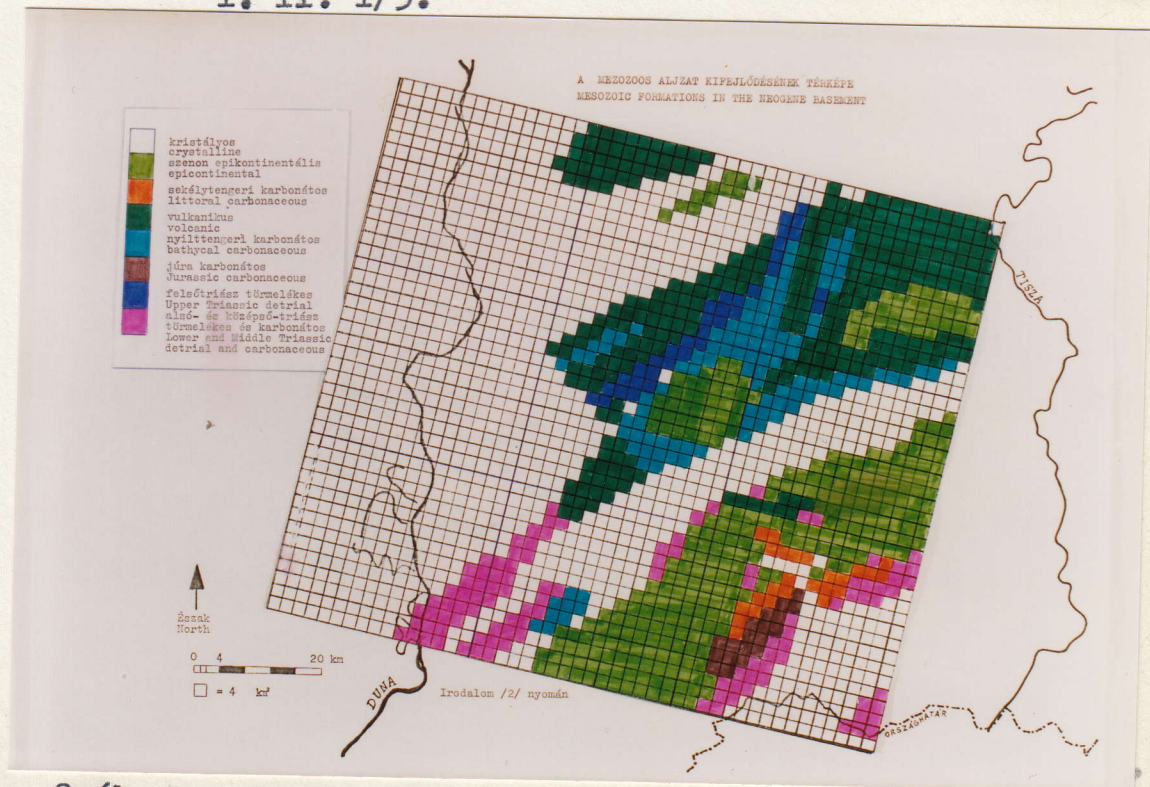
5.ábra A 4.tényező: az alsópannóniai képződmények vastagság térképe Forrás: irodalom 1. II. 1/7.



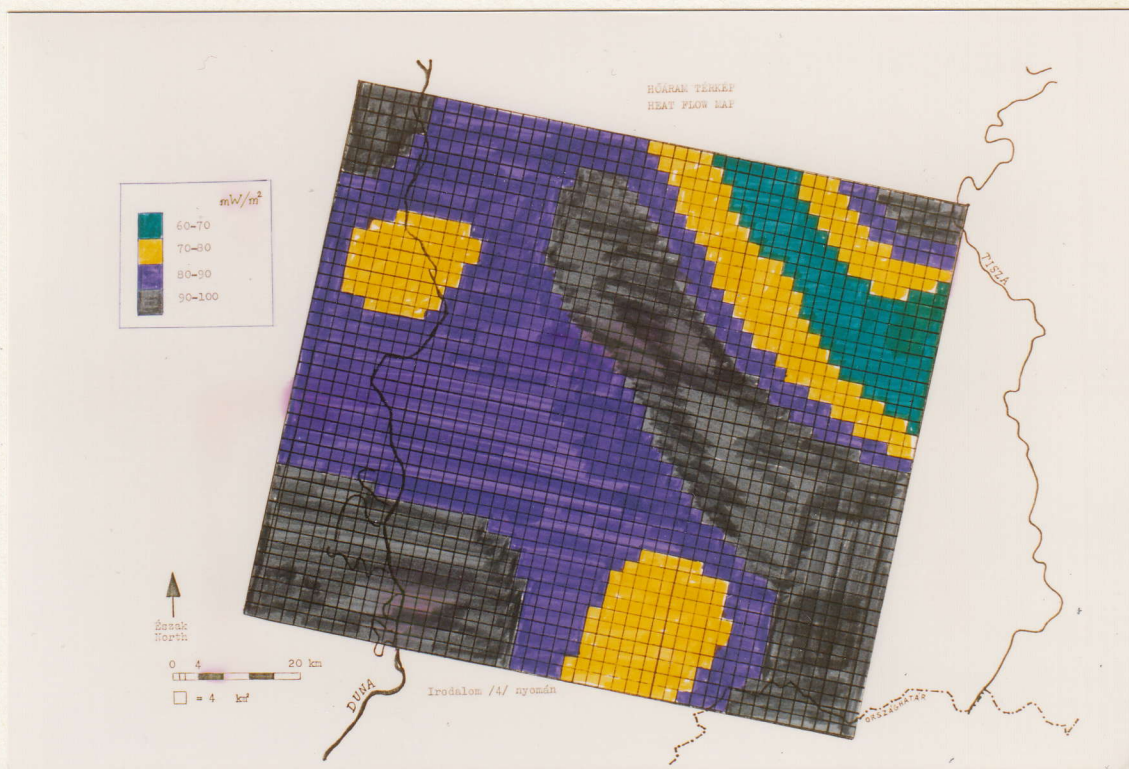
6.ábra Az 5.tényező: a preausztriai /triász, júra, alsó kréta/ képződmények elterjedése és vastagsága Forrás: irodalom 1. II. 1/2.



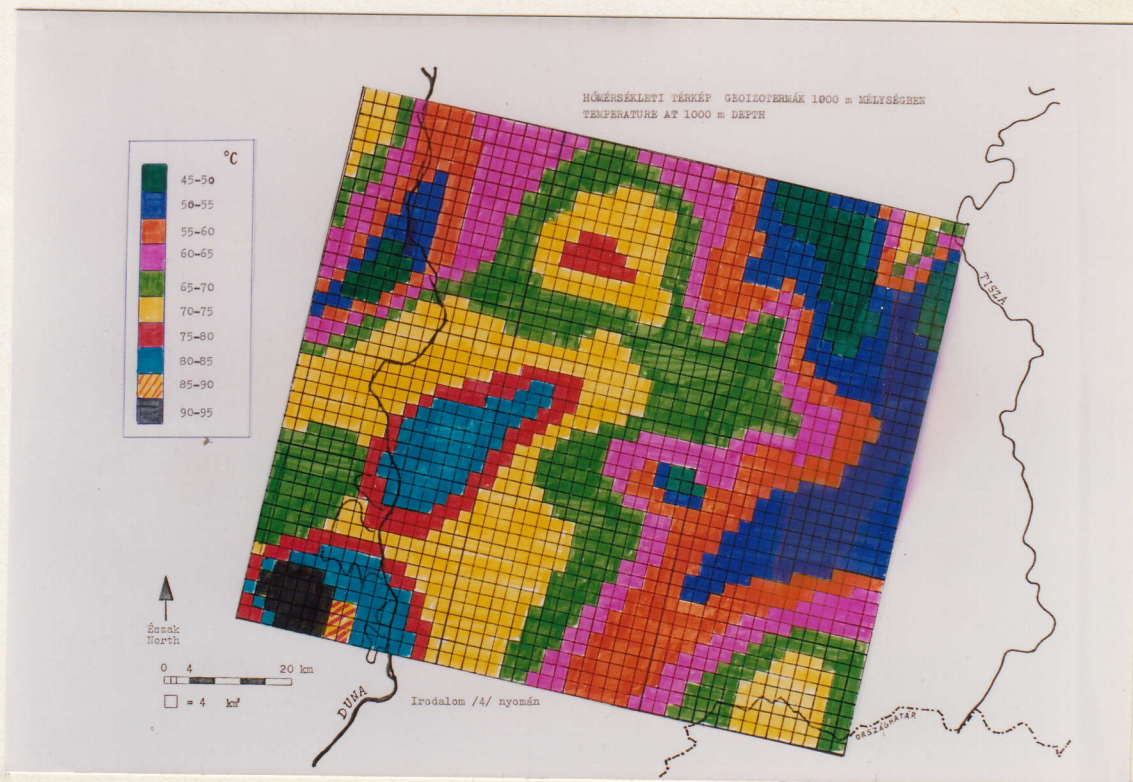
7.ábra A 6.tényező: a felső kréta - paleogén képződmények elterjedése és vastagsága Forrás: irodalom 1. II. 1/3.



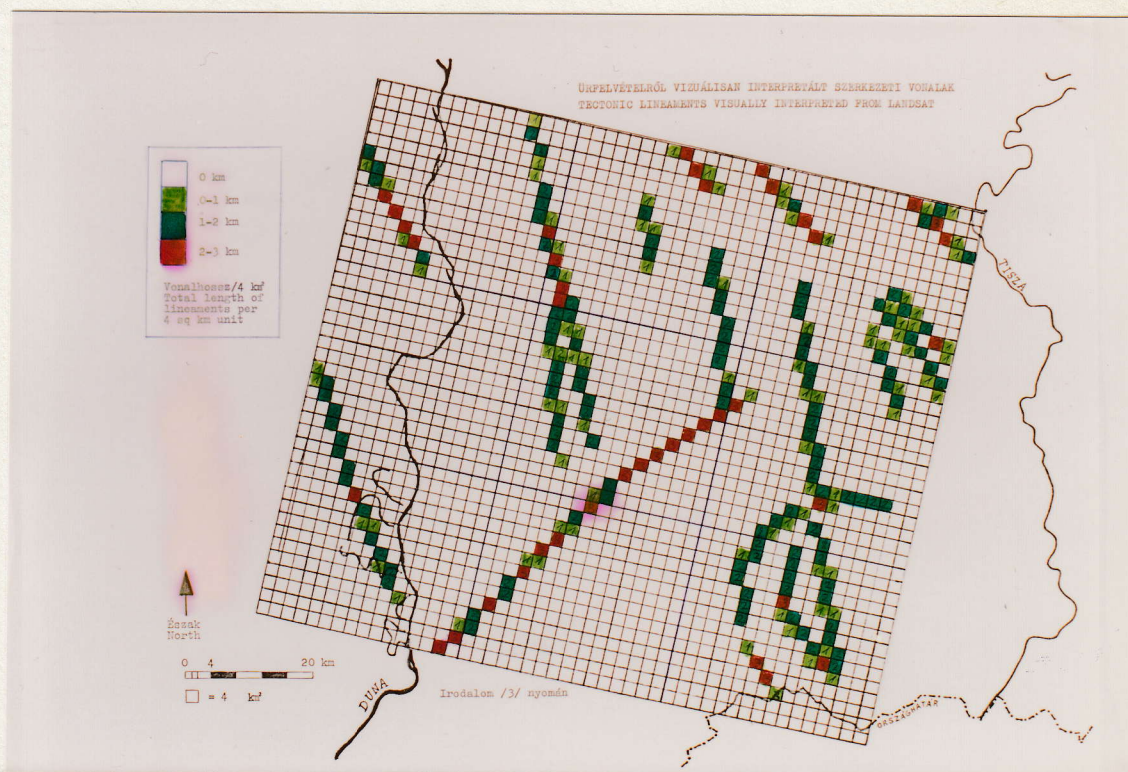
8.ábra A 7.tényező: a mezozoos aljzat kifejlődése Forrás: irodalom 2.



