

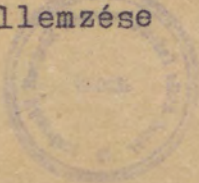
FELEDI KATALIN

KÖZÉPDUNÁNTULI
EOCÉNKORI BARNAKÖSZÉNTÉLEPEK
SZÉNKÉMIAI JELLEMZÉSE



F e l e d i K a t a l i n

OKH B 2210
Középdunántuli eocénkori barnakőszéntelepek szénkémiai
jellemzése



V e s z p r é m
1959

VÉRTES-BAKONYI TÉRSÉGBEN ELHELYEZKEDŐ EOCÉN BARNÁ- KÖSZÉN ELŐFORDULÁSOK HELYSZINI VÁZLATA.

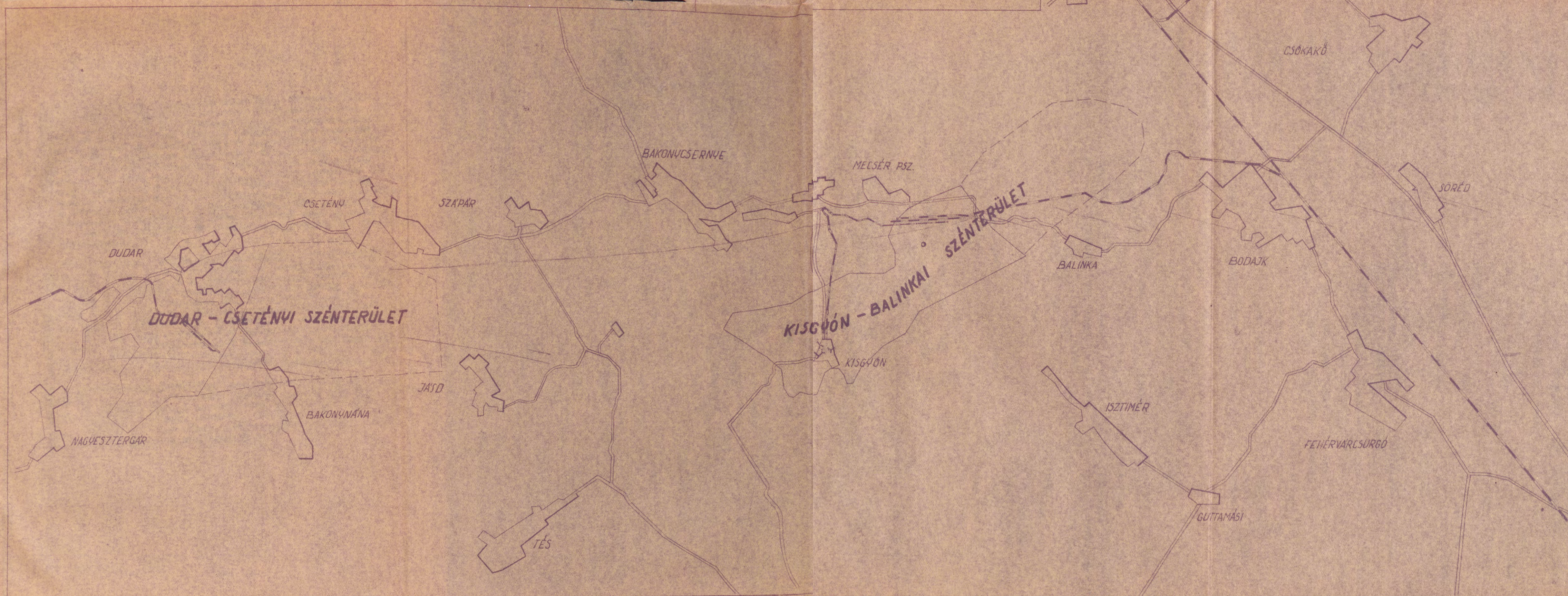
JEL MAGYARÁZAT:

Produktivitás határa
 Reménybeli terület
 határa
 Közl. út
 Vasút

M = 1:50.000



térkép



Egyik igen fontos természeti kincsünk a kőszén. Célszerű és gazdaságos felhasználását csak tökéletesebb megismeréssel érhetjük el. Magyarország kőszénbányászata mintegy 100 éves múltat tekint vissza, széntelepeink megismerése azonban - mint az Vitális István Magyarország széntelőfordulásai című könyvének előszavából is kitűnik - évtizedeken keresztül magánérdekekbe ütközött. Az 5 alapvető művek megjelenése után 13 évvel, 1952-ben egyszerre két kiváló szakkönyv, Vadász Elemér "Kőszénföldtan"-a és Szádeczky Károly és Vadász Elemér "Szénközettan"-a látott napvilágot. Mindkét könyv a kőszénnek mélyrehatóbb és teljesebb megismerését szolgálja. E művek mutattak utat a szénkutatók további irányához és feltérték a szénkémiai kutatás perspektíváit.

A Nehézipari Kutató Intézet szénfeldolgozó osztályain a kutatók közel 10 éve foglalkoznak szénkutatással, amelynek egy jelentős része a széntelepek minősítésére irányul. Az ezzel kapcsolatos analízisek elvégzése során jelentős mennyiségű olyan vizsgálati adatot gyűjtöttünk össze, amelyeket eddig intézeti jelentés formájában munkatársainkkal csak részben publikáltunk. E vizsgálati adatokat kiegészítve és rendszerezve kívánom itt összefoglalni és kiértékelni. Munkámmal a közép-dunántúli cocéneseinek megismeréséhez szeretnék hozzájárulni kőszénföldtani, kőszénmikroszkópiai és kőszénkémiai vizsgálatok célszerű összekapcsolásával.

E helyen kívánok köszönetet mondani hathatós támogatásukért és értékes tanácsaikért dr. Koch Sándor egyetemi tanárnak, dr. Korányi György igazgatónak, dr. Takács Pál tudományos osztályvezetőnek, továbbá a Közép-dunántúli Szénbányászati Tröszt geológusainak, akik a mintavételezés terén nyújtottak igen nagy segítséget.

Tartalomjegyzék.

1.	<u>A középdunántuli eocénkori szénképződés geológiai viszonyai.</u>	1.
1.1.	A középdunántuli eocén szénterületek elhelyezkedése.	1.
1.2.	A Magyar Középhegység eocénsorozatának rétegtani viszonyai.	2.
1.3.	A vizsgált széntelepek mintázása.	5.
2.	<u>Szénvizsgálati adatok ismertetése.</u>	6.
2.1.	Az eocén kőszén petrográfiai sajátosságai.	6.
2.2.	Az eocén kőszén összetétele.	13.
2.2.1.	Medvenesség.	14.
2.2.2.	Az eocénkőszén kőntartalma.	16.
2.2.3.	Hamuképző anyagok.	21.
2.2.3.1.	Hyomelenek.	27.
2.2.4.	A szerves anyag elemi összetétele.	36.
2.3.	Az eocénkőszén kémiai jellemzői.	40.
2.3.1.	Bitumen-, kátrány- és gáshozam.	40.
	Összefoglalás.	48.
	Irodalom.	52.

Függelék.

1.	A dolgozatban előforduló szénközettani szakkifejezések.	1.
2.	Alkalmazott vizsgálati módszerek.	2.
3.	Szénmosási diagrammok.	4.
4.	Térképek.	14.

Középdunántuli eocénkori barnakőszéntelepek szénkéimiai jellemzése.

Hazánk barnakőszénjei között mind minőségi, mind mennyiségi tekintetben jelentős helyet foglal el az eocénkori barnakőszén.

Jelen dolgozatomban a Zircről Tatabányáig terjedő, az északi Bakonyban és a Vértes peremén végighúzódó alsóeocén kori barnakőszénterületen belül Dúdar, Kisgyón-Balinka és Pusztavám szénanyagának kémiai és fizikai minősítésével kívánok foglalkozni.

1. A középdunántuli eocén szénképződés geológiai viszonyai.

Az eocén kőszénbányászat közös jellegzetessége az, hogy a mezozoos mészkő, vagy dolomit egyenetlen karsztos felületére települ. Szédeczky /1/ karsztkőszénnek nevezi. Az elkarstosodott környezetben száraz, meleg éghajlat mellett is biztosítva van a kellő nedvesség a karsztvízszint alatti területeken és így a láposodásra lehetőség van. Szédeczky szerint ilyen félcsüvati környezetben képződött karsztlápok voltak a mi eocén barnakőszén-medencéink is, amelyek időnként kiszáradó tőzegének biológiai mállása során szemiliptobiolitok, bitumenben gazdag kőszénfajta keletkezett, tehát a képződési körülmények kezdetben tipikusan édesvízi /limnikus/ jellegűek voltak. A szénképződés későbbi időszakában a tenger előretörésének hatására azonban már egyes vízi módos kőszéntelepülések is jelentkeznek, a fedőrétegek pedig már többnyire sós vizűek. A teljes képződményt Vadász /2/ átmeneti jellegűnek minősíti.

1.1. A középdunántuli eocén szénterületek elhelyezkedése. /Lásd I. térkép./

A dúdარი szénmedence Zirc-Kardosrét és Jásd-Gsetény között terül el. Északnyugatról, nyugatról és délről a mezozoos alaphegység határolja, míg északkelet felé a medence nyitott. Ebben az irányban az esztergomi medencéig húzódó alsóeocén kori kőszénmezőkhöz csatlakozik.

Az 1927-es években Vitális I. /3/ javaslatára furásokat

végezték és azt találták, hogy a dudari medencét egy, a felszín alatt rejtő triász alaphegység-gát két fő részre osztja: a nyugati vagy dudar-nagyecstergári és a keleti, vagy csatény-jásdi medencére. Későbbi furások adatai alapján azonban megállapították, hogy a dudari medence egységes.

A kisgyón-balinkai szénmedence a dudari medence és a móri árok között terül el, délnyugat-északkeleti irányban. Dolgozatomban csak kisgyóni medence néven fogom a továbbiakban említeni - mivel az irodalomban és az elnevezés ismert - mindenkor beleértve azonban az újabban /1952. óta/ művelés alá vett balinkai szénterületet, amellyel földtani egységet alkot.

A pusztaváni kőszénelőfordulás az orosz-lányival egy egységes medencét alkot a Vértess hegység északnyugati előterében. Már kőszénből a tatabányai medencével határos vértessomlói bűllig.

1.2. A Magyar Kőszénhegység egységösszetételének rétegtani viszonyai.

/A Bányászati Kutató Intézet e területekkel foglalkozó kutatási zárójelentései /4,5,6/ nyomán./

A mélyebb alaphegység főtömegét felsőtriász kori földolomit alkotja, mely a távolabbi alaphegységkeretben is a felszín legelterjedtebb kőzete. Színe világos barnásszürke vagy szürkésfehér, néhol másodlagos elszíneződés folytán vörösszürke; aprókristályos, sarkosan törő, porlódásra hajlamos kőzet, amelyet serev, ridog voltánál fogva a tektonikus földmozgások erősen igénybevesznek és összetörődnek. Karastonódásra a mészkőnél kevésbé hajlamos. A földolomit üregeiben néhol, így Dudaron és Balinkán terra rossa és bauxit található.

A földolomitra konkordánsan, de lényegesen gyengébb kifejlődésben a triász világosszürke, sárgásfehér vagy rózsaszín árnyalatú "dachsteini" mészkőve települt. Az alaphegységkeretben, bár mindenhol jelen van, vékonyabb kifejlődésének megfelelően kevesebb helyet foglal el, mint a dolomit. Ez a meggyőztörésű, tömört, kemény mészkő karastonódásra erősen hajlamos. Jellemzik a karastos formák, a kioldott üregek és hasadékok, továbbá a barlang-rendszerek.

A dudari medence északnyugati részén, a Béke és Szabadosság oknából már nagyrészt lefejtett részben, továbbá a balinkai

terület délkeleti peremén és feltételezhetően az egész pusztavámi mezőben a felsőtriász mészkő alkotja a közvetlen, illetve mélyebb fekvőt.

A rétegsor következő tagja, a jura időszak "dachsteini" típusú mészkőve a triász mészkőhöz hasonló tulajdonságú.

Mivel a szárazföldi időszelek letarolásának mértéke az egyes medencékben, - de a medencén belül is az egyes rögök helyzete szerint - más és más, a következőkben a három szénméretét már külön kell tárgyalni.

Dudaron mind a jura, mind az alsókréta üledékei hiányoznak. A felsőtriász-mészkő egyenestől felszínére helyenként rátelepült 2-7 m vastag bauxitfosszlányok feltehetően a középsőkrétát megelőző szárazföldi időszeleket képviselik.

Kisgyőron a felsőtriász rétegekre konkordánsan települt a jura mészkő. A kisgyőri Béke-aknában a közvetlen fekvőt ez a jura mészkő alkotja. Feltehetően jura időszelekből származnak azok a dachsteini mészkő görgetegek és kavicsok is, melyek a furási rétegsorok tanúsága szerint a közésmészkő feletti oligocén-miocén rétegekben találhatók.

A dachsteini mészkő felfelé fokozatosan növekvő tűzkő-tartalommal egy tiszta tűzkőrétegbe megy át. Ennek törmelékei a felszínen is megtalálhatók. Majd ismét tűzköves mészkő és mészkőrétegek következnek. A mészkőrétegek között egy viszonylag vékony mangános-kovás márgaréteg foglal helyet.

A jurarétegek összvastagsága Kisgyőron mintegy 100-120 m-re tehető, de a medencealjzatban a fent felsorolt rétegsorozatot nem mindenütt teljes.

Az alsókréta-rétegek Dudarhoz hasonlóan itt is hiányoznak.

Pusztavámon a jura üledékeit a furások nem harántolták át, sőt még a felsője települt krétaösszetétel is ritkán. Mivel azonban a szomszédos oroszországi területen feltörekken és gyenge kifejlődésben feltárták a jurát, így feltehető, hogy a pusztavámi medencében is elszórt nyomokban fennmaradt.

Az alsókréta üledékeiről sincsenek Pusztavámon adatok.

A középsőkréta időszeleket képviselő tarka agyag- és márgaösszetétel, majd az erre települt mészkő mindhárom területen kifejlődött. Dudaron 60 m körüli vastagságú az agyag, 30-40 m vastag a mészkőréteg. Balinkán 40-60 m az agyagos összetétel és 50-60 m a mészkő vastagsága. Pusztavámon 20-40 m-re becsülik az agyag és 10-20 m-re a mészkőréteg vastag-

ségét. A krétarétegek zárótagja mindhárom területen sötét, zöldesszürke, mészmárga ill. agyagmárga, melynek vastagsága Dudaron 60 m körüli, Balinkán 60-90 m és Pusztavámon 40-90 m.

Az alaphegységre a Dunántúli Középhegységben mindenütt üledékhézaggal települtek a harmadkor rétegei. Az alsóeocén rétegeket szárazföldi időszakot jelző tarka agyagok, homokok, majd édesvízi homok, homokos agyag, végül agyagrétegek veszik be. E rétegek vastagsága Dudaron 2-17 m, Balinkán 10-50 m, Pusztavámon 20-40 m között változik. Ezek alkotják tulajdonképpen a kőszentelepek közvetlen fekvését.

A kőszentelepes képződményeket ismét külön tárgyalom a három medencében.

Dudaron - bár több széncsík is található - művelésre érdemes módon csak két széntelep fejlődött ki. Az alsó vagy II-es telep átlagos vastagsága 1,2-1,4 m; a felső vagy I-es telep átlagos vastagsága 1,2-1,3 m. A szentelepek között egy többnyire 2 m körüli vastagságú márgás, homokos meddő közbetelepülés van, amely azonban kivételesen a 4 m vastagságot is eléri. Ez a meddő közbetelepülés már elegyes vízi, ami az eocéntenger előrenyomulását jelzi.

Kisgyőnon a balinkai és kisgyőni mezőkben a szentelepes csoport csaknem azonos kifejlődésű, csupán a kisgyőni területen a telepek kifejlődése teljesebb.

Kisgyőn általánosított szelvénye alulról felfelé a következő:

IV. telep 0,9-1,2 m, felette felsőésvízi homokos márga 0,7-1,2 m; III. telep 2,5-2,8 m, felette 20-30 m vastag márga és tarka agyag; II. telep 1,3-1,5 m, felette homokos márga 1-6 m vastagságban; I. telep 1,8-2,3 m, felette 4-10 m homokos márga, végül kísérő palás telep 0,4-1,0 m vastagságban. A IV. telep kifejlődése rendkívül korlátozott, lencsés jellegű.

A balinkai mezőben még nem tudják, hogy IV. telep van-e, III. telepet már találtak, de annak átlagos vastagsága még nem ismeretes. II. telep nincs. /Meg kell jegyezni, hogy a II. telep a kisgyőni mezőben is csak igen kis területen van kifejlődve./ Az I. telep átlagos vastagsága 1,5-1,8 m.

As eltérő kifejlődés a két egykori öböl eltérő sebességű süllyedésében és ebből következő összféldrajzi és üledék-képződési viszonyaiban keresendő.

Pusztavámon a kőszéntelepek összlet 8-10 m vastag, amelyen belül 1-2, sőt helyenként 3 széntelep fejlődött ki. A III. telep azonban rendszerint vékony és lencsés kifejlődése miatt művelésre nem alkalmas. A II. telep általában 1,5-3 m, az I. telep 0,5-2 m vastag. A telepeket elválasztó 1-2 m vastag meddő réteget édesvízi agyag és elegyvízi mész marga alkotja.

A kőszéntelepek közvetlen fedője mindhárom medencében elegyvízi agyag, homokos és marga.

A kőszénképződés az eocén tengernek már az alsóeocén korban történt előrenyomulásával lezárult. Ennek megfelelően az elegyvízi rétegekre alsóeocén tengeri mészkövek és mészmargák települnek.

A tengeri üledékképződés a középsőeocén korban folytatódott; a partközeli részeken mészkő fejlődött ki, a mélyebb szintek felett helyenként homokkőves átmenettel. E rétegek agyagmargában folytatódnak. A középsőeocén rétegek Dudaron elérik a 160 m-t, míg Balinkán 10-80 m, Pusztavámon mintegy 50 m vastagságuk. Feltételezhető, hogy északi irányba haladva e két utóbbi medencében is meghaladják a 100 m-t.

A felsőeocén mészkőrétegek az oligocén szárazföldi denudációs időszakában mindhárom területen jórészt lepusztultak. Ez a lepusztulás Pusztavámon a peremeken helyenként a széntelepekig is eljutott.

A felsőoligocén-alsómiocén rétegek az eocénrétegekre erős eroszív diszkordanciával települtek. Az oligocén-miocén összlet szárazföldi felhalmozódás és ennek megfelelően rendszertelen település, úgyhogy pontos rétegrendet nem lehet róla adni. Nagy általánosságban alul tarka agyagok, feljebb agyagos homokok, legfelül durva homokok, kavicsok települtek agyagokkal. Az összlet vastagsága Dudaron helyenként a 200 m-t is meghaladja, Balinkán 170-300 m és Pusztavámon is a régek mélybe süllyedésének arányában többszáz méterre vastagszik.

A rétegsor legfiatalabb tagja negyedkori lösz és futóhomok, melyet a jelenkor laza ártéri borzaléka takar.

1.3. A vizsgált széntelepek mintázása.

A vizsgált három szénterület minden művelésre érdemes telepéből vettem szemmintákat. A mintavételi helyeket lehető-

ség szerint úgy választottam meg, hogy a minták vizsgálati adataiból a szénminőség mind dőlés, mind csapás menti változása észlelhető legyen.

A mintákat mindig a pillanatnyilag művelés alatt álló területekről gyűjtöttem egybe és így a minták egy része /600-900-as sorozású minták/ jelenleg már leművelt területekről származik. Egy pusztaváni mintát /1384-es sorozású/ az 1958. évi 627. számú furás szénanyagából vettem. Sajnos furásból több mintát nem tudtam beszerezni.

A mintavételi helyeket a minták sorozásával, a 2., 3. és 4. számú térképen tüntettem fel. /Píros az I., kék a II., zöld a III. sz. telepéről vett minta jele./ A térképeken az I., II. ill. III. sz. művelésre érdemes telep furásokkal felkutatott határait is feltüntettem.

A minták táblázatba foglalása a mintavételi helyek délnyugatról északkeleti irányba haladó sorrendje szerint történt.

2. Szénvizsgálati adatok ismertetése.

2.1. Az eocén kőszén petrográfiai sajátosságai.

A középdunántuli eocén szén Petraschek. /7/ beosztása szerint a kemény barnakőszénnek fényes barnakőszén alcsoportjába tartozik. E beosztás nemcsak a kőszén makroszkopos jellegének felel meg, hanem a petrográfiai és kémiai vizsgálatok eredményeinek is.

A szénanyag a különböző medencék különböző telepeiben, illetve a telepek különböző részeiben természetesen csak hasonló, de nem azonos. Az üledékképződés körülményeinek eltérése /mélylápi, láperdei vagy kiszáradó lápi képződés/, valamint a szénesülő anyag különböző minősége révén jól definiált eltérések észlelhetők a szénanyagban néhány már szabadszemmel is.

Az I. telep szénje Dudaron és Pusztavánban fényes, fekete, kemény és a legtöbb helyen egyenetlen törésű, ami a kőreg eredetű szénekre jellemző, de ugyanebben a telepben találkoztunk faeredetűre valló kagylós törésű teleprészekkel is. Az I. telep szénanyaga mindkét medencében a peremeken, tehát a kiszáradás közelében, elfénytelenedik, laza, porosodó, gyakran agyagos lesz.

Kisgyón mindhárom telepének, valamint Dudar és Pusztaván

II. telepének szénanyaga általában fénytelenebb, barnás vagy szürkésfekete színű, többnyire palás szövettű, sok helyen agyagos és szilánkos vagy egyenetlen törésű, Kisgyón I. telepében sok kagylós töréssel faeredetre valló részt is találunk.

As egész vizsgált szénanyagra jellemző, hogy kiszáradás során nem porlik, hanem apró kockákra repedezik.

A makroszkópos képnél még változatosabb a mikroszkópos szénkészleteti kép. A mikroszkópos vizsgálathoz a szénből lehetőleg a lamellákra merőleges vékonycsiszolatot készítetttem. A csiszolatokat többféle nagyításban vizsgáltam, az értékelést Szádócsky /1/ Szénkészleteti című munkájában foglaltak szerint végeztem és az ő általa bevezetett nevezéktanhoz alkalmazkodtam. A dolgozatban alkalmazott szak kifejezések értelmezését a függelék 1. sz. fejezetében állítottam össze.

A szénanyagban, előrehaladottabb szénültségsének megfelelően, jól definiált, összefüggő növényi maradványok már alig találhatók. Xilitek már nem mutathatók ki, sőt a fás szerkezet utolsó maradványa, a melanorezinitek szabályos láncsa sem található.

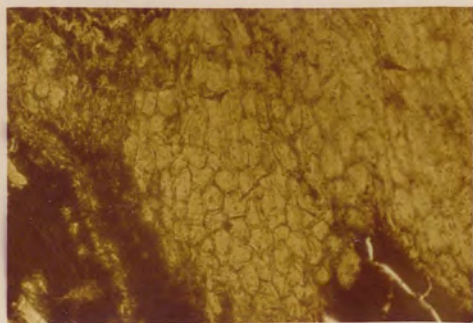
Néhány jól felismerhető elegyrészről színes felvételt készíttettem. /Lásd 8-12 oldal/.

Dudar I. telepének szénanyaga főleg kéregeredetű /periblinites/ huminit. Bituminitekben viszonylag gazdag sok paraszövet /1-3 kép/, xantorezinít /6-7. kép/, bitumenvánkos, gyantacsomó /5. kép/ és préselt bituminít /5-7. kép/ látható a vékonycsiszolatokban. Oxidált csaszanyag, azaz flobafénit, és fapasztító goeba /3-5. kép/ is van a szénben. A bituminiteknek ez a viszonylagos durulása a tűz égésszerű kizsáradására, szemiliptobiolitizációjára vall. Ezt a feltevést az oxidált elegyrészek is igazolják, ezenkívül a levegő jelenlétében működő fapasztító goebák is erre utalnak.

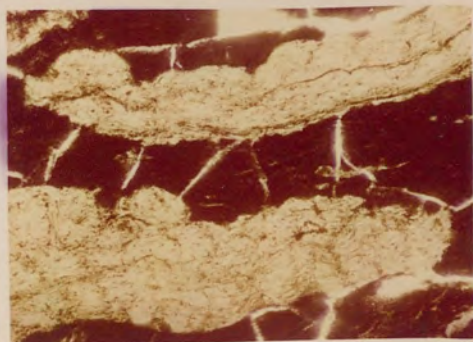
Dudar II. telepének szénében a vékonycsiszolatban felismerhető kéreg-elegyrészek levél- és kéregeredetre mutatnak. Ez a védőszövet határolás alapján jól felismerhető levél- /9-13. kép/ és ág eredetű huminit, levegőtől elzárva, tehát csak a kép mélyén maradhatott meg. Bituminitek az I. telephez viszonyítva igen kis mennyiségben találhatók ebben a szénanyagban, levél- vagy ágkaticulák, paraszövetmaradványok és xantorezinít-csomók alakjában.

Kisgyón I. telepének szénanyagában a hancs eredetű huminit mellett sok faeredetű vitritet is találtam. Paraszövet,

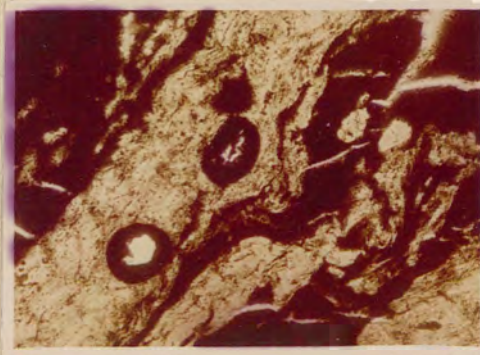
Dudar, I. telep.



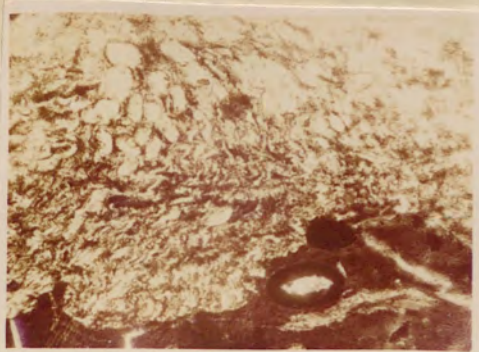
1. Paraszövet. 200 x.



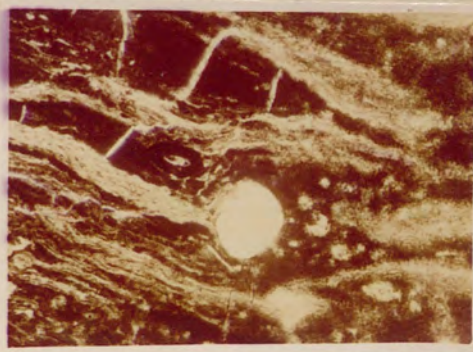
2. Paraszövet /össmprésel-
ve./ 200 x.



3. Paraszövet, fapusztító
gombák. 200 x.

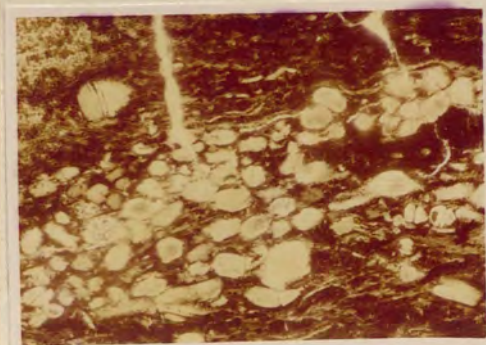


4. Bituminit fozslányok,
xantorezinites fol-
tok, fapusztító gomba.
200 x.

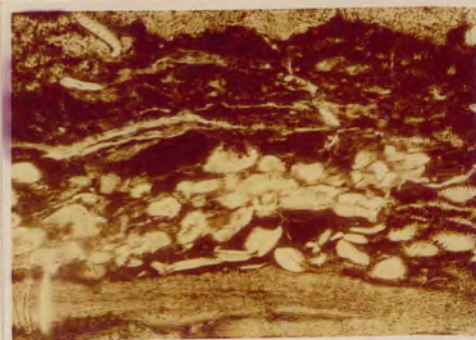


5. Gyantagömb, préselt bi-
tuminit, fapusztító gon-
ba. 200 x.

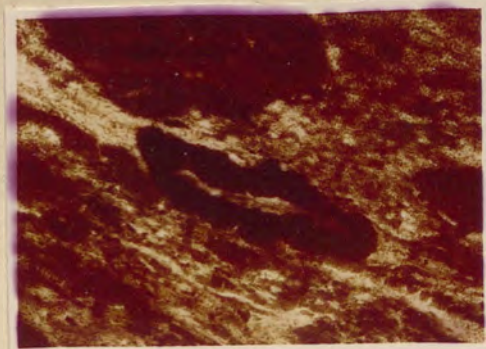
Dudar, I. telep.



6. Xantaresinites vitrit-sáv, 200 x.

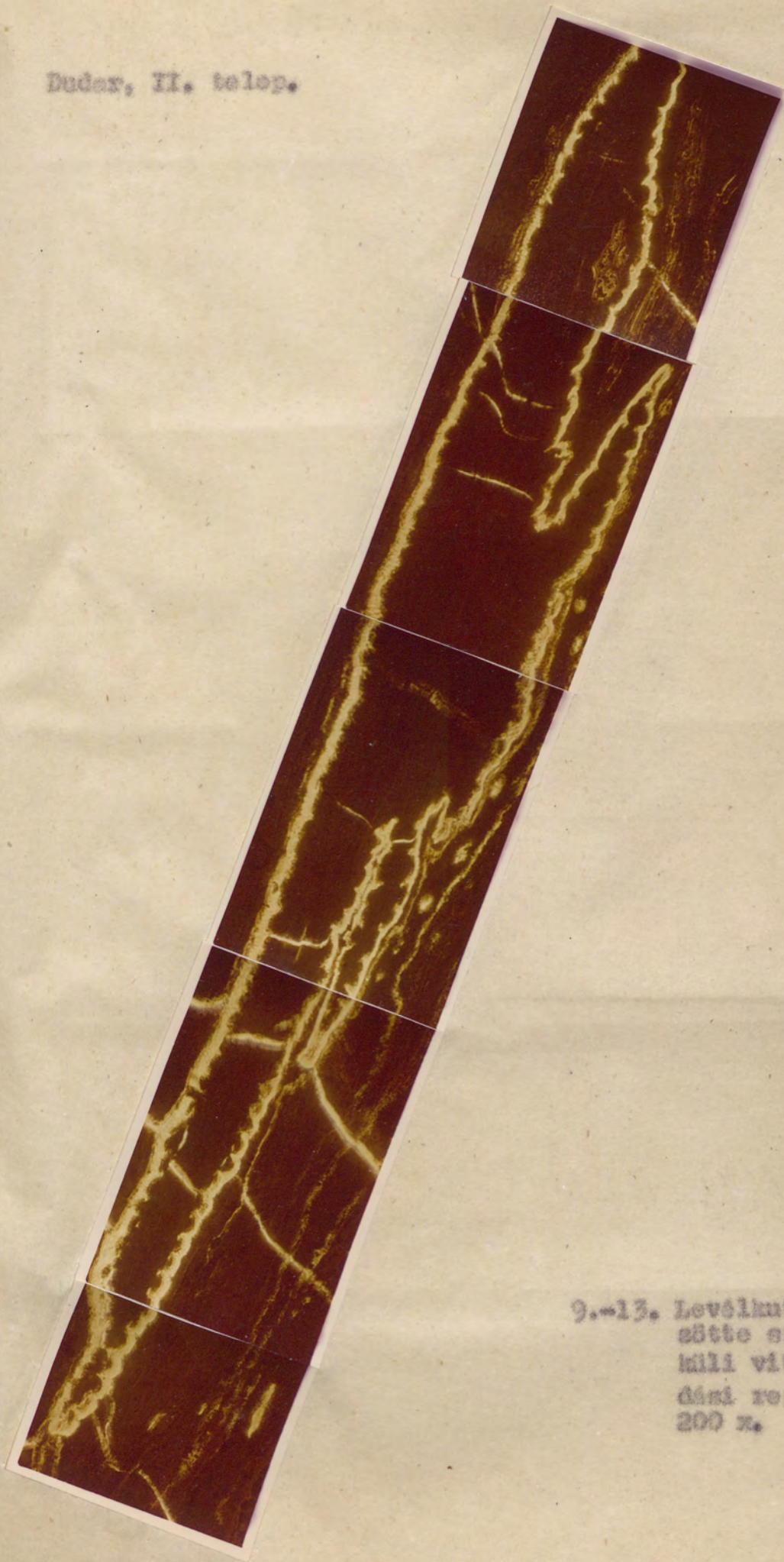


7. Xantaresinites vitrit, alatta préselt bituminit, 200 x.



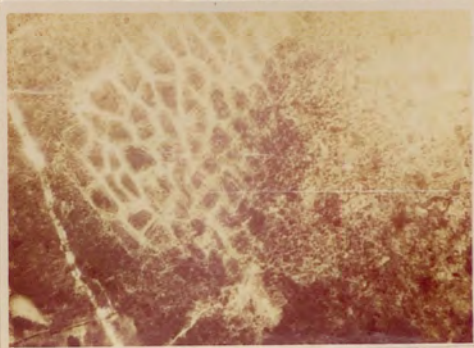
8. Bituminit fosszlányok, és gomba /?/. 200 x.

Duder, II. telep.

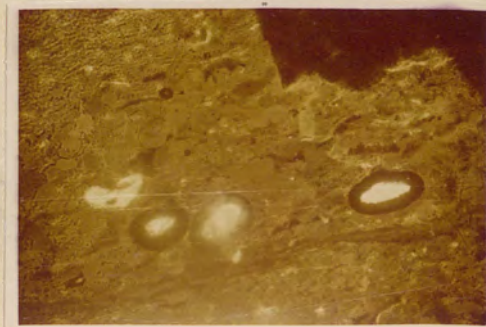


9.-13. Levélkutikula, kö-
szötte szerkezet nél-
küli vitrit szögze-
dési repedésekkel.
200 x.

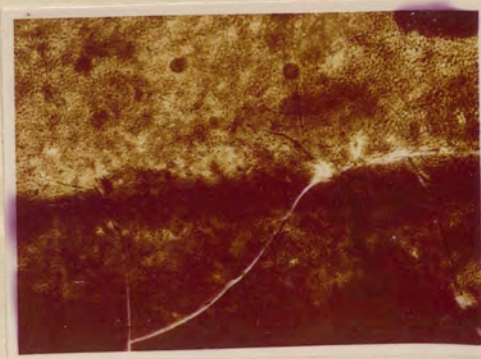
Pusztavás, I. telep.



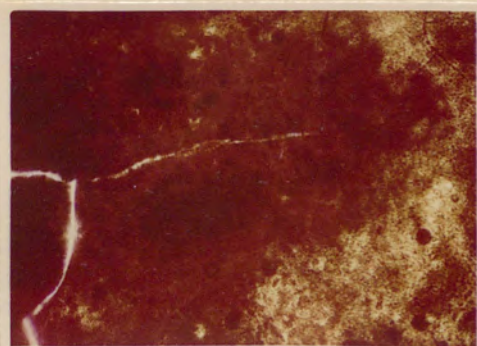
14. Parasüvet, 200 x.



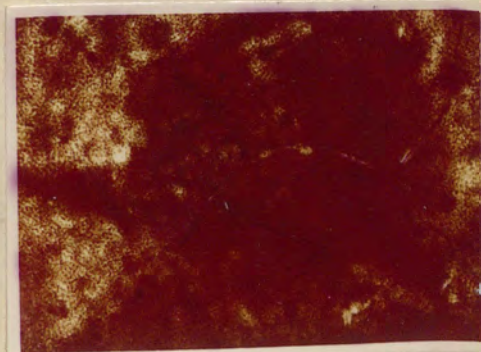
15. Gombasporák, xantoxantin /balra/. 200 x.



16. Oxidált sáv /sötétbarna/. A fehér repedés a ciszsolatban. 200 x.

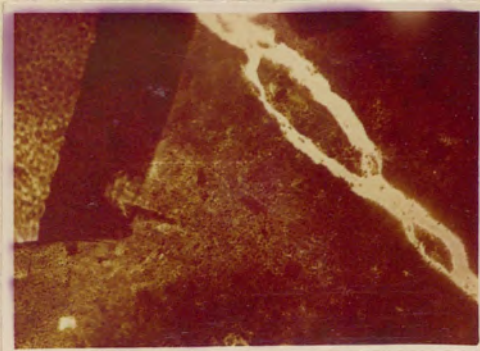


17. Oxidációs szegély sugorodási repedések mentén. 200 x.

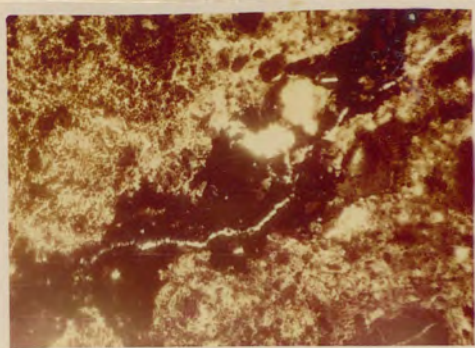


18. Nagy oxidációs folt sugorodási repedések háttérrel. 200 x.

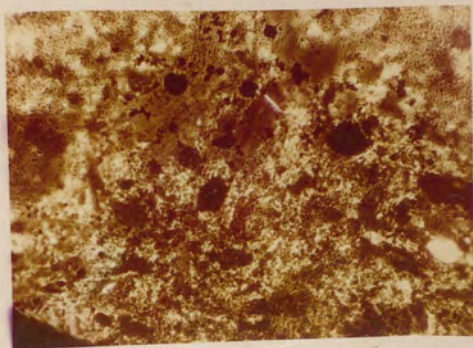
Füzesváros, II. telep.



19. Humuszgélben préselt
bituminit /sötét szög-
letes folt, balra: a
csiszolat törzseléke
egyenlően csiszolt/.



20. Nagy pirit-kiválás.
250 x.



21. Pirit göbök, gőles
alacsonyban. 250 x.

xantorezinit-csomó és levélkütikula is látható a csiszolatokban. A kutikulahatárolás alapján jól felismerhető forrási, faeredetű, szerkezet nélküli vitrit, feltehetően a lág mélyén redukáló körülmények között konzerválódott.

Kisgyón II. telepe szénkőzettani vizsgálataim kezdetén sajnos már leművelt terület volt, ezért szénanyagából vizsgálati mintát nem kaphattam.

A Kisgyón III. telepi szénnek főalkatrésze levél- és kéregeredetű huminit. Levélkütikula és xantorezinit-csomók is láthatók a csiszolatokban. Ez a telep szintén a lág mélyén, oxigénben szegény körülmények között fejlődhetett ki.

Pusztavám I. telepének szénanyaga kéregeredetű huminit, sok bituminnal; tehát sok paraszövet /14. kép/, levélkütikula, xantorezinit-csomó és nagy gyantás feltalálható benne. A repedések mentén gyakoriak az oxidációs szegélyek /17. kép/ és csomók /18. kép/, ezenkívül sok fapasztító gomba /15. kép/ is látható. Ezek alapján feltehető, hogy a bituminitek viszonylagos dúsulását tulajdonképpen az okozta, hogy az üledék időszerűen kiszáradása idején a levegő oxidáló hatására a humin-jellegű alkatrészek részben elpusztultak.

Pusztavám II. telepének anyagát gőles huminit alkotja, amire a sok megperodási repedés is utal. Jól felismerhető növényi maradványokat nem tartalmaz, csak kevés vitrit-törzseléket. Ez az amorf huminit tulajdonképpen kémiai üledék, amely a lágviz humusz-oldatából vált ki.

A többi mélylápi képződményben /Dudar II. telep, Kisgyón I, III. telep/ is van ilyen gőshuminit, de e telepekben már túlsúlyban vannak a bituminit védőréteg által kirajszolt morfológiai sajátosságok alapján jól felismerhető u.n. "szerkezetes" vitritok.

2.2. Az eocén kőszén összetétele.

A kőszén teljes megismeréséhez - kőzettani sajátosságainak megállapításán túlmenően - a kémiai tulajdonságok alapján elkülöníthető alkatrészeinek meghatározása is szükséges. A kémiai összetevők %-os arányának ismeretében nemcsak a szénanyag minőségéről tájékozódhatunk, hanem a szén eredetére, keletkezési körülményeire is következtethetünk.

Az eocénkőszén kémiai összetevőit, illetve tulajdonságait a következőkben ismertetem.

2.2.1. Nedvesség.

Mintáimból a bányanedvesség-tartalmat és a vizsgálati nedvesség-tartalmat határoztam meg.

Bányanedvességen a frissen termelt kőszén összes nedvesség-tartalmát értjük.

A vizsgálati nedvesség-tartalom az a víztartalom, amelyet az elemzésre előkészített legszáras minta $105 \pm 2^\circ\text{C}$ -on súly-állandóságig szárítva elveszt. A bányanedves szén légszáraz állapotáig elvesztett víztartalma a szén durva nedvesség-tartalma.

A kőszén nedvesség-adszorbeáló képessége szorosan összefüggésben van a szén szerkezetével, a belső felület nagyságával, amely lényegében az organikus anyag szénültségi fokával függ össze. Ennek alapján a barnakőszének szénültségi fokát a szén összes nedvesség-tartalma alapján is megbecsülhetjük. Ezen túlmenően a barnakőszén mindenféle felhasználása szempontjából lényeges szerepet játszik az összesnedvesség-tartalom. Az összesnedvesség-tartalom a barnakőszénfélésekre annyira jellemző, hogy az Európai Gazdasági Bizottság osztályozási rendszerében is egyik paraméterként a szén hamumentes állapotára vonatkoztatott összes nedvesség-tartalmat alkalmazzák /8/.

A szén nedvesség-adszorbeáló képességét azonban a felület hidrophil ill. hidrophob volta is befolyásolja. Ezért van az, hogy bitumenben gazdagabb teleprészek bányanedvesség-tartalma az átlagosnál alacsonyabb. A különböző teleprészek nedvesség-tartalmában mutatkozó eltérések tehát sok esetben nem különböző szénültséfsokra, hanem a közettani összetételben fellépő különbségekre vezethetők vissza. Ez a körülmény is indokolja egyes hazai kutatók /Gál, Takács/ /9/, valamint Wallner /8/ azon nézetét, hogy nem egészen helyes a magyar széneket módosítás nélkül besorolni az EGB rendszerbe.

Az I. sz. táblázatban a vizsgált telepek hamumentes szénének átlagos összesnedvesség-tartalmat tüntettem fel.

A szénminták vizsgálati nedvesség-tartalmát mindazokban a táblázatokban /II, IV, VII, IX./ feltüntettem, ahol a táblázatba foglalt szénvizsgálati eredmények kiértékeléséhez erre szükség van.

I. táblázat.

A frissen bányászott cocénsszén aknamezőiként átlagolt
összesnedvességtartalma.

Bányaterület megjelölése	Te- lep	Átlagos összesnedves- ségtartalom hamvasztos szénre szá- mítva
Dudar, Szabadnég-akna	I.	29,4
" Iker-akna, déli mező	I.	28,4
" Iker-akna, északi mező	I.	27,9
" Szabadnég-akna	II.	30,2
" Iker-akna, déli mező	II.	30,3
" Iker-akna, északi mező	II.	30,3
Kisgyón, Balinka-lejtakna	I.	30,0
" András-akna	III.	30,0
" KISZ-akna	III.	31,4
Pusztavám, Béke-lejtakna	I.	19,1
" Iker-akna	I.	20,0
" Dóssa-térő	I.	21,5
" Katonacsapás-térő	I.	53,1
" DICS-lejtakna	II.	26,5
" Béke-lejtakna	II.	26,9
" Iker-akna	II.	24,0

2.2.2. Az eocénuszén kén tartalom.

A kőszén összetevőinek tárgyalását általában a nedvesség-, hamu- és illóérték tartalom /az u.n. immediat analízis- adatok/ ismertetésével kezdik. En e szokott sorrendből eltérően a nedvességtartalom után az eocénuszén kén tartalmáról kívánok beszélni, mivel a kén mennyiségének és minőségének megismerésének ismerete a szén hamuképző alkotórészeinek, valamint elemi összetételének megismeréséhez elengedhetetlenül szükséges.

A kén a kőszén legkárosabb alkotórésze, mely feldolgozásakor, pl. lepárláskor a termékekben is - változó eloszlásban - megtalálható. A feketekőszénkokozban a kén jelenléte egy bizonyos határon túl, azt kohászati célra alkalmatlanná teszi. A barnakőszénnek esetében is káros a kén tartalom, hiszen az épületek, emlélékek, szobrok szemellátható pusztulását is előszörben a városok füstjének a kőszén kenéből származó kénssav-tartalma okozza. A barnakőszén ipari felhasználásánál pedig a szén kén tartalmának jórésze a szén- lepárlás gáz- és kátránytermékeibe kerül, ami többek között azért is hátrányos, mert a berendezéseket korrodálja. A különböző kéntelenítési eljárásokkal a lepárlási gázokból kinyerhető kén mennyisége olyan nagy, hogy az így kinyert kén a szénfeldolgozó ipar igen jelentős mellékterméke.

A szénben a kén többnyire organikus, vagy anorganikus vegyületekben van jelen; az elemi formában található kén igen kis mennyisége miatt jelentéktelen. Ezek szerint a szénben meg kell különböztetni a szervesen kötött u.n. organikus és a szervesetlen vegyületekben kötött u.n. anorganikus kén tartalmat.

A kén oxigénhez való rokonságának megfelelően beépülhet a szénanyagba, de az így keletkező szerves kénvegyületeknek szerkezete még alig ismert. Azt azonban már régen megállapították /10/, hogy az organikus kén eloszlása a szénben egyenletes. Az organikus kénnek lugokkal, fenollal, oxidációval szemben mutatott viselkedése alapján, stabilabb és kevésbé stabil módosulatát szokás megkülönböztetni.

Az anorganikus kén részben szulfátok, részben szulfidok formájában van a szénben.

A szulfátkén többnyire gipsz / $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ / hozzákeveredése következménye. A vasszulfát, mint a pirít mállási termék, az esetek többségében csak a tárolás folyamán képződik. A szulfátkén mennyisége a frissen bányászott szénben egészen jelen-

II/a. táblázat.

Dudari szénkéntartalmának megoszlása.

Mintavétel helye	Szabad- ság- akna	I k e r - a k n a							Szabad- ság- akna	Iker-akna		Iker- akna	I k e r - a k n a			
		d é l i m e z ő					északi mező			déli mező			é s z a k i m e z ő			
Telep	I	I	I	I	I	I	I	I	II	II	II	II	II	II	II	II
Minta sorszáma	938	1175	1170	1346	1355	936	1351	1365	937	935	1347	1174	1172	1173	1169	1362
Vizsgálati nedvesség %	20,5	18,6	19,2	14,1	12,5	21,3	16,1	14,6	22,9	22,2	14,2	20,9	18,5	19,2	20,0	14,6
Hamu %	10,5	17,7	16,3	11,9	11,2	19,8	9,4	9,4	16,0	18,6	15,0	16,1	19,3	17,0	12,6	12,0
Összeszkén S %	2,9	4,0	2,8	2,9	5,9	4,0	3,2	3,1	4,6	5,6	6,0	5,5	5,2	5,1	5,2	6,6
Szulfátkén S %	nyom	0,06	0,03	0,02	0,05	0,12	0,03	0,03	0,30	0,10	0,10	0,10	0,26	0,10	0,05	0,08
Piritkén S %	0,75	0,22	0,20	nyom	0,23	0,50	nyom	nyom	0,10	1,56	0,29	0,32	0,55	0,53	0,32	0,78
Organikus kén S %	2,1	3,7	2,6	2,87	5,6	3,4	3,1	3,1	4,2	3,9	5,6	5,1	4,4	4,5	4,8	5,8
Organikus kén tisztá szénre S %	3,1	5,8	4,0	3,9	7,4	5,8	4,3	4,1	6,8	6,6	8,1	8,1	7,2	7,2	7,1	7,8

II/b. táblázat.

Kisgyóni szénak kőntartalmának megoszlása.

Minta- vételi helye	Tan- bá- nya	And- rás ak- na	B a l i n k a - a k n a									O t t ó - t á r ó				And- rás ak- na	Béke- akna	KISZ-akna		And- rás ak- na
			Délnyugati mező		Délkeleti mező			Északi mező												
Telep	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	III	III	III	III	III	III	III	III	III	
Minta sor- száma	1420	1419	1416	1038	1041	1040	1414	1037	1039	1412	1042	1043	1044	1177	1176	1045	1178	1421	1423	
Vizsgá- lati nedves- ség %	18,8	13,7	17,4	25,0	26,8	27,4	16,8	29,0	26,0	17,9	22,3	23,7	25,4	16,5	17,6	26,7	17,4	19,1	19,3	
Hamu %	15,5	28,3	12,5	12,8	11,0	9,8	10,0	9,1	10,6	11,4	21,3	20,3	18,2	15,6	15,2	11,1	16,4	10,4	14,1	
Összes- kén S %	5,9	5,9	5,9	5,0	5,0	6,5	6,1	5,2	5,1	5,9	4,1	4,1	4,2	6,1	5,8	3,0	4,5	4,0	5,6	
Szulfát- kén S %	0,15	0,14	0,06	0,30	0,05	0,15	0,06	0,08	0,05	0,06	0,30	0,07	0,23	0,22	0,30	0,07	0,07	0,05	0,08	
Pirit- kén S %	0,47	0,76	0,60	0,23	0,70	0,43	0,33	0,33	0,45	0,53	0,60	0,40	0,52	0,70	0,60	0,60	0,30	0,34	0,62	
Organi- kus kén S %	5,3	5,0	5,2	4,5	4,3	5,9	5,7	4,8	4,6	5,3	3,2	3,6	3,4	5,2	4,9	2,4	4,1	3,6	4,9	
Organi- kus kén tisztas- ágára S %	8,1	8,6	7,4	7,3	6,9	9,4	7,8	7,7	7,3	7,5	5,7	6,5	6,1	7,6	7,4	3,8	6,2	5,1	7,3	

II/c. táblázat.

Pusztavámi szén kőntartalmának megoszlása.

Minta- vétel helye	C s u k a t ó							Kül- fej- tés	Iker-akna		C s u k a t ó				Külfejtés		I k e r - a k n a			
Telep	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
Minta sorszám	944	945	947	1359	1180	940	943	1358	939	1379	1179	948	946	1380	1181	1360	942	1361	1182	941
Vizsgá- lati ned- vesség %	15,2	15,1	14,6	12,1	11,5	20,6	16,2	13,7	18,7	9,8	10,6	15,5	15,7	8,1	7,9	13,7	17,1	11,8	12,5	14,8
Hamu %	15,7	16,0	18,4	8,6	19,7	9,7	7,7	9,7	8,0	10,2	29,5	33,0	33,8	34,2	42,4	16,9	21,1	21,1	22,7	30,9
Összes- kén S %	3,9	3,4	4,1	3,3	4,1	3,2	3,5	3,5	4,1	5,4	5,6	4,3	3,8	4,6	3,8	5,2	5,0	5,1	5,4	5,1
Szulfát- kén S %	0,11	0,11	0,19	0,03	0,10	0,04	0,02	0,03	nyom	0,05	0,17	0,85	0,50	0,06	0,25	0,07	0,35	0,10	0,18	0,38
Pirit- kén S %	1,10	0,90	1,50	0,20	1,21	0,60	0,83	0,05	0,52	0,05	1,12	1,80	1,50	1,76	0,96	0,80	2,04	0,72	0,50	2,15
Organi- kus kén S %	2,6	2,4	2,4	3,1	2,8	2,6	2,5	3,42	3,6	5,3	4,3	1,7	1,8	2,8	2,6	4,3	2,6	4,3	4,7	2,5
Organi- kus kén tisztas- ságra S %	3,8	3,5	3,6	3,9	4,1	3,7	3,3	4,5	5,0	6,6	7,2	3,3	3,7	4,8	5,3	6,2	4,2	6,4	7,3	4,7

téktelen, és a szén feldolgozása szempontjából is csak mint hamut növelő alkatrész káros.

A szulfidkén főként pirit vagy markazit formájában fordul elő. A szénpetrográfiai vizsgálatok alapján megállapítottan, hogy a pirit nem egyenletes eloszlású a vizsgált eocén-szenekben, hanem leggyakrabban különböző nagyságú /5-20 mikron/ rögöcskék alakjában csoportosan fordul elő /lásd 20, 21. fénykép/, vagy repedéseket tölt ki.

A szén összeskéntartalmának mennyiségi megoszlása a kén különböző megjelenési formái között nem különbözik a szén feldolgozása szempontjából. A szulfidkén - mint már említetttem - ártalmatlan, azonban az organikus- és piritkén káros, mert elégetéskor is, lepárláskor is gázalakban eltávozva a kapott termékeket /gáz, gázviz, kátrány/ szennyezi. De a kén megoszlásának ismerete nemcsak a gyakorlati felhasználás miatt fontos, hanem azért is, mert a kén tartalom megoszlásából a keletkezési viszonyokra is következtethetünk.