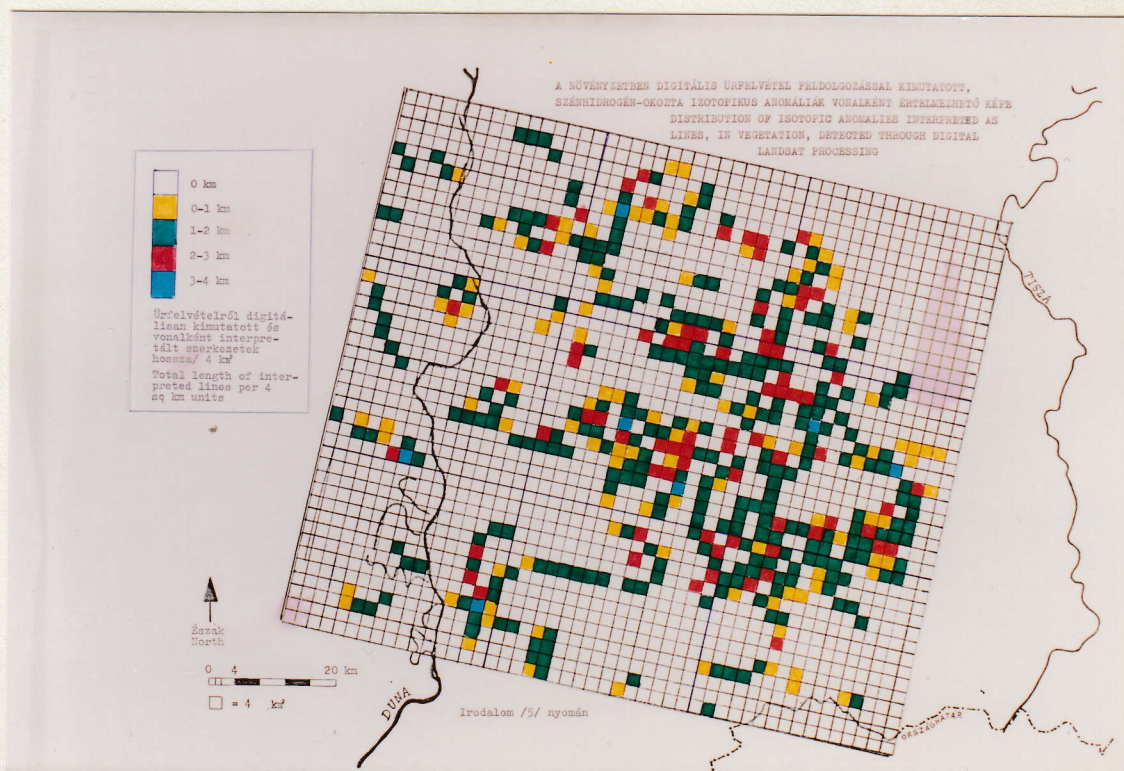
9.ábra A 8.tényező: hőáram térkép Forrás: irodalom 4.



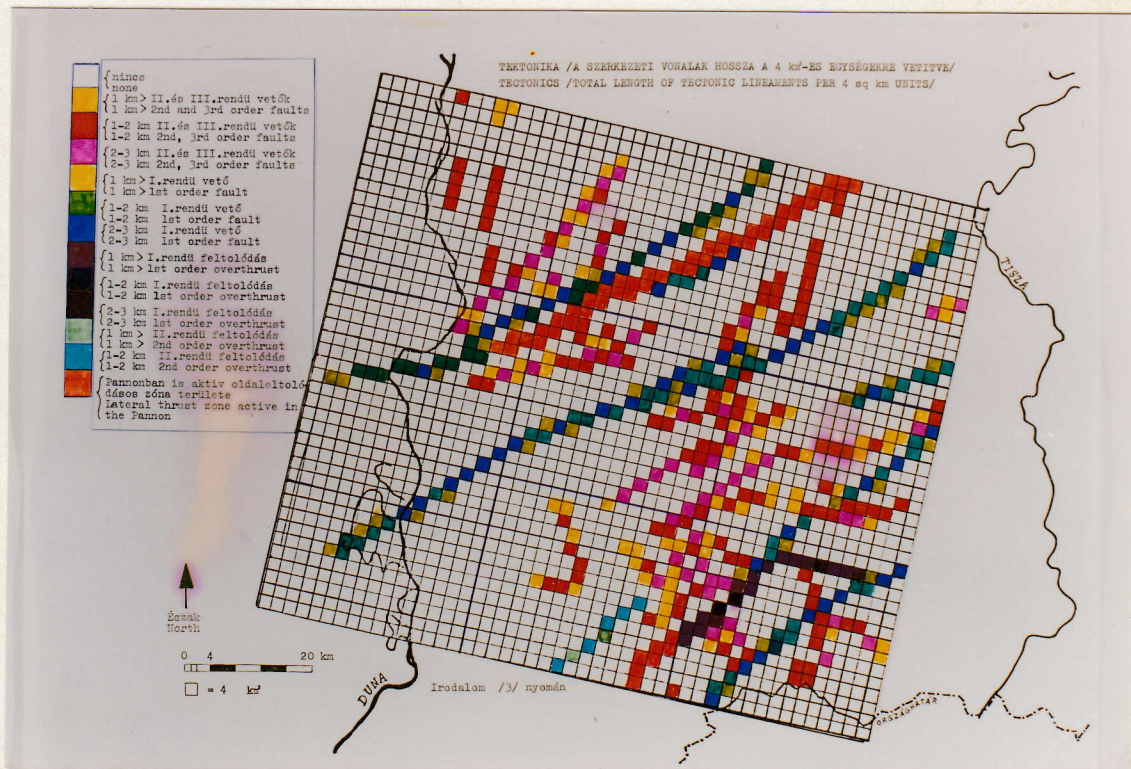
10.ábra A 9.tényező: hőmérséklet térkép; az 1000 m-es geozotermák Forrás: irodalom 4.



11.ábra A 10.tényező: űrfelvételről vizuálisan interpretált szerkezeti vonalak Forrás: irodalom 3.

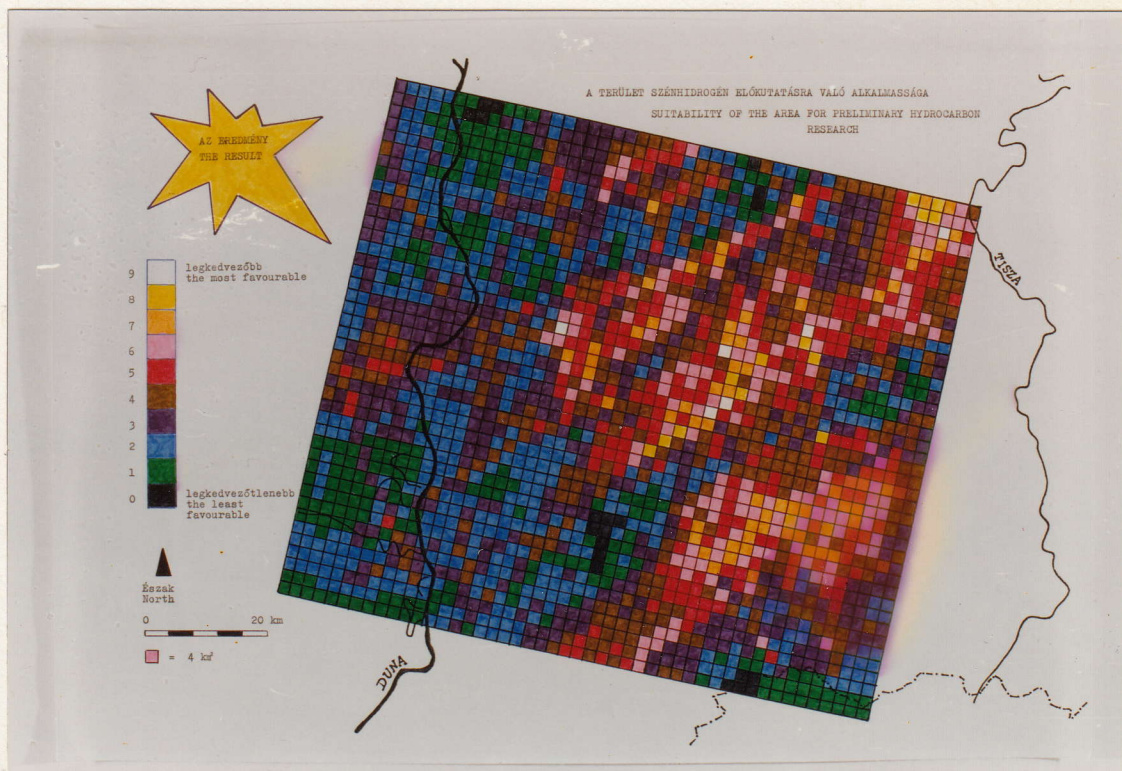


12.ábra A 11.tényező: űrfelvételről digitálisan interpretált, izotopikus növényzet-anomália vonalak Forrás: irodalom 5.

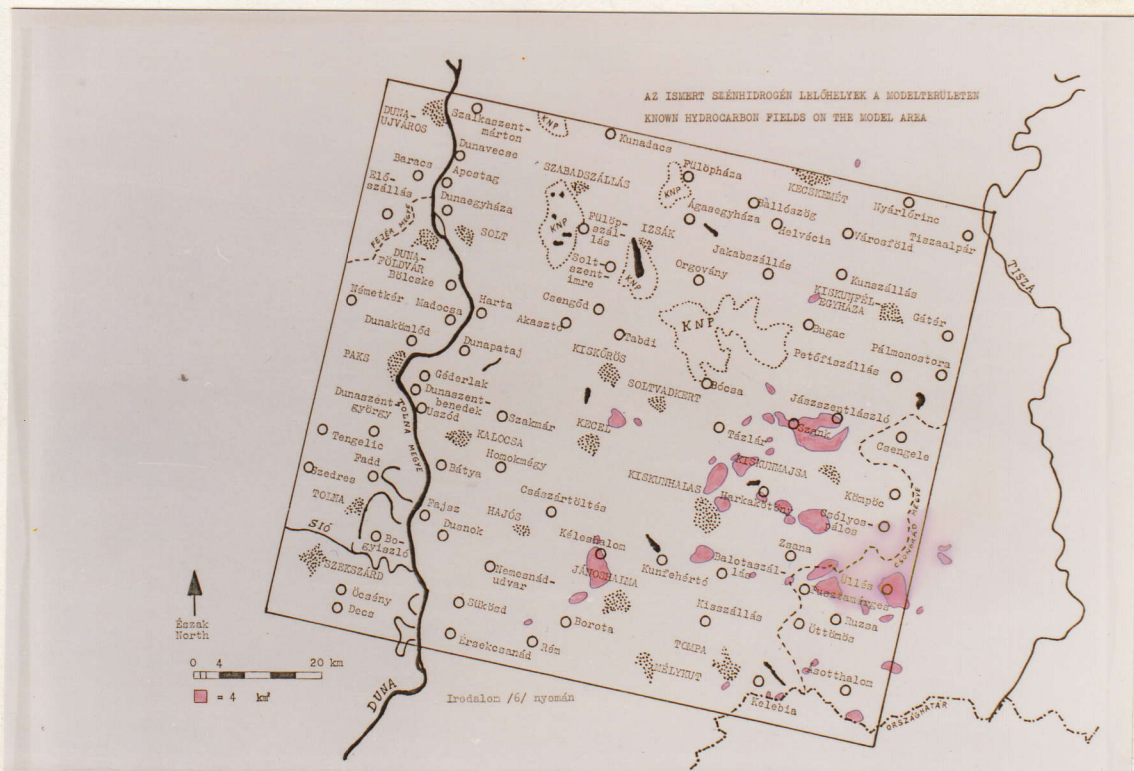


13. ábra A 12. tényező: tektonikai térkép
Forrás: irodalom 3.