Az eocénszenek kénvizsgálati adatait a II/a, b, c táblázatok tartalmazzák. A kénmegoszlás ingadozásának szemléltetése céljából a kénvizsgálati adatokat széntelepenként átlagolva is összefoglaltam a III. táblázatban.

III. táblázat.

Az eocén széntelepek átlagos kén tartalma és a kén tartalom megoszlása.

Szénne- dence	Te- lep	Vizsgá- lati nedv. %	Hamu %	Összes- kén %	Szul- fát- kén %	Pirit- kén %	Organ- ikus kén tisztá szénre %
Dudar	I	17,1	13,3	3,6	0,04	0,23	4,8
	II	18,8	15,8	5,5	0,14	0,60	7,2
Kisgyón	I	21,9	13,1	5,6	0,11	0,46	7,8
	III	20,9	15,8	4,6	0,15	0,51	6,2
Pusztá- vám	I	14,7	12,4	3,8	0,07	0,70	4,2
	II	12,8	28,6	4,8	0,29	1,30	5,3

Dudar és Pusztavám I. telepének szénanyagában jóval kevesebb az összeskénrtartalom, mint a többi telepeken.

A szulfátkénrtartalom egyaránt alacsony az összes vizsgált széntelepeken.

Dudar I. telepének szénanyaga a legszegényebb pirítékban, valamivel több pirítékot tartalmaznak a kiagyóni szénok, még többet a Dudar II. telepi és a Pusztavám I. telepi szénok. Kiemelkedően nagy a pirítékértartalom Pusztavám II. telepének szénanyagában.

Szenbetűnő valamennyi eocénsszén igen nagy organikus kénrtartalma. A legnagyobb Kiagyón I. és Dudar II. telepi szénok organikus kénrtartalma, kisebb Kiagyón III. és Pusztavám II. telepi szénok, végül legkevesebb, de még mindig elég tetemes Dudar és Pusztavám I. telepi szénoké.

A kőszén kénrtartalma általában a kiindulási növényi anyagok fehérjéiből és glükozidjaiból származik. A fehérjék átlagos kénrtartalma: 0,3-2,2 % /1/. A vizsgált eocénsszénok összeskénrtartalma ennél mindig jóval több /3,5-5,5 %/. Ennek az a magyarázata, hogy az eocénsszénok kénrtalmának legnagyobb része nem növényi eredetű, hanem a szénképződés biokémiai periódusaiban a lápvíz kéntrioxid- és szulfátkénrtartalmából alakult ki baktériumok okozta redukáló folyamatok révén. E kénbaktériumok tevékenységének a savanyú lápvíz nem kedvez, de a mélykő környezet hatására meglugasodott lápvíz már igen előnyösen befolyásolja a kénbaktériumok életműködését. Az ilyen lugos karstlápokban a kénbaktériumok anyagának tömeges felhalmozódása is növelte a keletkező kőszén organikus kénrtalmát. A karstközszénok közé tartozó közepes-átlagos eocénsszénok igen nagy organikus kénrtalmának is ez lehet az oka. Feltehető, hogy a különösen magas organikus kénrtartalmú telepek /kiagyóni telepek, Dudar és Pusztavám II. telepe/ a láp mélyén, az alacsonyabb organikus kénrtartalmú telepek /Dudar és Pusztavám I. telepe/ pedig a láp szélén fejlődtek ki.

2.2.3. Hamaképző anyagok.

A kőszén képződése során a szerves anyaggal együtt felhalmozódott szervesetlen ásványi anyagok elhamvasztáskor a kén és foszfor nagyrésztével együtt, az égés szilárd maradványában, a hamuban kerülnek fel.

A hamu azonban nem mennyiség, sem összetétel tekintetében nem azonos a kőszén szervesetlen ásványjaival, mert a szénanyag szervesetlen alkotórészei izzítás során átalakulnak.

Következően a kristályviz-tartalmu ásványok elvesztik kristályvizüket, a pirit lepörkölődik és vasoxidá, a ferrooxid ferrioxidá alakul, a karbonátok éppúgy, mint a szerves sók és szappanok, széndioxidképződés mellett bomlanak, és a keletkező fémoxidok a szénanyag szerves kéntartalmának egy részét szulfát formájában megkötik.

A hamut szolgáltató ásványok, azaz a "valódi hamu" mennyiségének és kémiai összetételének megállapításával már számos kutató foglalkozott, több-kévesebb sikerrel. Megpróbálták /12, 13, 14/ közvetlen savas kioldással meghatározni a szén ásványianyag-tartalmát. Ez a módszer barnaköszegenek esetében a szénanyagnak sav hatására fellépő oxidálódása, hidrolízise és kioldódása miatt nem alkalmazható.

A hamu mennyiségéből és összetételéből stöchiometrikus számítások útján is lehet következtetni a szén anorganikus alkotórészeinek mennyiségére és minőségi összetételére. E közvetett számítási módszerek /15/ közül a Bányászati Kutató Intézet kutatói szerint /16/ a Krim-Pencsenko-Schuster-módszer adja a legvalószínűbb eredményeket. E módszer alkalmazásakor is épen úgy, mint a többi számításos módszer esetében, feltételezett ásványianyag-összetételből indulunk ki, és az ásványianyagok mennyiségét a hamu és a szén elemzési adataiból számítjuk ki.

A vizsgált eocén köszegenek hamujának összetevőit a IV. táblázatban foglaltam össze. A táblázat adatait vizsgálva, a hamuk igen nagy SO_2 -tartalmu a legesetben. Az V. táblázatban ugyanezeket a hamuelemzési SO_2 -értékeket a szén súlyszázalékában kifejezve foglaltam össze. Itt eddig meg a szén eredeti SO_2 -tartalmát is, melyet a kénmegoxalás-vizsgálat során határoztam meg. Összehasonlítva a hamu SO_2 -tartalmából számított 4 % körüli és a szénből meghatározott, maximálisan 0,5 % körüli SO_2 -tartalmat, világosan látható, hogy az SO_2 mennyisége az izzítás során nőtt meg. Figyelembe véve a kénmegoxalás-vizsgálatok igen magas /tízre vonatkoztatva gyakran 2 %-ot is meghaladó/ organikus kén eredményeit megállapítható, hogy a hamu SO_2 -tartalmának nagyrésze az izzítás során a szén organikus kéntartalmából keletkezett. Ezt az organikus kéntartalomból eredő SO_2 értéket tehát levonásba kell venni az izzításkor kapott hamuértékből, ha a hamu valódi mennyiségét akarjuk kiszámítani. Helyette a szén eredeti szulfát-alakban és pirit formában kötött kéntartalmát kell a hamu mennyiségéhez hozzáadni.

A hamu SiO_2 és Al_2O_3 tartalma leggyakrabban kaolinitből származik, ezért a hamvasztáskor a kaolinitből eltávolított hidrátvizet is figyelembe kell venni a "valódi hamu" mennyiségének számításakor.

IV. táblázat.

A kőszépdunántuli coósnazének nedvességtartalma, hamutartalma és hamuösszetétele.

Szénne- dence	D u d a r												K i s g y ó n								Pusztavám					
Telep	I							II					I					III			I			II		
Minta sor- száma	938	1349	1346	1355	1351	1368	1365	935	1347	1172	1362	1420	1419	1416	1414	1412	1177	1421	1423	1359	1358	939	1360	1361		
Vizsgálati nedvesség %	20,5	11,6	14,1	14,7	16,1	14,0	14,6	22,2	14,2	18,5	14,6	18,8	13,7	17,4	16,8	17,9	16,5	19,1	19,3	12,1	13,7	18,7	13,7	11,8		
Hamu %	10,6	12,4	11,9	12,2	9,4	8,4	9,4	18,6	15,0	19,3	12,0	15,5	28,3	12,5	10,0	11,4	15,6	10,4	14,1	8,6	9,7	8,0	16,9	21,1		
Hamu % szá- raz szénre	13,3	14,0	13,9	14,3	11,2	9,8	11,0	23,9	17,5	23,7	14,1	19,1	32,8	15,2	12,1	13,9	18,7	12,8	17,5	9,8	11,3	9,8	19,6	23,9		
SiO ₂	14,2	22,0	11,8	6,5	3,1	2,6	1,2	27,3	22,2	21,6	9,3	23,0	39,2	15,1	6,1	7,1	19,2	11,9	19,9	12,6	5,4	6,1	27,2	33,0		
Fe ₂ O ₃	3,8	nyom	nyom	0,7	nyom	nyom	nyom	9,8	0,8	8,4	8,2	8,6	8,6	7,9	7,0	7,9	14,6	6,1	8,5	1,8	2,0	3,5	7,0	4,4		
Al ₂ O ₃	2,1	5,2	3,5	13,3	6,7	3,6	3,5	14,1	23,3	18,2	15,5	23,4	36,4	17,0	10,0	14,6	18,4	15,7	18,4	14,4	10,2	4,8	35,8	35,4		
CaO	33,4	32,6	35,6	32,4	40,9	39,0	38,1	22,3	23,1	23,1	25,3	21,1	6,7	25,0	29,0	26,9	20,1	26,0	23,1	29,0	35,5	35,5	14,0	11,8		
MgO	8,0	5,6	7,8	8,0	8,2	9,1	9,3	4,8	5,2	5,4	5,7	3,3	3,1	6,5	7,2	6,9	6,0	6,5	6,0	5,0	2,6	9,0	1,8	3,1		
SO ₃	37,9	34,5	41,0	39,2	41,6	46,2	47,9	21,4	25,0	23,8	35,0	20,9	6,1	28,5	40,8	36,8	22,1	34,1	24,8	37,5	44,1	40,9	14,2	12,0		
Ennek alap- ján																										
Kaolinit	5,3	13,1	8,8	13,9	6,6	5,6	2,6	35,7	47,7	46,1	19,9	49,4	84,2	32,4	13,1	15,2	41,2	25,5	42,7	27,1	11,6	12,1	58,4	70,9		
Hidrát- vis	0,74	1,83	1,23	1,94	0,93	0,78	0,36	4,98	6,65	6,42	2,78	6,89	11,75	4,52	1,83	2,13	5,75	3,56	5,96	3,77	1,62	1,69	8,15	9,89		

A kaolinit mennyiségét SiO_2 -felesleg esetén:

$$\text{kaolinit \% hamuban} = 2,5318 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \%$$

Al_2O_3 -felesleg esetén pedig:

$$\text{kaolinit \% hamuban} = 2,1486 \cdot \text{SiO}_2 \%$$

képlet segítségével számítottak ki. A kaolinit mennyiségét és a stöchiometrikus viszonyoknak megfelelő hidrátvíz-tartalmát a hamu %-ában kifejezve a IV. táblázat tartalmazza. Itt meg kell jegyezni, hogy külföldi szerzők szerint /14, 17/ a szénben előforduló szilikátásványok hidrátvíze 2,3-17 % lehet, így hibát okozhat, hogy csak kaolinit jelenlétét tételezve fel, mindig 14 % hidrátvíz-tartalommal számolunk. Alacsony SiO_2 és Al_2O_3 tartalmu szénnek, tehát a vizsgált karstközségnek esetében azonban az ebből adódó hiba elhanyagolható. Az ásványianyag mennyiségének számításához a hidrátvíz-tartalmát a szén %-ában kifejezve az V. táblázatban foglaltam össze.

A kalcium és a magnézium egy része karbonát formájában volt a szénben, ezért hogy az iszításkor eltávozó CO_2 okozta hibát korrigáljuk, a szénből meghatározott karbonát széndioxid mennyiségét is hozzá kell adni az isztítás során nyert hamu mennyiségéhez.

Az előbbiekben vázolt szempontok figyelembevételével a szén ásványianyagtartalmának megközelítésére alkalmazott Krieger-Panosenko-Schuster-féle formula a következőképpen alakul:

$$A = h + \frac{5}{8} S_p + /SO_3/sz - /SO_3/h + H_2O + CO_2$$

ahol A = a szén ásványianyag-tartalma, a szén %-ában
 h = a szén hamutartalma, a szén %-ában
 S_p = a szén piritkén-tartalma, a szén %-ában
 $/SO_3/sz$ = a szén szulfátkén-tartalma, a szén %-ában
 $/SO_3/h$ = a hamu SO_3 tartalma, a szénre számított %-ban
 H_2O = a kaolinit kristályvístartalma a szénre számított %-ban
 CO_2 = a szén karbonátszéndioxid-tartalma a szén %-ában.

E számítás elvégzéséhez szükséges adatokat, valamint a számítás eredményeként nyert ásványianyag-tartalom értékét az V. táblázatban foglaltam össze. Ugyanez a táblázat tartalmazza az ásványianyag- és hamu- % hányadosaként nyert u.n.

V. táblázat.

Ásványianyagteralom és a kiszámításához szükséges adatok.

Szénmedence	D u d a r							K i s s z á m í t á s h o z s z ű k s é g e s a d a t o k							P u s t a v á m				
Telep	I	I	I	I	II	II	II	I	I	I	I	I	III	III	III	I	I	II	II
Minta sorozása	1346	1355	1351	1365	1347	1172	1362	1420	1419	1416	1414	1412	1177	1421	1423	1359	1358	1360	1361
Viszsgálati nedvesség %	14,1	14,7	16,1	14,6	14,2	18,5	14,6	18,8	15,7	17,4	16,8	17,9	16,5	19,1	19,3	12,1	13,7	13,7	11,8
Hamu %	11,9	12,2	9,4	9,4	15,0	19,3	12,0	15,5	28,3	12,5	10,0	11,4	15,6	10,4	14,1	8,6	9,7	16,9	21,1
Piritkén S %	nyom	0,23	nyom	nyom	0,29	0,50	0,78	0,47	0,76	0,60	0,33	0,53	0,70	0,34	0,62	0,20	0,05	0,80	0,72
Szulfátkén SO ₃ %	0,05	0,12	0,07	0,07	0,25	0,65	0,20	0,37	0,35	0,15	0,15	0,15	0,50	0,12	0,20	0,07	0,07	0,17	0,25
Hamu SO ₃ tartalom szén %-ban	4,9	4,8	3,9	4,5	3,7	4,6	4,2	3,2	1,7	3,5	4,1	4,2	3,4	3,5	3,5	3,2	4,3	2,4	2,5
Hidrátvíz szén %-ban	0,15	0,24	0,09	0,03	1,00	1,24	0,33	1,07	3,32	0,56	0,18	0,24	0,90	0,37	0,84	0,32	0,15	1,37	2,08
Karbonát CO ₂	0,41	0,37	0,57	0,22	0,60	0,47	0,79	0,37	0,38	0,38	0,43	0,49	0,63	0,68	0,32	0,25	0,74	0,36	0,14
Ásványianyagtartalom %	7,6	8,3	6,2	5,2	13,3	17,4	9,6	14,3	31,1	10,4	6,9	8,4	14,6	8,2	12,3	6,1	6,6	15,8	21,5
Faktor	0,64	0,68	0,66	0,55	0,88	0,90	0,80	0,92	1,09	0,83	0,70	0,74	0,94	0,80	0,87	0,71	0,70	0,94	1,02

faktorértékeket is. A faktorok értékeit a hamusításnál bekövetkező kémiai reakciók szabják meg, melyeket természetesen a szén organikus és anorganikus összetétele befolyásol. Ezzel magyarázható, hogy az egy telepől származó, tehát hasonló összetételű szénhamuk faktorértéke közel azonos.

A magyar kőszének hamuösszetételében Vadász /2/ két főtypust különböztet meg: a szilikátos, vagy kaplince-agyagos hamutypust /30-50 % kovásv-, 20-40 % timföld-, 10 % alatti népszékertartalommal/, és a meszes-pirites tipust /10 %-on felüli més-, 40 %-ot is elérő SO_2 -tartalommal/.

A vizsgált cocén-kőszének hamuja a IV. táblázat tanúsága szerint a meszes hamutypushoz tartozik. A szén hamuképző alkotórészeinek legnagyobb része - karstozsón jellegének megfelelően - az őslápot tápláló karstvizből vált ki, a tözegesedés folyamán. A kőszénképződés medencéjébe szől és víz útján hordalékként bekerült üledékek csak alárendelt jelentőségűek. Az ősnövényzet anyagából származó szervesetlen sók, valamint a szénülés közben, tehát a diagenézis illetve epigenézis folyamán kivált ásványi anyagok egészen elenyésző mennyiségűek a karstközsón többi anorganikus alkotórészhöz képest.

A karstvizből kiváló hamuképzők főként két és három vegyértékű bázisok. A szénben e bázikus hamuképzők jórészt a szén savas karakterű szerves anyagaihoz a huminsavakhoz és egyes bitumen-anyagokhoz kapcsolódnak, és csak igen kis bányadék van - a karbonáteszéndioxid mennyiségéből elvégezhető stöchiometrikus számítások biztonsága szerint - karbonát formájában.

A hordalékként bekerült hamuképző anyag jórészt édesvízi népszékértartalommal és homok. Ezzel a márgás, homokos nádás beágyazással magyarázható, hogy Duder és Pusztaván II. telepének, valamint /Balinka-akna kivételével/ a kisgyóni telepek szénének hamualkatrészei között a szilikátok mennyisége a többi karstközsón hamuösszetételéhez viszonyítva erősen megnövekszik /lásd IV. táblázat/.

A kőszén felhasználása szempontjából lényeges a hamu mennyisége. A kisgyóni II., III. telep szene, valamint a dudar és pusztaváni alsótelepek szene elég nagy hamutartalommal, mint az a IV. és a későbbiek során a IX. táblázatból is látható. A szén feldolgozása előtt célszerű az ilyen szénnek hamutartalmát valamilyen szénmegtisztási eljárással csökkenteni. Az egyik leggyakrabban alkalmazott hamucökkentő eljárás a szén és a hamut adó alkotórészek fajsúlyja közötti eltéréseken alapul. Ha a hamu részek nem esővik át a széndarabokat,

akkor a szén jól mosható, ellenkező esetben azonban módszerrel a hamus részek nem távolíthatók el. A moshatóság megállapítása végeztetett fajcsúly szerinti elválasztással laboratóriumi kísérleteket is végeztünk.

A függelékben /3-32. ábrákban/ látható mosási diagrammokról kiolvasható, hogy a kigyóni, dudari, valamint a Pusztavám felső telepi szén jól mosható, viszont a pusztavámi II. telep szene az általunk vizsgált szeménységben /0-16 mm/ gyakorlatilag nem mosható. E különleges kifejlődésű pusztavámi telep szénanyaga a szénkőszettani vizsgálatok szerint is a többi telep szénanyagától eltérő, gőles szerkesztű, ezenkívül viszonylag nagy pirítottartalommal is ellát a többi széntől.

2.2.3.1. Nyomelemek.

A kőszén hamujában az eddig tárgyalt nagyobb mennyiségben előforduló anorganikus alkotórészekon kívül kis koncentrációban más elemek is találhatók. E különleges ritka alkotórészeknek, az u.n. nyomelemeknek mennyisége a földkéregben található előfordulásuk mennyiségéhez viszonyítva néha a szénhasában 10-100-szoros csúszást is mutat.

A vizsgált cocénkori kőszénhasak nyomelemtartalmának nagyságrendjét Benkő I. és Kulcsár M. /NEVIKI/ spektrográffal határozta meg. Az alkalmazott spektrográfiai módszerrel /16/ az egyes nyomelemek kimutathatósági határa a következő:

Ag	0,0006 %	Ga	0,001 %	Sr	0,001 %
As	0,05 "	Ge	0,001 "	Ti	0,001 "
B	0,0005 "	In	0,001 "	V	0,001 "
Ba	0,005 "	Li	0,001 "	W	0,1 "
Be	0,0006 "	Mo	0,001 "	Zr	0,01 "
Cd	0,05 "	Mn	0,0007 "		
Ce	0,1 "	Ni	0,001 "		
Co	0,006 "	Pb	0,01 "		
Cr	0,001 "	Sn	0,001 "		
Cu	0,0008 "				

A vizsgálatok eredményeit széntelepenként csoportosítva a VI/a, b, VI/c és VI/d táblázatban foglaltam össze. Azokat a nyomelemeket /As, In, W/, amelyek spektrográfiaileg egyik szénminta hamujában sem mutathatók ki, a táblázatokban nem tüntettem fel. A táblázatokban alkalmazott jelölések:

□ = spektrográfiaileg kimutatható koncentráció alatt van a vizsgált elem mennyisége.

- = nem készült vizsgálat.

VI/a. táblázat.

A dudari szénhamu nyomelemtartalmának nagyságrendje /%.

Mintavétel helye	I k e r - a k n a é s z a k i m e s										
Telep	I.										
Minta sorszáma	1354	1344	1351	1352	1350	1348	1368	1364	1365	1367	1366
Hamu száraz szénre	11,0	14,0	11,2	10,5	12,8	10,6	9,8	10,0	11,0	11,5	10,4
Ag	□	0,00x	□	□	□	□	0,00x	0,00x	0,000x-0,00x	0,000x-0,00x	□
B	0,x	0,0x-0,x	0,0x-0,x	0,x	0,0x-0,x	0,0x-0,x	0,x	0,0x-0,x	0,0x-0,x	0,00,x,x	0,x
Ba	0,x	0,0x	0,x-x	0,x-x	0,0x-0,x	0,0x	0,x	0,0x	0,x	0,x	0,0x
Be	□	□	□	0,000x	0,00x	□	□	□	□	□	□
Co	0,0x	□	□	□	□	0,00x	□	□	□	□	□
Cr	0,x	0,00x-0,0x	0,0x	0,0x	0,0x-0,x	0,00x	0,00x	0,00x-0,0x	0,00x	0,00x	0,00x
Cu	0,0x	0,0x	0,0x	0,0x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x
Ga	□	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x-0,000x	□	0,000x-0,00x	0,00x-0,0x	0,0x	0,000x-0,00x
Ge	□	□	0,00x	0,00x	0,00x - 0,000x	0,00x-0,000x	□	□	□	□	□
Li	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,000x-0,00x	0,00x	0,0x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x
Mo	0,00x	□	0,00x	0,00x	0,00x	□	0,00x	□	0,00x	0,00x	0,00x
Mn	0,x	0,0x	0,0x	0,0x	0,x	0,0x	0,x	0,0x	0,x	0,x	0,0x
Ni	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,000x-0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x
Pb	□	□	□	0,00x-0,0x	□	□	□	□	□	□	□
Sb	-	-	-	-	-	-	□	0,000x-0,00x	0,00x	0,000x-0,00x	□
Sr	0,x-x	0,x-x	0,x-x	0,x-x	0,x	0,0x-0,x	x	x	x	x	x
Ti	0,x	0,x	0,x-x	0,x-x	0,x	0,x-x	0,x	0,x	0,0x	0,0x	0,x
V	0,00x	□	0,00x	0,00x	0,0x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x
Zr	□	0,0x	0,0x	0,0x	□	□	0,0x	0,0x	0,0x	0,0x	0,0x

A dudari szénhamu nyomelemtartalmának nagyságrendje ‰/.

Mintavé- tel helye	I k e r - a k n a d é l i m e z ő							Szabadság akna	I k e r - a k n a			
									déli mező	északi mező		
Telep	I	I	I	I	I	I	I	II	II	II	II	II
Minta sorszám	1349	1353	1343	1346	1356	1345	1355	937	1347	935	1363	1362
Hamu szá- raz szénre	14,0	9,9	10,2	13,9	12,6	12,6	14,3	20,8	17,5	23,9	13,0	14,1
Ag	□	0,00x	0,00x-0,0x	□	0,00x	□	□	-	□	-	□	□
B	0,0x	0,0x-0,x	0,0x-0,x	0,0x-0,x	0,x	0,0x-0,x	0,0x-0,x	-	0,0x	-	0,0x-0,x	0,0x-0,x
Ba	0,0x-0,x	0,x	0,0x	0,0x	0,0x	0,x-x	0,0x-0,x	0,00x-0,0x	0,0x	0,00x	0,0x	0,0x
Be	0,000x	□	□	□	□	0,000x	0,00x	0,000x- 0,00x	0,000x	0,000x- 0,00x	0,000x	0,000x
Co	□	□	□	0,00x	□	□	□	□	0,00x	0,00x-0,0x	0,00x	0,00x
Cr	0,0x-0,x	0,0x	0,0x	0,00x	0,00x	0,0x	0,x	0,0x	0,00x	0,0x	0,0x	0,0x
Cn	0,00x	0,0x	0,0x	0,00x	0,00x	0,0x	0,x	0,00x-0,0x	0,00x	0,0x	0,00x	0,00x-0,0x
Ga	0,00x	□	0,00x- 0,000x	0,00x	0,00x- 0,000x	0,00x	0,0x-0,00x	0,00x	0,00x	0,00x-0,0x	0,0x	0,0x
Ge	0,00x- 0,000x	□	□	0,00x	0,00x	0,00x- 0,000x	0,00x- 0,000x	□	□	□	□	□
Li	0,000x- 0,00x	0,000x- 0,00x	0,00x	0,000x- 0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	-	0,0x-0,x	-	0,00x	0,0x
Mo	0,00x	□	□	0,00x	0,00x	0,00x	□	0,00x	□	□	0,00x	0,00x
Mn	0,x	0,0x	0,00x-0,0x	0,0x	0,0x	0,0x-0,x	0,x	0,0x-0,x	0,0x-0,x	0,0x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x
Ni	0,00x	0,00x-0,0x	0,00x	0,000x- 0,00x	0,00x	0,00x	0,0x	0,00x	0,00x	0,00x	0,0x	0,0x
Pb	□	□	□	□	□	□	□	□	□	0,0x	0,0x	0,0x
Sn	-	-	-	-	□	-	-	-	-	-	0,00x	0,00x
Sr	0,x	0,x-x	0,x-x	0,0x	x	0,x-x	0,x	0,x	0,0x	0,x	0,x-x	0,x
Ti	0,x	0,x	0,x	0,x-x	0,x	0,x-x	0,x	0,x	x	0,x	0,x	0,x
V	0,0x	□	□	0,00x	0,00x	0,00x	0,0x-0,x	0,0x	0,00x	0,0x	0,0x	0,00x
Zr	□	0,0x-0,x	0,0x	□	0,0x	0,0x	□	0,0x	□	0,0x	□	□

Kisgyóni szénhamuk nyomelemtartalmának nagyságrendje %/.

Mintavétel helye	Tanbánya	András-akna	B a l i n k a - a k n a									Ottó	táró	Béke-akna	KISZ-akna		András-akna
			délnyugati mező			délkeleti mező			északi mező						III	III	
Telep	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	III	III	III	III	III	III
Minta sor-száma	1420	1419	1416	1417	1418	1041	1415	1414	1037	1412	1411	1042	1044	1045	1421	1422	1423
Hamu száraz szénre	-	32,8	15,2	12,9	16,1	15,0	12,6	12,1	12,9	13,9	15,9	27,5	24,4	15,1	12,8	12,6	17,5
B	0,0x	0,0x-0,x	0,0x-0,x	0,x	0,0x-0,x	-	0,x	0,0x-0,x	-	0,0x-0,x	0,0x-0,x	-	-	-	0,0x-0,x	0,0x-0,x	0,0x-0,x
Ba	0,00x	0,00x-0,0x	0,0x	0,0x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,0x	0,0x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x
Be	0,00x-0,000x	□	□	□	0,00x-0,000x	□	□	□	□	0,000x	0,000x	0,000x-0,00x	0,00x	0,000x-0,00x	□	□	□
Co	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	□	0,00x	0,00x	□	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	□	0,00x	0,00x	0,00x
Cr	0,00x-0,0x	0,0x	0,00x-0,0x	0,0x	0,00x	0,0x	0,00x	0,00x-0,0x	0,0x	0,00x-0,0x	0,0x	0,0x	0,0x	0,0x	0,0x	0,0x	0,0x
Cu	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,0x	0,00x	0,00x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x	0,0x	0,00x	0,00x
Ga	0,00x	0,00x	0,0x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x-0,0x	0,00x	0,00x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x	0,00x	0,00x	0,00x
Ge	□	□	□	0,00x	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
Li	0,0x	0,0x	0,0x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x	-	0,00x	0,00x-0,0x	-	0,0x	0,00x-0,0x	-	-	-	0,00x-0,0x	0,00x	0,00x-0,0x
Mo	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	□	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x
Mn	0,0x	0,0x	0,0x-	0,0x	0,00x-0,0x	0,0x-0,x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x	0,0x-0,x	0,0x	0,0x	0,0x	0,0x	0,0x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x	0,0x
Ni	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,0x-0,x	0,00x	0,00x	0,0x-0,x	0,0x-0,x	0,0x	0,00x	0,00x	0,00x
Pb	□	□	0,0x	0,0x	□	□	0,0x	□	□	0,x	0,00x-0,0x	□	□	□	□	□	□
Sn	□	□	□	0,000x	□	-	□	□	-	□	□	-	-	-	□	□	□
Sr	0,x	0,0x-0,x	x	x	0,x	0,x	x	x	0,x-x	x	x	0,x	0,x	0,x	0,x	0,x	0,x
Ti	0,x	0,x	0,0x	0,00x-0,0x	0,x	0,0x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x	0,0x-0,x	0,0x	0,x	0,x-x	0,x	0,x	0,0x	0,0x	0,0x-0,x
V	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x	0,0x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x	0,00x	0,00x	0,00x-0,0x	0,0x	0,0x	0,0x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x
Zr	□	□	□	□	□	0,0x	□	□	□	□	0,00x-0,0x	0,0x	0,0x	0,0x	□	□	□

Pusztavámi szénhamuk nyomelemtartalmának nagyságrendje %/.

Mintavétel helye	Csukató				Kül- fejtés	Iker - akna		Csukató			Kül- fejtés	Iker - akna			
Telep	I	I	I	I	I	I	I	II	II	II	II	II	II	II	II
Minta sorszáma	947	1359	1180	943	1358	1385	1379	1381	1382	1380	1360	1386	1384	1361	1182
Hamu száraz szénre	21,5	9,8	22,3	9,2	11,3	15,1	11,3	34,8	26,0	37,2	19,6	40,6	40,5	23,9	25,9
B	-	0,0x	-	-	0,0x	0,0x-0,x	0,0x-0,x	0,0x	0,0x-0,x	0,0x	0,0x-0,x	0,0x	0,0x	0,0x	-
Ba	0,00x-0,0x	0,0x	0,0x	0,00x-0,0x	0,0x	0,00x-0,0x	0,0x-0,x	0,0x	0,0x	0,0x-0,x	0,00x-0,0x	0,0x	0,0x	0,00x-0,0x	0,00x
Be	□	0,000x	□	□	□	0,000x	0,000x	0,000x-0,00x	0,000x	0,00x	0,000x-0,00x	0,000x	0,00x	0,000x-0,00x	□
Cd	□	0,0x	□	□	0,0x	□	□	□	□	□	0,0x	□	□	0,0x	□
Co	□	□	□	□	□	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	□	0,00x	0,00x	□	0,00x-0,0x
Cr	0,0x	0,00x	0,0x	0,00x	0,00x	0,0x	0,0x	0,0x	0,0x	0,0x	0,00x	0,0x	0,0x	0,00x	0,0x
Cu	0,00x-0,0x	0,000x-0,00x	0,0x	0,00x-0,0x	0,00x	0,00x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x	0,00x	0,00x-0,0x	0,00x	0,00x	0,0x
Ga	0,00x-0,0x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x
Ge	□	□	□	□	0,000x-0,00x	□	□	□	□	□	0,0x	□	□	0,000x-0,00x	□
Li	-	0,00x	-	-	0,00x	0,00x	0,00x	0,0x	0,0x-0,x	0,0x	0,0x	0,0x	0,0x	0,0x	-
Mo	□	□	0,00x	□	□	□	0,00x-0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	□	0,00x	0,000x-0,00x	0,00x	0,00x
Mn	0,0x	0,0x	0,0x	0,0x-0,x	0,0x	0,0x	0,0x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x	0,0x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x	0,0x	0,0x
Ni	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x	0,00x
Pb	□	□	0,0x	0,00x-0,0x	□	□	□	0,0x	□	0,0x	□	0,00x	0,00x	0,x	0,0x
Sn	-	□	-	-	0,00x	□	0,000x-0,00x	0,000x-0,00x	□	0,000x-0,00x	□	□	0,00x	0,0x	-
Sr	0,x	x	0,x	0,x	x	x	x	0,x-x	0,x-x	0,x-x	x	0,x-x	x	x	0,00x
Ti	0,x	0,x	0,x	0,0x-0,x	0,x	0,x	0,x-x	0,x	0,x	0,x	0,x-x	0,x	0,x	0,x	0,0x
V	0,00x	0,00x	0,0x	0,00x	0,00x	0,00x-0,0x	0,00x-0,0x	0,0x	0,00x-0,0x	0,00x	0,00x-0,0x	0,0x	0,00x	0,00x	0,0x
Zr	0,0x	0,0x	0,0x	□	0,0x	0,00x-0,0x	□	□	□	□	0,0x	□	□	0,0x	□

A vizsgálati eredményeket elemcsoportonként összefoglalva kiértékeltem, és a következő megállapításokra jutottam.

Sziderofil-elemek.

A kobalt és a nikkel mindhárom vizsgált medence szénhamujában előfordul, bár Dudaron a kobalt mennyisége gyakran már a kimutathatóság határa $/0,006 \%$ alatt van. Kiszgyón és Pusztavámra átlagosan ezredszázalékot ér el a kobalt mennyisége. A nikkel tartalom mindhárom medence szénhamujában átlagosan ezredszázalékot, Pusztavámra azonban néha eléri a századszázalékot, a kiszgyóni szénhamuk között pedig tízedszázalékos nikkelkoncentrációt is találtunk.

Kalkofil-elemek.

Az ezüst ezred, sőt néha századszázalékos koncentrációban található a dudari szénhamuban. A kiszgyóni és pusztavámi szénhamuban nem találtunk spektrográfiailag kimutatható mennyiségben $/0,0008 \%$ ezüstöt.

Kadmium néhány pusztavámi szénminta hamujában mutatható ki bizonytalan nyomeként. Dudari és kiszgyóni szénnek hamujában nincs kimutatható mennyiségben $/0,05 \%$.

A gallium mindjobban az érdeklődés előterébe kerülő fém. Mindhárom medence szénhamujában megtalálható, általában ezred-századszázalékos mennyiségben.

Indium egyik telep szénhamujában nincs spektrográfiailag kimutatható mennyiségben $/0,001 \%$.

Germánium. Goldschmidt /19/ megállapítása szerint a nyom-elemek között a bórral és az arzénal együtt a germánium dúsul fel a legerősebben a kőszénben. Főleg a vitrintben koncentrállódik, különösen a telepek fedő és fekvőközi régeiben. A vizsgálataink tárgyát képező barnakőszénnek azonban nem támasztják alá Goldschmidtnek ezt a megállapítását. A szénhamukban nem, vagy csak igen gyenge nyomokban $/0,001 \%$ találtunk germániumot. Ennek oka valószínűleg a környező kőzetek germániumszegény volta.

Az arzén Goldschmidt szerint /19/ a kőszénhamuk egyik leg-állandóbb nyomeleme. Különösen feldúsul a kőszén piritjében. Az általunk vizsgált eocén kőszénnek hamujában azonban nincs spektrográfiailag kimutatható mennyiségben $/0,05 \%$ arzén.

A germánium és az arzén még a szén kísérletes $/450^{\circ}\text{C}$ -on történő/ elhamvasztásakor is elillanhat a hamuból. Meg-

próbáltam ezért a germániumot a Cluley /21/, az arzént pedig a Cieleszky /22/ által kidolgozott módszerrel nem a hamuban, hanem a szénben meghatározni. A középdunántuli eocén-szenekben azonban így sem tudtam arzént és germániumot kimutatni. Az arzén hiányának Szádeczky /20/ szerint az a magyarázata, hogy a szűkegtképpen arzénszegény mészkő-dolomit-környezettel erősebben körülzárt lápi medencék, így a szőbenforgó eocénmedencék is, igen szegények voltak arzénben. Az itt kifejlődött karsztköszének ennek megfelelően jóval szegényebbek arzénben, mint a szilikátos hamuja kőszének.

Ón. A középdunántuli eocénkőszének hamujában általában nincs ón, de néha ezredszázalékos mennyiségben előfordul.

Ólom. A dudari szének hamujában nincs ólom spektrográfiai-lag kimutatható mennyiségben /0,01 %/, a kisgyóni és pusztaváni szének hamujában itt-ott századszázalékos koncentrációban megtalálható.

Litofil-elemek.

Lítium. Kvarcpektrográfiai úton vörökre érzékenyített lemezzel sikerült a lítiumot kimutatni középdunántuli eocén-szenekben. Dudar és Pusztaván I. telep szénhamujában általában ezred-, de néhol csak tízezerd százalékos koncentrációt ér el a lítium mennyisége. Kisgyóni szénhamukban ezred-század százalék, Dudar és Pusztaván II. telep szénhamujában átlagosan század-, sőt néhol tízezerd százalékos koncentrációt is elér a lítium mennyisége. Tehát a mélyebb lápi képződmények hamuja jóval nagyobb mennyiségű lítiumot tartalmaz, mint a lóp peremén képződött szének hamuja.

Berillium. A dunántuli eocénkori barnakőszének hamujában a berillium-koncentráció nullától ezredszázalékig terjed.

A hasai kőszének berilliumtartalmáról Földváriné /20/ mérési tájékoztatnak. Ezekből az adatokból meg lehetne egyértelműen kitűnni, hogy a berillium átlagos mennyisége a földteni korról növekedik, vagyis dúsulása diagenetikus, ill. epigenetikus.

Stroncium üledékes kőzetben a kalcium mellett jelenik meg, míg magmás kőzetekben inkább a kálium rejt. Ennek az a magyarázata, hogy a magmás olvadékokban a fő kalciumásványok kristályosodásakor a stronciumkoncentráció még túlságosan kicsi és csak a magma nagyobb részének kiválása után emelkedik jobban, amikor már inkább a káliumásványok kristályosodnak. Az üledékben viszont ezért helyettesítheti a stroncium inkább a kalciumot, mert a vízben a stroncium

koncentrációja ehhez már elég nagy. Ez a meggyérázata a vizsgált karstközszenek nyomnál erősebb stronciumtartalmának. Különösen a nagy Ca-tartalmú szénhamukban találunk igen magas, egész százalékos stronciumtartalmat is.

Bárium. A vizsgált szének közül a dudari szén tartalmaz viszonylag legtöbb báriumot. Mennyisége század, tized, öt néha egész százalékot is elér a hamuban. A kigyóni és pusztavénei szénhamukban ezredtől századszázalékig terjed a bárium mennyisége.

Pegmatofil elemek.

A kőszénhamuban a pegmatofil elemek, titán, vanádium, krm, mangán, igen egyenletesen oszlanak el. Ennek az az oka, hogy vegyértékük következtében a különféle redoxi-viszonyokhoz, tehát a különböző kőzetekhez is nagyon jól tudnak alkalmazkodni.

A titán nyomelemnél nagyobb koncentrációban, általában tízedszázalékos mennyiségben van a középdunántuli eocén-szenekben.

Vanádium. Mindhárom vizsgált medence szénhamujában van vanádium-nyom. A kigyóni barnakőszén hamujából Gedeon /23/ 0,088 % V_2O_5 tartalmat mutatott ki. A kigyóni szénhamu átlagos vanádiumtartalmát mi is századszázalékos nagyságrendűnek találtuk. A dudari és pusztavénei szénhamuk ezredszázadszázalék mennyiségű vanádiumot tartalmaznak.

Króm. A krómkoncentráció a középdunántuli eocén-szenek hamujában általában a nyomnál erősebb, többnyire századszázalékos mennyiségnek megfelelő fokozatban jelenik meg. Ez is egyezik Gedeon /23/ közlésével, aki kigyóni szénhamuból 0,017 % Cr_2O_3 -at mutatott ki.

Niobidén. a középdunántuli eocénközszenekben nincs, vagy csak igen gyenge nyomokban /0,001 %/ mutatkozik. Ennek az az oka, hogy ezek a kőszénelőfordulások az üledék felhalmozódásakor nem voltak primer niobidén-tartalmú kőzetek hatásövében.

Wolfrám. A vizsgált szénhamukban nincs wolfrám, vagy mennyisége a spektrográfiailag kimutatható koncentráció /0,1 %/ alatt van.

Mangán. A vizsgált kőszének hamujában a mangánkoncentráció átlag századszázalékos. A dudari szénmedence I. telepének az északioldali részén a hamu mangántartalma a tízedszázalékot is eléri.

Bór. A bór a szedimentofil elemekre jellemző módon az üledékes kőzetekben, így a kőszénben is nagyobb mennyiségben fordul elő, mint a magmásokban. A mállás során a bór bórsavként és oldható borátokként oldatba megy és a tengervízben halmozódik, így a tengeri üledékek bór-tartalma nagyobb, mint a szárazföldi üledékeké. Ennek alapján pl. a széntelepek közé települt agyagos meddőrétegek bór-tartalmából fáciesre is következtethetünk.

A bór fontos biofil elem, így az üledékképző növények is tartalmaztak eredeti állapotukban bór-t. A kőszénhamuban Goldschmidt /19/ vizsgálatai szerint az átlagos földkéregbeli tartalomhoz képest a legerősebben /átlag 200-szor/ feldúsuló elem. A kőszénhamutól coccén-szenekben is nyomnál erősebb, század-, sőt tízedsszázalékos koncentrációt ér el a bór mennyisége.

Az előbbiekben ismertetett vizsgálatok arra az esetre nyújtanak felvilágosítást, amikor a szenet tüzelési célokra eredeti formájában használják fel. A szénnek egy részét azonban az ipari államokban felhasználás előtt előkészítik szemmagyság szerinti osztályozással, vagy fajsúly szerinti elválasztással /mosással/ nemesítik. A Nehésvégypari Kutató Intézetben Horváth Albert vizsgálta a nyomelemtartalom változását osztályozási és mosási frakciókban.

Azt tapasztalta, hogy mosáskor a mangántartalom a magasabb fajsúlyfrakciókban dúsul fel. Ebből az következik, hogy a mangán főleg a szervetlen iszappal került a kőszénbe.

A germánium az alacsonyabb fajsúlyú, tehát a szénben gazdagabb frakciók hamujában dúsul, ami arra vall, hogy a germánium a szénben az organikus alkotrészekhez van kötve és csak az izzítás során kerül a hamuba.

A galliumkoncentráció állandó marad a különböző fajsúlyfrakciókban, aminek az a magyarázata, hogy a gallium egyformán kötődik a szén organikus és anorganikus komponenseihez.

A többi nyomelem esetében nem állapított meg határozott összefüggést a nyomelemtartalom és a fajsúly között.

A vizsgált coccén-szenek különböző szemmagyságfrakcióiban egyforma a nyomelemekkoncentráció.

2.2.4. A szerves anyag elemi összetétel.

A nedvesség- és hamumentes szénanyag néhány számalék kénből, nitrogénből és foszfortól eltekintve karbonból, hidrogénből és oxigénből áll. Ezeknek az egymáshoz való aránya részint a kiindulási anyagok jellegétől, részint a kőssén szénültési fokától függ.

Bonwalter /24/ nevezte el "szénülés"-nek azt a természetben előforduló lassú, közönséges hőmérsékleten, vagy legalábbis ennél nem sokkal nagyobb hőmérsékleten lejátszódó folyamatot, melynek következményeként a szénvegyületekből álló rendszerek karbontartalmának %-os aránya növekszik. Ez a növekedés csakis a többi szén-tartó elem rovására lehet végbé. A folyamat feltehetően úgy játszódik le, hogy a hidrogén és oxigén vízzé egyesülve távozik, vagy az eredeti vegyületből az eredetinel szénben szegényebb vegyület hasad le /pl. karboxil-, metoxil-, metilsoportokból CH_4 vagy CO_2 / és távozik a rendszerből. A karbontartalom számalékos arányának növekedését eredményezi a kisebb molekulásulyu vegyületek polimerizációja is.

A vizsgált ecénszének elemi összetételét a VII. táblázatban tüntetem fel.

A szénülési folyamatok tanulmányozására és az egyes szénfajták összetételének összehasonlítására a szén elemi összetételének háromszög-diagrammal történő grafikus ábrázolását szokták alkalmazni. Itt ismét rá kell mutatni a karbonkőssének magas organikusán kötött kén-tartalmára. A kén, mint az oxigénnel rokon elem, a szénülés folyamán az oxigénhez hasonlóan viselkedik és dehidrogénező hatást fejt ki / H_2O -nak megfelelően H_2S távozik/.

A kén és az oxigén viselkedésének és a nyilvánvaló analógiája arra int, hogy ha az elementár-analízis adatai alapján a szokásos háromszög-diagrammal akarjuk a szén szénülési fokát megállapítani, az oxigénnél korrekciós tagként a szervesen kötött kén-tartalmat is figyelembe kell venni.

A háromszög-koordinátás ábrázolás áttekinthetőségének emelésére Apfelbeck /25/ a hidrogén-számalékok ötszörös léptékben tüntette fel, így a hidrogén-számalékokban előforduló különbség szemléletesebb lett.

E formális jellegű javítás helyett Szádeczky /2/ által javasolt módosítást alkalmaztam. Szádeczky a hidrogén fontos szerepét kihangsúlyozva a súlyszámalékok helyett

VII. táblázat.

Az ecócászén elemi összetétele /súly %/.

Szén- mész	Fe- lop	Mintavétel helye	Minta sor- száma	Tiszta szénre számolva			
				C	H	S	O+N
Du- dar	I	Szabadság- akna	938	68,9	5,4	3,1	22,6
		Iker-akna déli mész	1175	67,5	5,7	5,8	21,0
			1170	68,8	5,5	4,0	21,7
	I- II	"	1171	67,7	5,5	5,7	21,1
		Szabadság- akna	935	67,8	5,1	6,6	20,5
	II	Iker-akna északi mész	1172	65,2	5,3	7,2	22,3
			1173	64,8	5,1	7,2	22,9
			1169	66,1	5,2	7,1	21,6
		Iker-akna	1174	66,7	5,1	8,1	20,1
Kis- gyón	I	Balinka-akna	1041	68,6	5,5	6,9	19,0
	III	Ötő-térő	1044	69,9	5,5	6,1	18,5
			1177	66,6	5,1	7,6	20,7
		Béke-akna	1045	69,7	5,5	3,9	20,9
		KISZ-akna	1178	63,6	4,5	6,2	25,7
Fusz- taván	I	Csukató	945	70,0	5,4	3,5	21,1
			947	66,4	6,5	3,6	23,5
			1180	71,6	6,1	4,1	18,2
		Iker-akna	939	71,3	5,6	5,0	18,1
	II	Csukató	1179	63,9	5,8	7,2	23,1
		Külfejtés	1181	59,7	5,9	5,3	29,1
		Iker-akna	942	64,7	4,9	4,2	26,2
			1182	65,0	5,7	7,3	22,0

atomszázalékok feltüntetését javasolta. A vizsgált eocén-telepek hamu és nedvességmentes szénanyagának átlagos elemi összetételét atomszázalékokra átszámítva a VIII. táblázat mutatja.

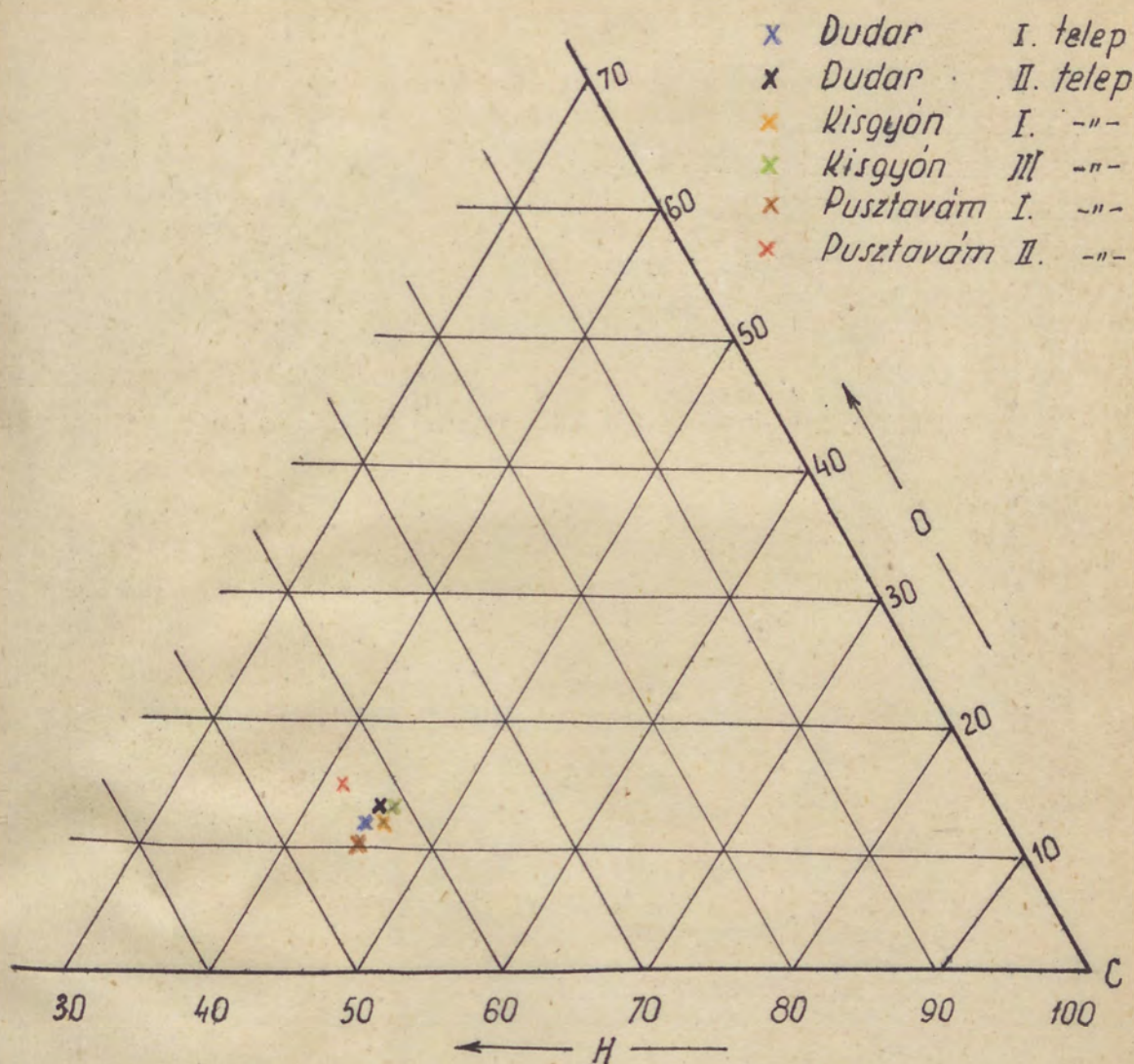
VIII. táblázat.

A középdunántuli eocénsszén telepenként átlagolt, tisztá száma vonatkozó elemi összetétele.

Szén- dence	Dudar		Kisgyón		Pusztavám	
Telep	I.	II.	I.	III.	I.	II.
Súly %						
C	68,4	66,2	68,6	67,5	69,8	63,3
H	5,5	5,2	5,5	5,1	5,9	5,6
S	4,3	7,1	6,9	5,9	4,0	6,0
O+N	21,8	21,5	19,0	21,5	20,3	25,1
Atom %						
C	44,9	45,1	45,6	45,9	44,7	42,1
H	43,4	42,1	43,2	41,6	44,7	43,9
S	1,0	1,8	1,7	1,4	0,9	1,4
O+N	10,7	11,0	9,5	11,1	9,7	12,6

Az egyes telepek atomszázalékos elemi összetételét az 1. ábra háromszögdiagramjában tüntetem fel.

A különböző telepek szénanyagának átlagos elemi összetételében olyan kis eltérések vannak, hogy a háromszögdiagramban még az atomszázalékos ábrázolás alkalmazása esetén is igen közel esnek egymáshoz az elemi összetételt feltüntetési pontok. Az elemi összetétel alapján ezért nem különíthetők el eléggé élesen egymástól a különböző petrográfiai összetevőkből álló és különböző kémiai sajátosságú széntelepek.



1. ábra. Az eccén telepek szénanyagának atomarányú alkos elemi összetétele.

Az elemi összetétel alapján osztályozást kétségtelenül megnehezíti, hogy a tiszta szénre átrendezett elemi összetétel csak igen nagy pontatlansággal állapítható meg /26/, mert a/ a hidrogénérték meghatározását zavarja a szekvációnak nedvesség-meghatározási módjakkal meg nem állapítható kapillárisan kötött víz és hidratvíz-tartalom bizonytalansága, b/ a karbonátok meghatározását zavarja az esetleges karbonát-tartalom, c/ a hamu- és nedvességmentes szénanyagra, az u.n. tiszta szénre való átrendezést megnehezíti az, hogy a szekváción meg meghatározott hamu- és nedvességtartalom nem azonos a szén valódi hamuképzővel és nedvességtartalmával,

és d/ az oxigén-meghatározást pontatlanná teszi az c/-c/ pontok alatt felsorolt hibaforrások és az összes kísérleti hibák, mivel az oxigéntartalmat a többi alkotórész szénalókos mennyiségének száma történő kiegészítésként adjuk meg.