Szakértői konzultációt követően kialakítottunk egy olyan súlyozási táblázatot a fenti tényezőkre, amelyen a CH előfordulás szempontjából a Duna-Tisza-közén --egyenként-- a legkedvezőbb tényező-állapotok kerültek feltüntetésre. Ezt optimális döntésfüggvénynek neveztem. /Lásd a záródokumentáció 5.sz. mellékletét!/ A földrajzi információs rendszerben az optimális döntésfüggvénynek megfelelő súlyozások elvégzése után a teszterület minden egyes 4 négyzetkilométeres egysége egy összesített pontszámot kapott. A területen előforduló legmagasabb és a legalacsonyabb pontszám között 10 intervallumot határozott meg a program, és az egyes területelemeknek --ennek megfelelően-- egy területminősítési értékszámot adott. Ezek jelentése: 0= szénhidrogénkutatás szempontjából a területelem a legkedvezőtlenebb; 9= ebből a szempontból a legkedvezőbb területelem. A minősítés eredményét a 14. ábra tartalmazza. Összehasonlítás céljából, a terület már ismert CH mezőit a 15. ábra tartalmazza.

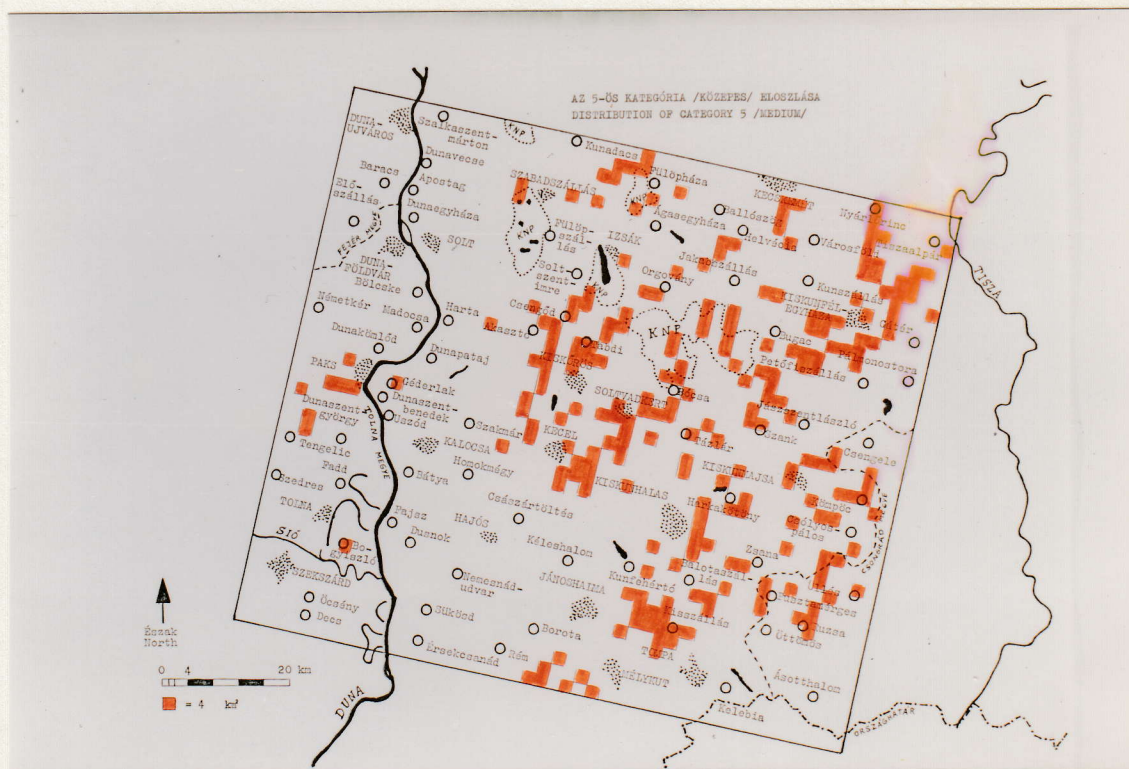


14.ábra 12 tényező differenciáltan súlyozott és összesített, ún. optimális döntésfüggvénye alapján a terület alkalmassága a szénhidrogén előkutatásra: a világos színek a kedvező, a sötét színek a kedvezőtlen adottságegyütteseket jelzik

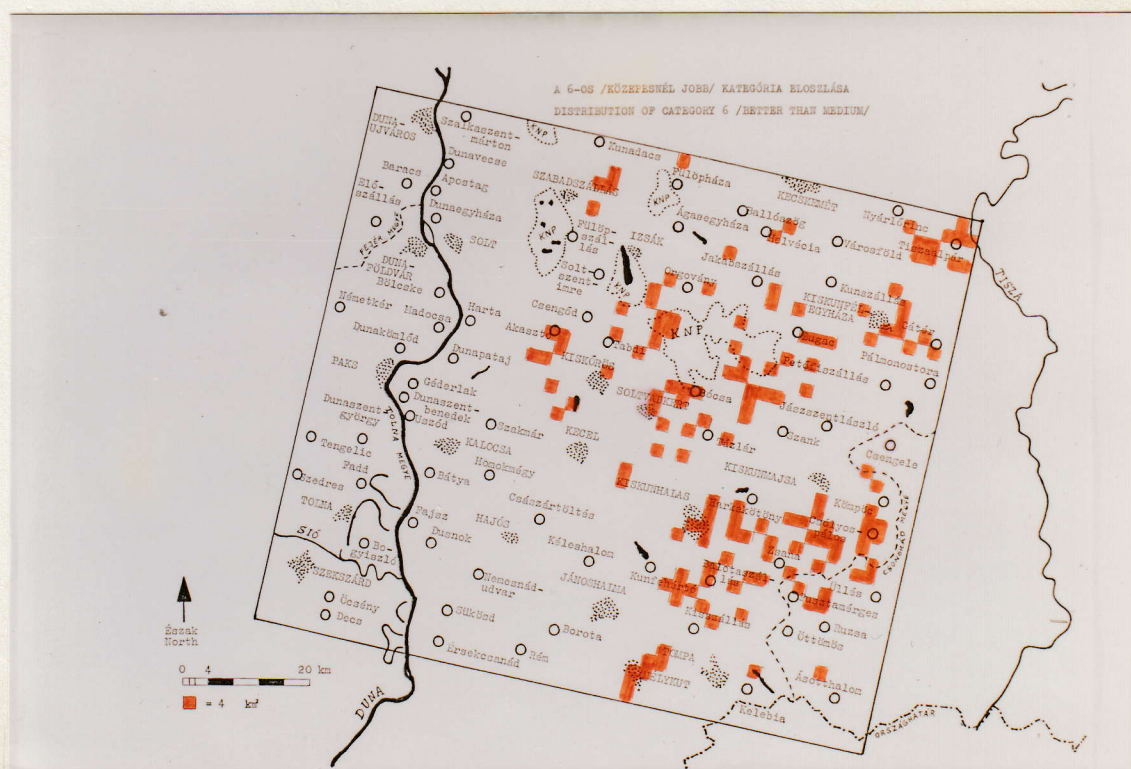


15.ábra A tesztterület 1990-ig feltárt GH lelőhelyei
 Forrás: irodalom 6.

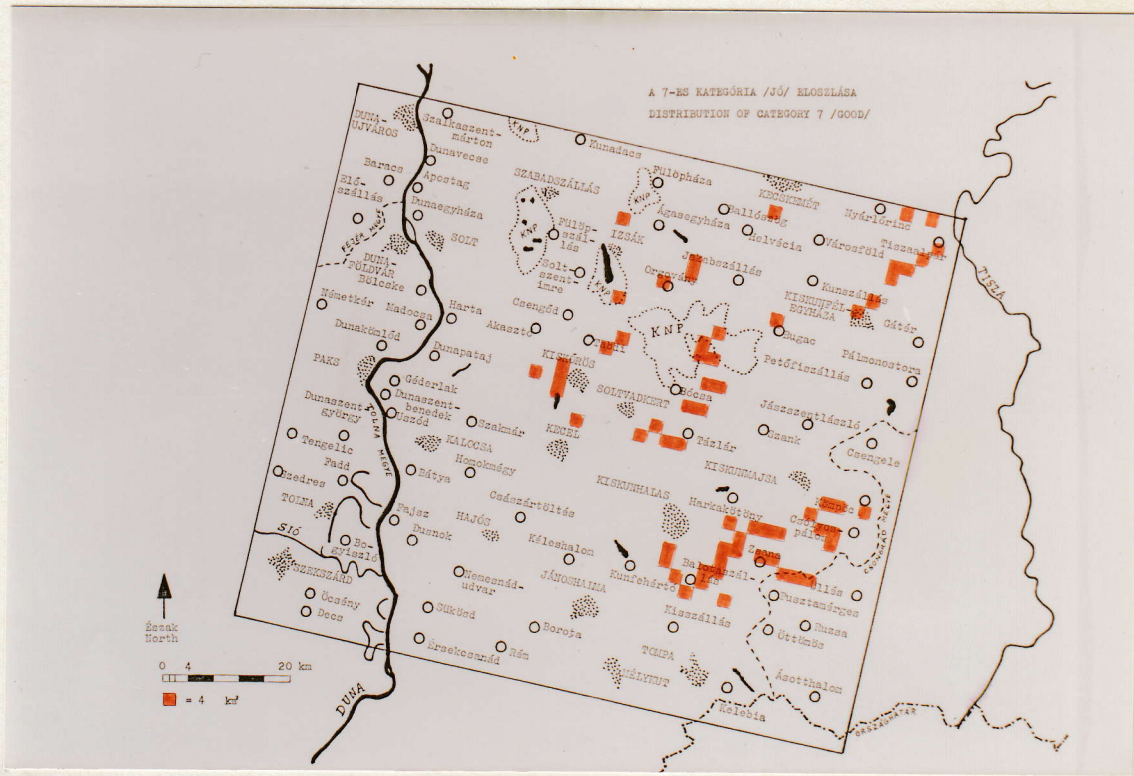
A következő ábrák a vázlatos helyszínrajzi térképen lokalizálják a kedvező megfeleléség egyes fokozatait, ill. azok térbeli elhelyezkedését:



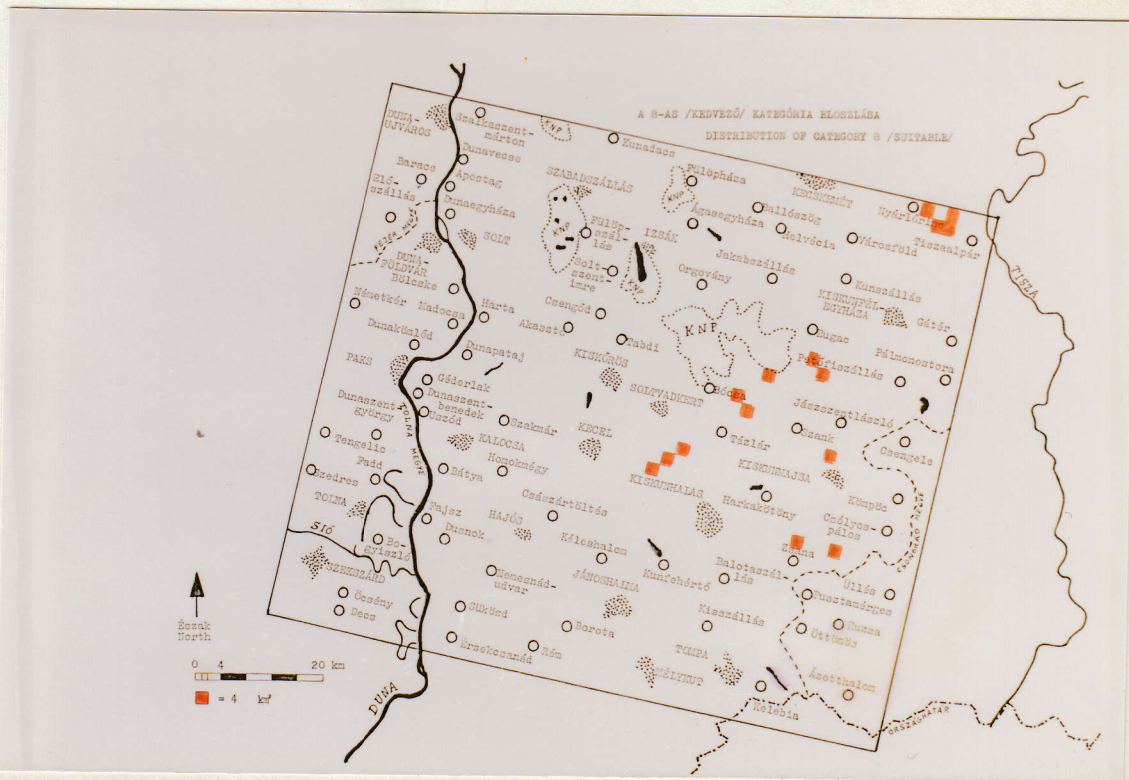
16.ábra A közepes /5-ös/ megfeleléségű kategória