Az elemi összetételvizsgálat e közismert pontatlansága miatt egyes kutatók /pl. Györki/ /27/ az elemi összetételre alapuló osztályozások elvi jogosultságával szemben is kétségeket támasztottak.

A fent vázolt nehézségek ellenére számos törvényszerű összefüggés állapítható meg a szén elemi összetétele és fizikai vagy kémiai jellemzői, így illótartalma, égéshője, kátrányhozama stb. között. Ezek az összefüggések különösen előrehaladottabb szénültségi és alacsony hamutartalmú szénnek esetében érvényesek. Mivel a legtöbb esetben az állandók vizsgálatok útján történő megállapítása egyszerűbb és pontosabb, mint az elemi összetétel meghatározása, ezért általában fordítva járnak el, vagyis a szén minősítésére nem az elemi összetételt, hanem az egyes kémiai jellemzőket: illótartalmat, fűtőértéket, bitumen- vagy kátrányhozamot használják fel.

2.3. Az eocén-szén kémiai jellemzői.

2.3.1. Bitumen-, kátrány- és gáshozam.

Az eocén-kőszénben, különösen Dudar és Pusztavám I. telepének szénében a petrográfiai vizsgálat során viszonylag sok bituminitet találtam. A bituminitek igen édeskés szerves oldószerekkel kioldható bitumenanyagokban.

A bitumenanyagok kioldására a legalkalmasabb oldószer benzol-alkohol 1:1 arányú keveréke; ezzel kaptam a legmagasabb extrakthozamot. A keverékben az alkohol nedvesíti a szén hidrofob részeit és így elősegíti az oldószer diffúzióját, a benzol jelenléte megakadályozza, hogy az alkohol a szén jellegű savakat is kioldja.

A bitumentartalom jellemző értéke a barnaszénféléseknek. A vizsgálataim tárgyát képező barnakőszén bitumentartalmát a IX/a, b, c. táblázatban tüntettem fel.

IX/a. táblázat.

A dudari szénminták immediat elemzése, valamint bitumen- és kátránytartalma.

Minta- vételi helye	I. telep								
	Min- ta sor- száma	Hed- ves- ség	Hamu	Illé	Bi- tu- men	Kát- rány	Tiszta szénre		
							Illé	Bitu- men	Kát- rány
Szabad- ság akna	938	20,5	10,6	40,9	6,3	11,8	59,3	9,1	17,1
	929	19,8	9,8	40,3	8,6	13,2	57,4	12,3	21,6
Iker akna	1349	11,6	12,4	48,4	9,9	-	63,7	13,0	-
	1353	15,6	8,4	48,3	10,1	-	63,6	13,3	-
	1343	15,8	8,6	47,6	6,6	-	62,9	8,7	-
	1346	14,1	11,9	42,0	6,3	-	56,8	8,6	-
	925	22,1	9,9	41,7	6,1	11,9	61,3	9,0	17,5
déli mező	1175	18,6	17,7	38,4	4,5	10,0	60,3	7,1	15,7
	1170	19,2	16,3	40,4	5,0	9,6	62,6	7,8	14,9
	1356	14,9	10,7	40,5	4,7	-	54,5	6,3	-
Iker akna északi mező	1345	16,8	10,5	44,5	9,6	-	61,3	13,2	-
	928	21,4	10,8	41,4	7,3	12,3	61,1	10,7	18,4
	1354	12,7	9,6	49,7	9,5	-	64,0	12,3	-
	1344	17,4	11,6	41,4	11,2	20,7	58,3	15,8	29,1
	1351	16,1	9,4	46,1	10,7	12,9	61,9	14,4	24,0
	1352	15,4	8,9	47,5	12,0	-	62,8	15,9	-
	1350	12,5	11,2	48,2	9,7	-	63,3	11,3	-
	1348	13,0	9,2	50,3	11,1	-	64,7	14,3	-
	1368	14,0	8,4	49,6	10,7	-	64,0	13,8	-
	1364	12,0	8,8	47,6	7,6	-	60,3	9,6	-
	1365	14,6	9,4	44,3	7,0	-	58,3	9,2	-
	1367	13,4	9,9	43,7	5,6	11,7	57,0	7,4	15,3
	1366	14,0	8,9	46,3	7,7	-	60,1	10,0	-

Minta- vételi helye	II. telep								
	Min- ta sor- száma	Hed- ves- ség	Hamu	Illé	Bi- tu- men	Kát- rány	Tiszta szénre		
							Illé	Bitu- men	Kát- rány
Szabad- ság akna	937	22,9	16,0	34,7	3,3	5,4	56,9	5,4	9,0
	924	24,5	12,7	34,8	-	8,9	55,4	-	14,2
Iker akna	935	22,2	18,6	33,1	2,4	-	56,1	4,8	-
	1347	14,2	15,0	39,1	7,8	-	59,3	11,0	-
	927	21,6	14,8	28,4	-	7,4	44,5	-	11,6
	1172	18,5	19,3	34,9	1,9	5,2	56,0	3,1	8,3
	1173	19,2	17,0	35,6	2,0	6,3	55,7	3,2	9,9
akna	1169	20,0	12,6	37,7	2,8	6,7	56,0	4,1	9,9
	1363	16,5	10,9	36,5	1,8	-	50,2	2,5	-
	1362	14,6	12,1	37,0	1,9	6,9	50,1	2,5	9,5

IX/b. táblázat.

A kisgyóni szénminták immediat elemzése, valamint bitumen és kátránytartalma.

I. telep									
Álcna	Min- ta- sor- száma	Ned- ves- ség	Hamu	Illó	Bi- tu- men	Kát- rány	Tiszta szénre		
							Illó	Bitu- men	Kát- rány
Tanbánya	1420	18,8	15,5	32,3	2,3	6,1	49,2	3,4	9,3
András	1419	13,7	28,3	29,5	1,5	7,4	50,9	2,6	12,7
B a l i n k a	Dél nyugati mező	736	19,6	10,8	36,1	2,0	6,4	51,8	2,9
		715	19,5	13,4	36,8	-	6,3	54,9	-
		1416	17,4	12,5	35,6	1,8	7,1	50,8	2,6
		1417	17,8	10,6	34,9	1,7	6,6	48,7	2,4
		1038	25,0	12,9	32,0	2,8	9,5	51,4	4,5
		1418	14,4	13,8	38,0	4,1	10,3	53,0	5,7
	Délkeleti mező	1041	26,8	10,9	32,3	2,6	7,7	51,9	4,2
		1415	17,3	10,4	37,9	2,0	7,2	52,4	2,8
		718	23,2	10,2	37,3	-	7,2	55,9	-
		1040	27,4	9,8	32,5	2,6	7,5	51,7	4,1
	Északi mező	1414	16,8	10,1	37,3	1,7	7,1	51,1	2,3
		721	23,4	10,0	36,4	-	6,8	54,7	-
		1037	29,0	9,1	31,5	2,3	8,7	50,9	3,7
		1039	26,0	10,6	31,5	2,7	7,2	49,7	4,2
		1412	17,9	11,5	34,7	1,5	5,4	49,2	2,1
		1411	18,3	13,0	32,7	1,1	5,4	47,7	1,6

II. telep									
Álcna	Min- ta- sor- száma	Ned- ves- ség	Hamu	Illó	Bi- tu- men	Kát- rány	Tiszta szénre		
							Illó	Bitu- men	Kát- rány
Tivadar	711	18,3	25,3	32,2	-	6,3	57,1	-	11,2
And- rás	737	17,6	29,4	30,7	-	2,6	58,0	-	4,9
	738	23,3	15,0	33,5	-	7,6	54,3	-	12,4
	739	22,1	13,9	34,8	-	10,1	54,3	-	16,0
	702	16,8	29,0	31,4	-	7,6	58,0	-	14,0

III. telep									
Ottó- táró	1042	22,3	21,4	29,7	3,2	9,2	52,6	5,7	16,3
	1043	23,7	20,3	28,3	1,0	4,4	50,5	1,8	11,4
	1044	25,4	18,2	28,3	1,5	7,3	50,2	2,7	12,9
	1177	16,5	15,6	34,9	2,4	5,3	51,5	3,5	7,8
Béke	707	22,6	14,7	26,9	-	6,0	42,9	-	9,5
	1045	26,7	11,1	32,1	2,1	8,3	51,6	3,4	13,3
KISZ	1178	17,4	16,4	33,4	2,1	4,5	50,5	3,3	6,8
	1421	19,1	10,4	33,8	3,3	8,1	47,9	4,7	11,5
	1422	18,5	10,3	35,4	2,3	6,4	49,7	3,2	9,0
And- rás	1423	19,3	14,1	30,4	1,3	5,6	45,7	1,9	8,5
	1176	17,6	15,2	34,1	2,5	5,0	50,8	3,7	7,5

A pusztavámi szénminták immediat elemzése, valamint bitumen- és kátránytartalma.

I. telep									
Minta- vételi helye	Min- ta sor- száma	Ned- ves- ség	Hamu	I116	Bi- tu- men	Kát- rány	Tiszta szénre		
							I116	Bitu- men	Kát- rány
Csu- ka- tó	944	15,2	15,7	41,9	8,7	15,8	60,8	12,6	22,8
	945	15,1	16,0	41,1	-	14,1	59,6	-	20,6
	947	14,6	18,4	40,1	5,9	11,0	59,8	8,8	16,4
	1359	12,2	8,6	50,3	10,6	23,1	63,5	13,4	29,1
	1180	11,5	19,7	38,5	5,8	10,2	56,1	8,4	14,8
	940	20,6	9,7	40,9	5,7	12,4	58,7	8,2	17,8
	943	16,2	7,7	45,9	7,6	15,7	60,4	10,0	20,6
	1358	13,7	9,7	41,0	4,7	10,3	53,6	6,1	13,4
Külfej- tés	939	18,7	8,0	44,1	8,2	15,8	60,2	11,1	21,5
Iker- akna	1385	10,4	13,6	37,7	1,6	-	49,6	2,1	-
	1379	9,8	10,2	29,8	2,2	-	51,7	3,9	-

II. telep									
Minta- vételi helye	Min- ta sor- száma	Ned- ves- ség	Hamu	I116	Bi- tu- men	Kát- rány	Tiszta szénre		
							I116	Bitu- men	Kát- rány
Csu- ka- tó	1179	10,6	29,5	30,6	2,9	6,4	51,0	4,8	10,7
	415	10,0	41,0	28,4	-	6,8	58,1	-	13,9
	948	15,5	33,0	28,1	2,7	4,6	54,5	5,3	8,9
	946	15,7	33,8	27,8	2,8	4,3	55,0	5,6	8,5
	1381	7,5	32,2	31,7	2,1	-	52,5	3,5	-
	1382	8,9	23,7	35,7	2,4	-	53,0	3,6	-
	1380	8,1	34,2	29,8	2,2	-	51,7	3,9	-
	1181	7,9	42,4	26,3	1,9	5,3	52,9	3,8	10,7
Külfej- tés	1360	13,7	16,9	34,4	2,4	-	49,6	3,4	-
Iker- akna	1386	7,5	37,6	30,9	2,1	-	56,2	3,7	-
	942	17,1	21,1	32,9	3,3	7,2	53,2	5,3	11,6
	1384	7,7	37,4	31,2	2,4	-	56,9	4,4	-
	1361	11,8	21,1	37,0	3,6	-	55,2	5,4	-
	1182	12,5	22,7	34,4	2,8	6,3	53,1	4,2	9,7
	941	14,9	30,9	31,8	3,4	6,2	58,6	6,3	11,4

A kátránytartalom ugyancsak jellemző érték a barnaszén felhasználhatósága szempontjából. A hamumentes szén főértékét a nedvesség mellett a kátránytartalom befolyásolja leginkább, tehát a szén kátránytartalma tüzeléstechnikailag fontos mutató. Alacsony hőmérsékletű lepárlási vizsgálat esetén a kátrányhozam alapján előönthetjük, hogy a szén alkalmas-e lepárlásra. Értethető tehát, hogy az Európai Gazdasági Bizottság osztályozási rendszerében - a szén hamumentes állapotára vonatkozó összesnedvességtartalom mellett - másik minősítő paraméterként a /tisztá szénre vonatkozó/ kátránytartalmat vette fel. A vizsgálati adatokat összefoglaló IX. számú táblázatokban ennek megfelelően a kátránytartalmat is feltüntettük. A teljesség kedvéért e táblázatokban az illótartalom értékét is közlöm, bár ez barnakőszéneknél nem annyira jellemző érték, mint a kátrány, vagy bitumentartalom. Az illórész ugyanis mind a szénülésfokkal, mind a hőzettani összetétellel változik - a szénülésfok növekedésével csökken, a bitumintartalom növekedésével nő -, sőt az illótartalmat a szervesetlen hamuképzők is befolyásolják.

A bitumen és a kátránytartalom között szoros lineáris összefüggés van, mivel a kátrány főként a bitumen anyagok termikus bomlása révén képződik. Az összefüggést dudari és pusztavámi szénnek esetében a 2. diagramon ábrázolom. A mért és a kátránytartalomból az $y = 0,55x - 0,47$ összefüggés alapján számított bitumentartalom átlagos eltérése $\pm 0,8$ absz. %. Ebből következik, hogy ha csak a széntelep általános sajátságainak megismerésére törekszünk, felesleges a bitumentartalmat is és a kátránytartalmat is meghatárooznunk.

Vizsgálati mintáim nagyrészből csak a bitumentartalmat határoztam meg. Meg kell jegyezni, hogy az esetleges extrakciós feldolgozás gazdaságosságát csökkentő, hogy a kinyerhető bitumen viasszegény, tehát kevésbé értékes. Pusztavám I. telep bitumenjének átlagos összetétele Táblázat /22/ vizsgálatai szerint a következő:

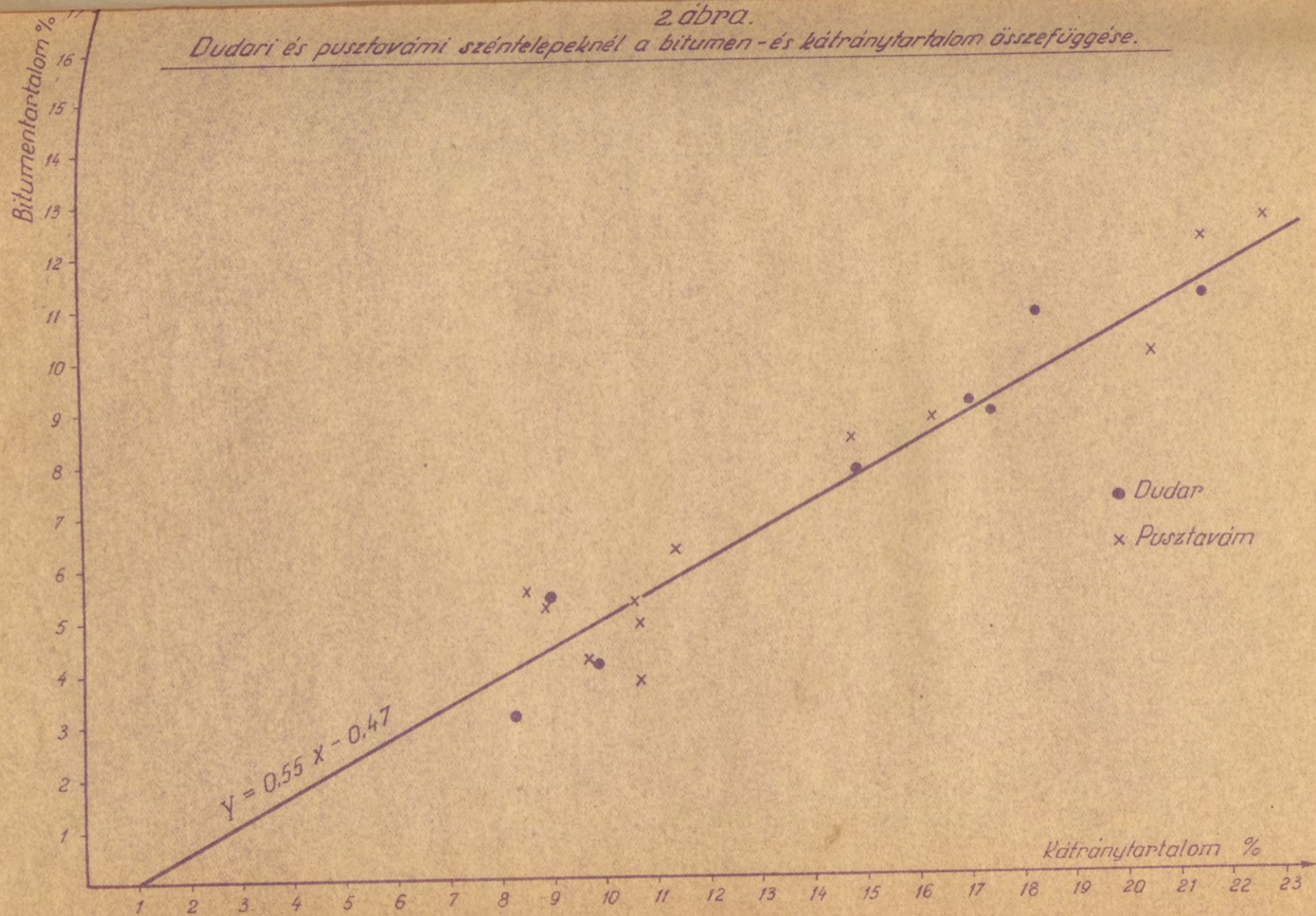
gyanta	45-50 %
viasz	14-18 %
aszfalt	33-37 %

A kátránykinyerés érdekében történő alacsonyhőfoku lepárlásnál hátrányos, hogy a lepárlás egyik fő termékének, a félkoksznak hamu és kén tartalma magas.

Kis hőfoku lepárlási vizsgálataim telepenként átlagolt adatait a X. táblázat tartalmazza, ugyanebben a táblázatban a nagy hőfoku lepárlási próba - az u.n. Geipert vizsgálat - átlag adatait, valamint a teljesség kedvéért a vizsgált telepek "tisztá szénének" átlagos égésszámláját is összefoglalom.

2. ábra.

Dudari és pusztavámi széntelepeknél a bitumen- és kátránytartalom összefüggése.



X. táblázat.

Technológiai vizsgálatok telepenként átlagolt adatai.

	D u d a r		K i s g y ó n			P u s z t a v á m	
	I	II	I	II	III	I	II
Nedvesség %	15,9	19,4	20,7	19,6	20,8	14,4	11,3
Hamu %	10,6	14,9	12,4	22,5	15,2	12,5	30,5
Pütőérték Koal/kg	4240	3483	3996	3456	3664	4709	3130
Égősmeleg Koal/kg, tiszta szénre	6841	6379	6636	6290	6523	7047	6119
Kishőfoku lepárlási próba Félkoks %	48,6	53,6	50,0	56,2	55,9	51,3	65,2
Bomlásvíz %	6,3	5,7	5,3	5,9	4,9	6,5	6,2
Kátrány %	13,4	6,7	7,2	6,8	6,4	14,3	5,9
Kátrány tiszta szénre %	18,2	10,2	10,8	11,7	10,0	19,6	10,1
Gáz Nm ³ /t	100,7	98,1	87,2	86,7	71,9	107,7	80,0
Nagy hőfoku lepárlási próba Koks %	35,8	42,2	37,0	-	45,9	42,6	49,5
Kátrány %	3,4	5,1	1,6	-	2,3	4,8	2,1
Gáz Nm ³ /t	437	373	381	-	343	598	357
Gáz égősmeleg Koal/kg	4465	3870	4313	-	3772	5110	3506
Gázértékszám tiszta szénre, Koal/kg	2832	2419	2652	-	2211	2847	2028

A lepárlási vizsgálati adatok alapján megállapíthatjuk, hogy az extrakciós feldolgozásnál és a kishőfoku lepárlásnál kedvezőbb kilátásai vannak a szénnek nagy hőfoku lepárlás útján gázgyártásra és koksztermelésre való feldolgozásának, mert a magas kátránytartalom kedvezően befolyásolja a gáz minőségét és mennyiségét. A Dudar I. telepi, de különösen a Pusztavám I. telepi széneknek nemcsak a gázhozama nagy, hanem a kapott gáz égéshője is feltűnően jó $4-5000 \text{ kcal/m}^3$. A gázértékesítésekkel itélve azonban gázgyártás esetén nem kell kizárólag a dudari és pusztavámi I. telepre szorítkozni, hanem a dudari II. telep, valamint a klaggyóni telepek teljes szénkinése is feldolgozható.

A kis kokszhozam és az aránylag nagy hamutartalom miatt a nagy hőfoku lepárlás útján nyert primer koksz égéshője csak kb. 5000 kalória. Ez ugyan a brikketkokszgyártás folyamán a kőszén, valamint a szélésén bekeverése révén valamit javul, de előnyösebbnek látszik már csökkentett hamutartalomú nyersanyagból kiindulni.

Mint már említettük, a pusztavámi II. telep kivételével a közepedűnéluli cocénsszén aránylag jól mosható, így ez a hamutartalom-csökkentés technikailag is megoldható. Ugyancsak megoldható technikailag a telepek kevert formában történő feldolgozása is. Ez a körülmény különösen azért fontos, mert önmagában egyik telep sem tudná kielégíteni egy korszerű barmaszénigésgyár legalább napi 1000 tonnát kitevő szénigényét.

Az égéshő, illetőleg a fűtőérték ugyancsak jellemzője a barmaszénnek, ennek nagysága azonban hamu- és nedvességtartalomban lényegében a kátrány- illetve bitumentartalomtól függ. Így világos, hogy a nagyobb bitumintartalmú Dudar és Pusztavám I. telepi szén égéshője nagyobb, mint a klaggyóni valamint a Dudar és Pusztavám II. telepi széné. Ez utóbbi telepek, főként háztartási célokat szolgáló, de kis fűtőértéke miatt csakélyebb értékű terméke igényli elősorban - véleményem szerint - a nemcsitő feldolgozást.

Összefoglalás.

A hazai eocénkori kőszénnek ismeretesen melegvízi szárazsága-
ak /1/, és az éghajlati év azonban nem trópusi, azaz meleg
nedves klímájú volt, hanem száraz meleg sivatagi klíma. Ezt
a sivatagi éghajlatot az Erdélyi- és a Párisi-medence azo-
nos koru "arid-jellegű" gipszképződményei is bizonyítják.
A lápképződést Szádeczky szerint ilyen éghajlat alatt a te-
rület elkarasztosodása tette lehetővé, azáltal, hogy a hasa-
dások mélyében a csapadék nagyrésze gyorsan, elpárolgás-
 nélkül lefolyt, és a mélyben felhalmozódott. A karsztviz-
szint alatti területrészekon száraz klíma idején is jelent-
kezett láposodás. Ilyen karsztlápok szárazsága a középdu-
nántuli eocén kőszén.

A dudari és pusztavémi szénterület I. telepe az egykori láp
peremén alakult ki. Láperdei képződmény. Szénanyaga főleg
kőreg eredetű, gyakori benne a paraszövet is, ami a száraz
éghajlat mellett tanuszkodik. Bitumentartalma nagyobb, mint
általában láperdei barnakőszén esetében várható. Ennek oka
az, hogy a lápi medence peremén a tözeg időszakosan kiszá-
radt, "aszoniliptobiolitizálódott", s a hűsítő elemek
oxidálódtak, vagy teljesen elpusztultak, ami az ellenállóbb
lipoid anyagokból származó bituminitek viszonylagos össze-
sűsítés eredménye.

Dudar és Pusztavém I. telepének láp peremi helyzetét a szén-
anyag anorganikus komponensei is tanúsítják. Piritben jóval
szegényebb, mint a II. telep - vagy a kigyóni medence szén-
anyaga. Pirit képződésének ugyanis a mélyebb láp kénhidro-
génos zónája kedvez.

Dudar és Pusztavém I. telepeinek szénhamuja a karsztos kör-
nyezetnek megfelelően szesz hamutípus. A II. telepek és a
kigyóni medence karsztkőszénének hamuja is e típushoz tar-
tozik, de ezekben a szilikátos komponensek mennyisége vi-
szonylag nagy. A szilikátoknak ezt a megnövekedését a szél
és víz útján hordalékként bekerült márga és homok okozza. A
hordalékok nyilvánvalóan a mélyebben fekvő területeket, to-
náiban a mélyebb lápi üledékeket szennyezték. A hamu mennyisé-
ge is nagyobb e területek szénanyagában, mint Dudar és Pusztavém
I. telepeinek esetében, aminek magyarázata az, hogy
mechanikai úton bekerült hamuképzők nem a medenceperemén
rakódtak le.

A középdunántuli eocén szénterületen a mélyebb lápi képző-
dmények, Kigyón I., III. telepe valamint Dudar és Pusztavém
II. telepe mind kiterjedésben, mind vastagságban nagyobbak,
mint a láperdei képződmények. A karsztos mélyebb sárosodások

térszíni formáinak megfelelően a karsztlápok hirtelen selyülnek, selylapi képződmények keletkezésére igen alkalmasak. Ez a meggyőződés annak, hogy Budaron a méginkább Pusztavámra a II. telep állandóbb, nagyobb kiterjedésű, mint az I. telep.

A selylapi képződmények szénanyaga kevésbé jóminőségű, mint a láperdei képződményeké. Összetételében a lágyszén humusos oldatából kivált humint van túlsúlyban, de kéregeredetű és levél eredetű rész is található benne. Bitumintekben /karsztterületen csomók, paraszövet stb./ sokkal szegényebb, mint a szemilliptobiolitocodott láperdei képződmény. Ennek megfelelően kátrányhozama és az ezzel párhuzamosan változó fűtőértéke is alacsonyabb. Pirítottartalma a selylapi kénhidrogéntartalma következtében elég magas. Organikus kéntartalma is nagyobb, mivel a karsztlapi lugos víz kedvez a kénbaktériumok tevékenységének.

A láperdei típusú telepek a nemzetközi berni szénklasszifikációs rendszer és értelmű az 1120-as kód számú kategóriába tartoznak, tehát kishőfokú lepárlásra alkalmas, közepesen szénült szénféléseknek tekinthetők. A budári és kisgyóni selylapi képződmények az 1210 kód számú, a pusztavámi II. telep az 1110-es kód számú kategóriába tartozik, tehát kishőfokú lepárlásra kevésbé alkalmas szénfélések.

A láperdei képződmények szén nagy hőfokú lepárlásra is alkalmas, mert kokszának fűtőértéke elfogadható, gáza pedig a szén nagyobb bitumentartalma miatt városi gáznak megfelel. A selylapi, magasabb hamutartalmú képződmények szénanyaga a rosszul mosható Pusztavám II. telepi szén kivételével szén-nemesítő előkészítés után - a láperdei képződmények szénanyagához keverve - nagy hőfokú lepárlásra szintén számításba jöhet.



Zusammenfassung.

In meiner Dissertation wurden die bisher unveröffentlichten Forschungsergebnisse von wissenschaftlicher und technischer Bedeutung bekanntgemacht, welche sich auf die Klassifizierung der Braunkohlenlagerstätten des Eocen-Zeitalters jenseits der Donau richten.

Im ersten Teil wurden die stratigraphischen Verhältnisse der Eocen-Formation des ungarischen Mittelgebirges behandelt mit besonderer Rücksicht auf das die Kohlenbildung beeinflussende Karstgrundgebirge.

Im zweiten Teil wurden die Ergebnisse der Kohlenanalysen zusammengefasst.

Es wurden zuerst die makroskopischen Eigenschaften der Kohle beschrieben, dann die Ergebnisse der mikroskopischen kohlengeologischen Untersuchungen ausgewertet.

Es wurden danach die Komponenten der Steinkohlen besprochen. Mit besonderem Gewicht wurden die Schwefelbestimmungs- und Aschenanalysendaten, weitere die Bestimmung des Mineralstoffgehaltes /"wahre Asche"/ ausgewertet, die den Karstkohlentyp der Eocen-Kohle jenseits der Donau beweisen. Der Spurenelementengehalt der Kohlen und deren Elementarzusammensetzung wurde auch hier mitgeteilt.

Im Rahmen der Behandlung des chemischen Charakters der Eocen-Kohlen wurde aus dem auf den aschenfreien Zustand gerechneten Gesamtfeuchtigkeitsgehalt, gleichwie aus dem auf den aschen- und wasserfreien Zustand gerechneten Fechgehalt die Kategorie dieser Kohlen nach dem EGB Braunkohlenklassifizierungssystem bestimmt.

Es wurde als Ergebnis der kohlenchemischen Untersuchungen erwähnt, dass es bei der technologischen Aufarbeitung die Hochtemperaturdestillation dieser Kohlen am wirtschaftlichsten wäre.

Alle Versuchsergebnisse vergleichend wurde auf die geologischen Verhältnisse der Kohlenbildung ein Schluss gezogen. Es wurde festgestellt, dass die Lager von Duder und Pusztaván Lager I. Sumpfwaldgebilde, Lager II. und die Kohlenlager von Kisgyón tiefere Sumpfgebilde sind.

Резюме.

В моей работе я сообщала результаты еще не опубликованные, но с точки зрения техники и науки значительные, и относящиеся к исследованию квалификации эоценовых буржугольных пластов, находящихся в "Кэзепдунантул".

В первой части я обсудила стратиграфические условия эоценовой формации Средневенгерских гор, особенно ввиду карстовой основной горы, влияющей на углеобразование.

В другой части заключается результаты по исследованию угля. Первый раз я коротко описала макроскопические свойства угля, и потом оценивала результаты исследований по микроскопической петрографии угля. После этого я переходила к обсуждению составляющих каменного угля. Придавала особенно большое значение оценке данных по анализу золы и исследованию серы, подтверждающих карстовый характер эоценовых углей, находящихся в "Кэзепдунантул", и определение содержания минерального вещества /истинная зола/. Здесь я сообщала содержание элементов, существующих в следах, и элементарный состав углей.

В рамках обсуждения химических параметров эоценовых углей, из общего содержания влажности, считано на беззолное состояние, а из содержания смолы, считано на беззолное состояние и на влажность, я определяла категории углей по системе ЕГБ, то есть по классификации буржих углей.

На основе результатов исследований по лигни углей я отмечала, что в случае технологического использования, оказывались бы самой экономичной перегонка углей при высокой температуре.

Сопоставляя всех результатов исследования, заключала геологические условия углеобразования. Установила, что I. пласт "Дудар"-а и "Пуставан"-а является болотно-лесной формацией, а II. пласт их и угольные пласты, находящиеся в "Кинддьи"-а, являются более глубокими болотными формациями.

I r o d a l o m.

1. Szádeczky Károly B.: Szénkőszetten. Budapest, Akadémiai Kiadó, /1952/.
2. Vadász B.: Kőszénföldtan. Budapest, Akadémiai Kiadó, /1952/.
3. Vitális I.: Magyarország szénelőfordulásai. Sopron, Höttig-Komwaller Nyomda, /1939/.
4. Tusnády F. - Darányi F.: Dudari barnakőszénmedencével foglalkozó kutatási zárójelentés. Bányászati Kutató Intézet, /1958/.
5. Vigh F. - Tusnády F. - Keményi K.A.: Kisgyóni barnakőszénmedencével foglalkozó kutatási zárójelentés. Bányászati Kutató Intézet, /1955/.
6. Tusnády F. - Vigh F. - Dr. Horositzki F.: Pusztaváni barnakőszénmedencével foglalkozó kutatási zárójelentés. Bányászati Kutató Intézet, /1957/.
7. Gothan, W. - Pietzsch, K. - Petraschek, W.: Die Begrenzung der Kohlenarten und die Nomenklatur der Braunkohlen. Braunkohle 26, 669. /1927/.
8. Wahlner A.: A nemzetközi barnakőszén-klasszifikáció az európai barnakőszéntermelés tükrében. Bányászati Lapok 13/91/. 476. 7.sz. /1958/.
9. Gál E. - Dr. Takács P.: Barnakőszének minősítő vizsgálati metodikája és szisztematikája. Bányászati Lapok 13/91/. 245-251. /1958/.
10. Wheeler, R.V.: Colliery Guardian 121, 1596-97. /1921/.
11. Thiessen, G. Forms of sulfur in coal c. fejezete a Lowry, H.H.: Chemistry of Coal Utilization c. könyv I. kötetében. New York, Wiley & Sons, 425-50. /1945/.
12. Mayer, K.: Untersuchungen über den Einfluss der flüchtigen Gleichsetzung von "Gleichrückstand" und "Mineralsubstanzen" auf Brennstoffanalysen. Brennstoff-Chemie, 10, 377-96. /1929/.
13. Hegedűsi F.: A szénnek szervetlen anyagának meghatározási módszere c. kutatási jelentés. Hőtechnikai Kutató Intézet, /1954/.

14. Radmacher, W. - Mohrhauer, P.: Die direkte Bestimmung des Mineralstoffgehaltes von Steinkohlen. Brennstoff-Chemie, 36, 236-39. /1955/.
15. Schuster, F.: Laboratoriumsbuch für Untersuchungen fester, flüssiger und gasförmiger Brennstoffe und ihre Auswertung. Bd.1. Feste und flüssige Stoffe. Halle/Saale, Wilhelm Knapp, 34-48. /1957/.
16. Gál E. - Kovácsné: Az ésványianyagtartalom szerepe fekete és barnaszenek elhatárolásánál c. kutatási zárójelentés. Bányászati Kutató Intézet. /1959/.
17. Radmacher, W. - Mohrhauer, P.: Die Entmineralisierung von Steinkohlen für analytische Zwecke. Brennstoff-Chemie, 37, 253. /1956/.
18. Benkő I. - Szádeczky Kardoss G.: Kőszénhaszn nyomeleminek meghatározása spektrográffal. Magyar Kémiai Folyóirat, 63, 78-84. /1957/.
19. Goldschmidt, V.M.: Occurrence of rare elements in coal ashes. 1943-44. c. fejezete a Banghan, D.H.: Progress in Coal Science. London, Butterworth Publ. 238-47. /1950/.
20. Szádeczky Kardoss E.: Geokémia. Budapest, Akadémiai Kiadó. /1955/.
21. Cluley, H.J.: The Determination of Germanium. Part III. Determination in the Dust, Coal and Coke. Analyst, 76, 530-535. /1951/.
22. Gál E. - Jakó L. - Takács P.: Feketekőszéntelepek minőségi vizsgálati szisztematikája és metodikája c. kutatási zárójelentés. Bányászati Kutató Intézet, /1957/.
23. Lásd 2. sz. irodalmi idézet 30. old.
24. Ettre L. - Bonwalter A. - Szádeczky Kardoss E. - Takács P.: A kőszén képződése, kémiája és bányászata. Budapest, Nehézipari Kiadó, /1952/.
25. Apfelbeck: Die Darstellung der Inkohlung im Dreistoff-Diagramm und ihre Nutzenanwendung für die Kohlenveredlung. Entstehung, Veredlung und Verwertung der Kohle. Berlin. 22-62. /1930/.

26. Dolch, H.: Die Untersuchung der festen Brennstoffe und ihre rechnerische Auswertung. Halle/Saale, W. Knapp, 17., 32. /1932/.
27. Györki J.: A szén kokszosításának feltételeiről. Bányászati és Kohászati Lapok, 81, 322. /1948/.
28. Horváth A. - Kulcsár H. - Takács P.: Montánviasz gyártása dunántúli barnaköszenekekből. MEVÉKI Közlönyek, 2. kötet, 1-2. sz. /Nyomás alatt./
29. Lásd 15. sz. irodalmi idézet 144. old.

Függelék.

1. A dolgozatban előforduló szénközettani szak- kifejezések.

BITUMINITEK a kőszénképző növények gyanta, viasz, illetve szirdus részeiből képződnek. Hidrogénben duzzak, kis fajsúlyuk /1,0-1,2-ig/, vékonycsiszolatban citrom- illetve arany-sárga színűek. A középdunántúli eocén-szenekben a kővetkeső képviselőit ismeretes fel.

Paracsovet az idősebb fakéreg vízhatlan védőrétege. Szabályos hossza téglarakásszerű sejtekből áll, a parasejttel szuberin anyaga vékonycsiszolatban sárga.

"Bituminites váncos" a tömör bituminites szövet maradványa. Ilyen vastag bituminites védőszövetek főleg trópusi - arid éghajlati jellegű klímában keletkeznek.

Kantoreszinit a fák patológiás vagy sebgyantája.

Melanoreszinit. A túlelvélű fák normális fiziológiai gyantájának szénközettani származéka. Sötétbarna vagy vöröses színi rudacskák formájában jelenik meg.

A **présselt bituminit** a többi bituminites elegyrészből préselődik össze. /Nagy nyomásu helyről kisebb nyomásu helyre préselődnek át a lágy bituminitek./

Kutinit: főleg a virágos növények levéllemezének és fiatal hajtásainak, valamint gyümölcseinek külső vízhatlan védőhártyájának anyaga. A levélkutikula a rétegzéssel párhuzamos méretekben fűrészes szélű vékony hosszú sávok alakjában jelenik meg. A szárkutikula többnyire "fodros védőszövet"-et alkot.

HUMINITEK kőzettanilag vitrit, illetve vitrinit alakjában, azaz vékonycsiszolatban barnás színnel áttetsző, részben szerkesztes, részben szerkesztet nélküli anyagként jelennek meg. A növények faszöveteiből /ligninből és alárendeltében valószínűleg cellulózából is/ keletkező, közepes hidrogéntartalmu, 1,20-1,35 fajsúlyu, kémiaiilag igen aktív kőszénfolyécszek.

A szerkesztes vitritek megkülönböztetése az uralkodó huminit-anyagot behatoló más elegyrészek, többnyire bituminit által kirajzolt morfológiai sajátosságok alapján lehetséges. Kőreg eredetű vagy periblitites huminit esetén felismerhetők a hancserecskák sejttjei. A levél vagy ágkutikula által határolt szerkesztet nélküli vitrit pedig levél- vagy faeredetre vall.

A **humangől** amorf, sűrű, szövetnélküli, de vékonycsiszolatban a többi huminithez hasonlóan barnás színnel áttetsző ásvány.

OKINITER. Különféle növényi tömeg- és szénalegyrések oxidációjából keletkező szerves összetételű elegyrészek. Hidrogénben a legszegényebbek, oxigéntartalmuk magas, fajsúlyuk: 1,35-1,80. Vékonycsiszolatban sötétbarna, vagy fekete színűek. A vizsgált szénaszekben a következő típusokat ismeretes fel:

Fluobafénit. Az élő növény oxidatív sötétedését okozó csomóanyag, a Fluobafén polimerizációja útján képződő sötét színű szénalegyrész.

Oxidációs szegélyek és csomók. Kőszének hajszálropedései mentén a levegő oxidálása hatására keletkező elegyrészek, melyek vékony hártya alakjában fejlődnek ki és megvédik a kőszén belsőbb részeit a további oxidációtól.

2. Alkalmazott vizsgálati módszerek.

A középfüvántuli szénaszének vizsgálatát a következő szabványosított módszerekkel végezték:

Telepszelvényminták vétele a szénbányászathoz.
MNO SZ 18553. számú szabvány.

Mosási görbék szerkesztése moshatóság megállapítására.
MNO SZ 700-55. 2. lap.

Elemezési minta elkészítése a laboratóriumi mintából.
MNO SZ 700-55. 3. lap.

Nedvességtartalom meghatározása.
MNO SZ 700-55. 5. lap.

Hamu meghatározása.
MNO SZ 700-55. 6. lap.

A karbon- és hidrogéntartalom meghatározása.
MNO SZ 700-55. 8. lap, az alábbi módosítással: rénoxid katalizátor helyett Pt katalizátort használtam, a CO₂ elnyelődésére pedig nátronsó helyett nátronsószorbort alkalmaztam.

Illóréz és kőszénmaradék meghatározása.
MNO SZ 700-55. 9. lap.

Kisbőfokú lepárlás.
MNO SZ 700-55. 10. lap.

Az égéshő meghatározása és a fűtőérték kiszámítása.
MNO SZ 700-55. 11. lap.

A karbonát-széndioxid tartalom meghatározása.
MNOSZ 700-55. 13. lap.

Összes kén tartalom meghatározása.
MNOSZ 700-55. 14. lap előírásától csak annyiban térünk el, hogy Stadnyikoff módosítását alkalmaztuk: az Eschka-keverékkel elkevert szénmintát tartalmazó tégelyt egy kis tálkába fordítjuk és a tégely és tálka közötti teret is kitöltjük Eschka-keverékkel. Így kiküszöböljük a magas illóanyag-tartalmú szénknél esetlegesen fellépő kénvesztést.

Pirit-, szulfid- és szulfátként tartalom meghatározása.
MNOSZ 700-55. 15. lap.

Bitumentartalom meghatározása.
MNOSZ 700-55. 19. lap.

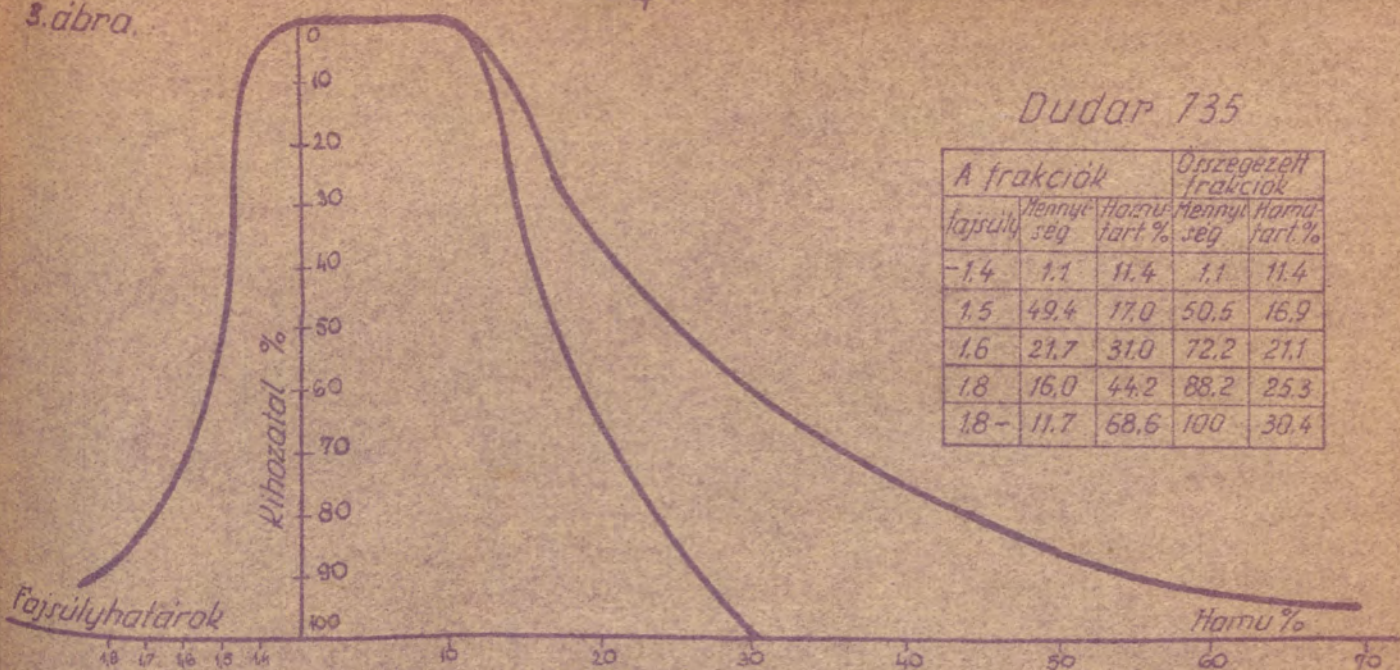
Szénlemezési adatok átszámítása.
MNOSZ 700-55. 20. lap.

A szénhamu vegyelemzése.
MNOSZ 700-56. 7. lap.

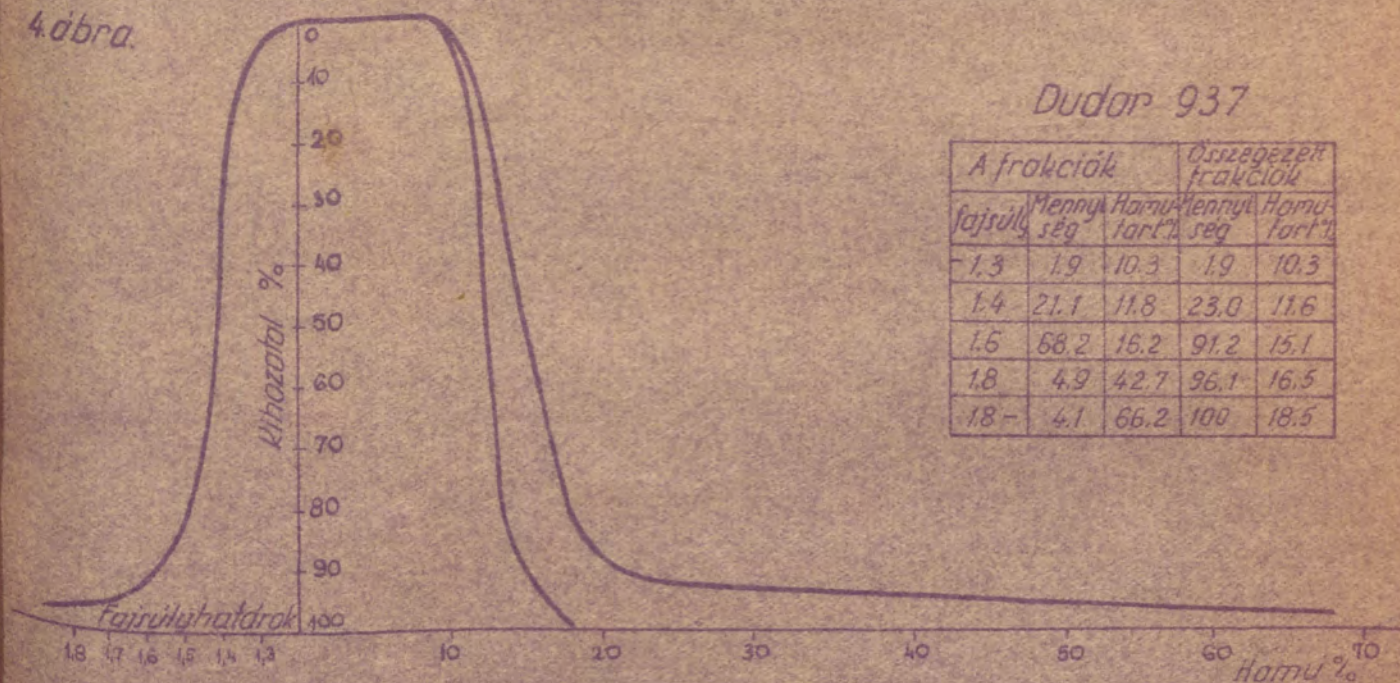
Nem szabványosított vizsgálati módszer:

Laboratóriumi lepárlás nagyhőfoku lepárlási termékek hozzá-
mának megállapítására Gelpert szerint /29/. Módosítás: a
gáz égésmeglegének meghatározását nem Junkers kaloriméterrel
végeztük, hanem a felfogott gáz Orsat-élemezésének adataiból
számítás útján határoztuk meg.

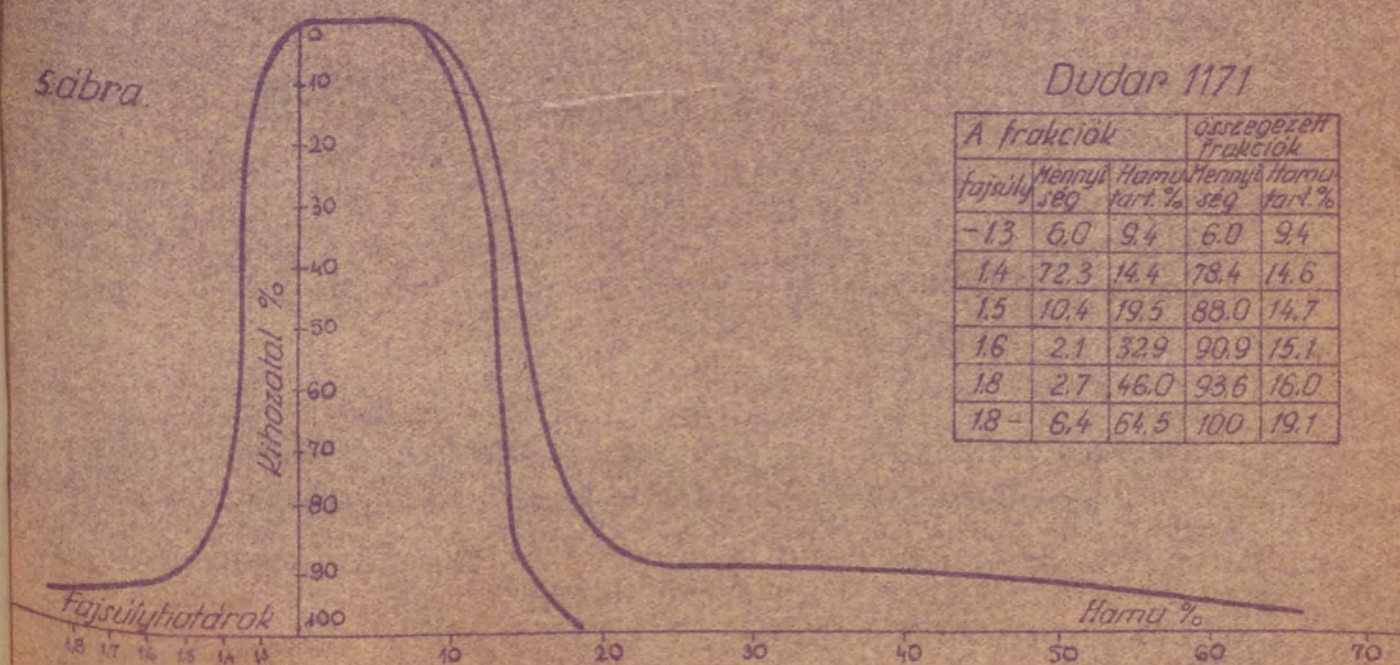
3. ábra.



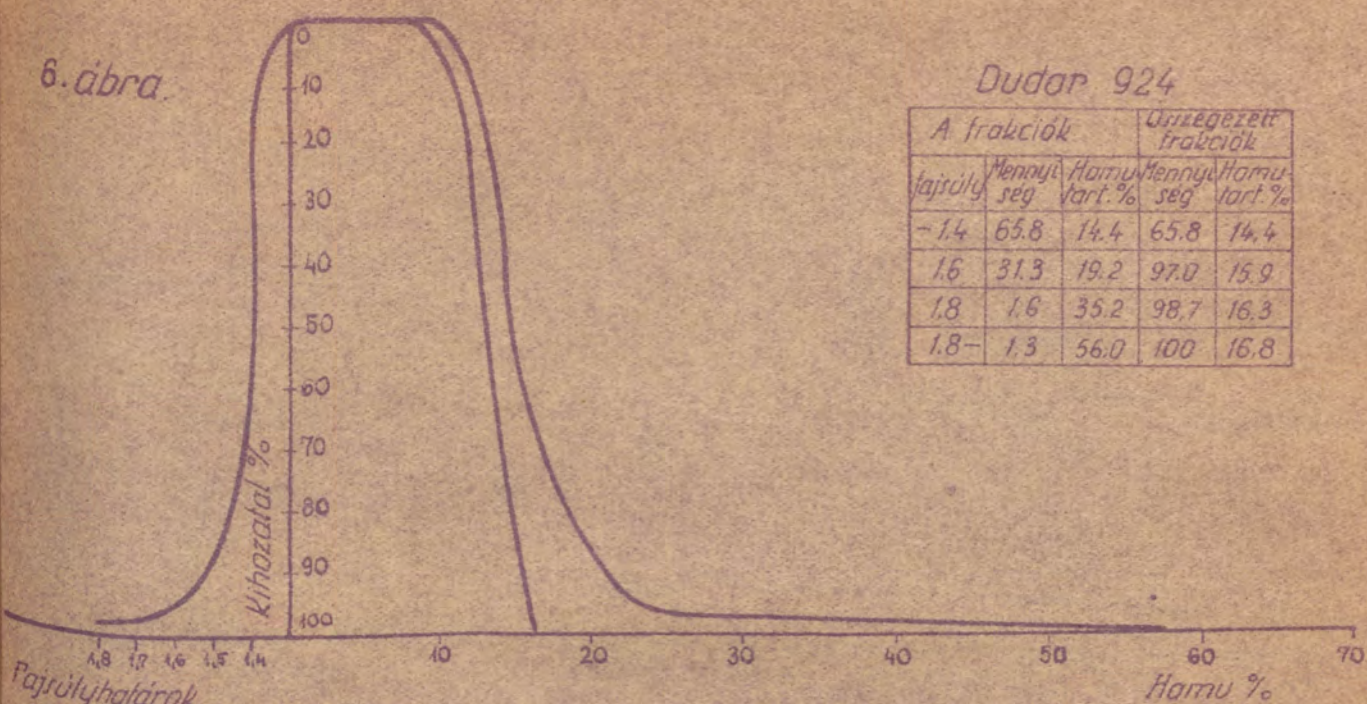
4. ábra.