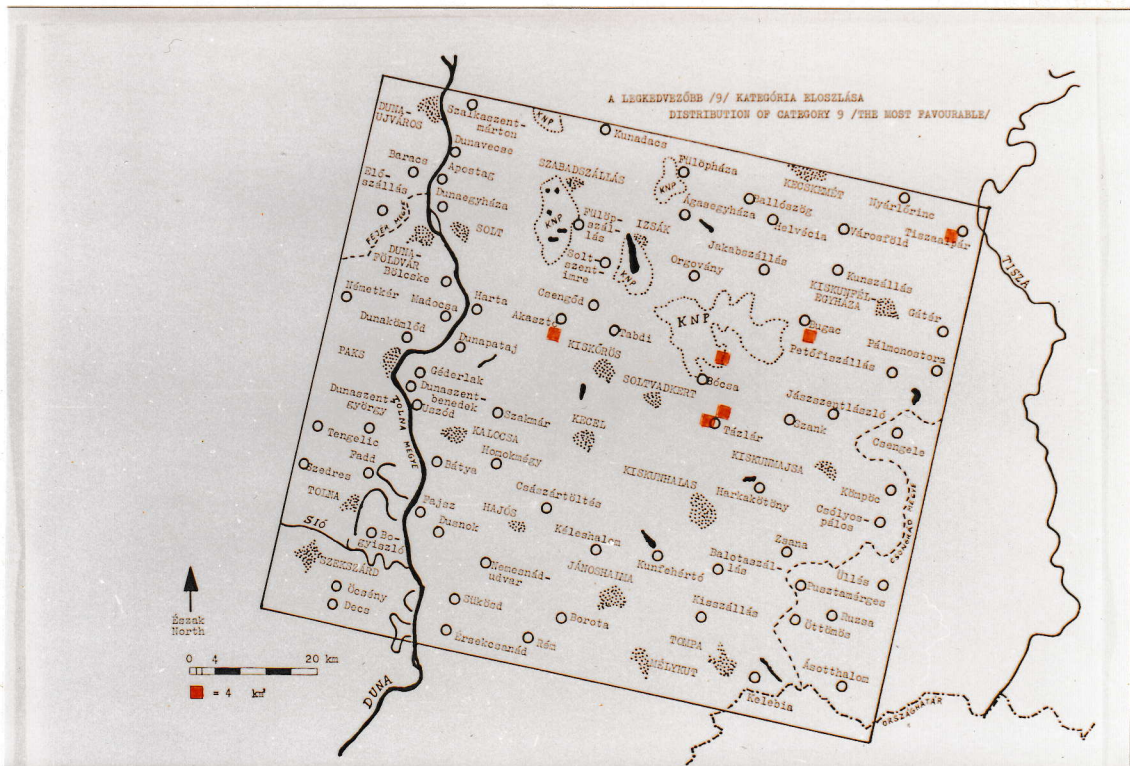
17.ábra A közepesnél jobb /6-os/ megfeleléségű kategória



18.ábra A megfelelő /7-es/ adottságeggyüttesű kategória



19.ábra A kedvező /8-as/ kategória térbeli eloszlása



20.ábra A legkedvezőbb /9-es/ megfelelőségi kategória

Vagyis, az optimális döntéshívővény értelmében a 20.ábrán látható területek azok, amelyek első helyen ajánlhatók a költségesebb szeizmikai és gravitációs CH előkutatások célterületeiként.

6. A kutatási eredmények hasznosítása

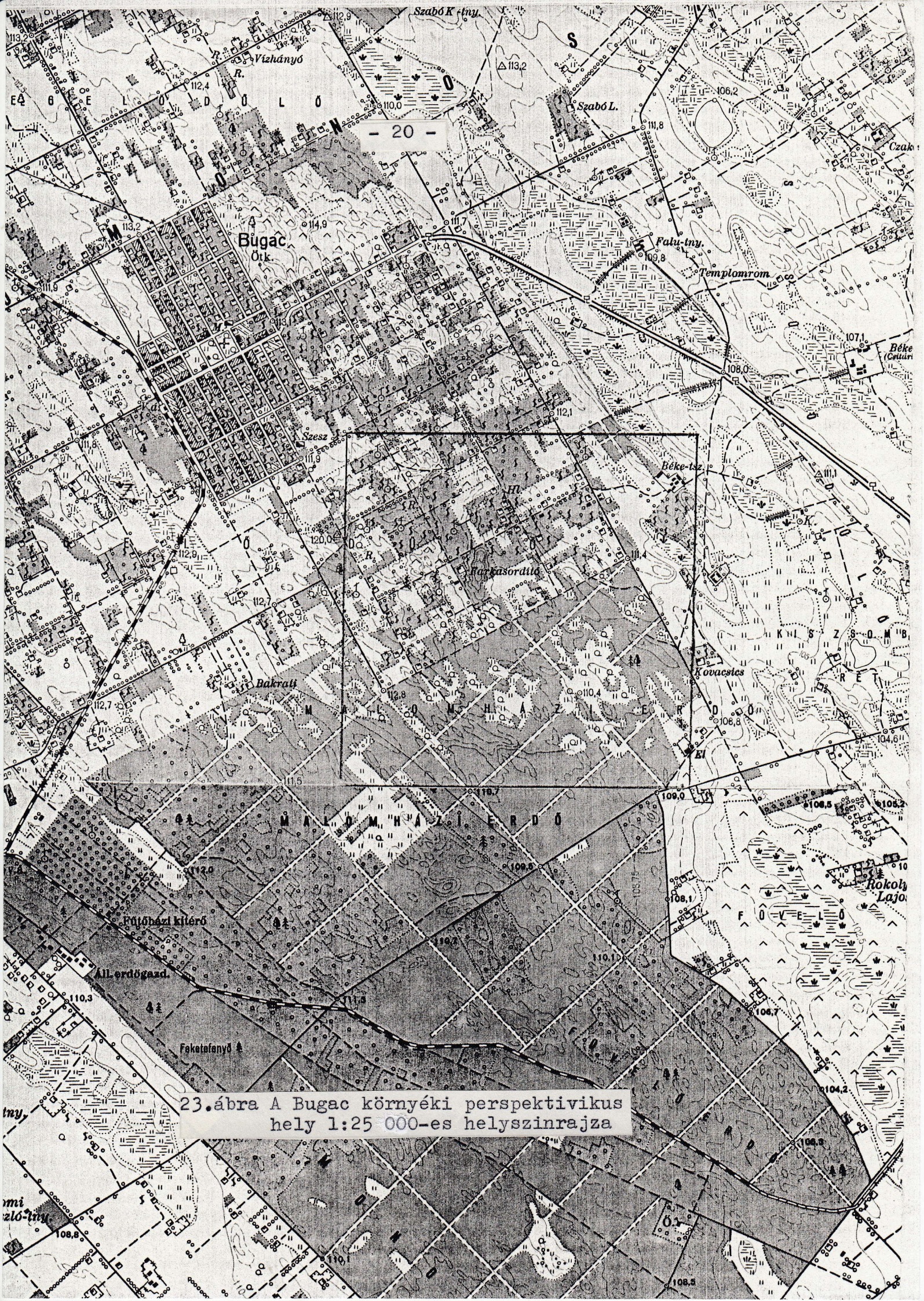
Az optimális döntéshívővény értelmében 6 db, egyenként 4 négyzetkilóméteres területről /lásd a 20.ábrán!/ mutatta ki az információs rendszer programja azt, hogy ott a figyelembe vett 12 tényező differenciált és összesített értékelésének az eredményeként --CH perspektivitás szempontjából-- a legkedvezőbb adottság-együttes található. A program természetesen mind a tényezők megváltoztatására és kibővítésére, mind a döntéshívővény megváltoztatására lehetőséget biztosít. A 21.ábra az Akasztó környéki perspektivikus hely 1:25 000-es méretarányú térkép kivágatát szemlélteti; a 22.ábra a Kiskunsági Nemzeti Park határán, a Bócsától É-ra kimutatott területet; a 23.ábra a Bugactól D-re fekvő területet; a 24.ábra a



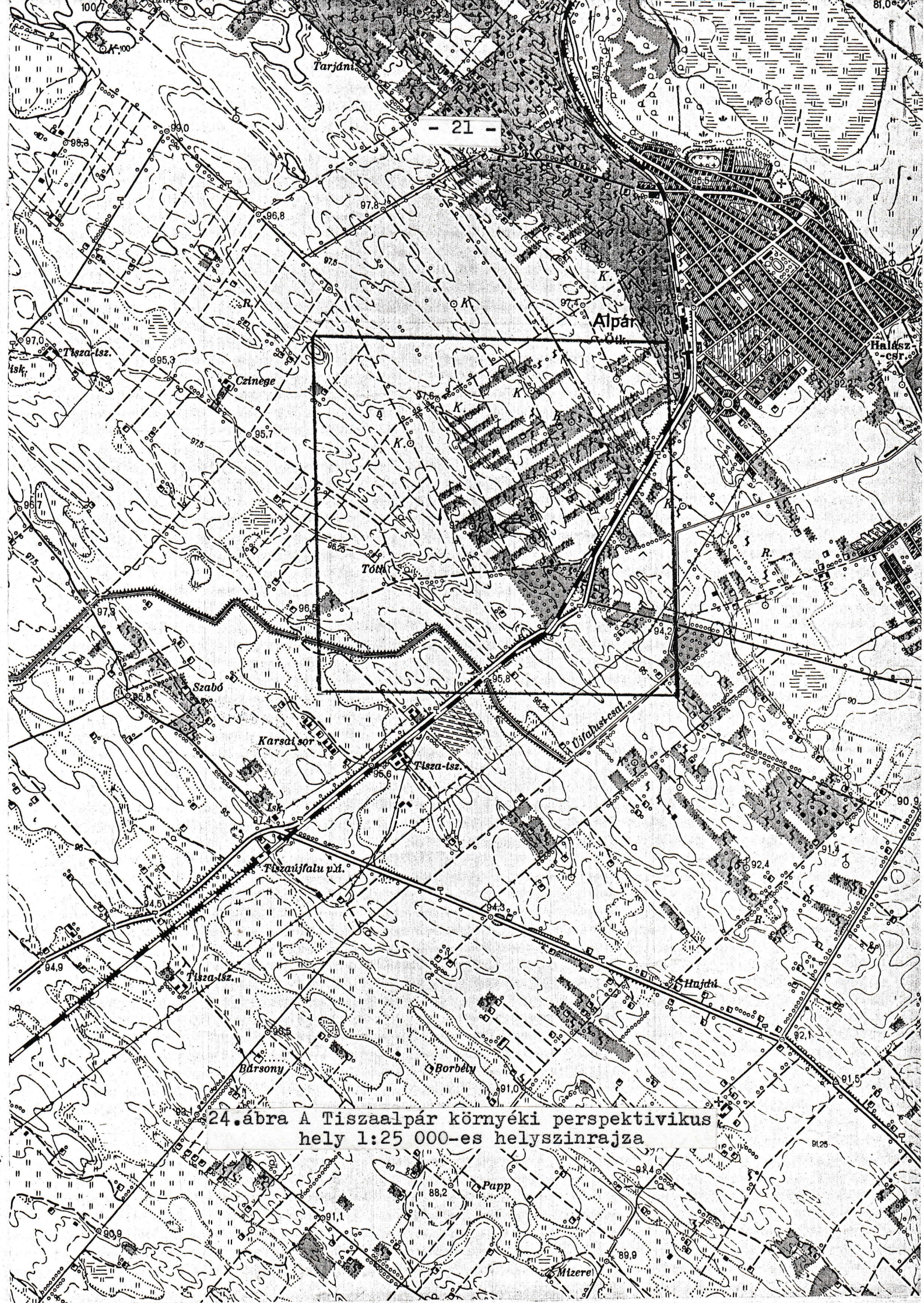
21. ábra Az Akasztó környéki perspektivikus hely 1:25 000-es helyszínrajza