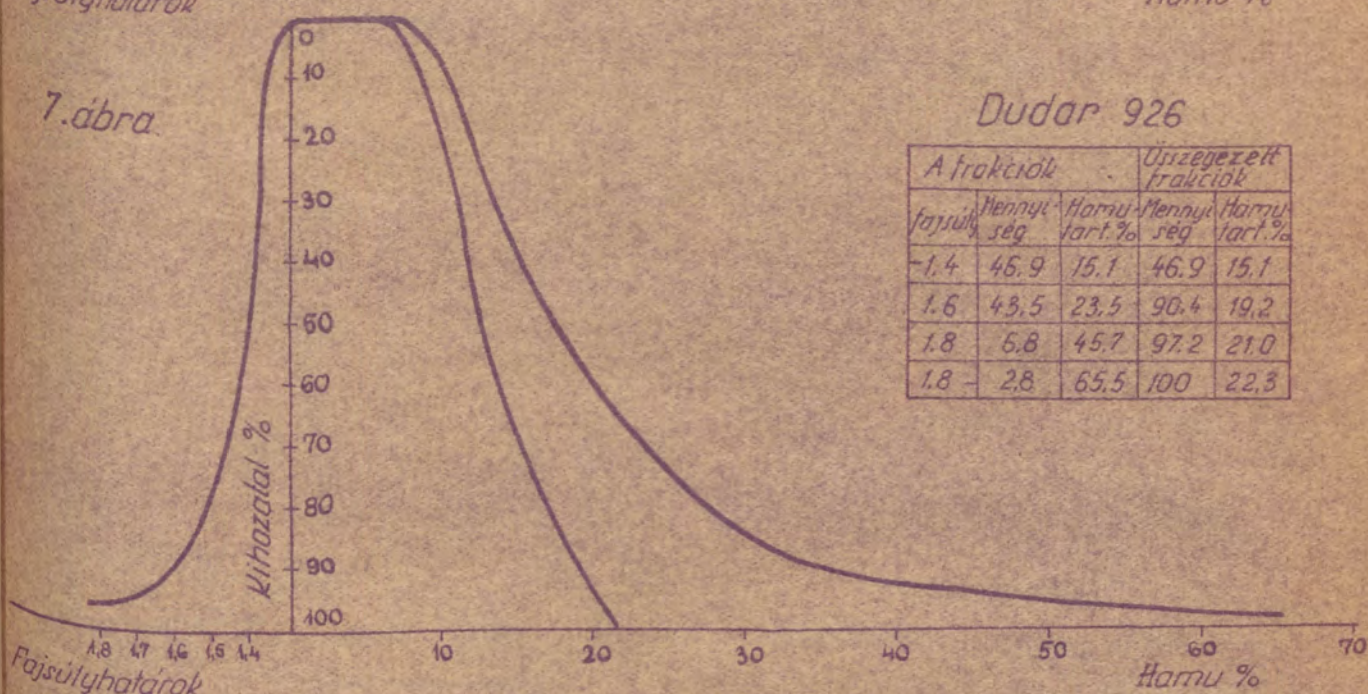
5. ábra.



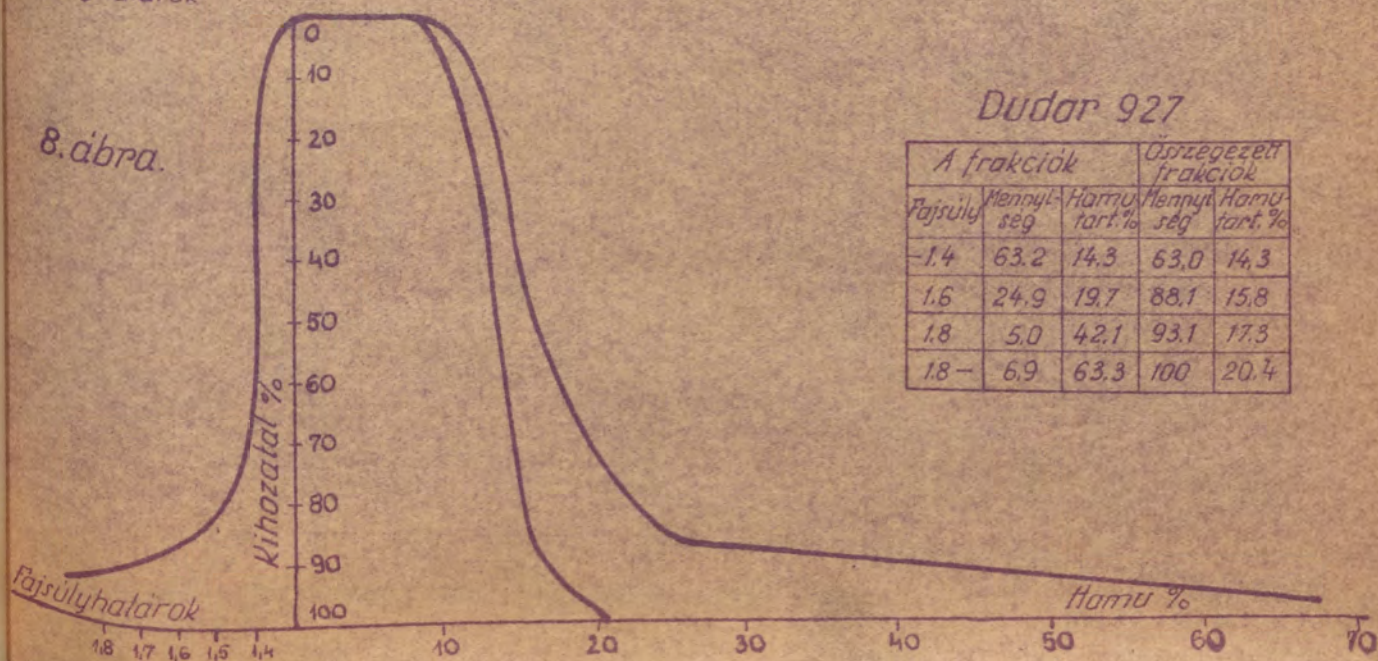
6. ábra.



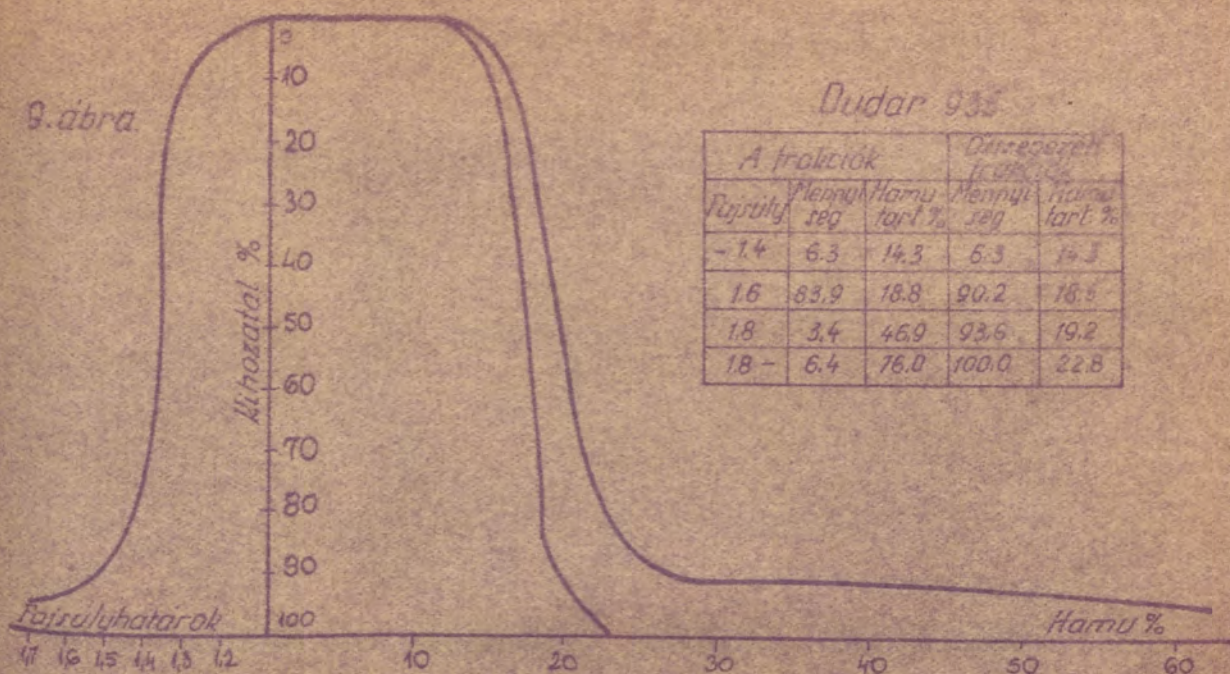
7. ábra.



8. ábra.



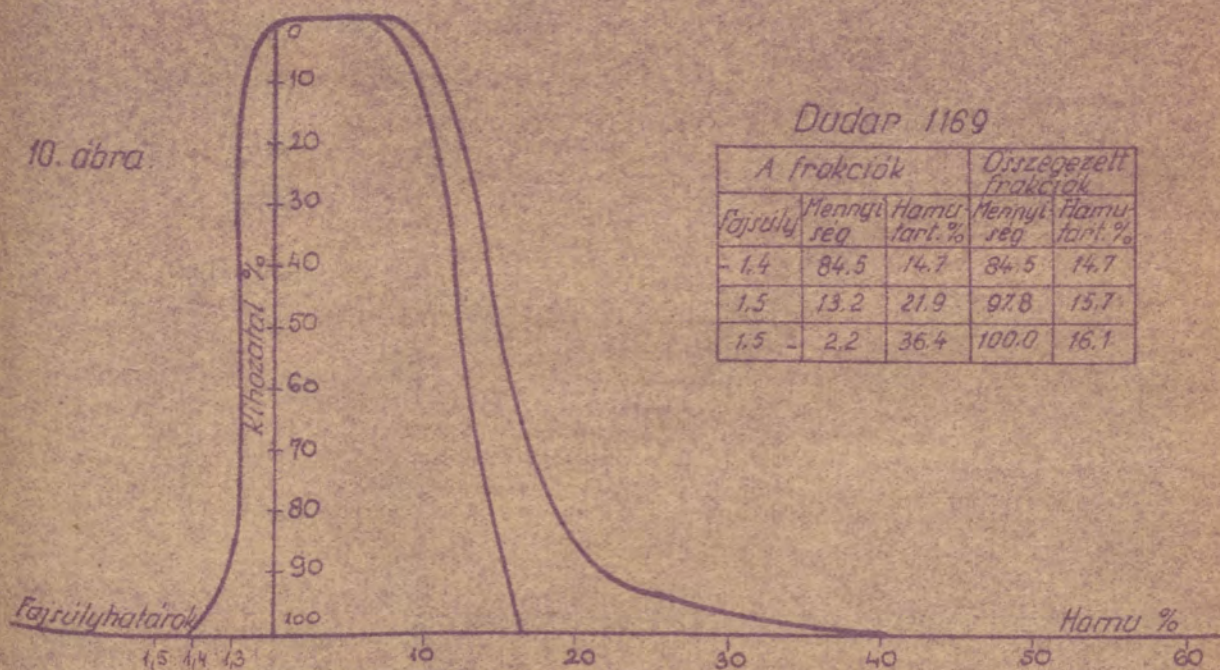
9. ábra



Dudar 933

A frakciók			Összegezett frakciók	
Fajrány	Mennyiség	Hamu tart. %	Mennyiség	Hamu tart. %
- 1.4	6.3	14.3	6.3	14.3
1.6	83.9	18.8	90.2	18.8
1.8	3.4	46.9	93.6	19.2
1.8 -	6.4	76.0	100.0	22.8

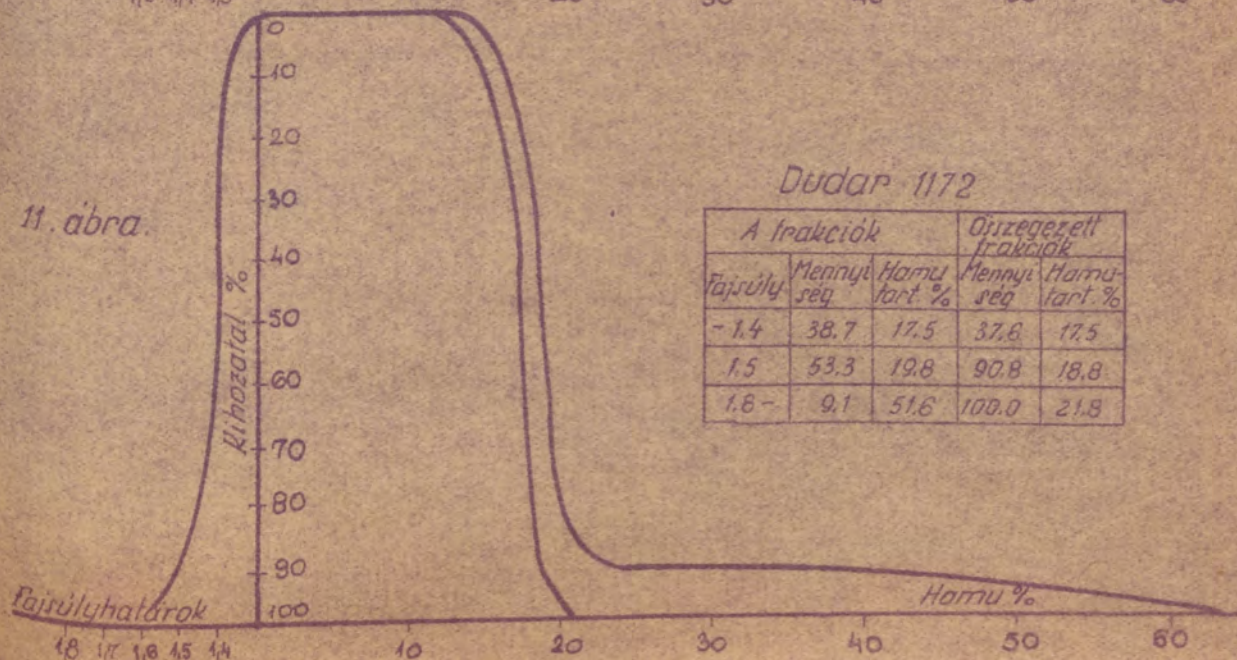
10. ábra



Dudar 1169

A frakciók			Összegezett frakciók	
Fajrány	Mennyiség	Hamu tart. %	Mennyiség	Hamu tart. %
- 1.4	84.5	14.7	84.5	14.7
1.5	13.2	21.9	97.8	15.7
1.5 -	2.2	36.4	100.0	16.1

11. ábra



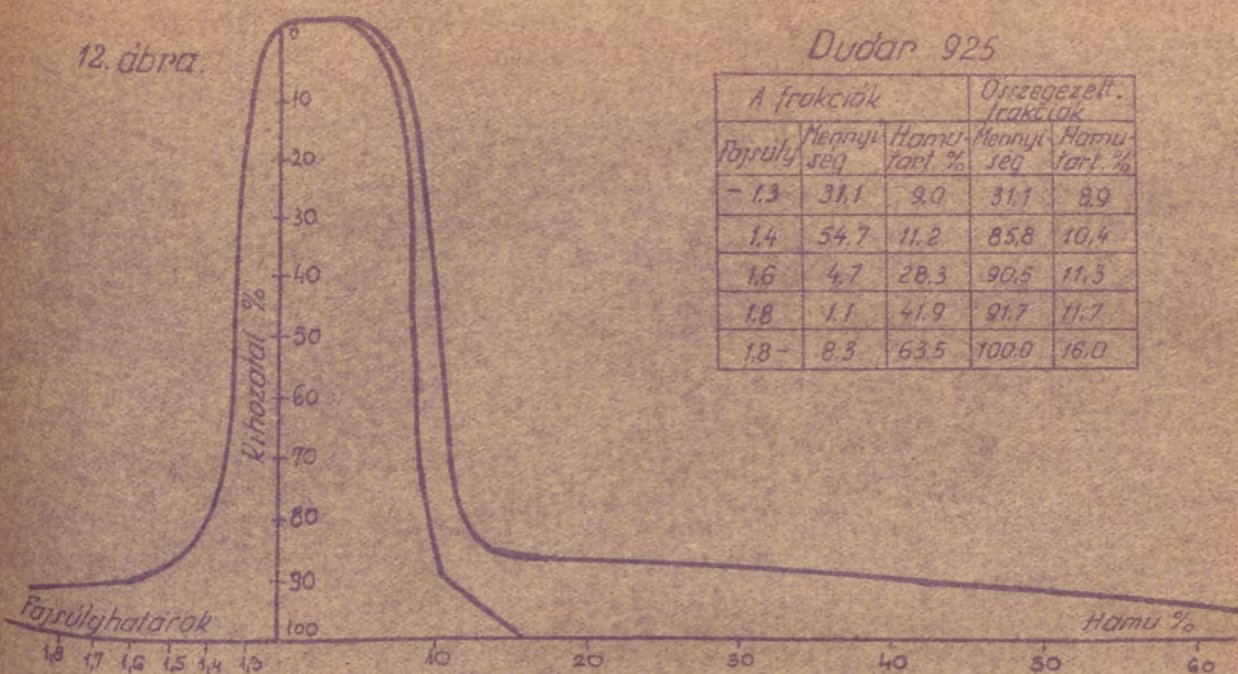
Dudar 1172

A frakciók			Összegezett frakciók	
Fajrány	Mennyiség	Hamu tart. %	Mennyiség	Hamu tart. %
- 1.4	38.7	17.5	37.6	17.5
1.5	53.3	19.8	90.8	18.8
1.6 -	9.1	51.6	100.0	21.8

12. ábra.

Dudar 925

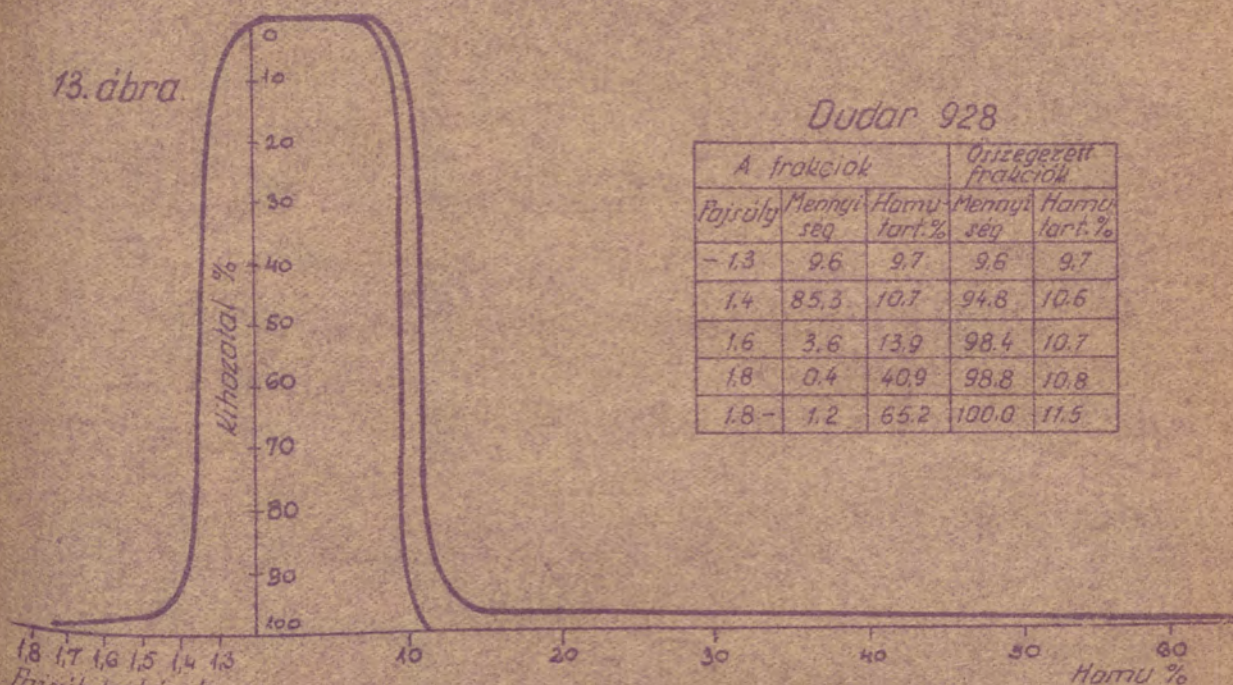
A frakciók			Örsegezett frakciók	
Fajrűg	Mennyiség	Hamu-tart. %	Mennyiség	Hamu-tart. %
- 1.3	31.1	9.0	31.1	8.9
1.4	54.7	11.2	85.8	10.4
1.6	4.7	28.3	90.5	11.3
1.8	1.1	41.9	91.7	11.7
1.8 -	8.3	63.5	100.0	16.0



13. ábra.

Dudar 928

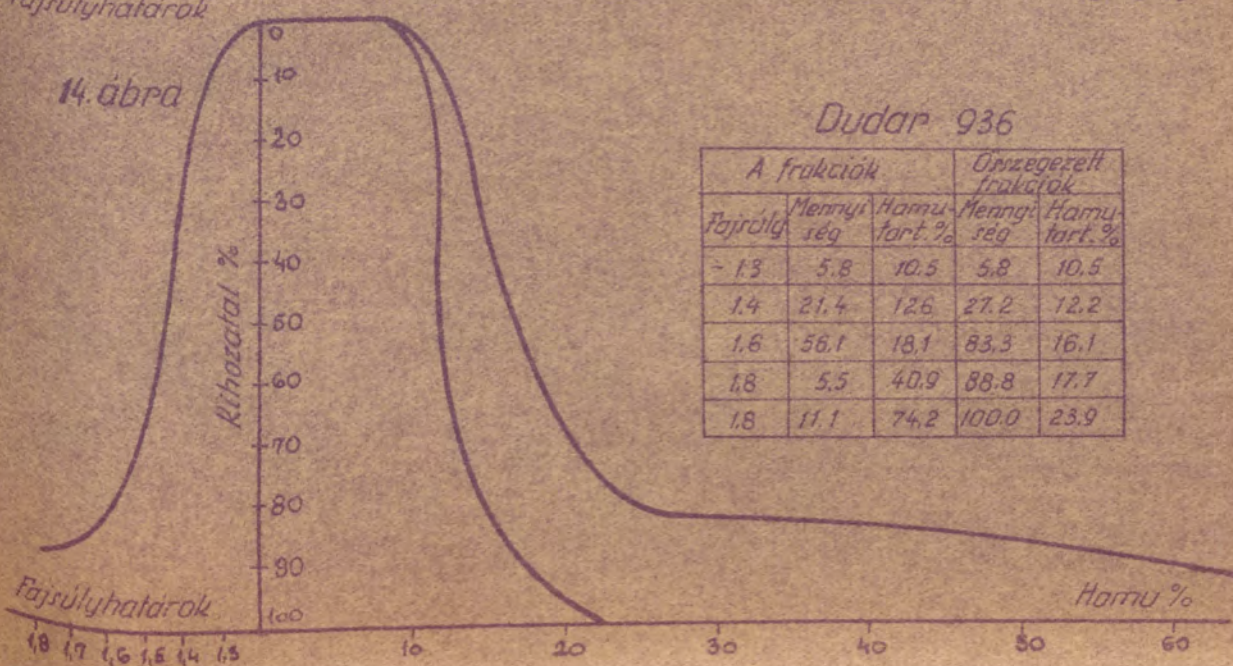
A frakciók			Örsegezett frakciók	
Fajrűg	Mennyiség	Hamu-tart. %	Mennyiség	Hamu-tart. %
- 1.3	9.6	9.7	9.6	9.7
1.4	85.3	10.7	94.8	10.6
1.6	3.6	13.9	98.4	10.7
1.8	0.4	40.9	98.8	10.8
1.8 -	1.2	65.2	100.0	11.5



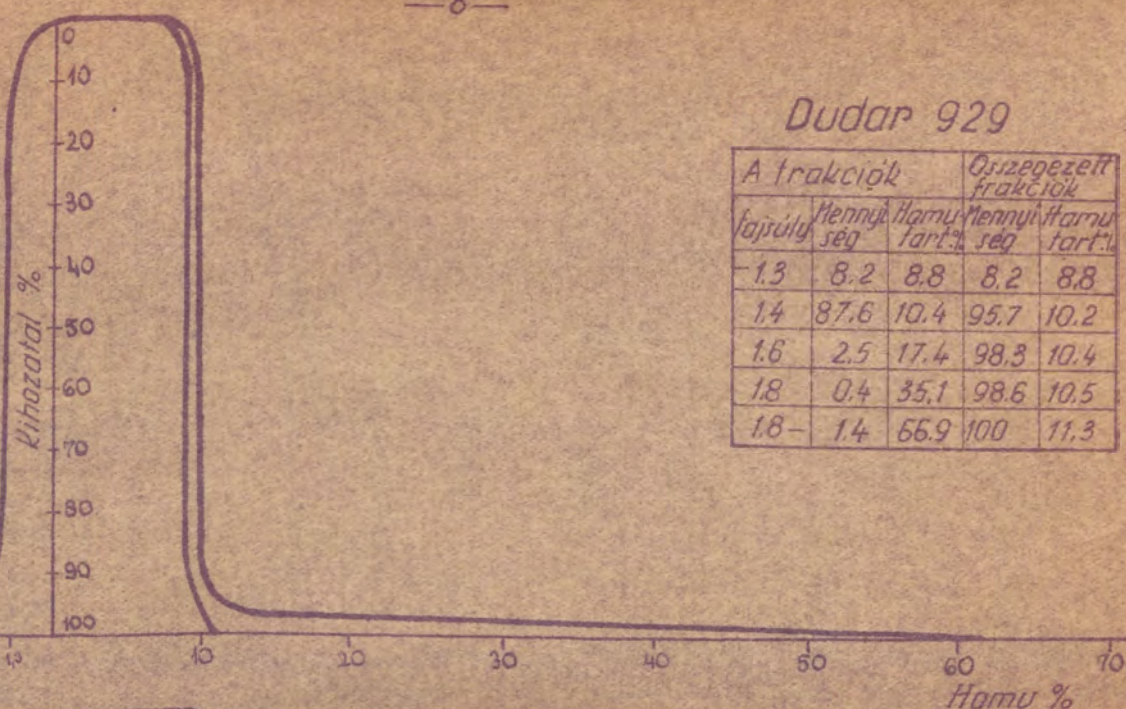
14. ábra.