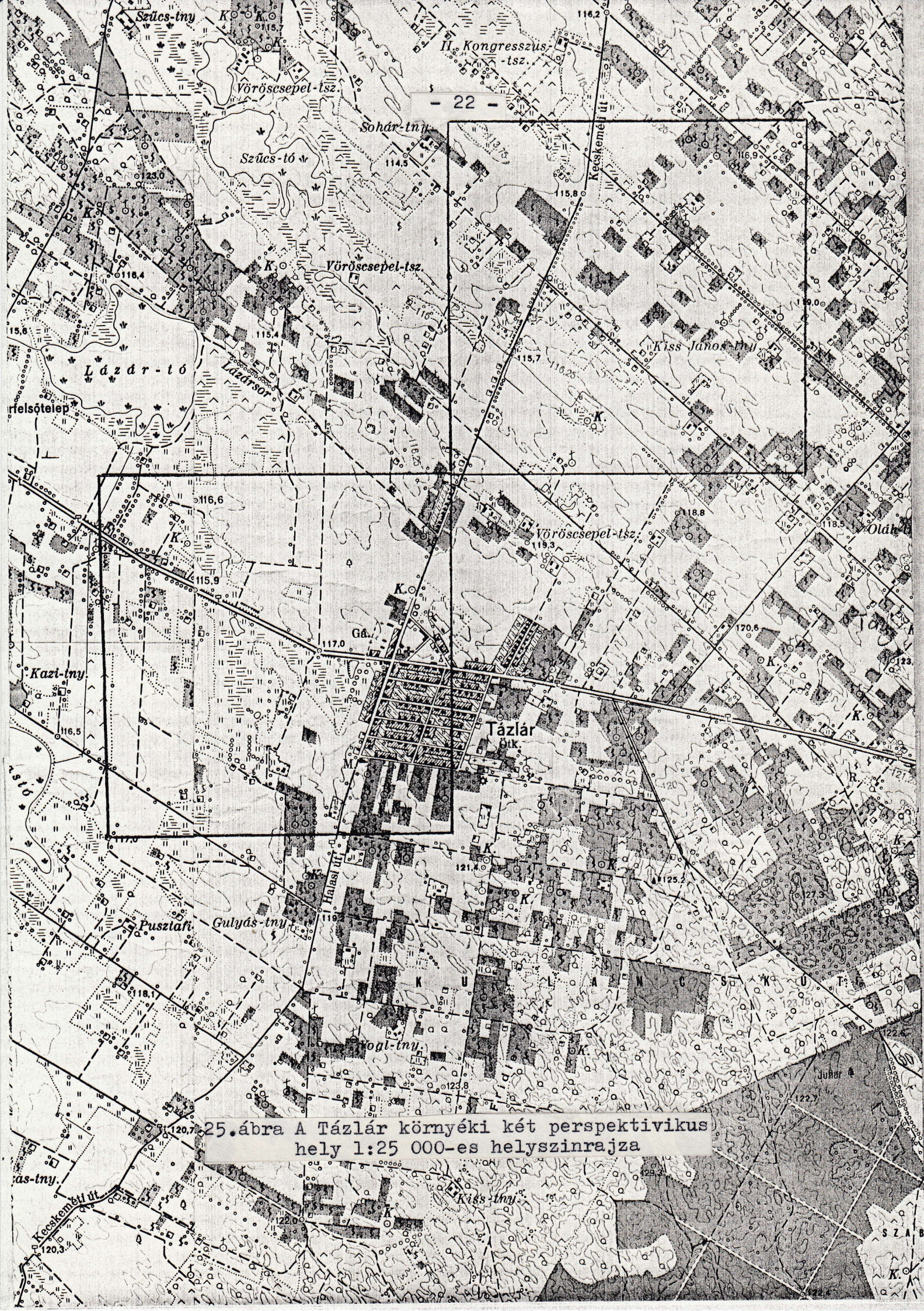
22. ábra A Bócsa környéki perspektivikus hely
1:25 000-es helyszínrajza



23. ábra A Bugac környéki perspektivikus hely 1:25 000-es helyszínrajza



24. ábra A Tiszaalpar környéki perspektivikus hely 1:25 000-es helyszínrajza



25. ábra A Tázlár környéki két perspektivikus helyszínrajza 1:25 000-es

helyszínrajza

a Tiszaalpár határában fekvő térséget; míg a 25. ábra a Tázlár környéki 8 négyzetkilométeres perspektivikusnak ítélt terület részletes helyszinrajzát ábrázolja. A 15. ábrára pillantva, feltűnő, hogy a 6 --legkedvezőbbnek minősített-- területelem közül egy sem esik egybe a már meglévő CH tároló szerkezetekkel és mezőkkel. Ezért a 6.3 pont alatt ismertetem a módszer gyakorlati alkalmazásából adódó újabb eredményeket, amelyekhez a Lakatos László által kidolgozott optimális döntésfüggvénytől eltérő, ún. típus-döntésfüggvényt alkalmaztam. Az egyes Duna-Tisza-közi lelőhelyek esetében --ha a rendszer 12 tényezőjét tekintem-- nagyon kevés az az eset, amikor az egyes kifejlődések, ill. adottságok megfelelnek az optimális döntésfüggvényben jelöltekkel. Sőt az is ritka, hogy az ismert CH szerkezetek kifejlődései és adottságai egymással megegyezzenek. Ezért célszerűnek láttam, ha egyedi, ún. típus-döntésfüggvényekkel is futtatjuk a programot annak megállapítására, hogy pl. a tesztterületen hol vannak olyan helyek, ahol a geológiai, rétegtani és geofizikai adottságok összessége pl. a Kiskunhalas É-i mező adottságaival egyezik, vagy ahhoz nagyon hasonló?

6.1. Készül e monográfia? A kutatási feladat természeténél fogva: nem.

6.2. Szabadalmi bejelentés?

A módszer egy részéről, a digitális úrfelvétel feldolgozással kimutatható izotóp-anomáliás növénytakaró feltérképezését szabadalomként nyújtottuk be az Országos Találmányi Hivatalnál 1987-ben, 15611 szám alatt /lásd a 12.sz. mellékletben/. A szabadalmi eljárás Góczán László /az egyik bejelentő/ visszalépése miatt 1990-ben megszűnt. Ennek okát az 5.1. pont alatt már részleteztem.

6.3. Az eredmények gyakorlati alkalmazása

A Lakatos László által kidolgozott optimális döntésfüggvények mellett a már ismert CH tároló szerkezetek viszonyait is figyelembe véve megpróbáltam új döntésfüggvényeket felírni.

A Duna-Tisza-közén ismert lelőhelyek közül 6 mezőt választottam ki /lásd a 15. ábrán/: a Jánoshalom környékét, a Kiskunhalas--Kiskunmajsa térségében lévőket, a Szank, Üllés és Zsana környékén lévőket, valamint egy kisebbet, a Balotaszállásnál lévő lelőhelyet. A különféle döntésfüggvény típusokat a 6--11 sz. mellékletek tartalmazzák.

A neogén medencealjzat mélységét képviselő tényező a Lakatos-féle súlyozásnál 1750-3000 m mélység között képviseli az optimális adottságokat. Az ismert lelőhelyek közül, a jánoshalminál ezzel ellentétben csak 250-500 m-es a mélység. Kiskunhalas és Zsana esetében 2000-2250 m; Szanknál 2250-2500 m; Üllésnél 2500-2750; míg Balotánál a legmélyebb: 2750-3000 m.

A miocén vastagság a megadott optimális döntésfüggvényben 1500-2250 m között lenne a legkedvezőbb. Ennek csak a balotai lelőhely felel meg /2000 m körüli vastagságával/; a többi mind 250 m-nél kisebb vastagságú miocén réteggel rendelkezik; Üllést kivéve, ahol ez 250-750 m közötti.

Az alsó pannon talpmélység Lakatos súlyozása szerint 1750-3000 m mélységben az optimális. A kiskunhalasi, szanki, üllési és a zsanai lelőhelyeken a talpmélység valóban ebben a tartományban helyezkedik el. A jánoshalmi mezőn azonban ez mindössze csak 250-500 m, míg a balotaszállásin 3500-4000 m!

Az alsó pannon vastagság az optimális döntésfüggvény szerint 1500-1900 m-nél a legkedvezőbb. Ennek a kívánalomnak egyedül a jánoshalmi lelőhely adottságai felelnek meg /1500-1600 m-rel/. A többi lelőhelynél --elég nagy szórással-- ez az érték jóval kisebb, 400 és 1100 m közötti.

A preausztriai vastagság a Lakatos-féle döntésfüggvényben 1500-2000 m között optimális. A kiválasztott Duna-Tisza-közi CH mezőknél azonban egyedül a balotai közelíti meg ezt az értéket 1000-1500 m-rel. Zsanánál 250-750 m; Üllésnél 0-500 m; míg a másik három mezőn hiányoznak ezek a képződmények.

A felső kréta rétegek vastagsága a döntésfüggvény értelmében 1500-2000 m-nél lenne a legkedvezőbb. Zsanánál ez az érték 250 m, Balotánál 500-750, az összes többin pedig hiányzik.

A neogén medencealjzat mezozoos kifejlődése elnevezésű tényezőnél legkedvezőbbnek a szenon epikontinentálist, a villányi típusú sekélytengeri karbonátost és a mecseki típusú vulkáni és vulkáni szedimentes képződményeket jelölte a döntésfüggvény. Balota esetében epikontinentális, Zsana esetében sekélytengeri karbonátos, az üllési lelőhelynél pedig alsó- és középső triász törmelékes és karbonátos a medencealjzat -- ez utóbbi viszont a döntésfüggvényben csak minimális súllyal szerepel.

A jánoshalmi, kiskunhalasi és szanki mezők kifejlődése viszont kristályos, jóllehet ez a körülmény az optimális döntésfüggvényben a viszonylag legkedvezőtlenebb, ill. a legkevésbé kedvező súllyal szerepel!

A hőáramlás esetében a $90-100 \text{ mW/m}^2$ -es érték az optimális. A kiskunhalasi, szanki, üllési és a zsanai lelőhelyek esetében adott ez a körülmény; a jánoshalminál csak $80-90$, míg a balotainál $70-90$ ez az érték.

A hőmérséklet tényezőjénél legkedvezőbbnek a $90-95$ °C-os, 1000 m -es geozotermákon belüli területeket jelöli a függvény. A kiválasztott, Duna-Tisza-közi CH lelőhely típusok egyikénél sem teljesül ez a feltétel, ill. adottság: a $45-75$ Celsius fokos intervallumba esnek 1000 m -es geozotermáik.

Az úrfelvételről vizuálisan interpretált szerkezeti vonalak csak a szanki és a zsanai mezők esetében érvényesülnek $1-2 \text{ km} / 4$ négyzetkilóméter mértékben.

Az úrfelvételről digitálisan interpretált "izotopikus" vonalak viszont az üllési lelőhelyet kivéve mindegyik, kiválasztott CH mezőn érvényesülnek. Legerősebben a szankin / 4 négyzetkilóméteren $1-4 \text{ km}$ hosszúságban/; és a zsanain / 4 négyzetkilóméteren $2-3 \text{ km}$ hosszan/. A kiskunhalasin $1-3 \text{ km}$ a vonalak hossza 4 négyzetkilóméterenként, míg a jánoshalmin és a balotain $1-2 \text{ km}$ ez az érték.

Végül a tektonikai szerkezeti vonalak elnevezésű tényező esetében a Lakatos-féle döntésfüggvény és súlyozás legkedvezőbbnek a Pannonban is aktív oldaleltolódásos zóna területét jelölte / 10 -es pontszámmal/. Ilyen, a kiválasztott 6 mezőn nem található. Második legkedvezőbbnek / 8 -as pontszám/ a legnagyobb vonalhosszúság per 4 négyzetkilóméteres I-rendű feltolódás és I-rendű vetők területét jelölte. Ez utóbbinak egyedül az üllési CH mező tektonikai adottsága tesz eleget. A többi lelőhelyen $1-2 \text{ km}$ per 4 négyzetkilóméter nagyságrendben csak II- és III-rendű vetők fordulnak elő, melyek a döntésfüggvényben csak közepes / 4 -es pontszámú/ súllyal szerepelnek.

A fentiekből látható, hogy a valóságban a CH mezők alatti rétegek kifejlődése /kora, vastagsága, mélysége/, valamint a geofizikai és tektonikai adottságaik nem felelnek meg az elméletileg legkedvezőbb adottságok és kifejlődések követelményeinek. Ezzel magyarázható az a tény is, hogy a geoinformációs rendszernek az elméletileg a legkedvezőbb helyeket kikereső programja olyan területeket térképezett fel legjobbnak /21. ---> 25. ábrák/, ahol jelenleg nincsen ismert CH tároló szerkezet.

Ilyen körülmények között nem érdektelen egy olyan vizsgálat, mely során a rendszer adatbázisában egy ismert CH mezőre vonatkozó tényezők kifejlődési és adottságbeli adatait visszakeresve, az ezeknek megfelelő súlyozással keresünk más, olyan helyeket, ahol az adottság-együttesek ugyanolyan, vagy nagyon hasonló konfigurációt mutatnak, mint az ismert CH le-

lőhelyen. Mivel a példaként kiválasztott 6 db Duna-Tisza-közi CH lelőhely földtudományi adatai meglehetősen verza-tilok /vagyis nem csak az elméletileg optimális adottságoktól, hanem egymástól is eltérőek/; 6-féle, új döntésfüggvény-nyel "keresztettem" a teszterületen CH kutatásra perspektivikus helyeket. Mégpedig úgy, hogy elsőnek pl. a szanki CH mezőre vonatkozó adatokat jelöltem legkedvezőbb súlyokkal az első döntésfüggvényben. Az információs rendszer ekkor feltérképezte azon területeket, ahol a földtudományi tényezők kifejlődéseinek és adottságainak az összessége azonos, vagy nagyon hasonló a szanki CH lelőhelyéhez. Ez a "szanki típusú" döntésfüggvény és ez alapján a "szanki típusú" minősítési eredmény. Másodiknak az üllési terület adatait építettem be a második döntésfüggvénybe /vagyis az "üllési típusú"-ba/, és a rendszer programja az "üllési típusú" perspektivikus helyeket rajzolta ki a teszterületen. Harmadiknak a "zsanai típusú" döntésfüggvényt készítettem el a hozzá tartozó területminősítési eredménnyel, és így tovább.

A 6-féle típus-döntésfüggvény eredményeiként kapott 6-féle területminősítési térképből a jobb áttekinthetőség kedvéért most csak a legkedvezőbb /a 9-es/ és a kedvező /a 8-as/ kategóriák térbeli elhelyezkedését közlöm az ábrákon. Lásd a 26. --> 31. ábrákat! A 9-es minősítési eredmény esetében a rétegtani kifejlődés és a geofizikai, távérzékeléses és tektonikai jellemzők összessége azonos a típus-lelőhelyével; a 8-as minősítési eredmény esetében pedig nagyon hasonló.

A 26. ábra tehát a szanki típusúval azonos, ill. ahhoz nagyon hasonló kifejlődésű és adottságú helyeket ábrázolja a Kiskun-sági Nemzeti parktól DK-i irányban. A "szanki típusú" perspektivikus helyek összesen $33 \times 4 = 132$ négyzetkilométernyi területet "kínálnak" részletesebb földtudományi vizsgálat, ill. CH előkutatás céljára./Döntésfüggvényét lásd: 6.sz.mell./

A 27. ábra az üllési típusú helyeket ábrázolja, jószerivel csak az üllési CH mező területére korlátozódva, $3 \times 4 = 12$ négyzetkilométeren./Döntésfüggvénye a 7.sz.mellékletben látható./

A 28. ábra a zsanai típusú adottság-együttesek térbeli előfordulásait tartalmazza. $40 \times 4 = 160$ négyzetkilométernyi perspektivikus helyet kínálva a teszterület határain belül. A zsanai típusú döntésfüggvényt a 8.sz.melléklet tartalmazza.

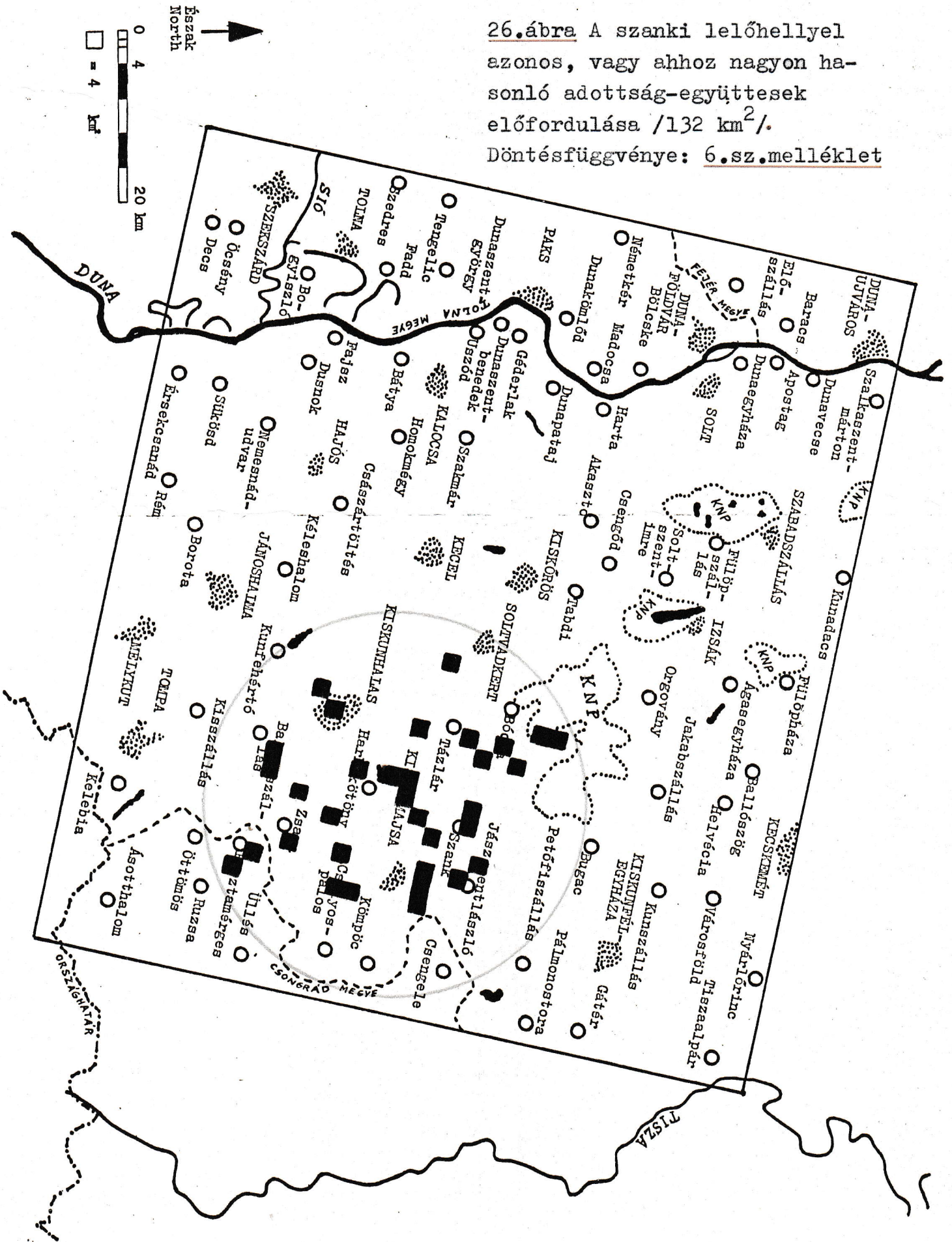
A 29. ábra a jánoshalmi típusú döntésfüggvény /lásd a 9.sz.mellékletben!/ alapján végzett területminősítési eredményt tartalmazza, mindössze 8 négyzetkilométer perspektivikus területen, vagyis magán a jánoshalmi CH mezőn!

A 30. ábra a balotaszállási típusú perspektivikus területeket ábrázolja. Döntésfüggvénye a záródokumentáció 10.sz.mellékletében található. A területek Kiskunhalastól D-re és K-re, $12 \times 4 = 48$ négyzetkilométeren tömörülnek.

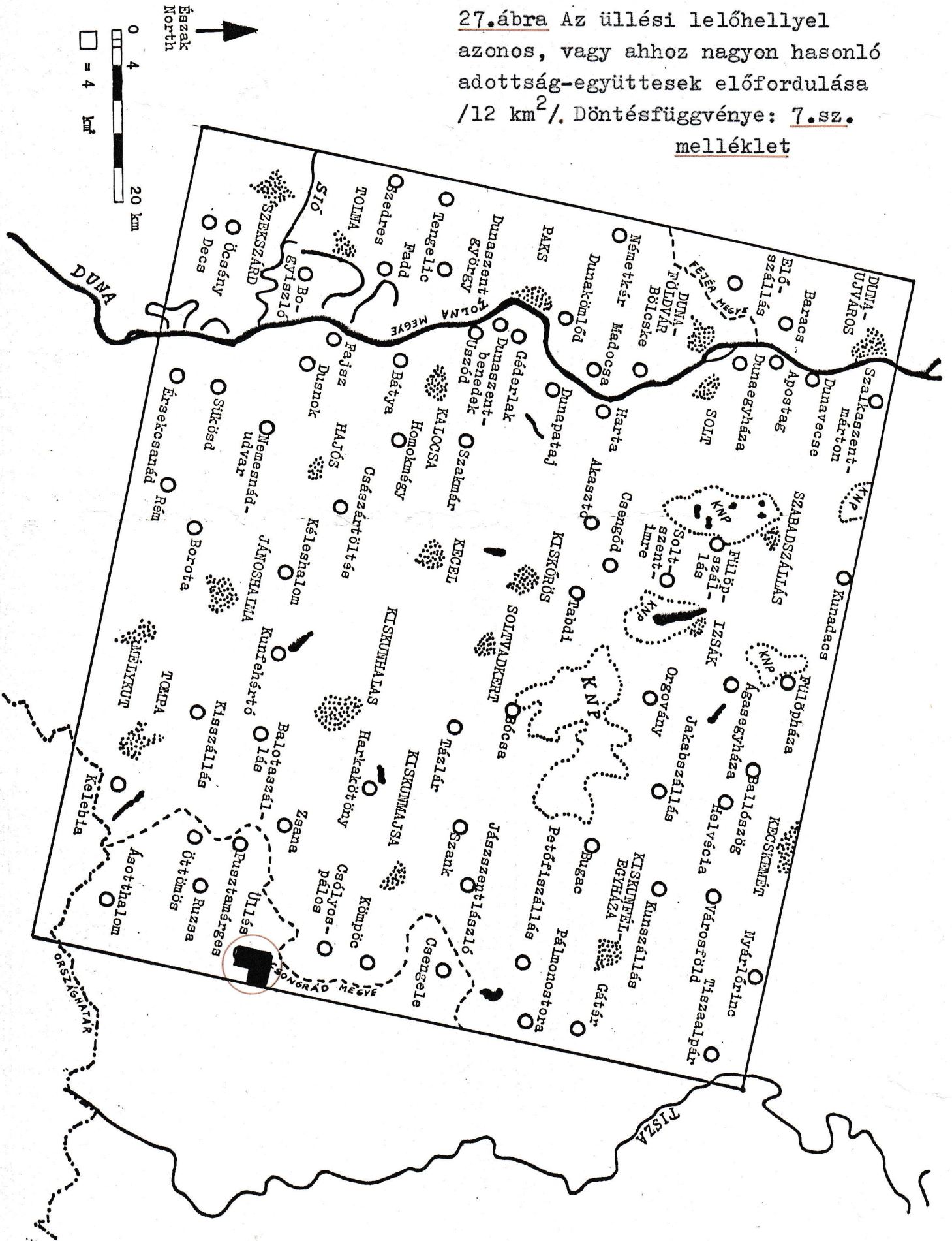
A 31. ábra végül a kiskunhalasi típusú döntésfüggvény /lásd a 11.sz.mellékletben!/ alapján, az ahhoz hasonlóknak, vagy az azzal azonosnak minősített területeket tartalmazza $12 \times 4 = 48$ négyzetkilométernyi területen.

26.ábra A szanki lelőhellyel azonos, vagy ahhoz nagyon hasonló adottság-együttesek előfordulása /132 km²/.

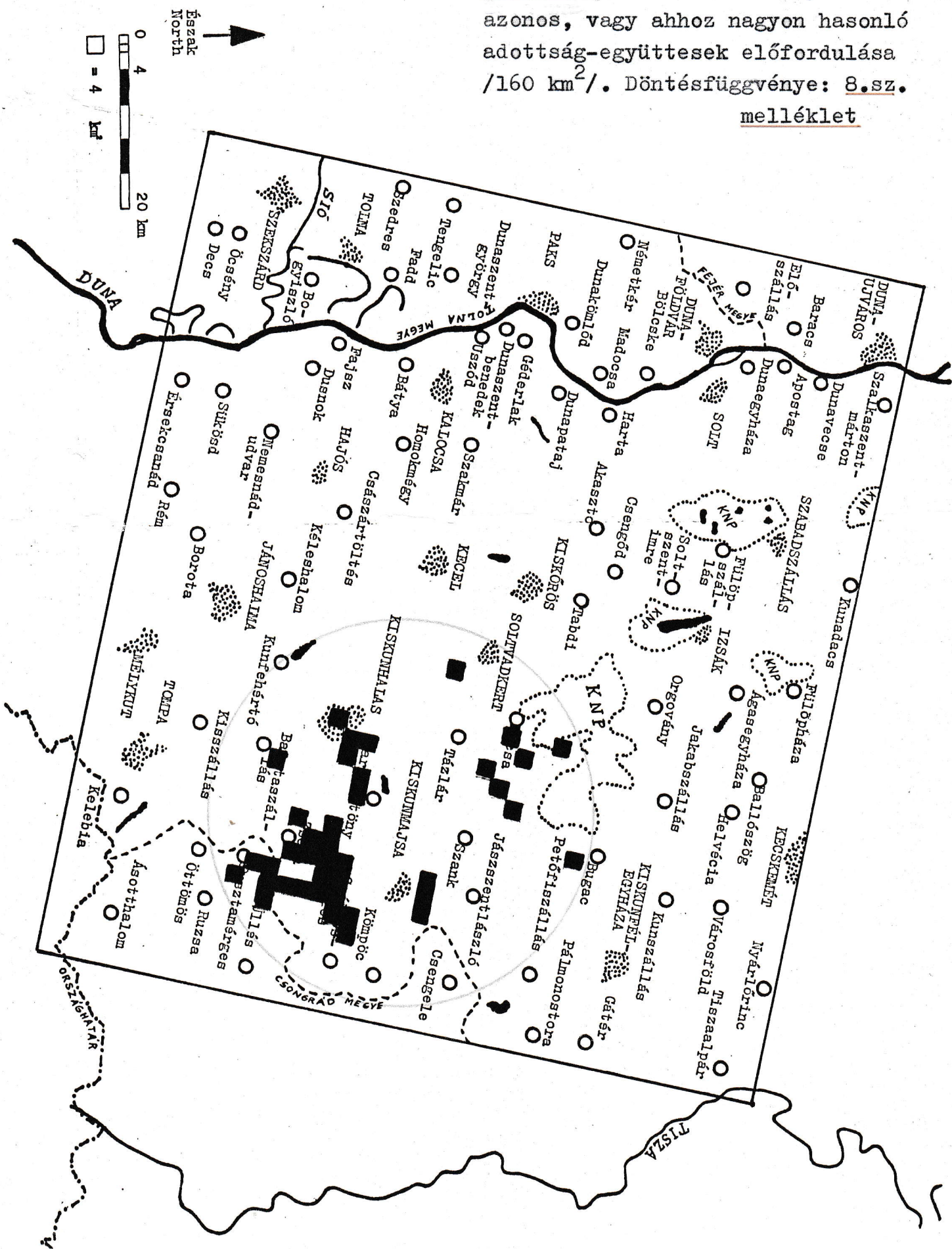
Döntéshívővénye: 6.sz.melléklet



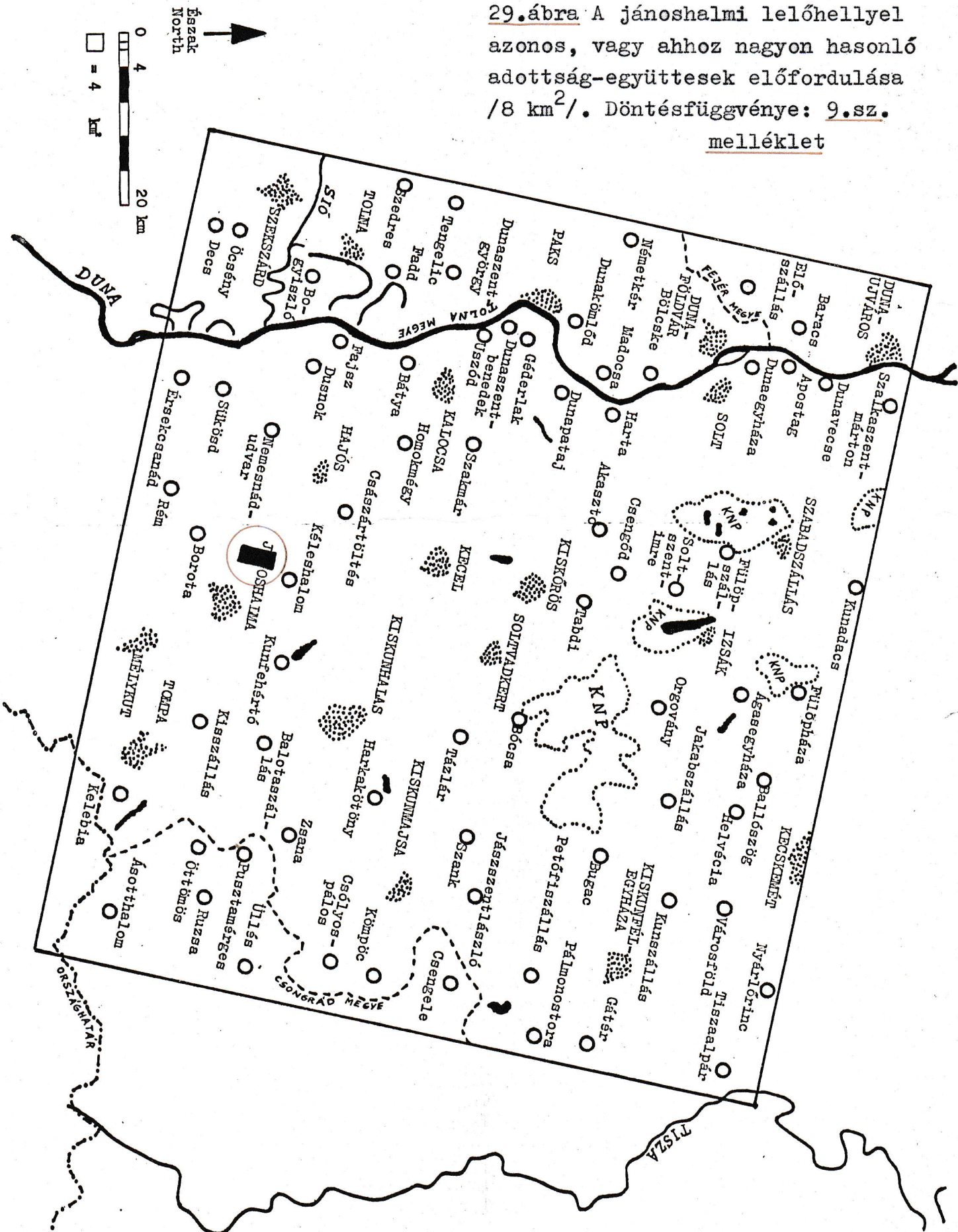
27.ábra Az üllési lelőhellyel azonos, vagy ahhoz nagyon hasonló adottság-együttesek előfordulása /12 km²/. Döntéshatár: 7.sz. melléklet



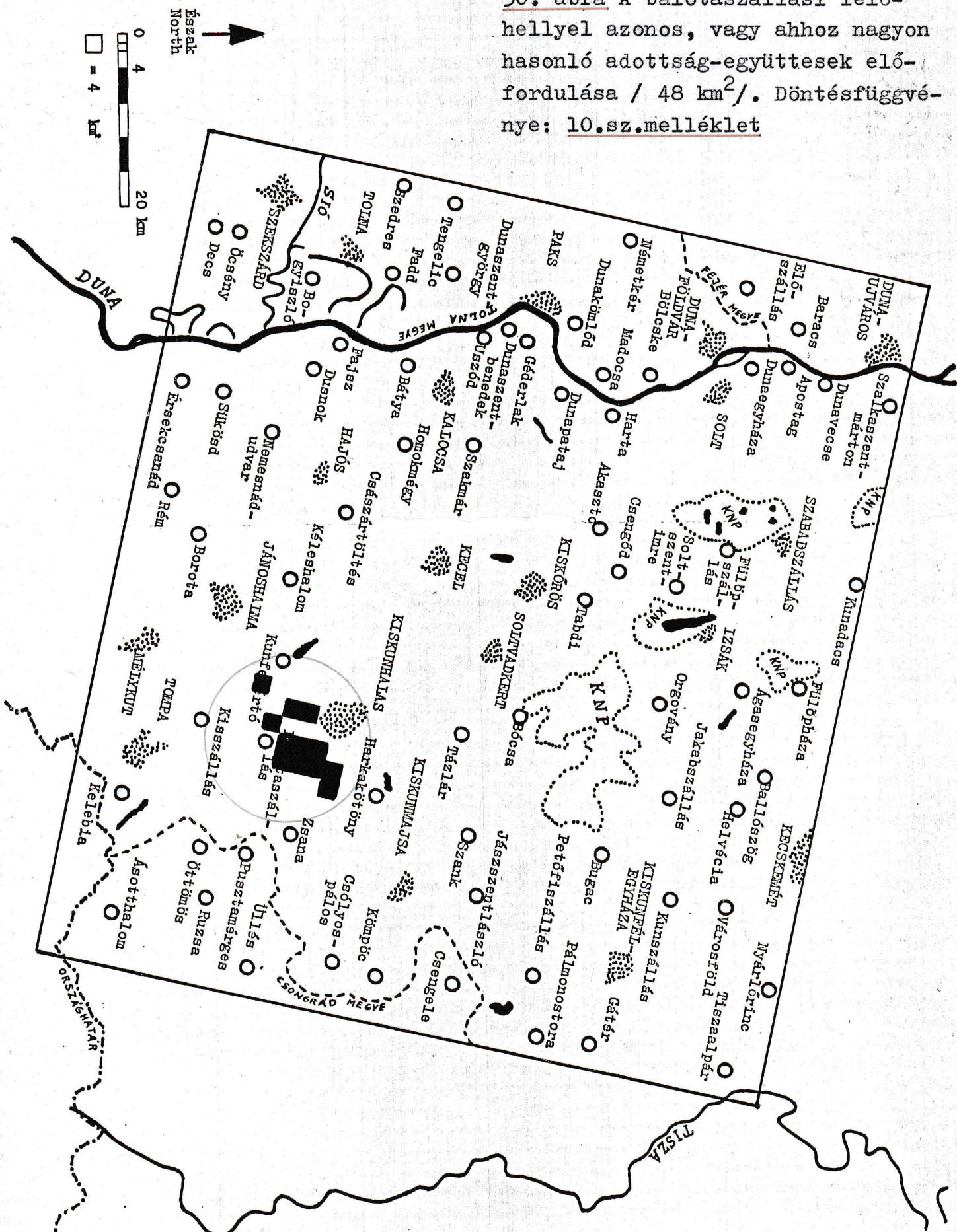
28. ábra A zsanai lelőhellyel azonos, vagy ahhoz nagyon hasonló adottság-együttesek előfordulása /160 km²/. Döntésfüggvénye: 8.sz. melléklet



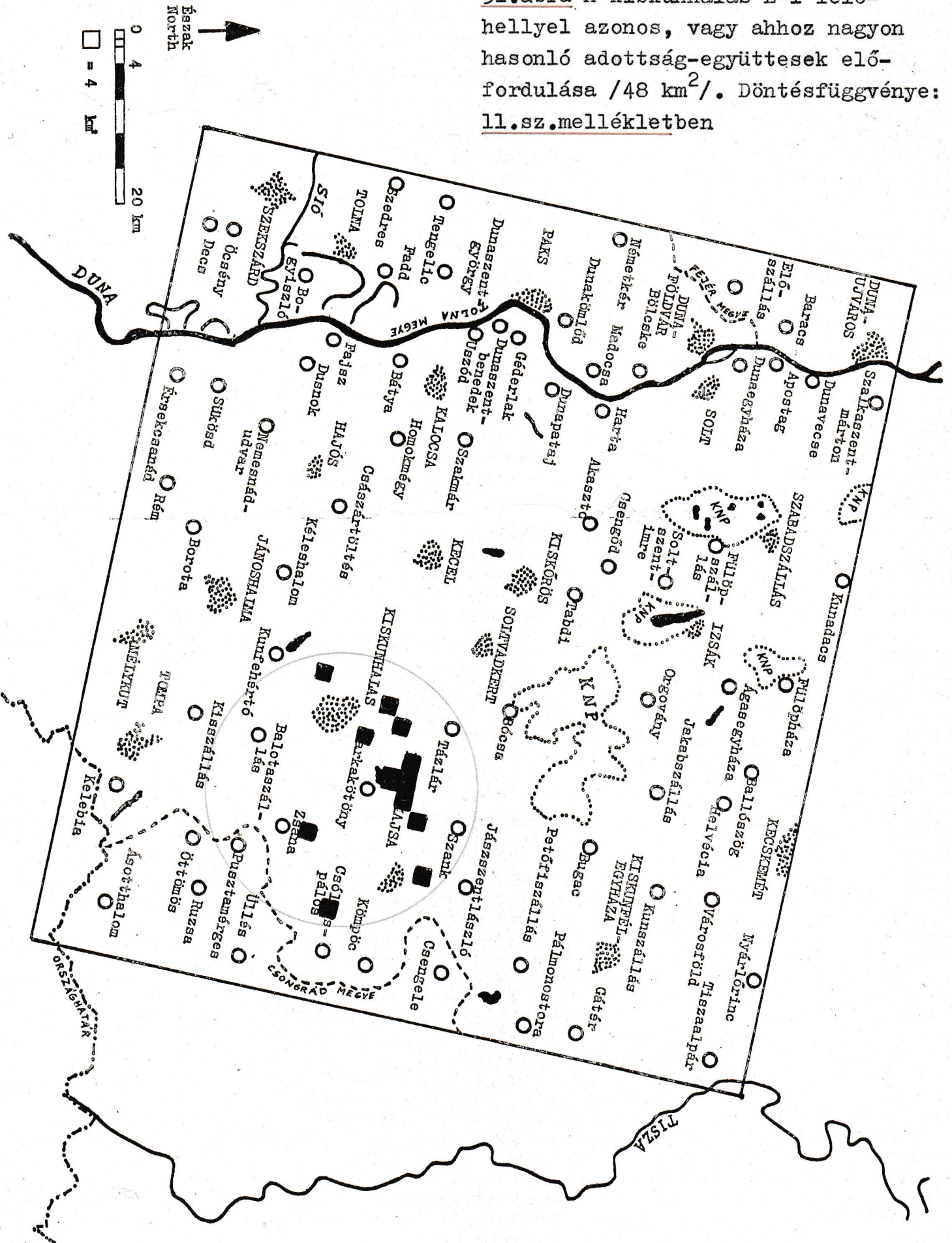
29.ábra A jánoshalmi lelőhellyel azonos, vagy ahhoz nagyon hasonló adottság-együttesek előfordulása /8 km²/. Döntésfüggvénye: 9.sz. melléklet



30. ábra A balotaszállási lelőhellyel azonos, vagy ahhoz nagyon hasonló adottság-együttesek előfordulása / 48 km²/. Döntéshatár: 10.sz.melléklet



31.ábra A kiskunhalasi É-i lelő-
hellyel azonos, vagy ahhoz nagyon
hasonló adottság-együttesek elő-
fordulása /48 km²/. Döntésfüggvénye:
11.sz.mellékletben



A 26. ---> 31. ábrák térképeinek módszeres egymásra helyezésével kiszűrhetők azon területelemek, amelyeken két típusú adottság-együttes egybeesése tapasztalható. Ezek ki-tüntetett figyelmet érdemelnek a CH előkutatás szempont-jából: a szanki és a balotai típusok 1 perspektivikus te-rületelemen esnek egybe /4 km²/. A zsanai és a kiskunha-lasi típusok 4 perspektivikus egysége /16 km²/ azonos te-rületileg. A szanki és a kiskunhalasi típusok 5 perspekti-vikus területeleme /20 km²/ esik egybe. Végül a szanki és a zsanai típusok 9 perspektivikus területeleme /36 km²/ azonos. A többi típusú perspektivikus területelemek kö-zött nincsen átfedés.

7. Az eredmények 8-10 soros összefoglalása

Kidolgoztam és alkalmaztam egy olyan földrajzi informá-ciósz rendszert, amely a távérzékeléses, a rétegtani, a geofizikai és a tektonikai, CH releváns térképek összesí-tett értékelése útján, szakértői döntéshozóknak alkalma-zásával képes feltérképezni azon helyeket, ahol a szénhid-rogén ELŐKUTATÁS számára elméletileg a leginkább kedvező adottság-együttesek találhatóak egy-egy kiválasztott vizs-gálati területen.

8. A támogatás felhasználása

1988: 100 ; 1989: 300 ; 1990: 200 ezer Ft.

összesen: 600 ezer Ft. Ez bérköltiséget, és az 50 ezer Ft alatti egyedi értékű számítógépes AT hardware fejlesz-tést is magába foglalja.

9. Beszámolók és tájékoztatók a szerződés keretében folyt kutatásokról:

Előadások:

-- 1988. szept. 20-22. The 3rd Hungarian Conference on Remote Sensing; cím: Remote sensing device to aid hydrocarbon exploration -- Budapest

Előadás absztrak:

-- 1988 május 5-10. The 6th Remote Sensing Exploration Geology; cím: A remote sensing device to aid hydro-carbon exploration -- Houston, Texas

--1987.május 6. A távérzékelés hasznosítása a CH elő-
kutatásban -- MTA X.Osztály Közgyűlése, Budapest

Publikációk:

--Szénhidrogénkutatás a világúrból = Élet és Tudomány
41. 50. pp 1582--1583

--A távérzékelés hasznosítása a szénhidrogénkutatásban=
Földrajzi Értesítő 37. 1--4. pp 25--27.

--Ürfelvételek a sikvidéki szénhidrogénkutatásban =
Műhely MTA FKI 1. 10. 15 p.

--MTI hír /1987/ több napilapban

Riport: --Olajkutatás műholdról - Petőfi Rádió 1987.
június 23.

10. Megjegyzések

Kézenfekvő kérdés az itt ismertetett módszerrel kapcsol-
latban, hogy a fúrásadatok alátámasztják-e a kedvezőnek
ítélt területeken a CH perspektivitást. Hogy a fúrás-
szelvények adatait miért nem használtam fel, annak az
oka --az adatbeszerzés körülményes volta mellett-- az,
hogy az OTKA pályázat módszertani célja nem kőolaj vagy
földgázmezők feltárása volt, csupán egy járulékos mód-
szer kidolgozása, amely segítséget nyújthat az előkuta-
tás számára a célterületek kijelölésében. Eleve feltéte-
lezve, hogy az előkutatás területén /értelemszerűen/
még nincsenek kutatófúrások.

/A használhatóságra bizonyíték lehet az is, hogy az ún.
tipusterületek alapján történő minősítések esetében a
kiinduló tipusterületet --vagyis "önmagát"-- mindig "meg-
találta" a program./

A FORRÁSMUNKÁKKÉNT FELHASZNÁLT IRODALMAK JEGYZÉKE:

Irodalom 1.

Magyarország kőolaj- és földgázprognózisa, Szolnok,
1985. Készítette: a szolnoki Kőolajkutató Vállalat és a
nagykanizsai Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat.
/ II.1/2., II.1/3., II.1/4., II.1/6., II.1/7., valamint
a II.3/2. mellékletek /

Irodalom 2.

Fülöp J., Dank V., Barabás A., Bardócz B., Brezsnayánszky K.,
Császár G., Haas J., Hámor G., Jámbor Á., Sz.Kilényi E.,
Nagy E., Rumpler J., Szederkényi T., Völgyi L.:
Magyarország földtani térképe a kainozoikum elhagyásával
- Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest 1987.

Irodalom 3.

Dank V., Fülöp J., Ádám O., Balla Z., Bardócz B., Bérczi I.,
Brezsnayánszky K., Császár G., Haas J., Hámor G., Horváth F.,
Jámbor Á., Kassai M., Pogácsás G., Ráner G., Rumpler J.,
Sikhegyi F., Szederkényi T., Völgyi L., Zelenka T.:

Magyarország tektonikai térképe - Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest 1987.

Irodalom 4.

Dövényi P., Horváth F., Liebe P., Gálfi J., Erki I.:
Magyarország geotermikus viszonyai = Geofizikai Közlemé-
nyek 29. 1. pp 3--114. Budapest, 1983.

Irodalom 5.

Hahn Gy., Góczán L., Molnár K., Keisz P., Szili Gy., Tózsza I.:
A távérzékeléses szénhidrogénkutatás a Duna-Tisza-köze
D-i részén I.rész. Központi Földtani Hivatal, Budapest
1985. 27+31 p.

Irodalom 6.

Project szemléletű szénhidrogénkutatást elősegítő alapada-
tok, térképsorozatok - Geofizikai Kutató Vállalat-- Kőolaj-
és Földgázbányászati Vállalat-- Kőolajkutató Vállalat--
Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt 1990.