Dudar 936

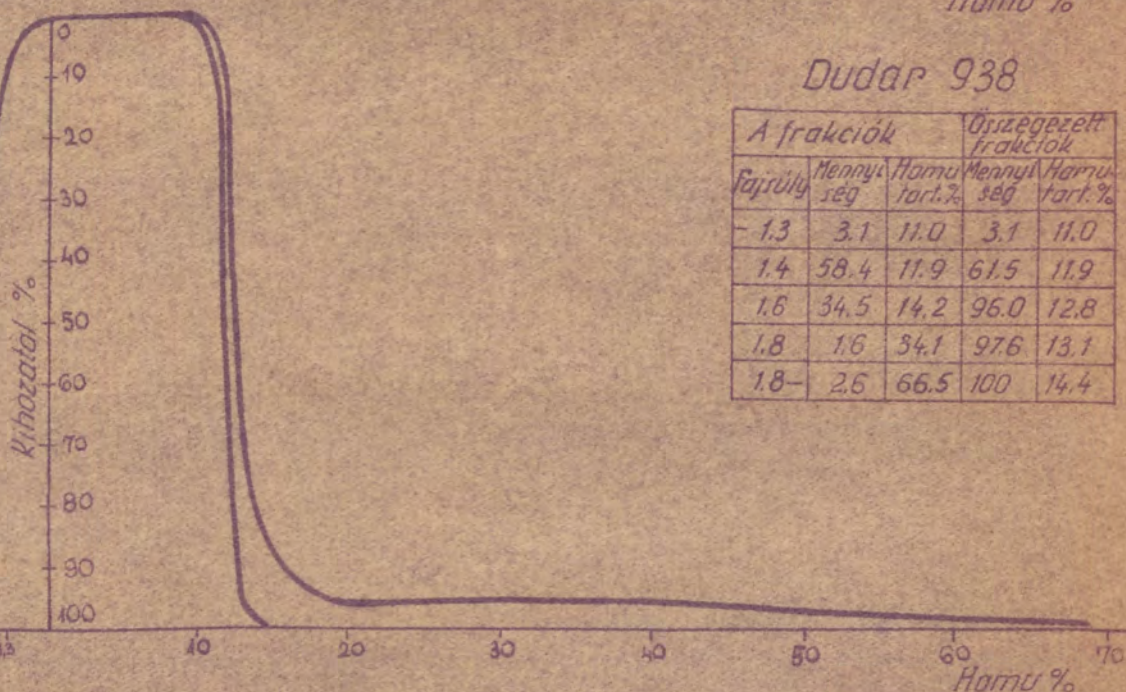
A frakciók			Örsegezett frakciók	
Fajrűg	Mennyiség	Hamu-tart. %	Mennyiség	Hamu-tart. %
- 1.3	5.8	10.5	5.8	10.5
1.4	21.4	12.6	27.2	12.2
1.6	56.1	18.1	83.3	16.1
1.8	5.5	40.9	88.8	17.7
1.8 -	11.1	74.2	100.0	23.9



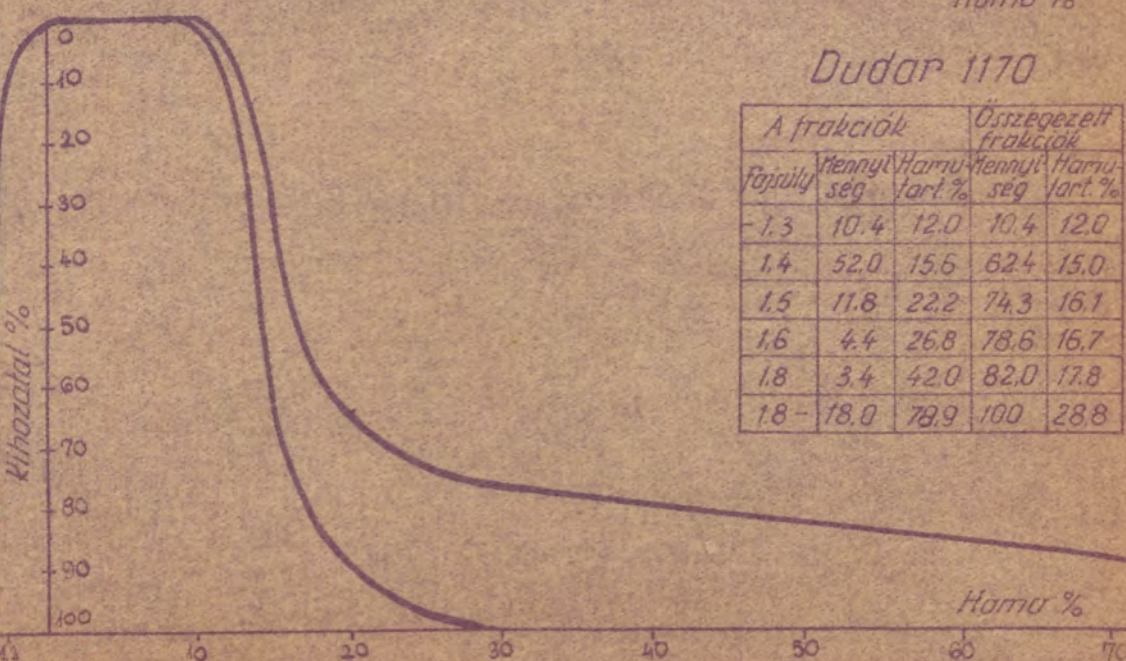
15. ábra.



16. ábra.



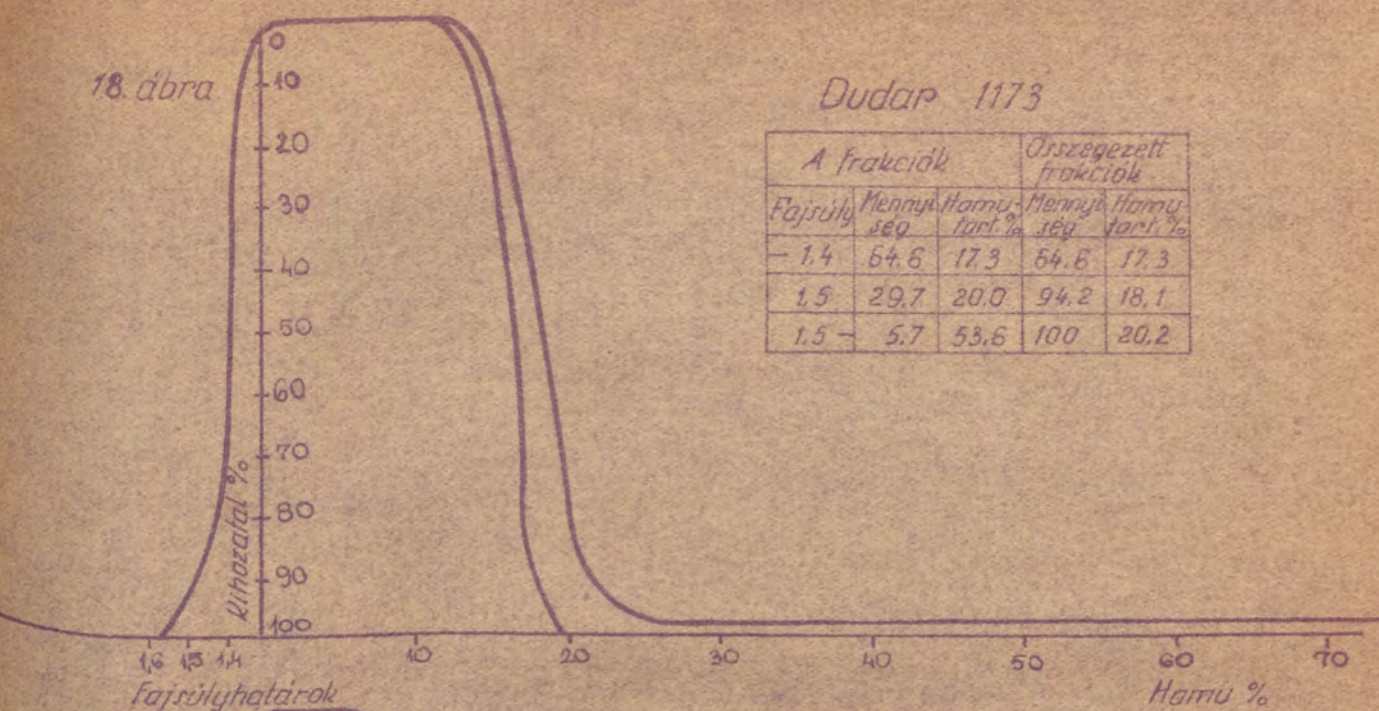
17. ábra.



18. ábra

Dudar 1173

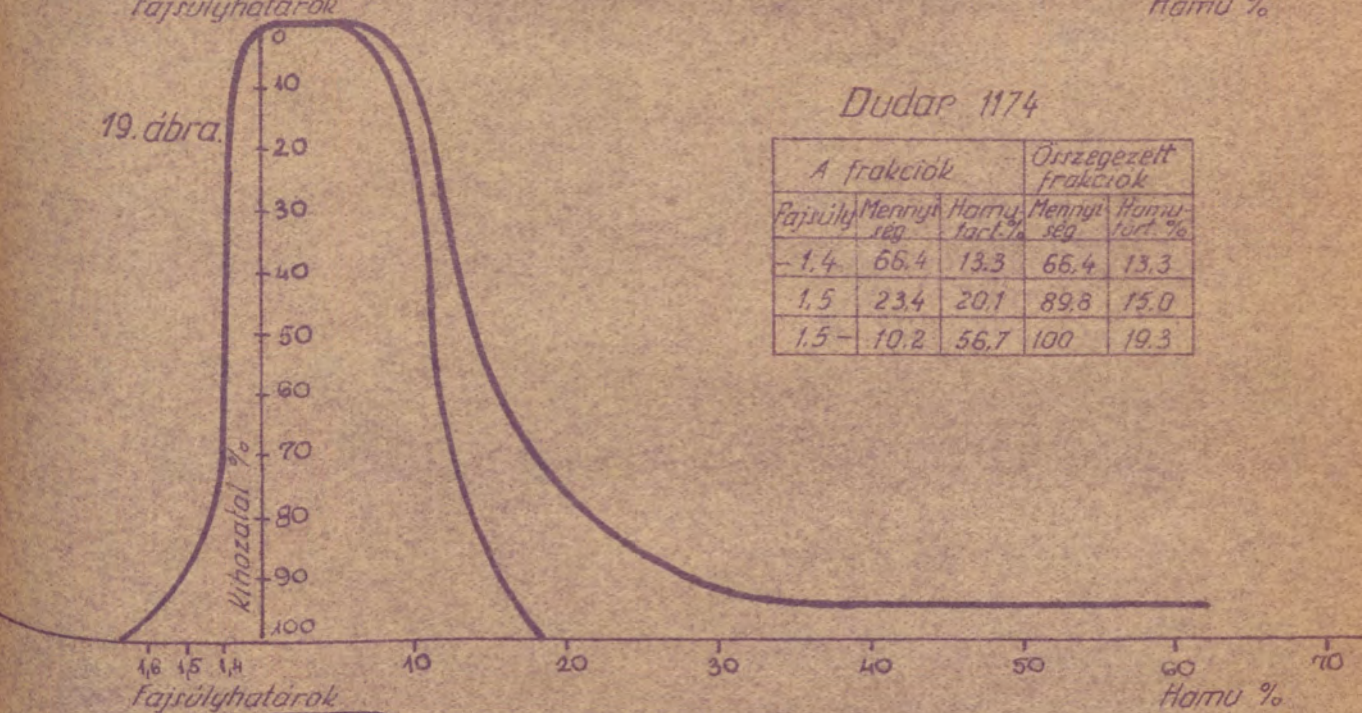
A frakciók			Összegezett frakciók	
Fajsúly	Mennyiség	Hamu-tart. %	Mennyiség	Hamu-tart. %
- 1.4	64.6	17.3	64.6	17.3
1.5	29.7	20.0	94.2	18.1
1.5 -	5.7	53.6	100	20.2



19. ábra

Dudar 1174

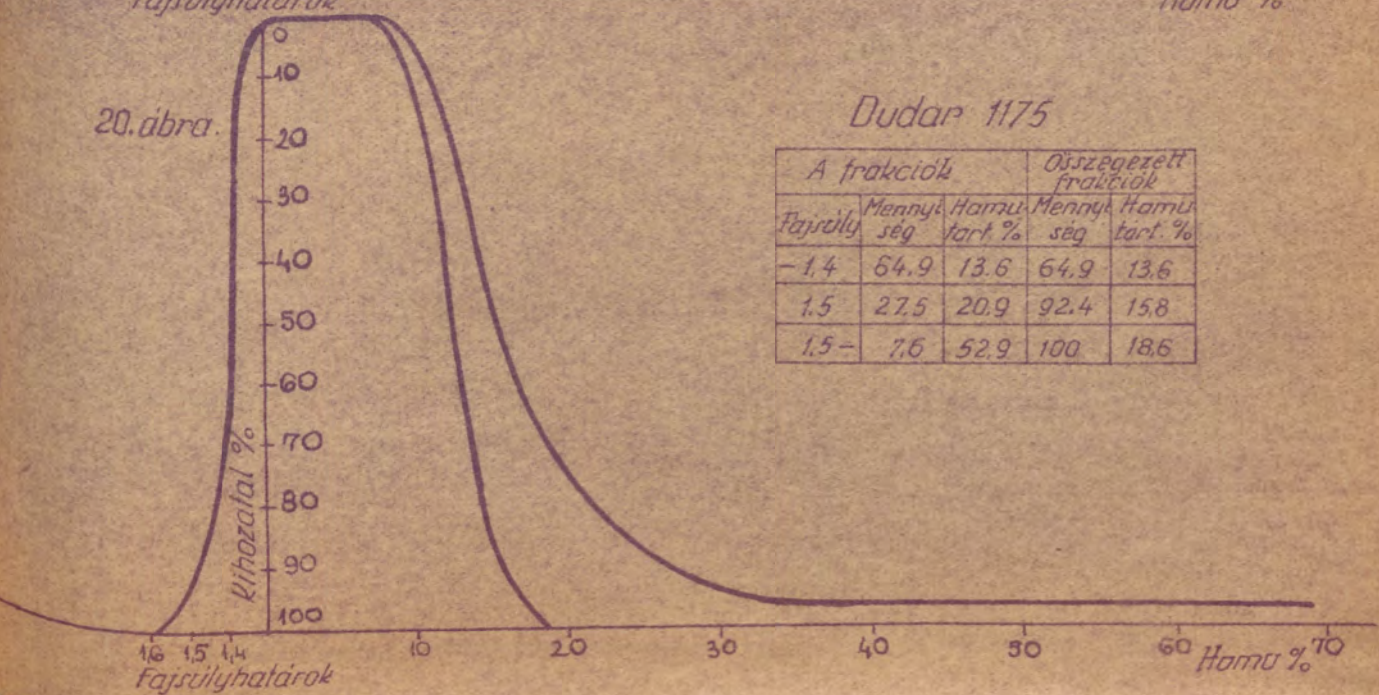
A frakciók			Összegezett frakciók	
Fajsúly	Mennyiség	Hamu-tart. %	Mennyiség	Hamu-tart. %
- 1.4	66.4	13.3	66.4	13.3
1.5	23.4	20.1	89.8	15.0
1.5 -	10.2	56.7	100	19.3

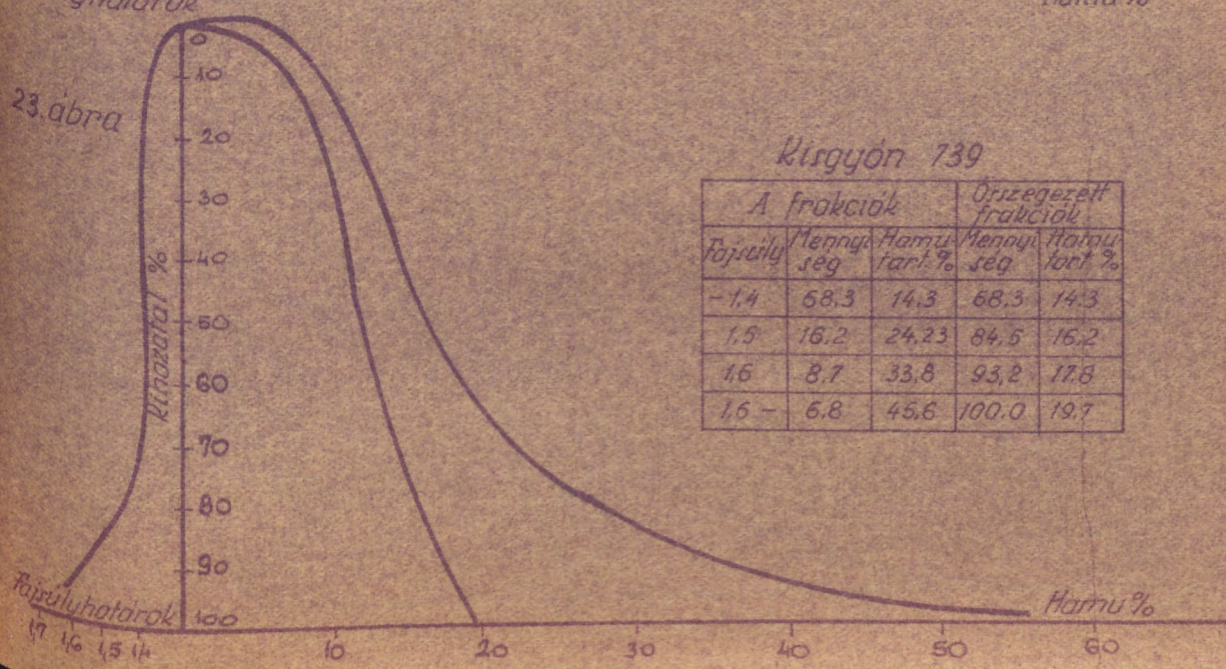
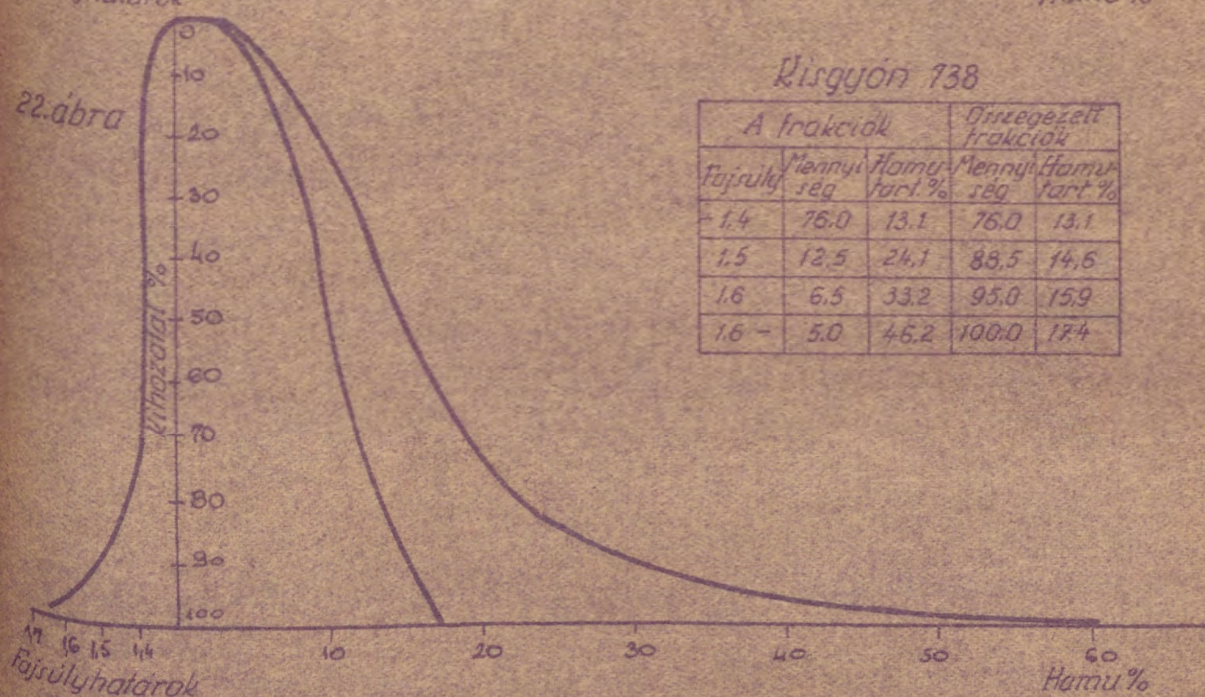
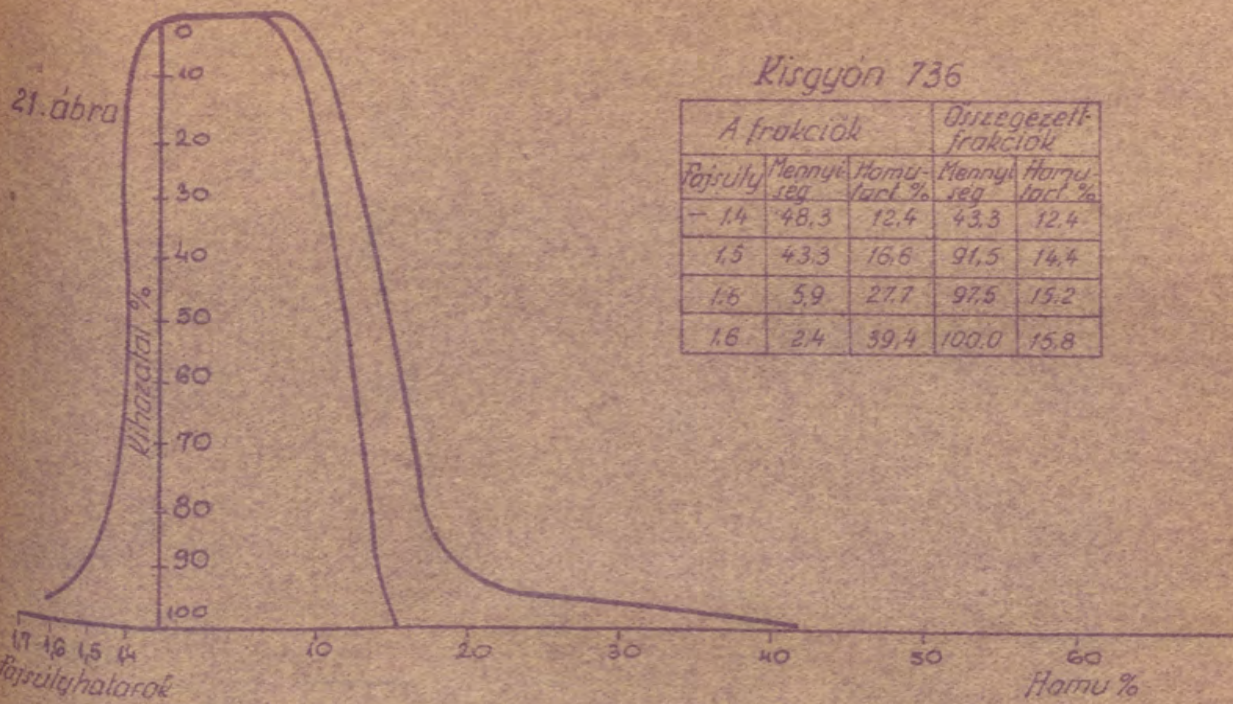


20. ábra

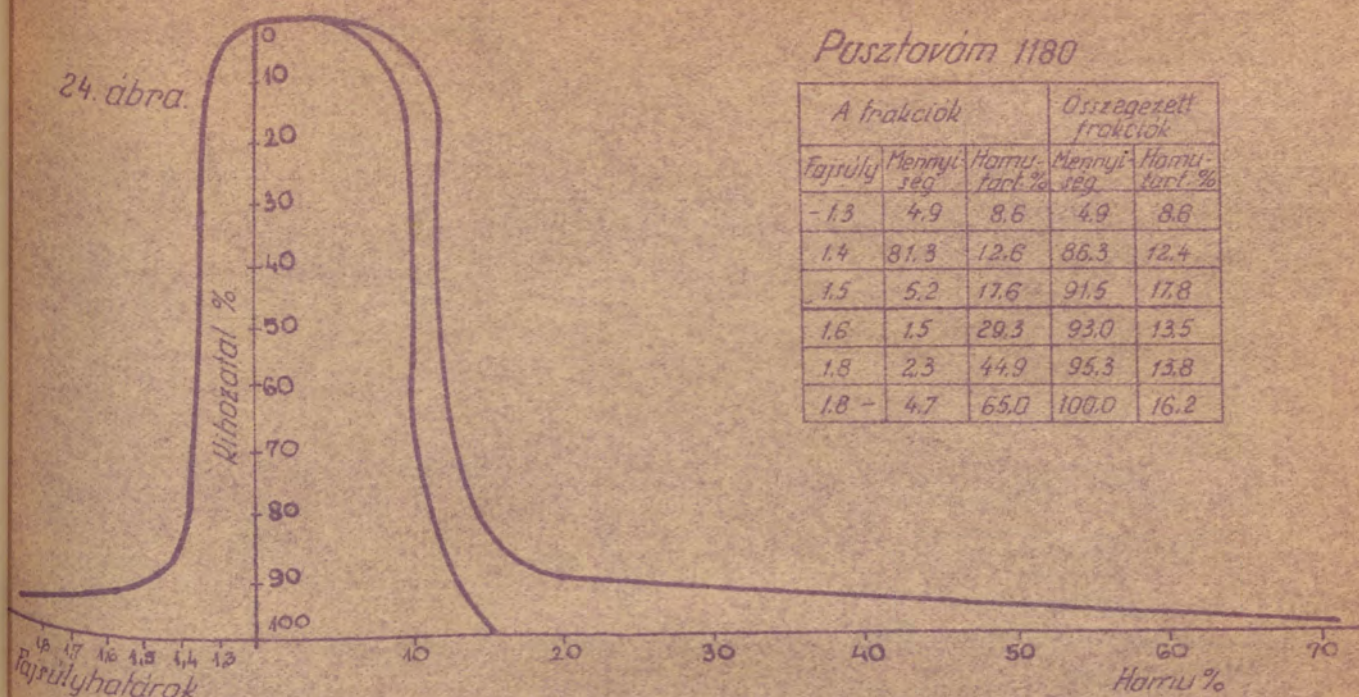
Dudar 1175

A frakciók			Összegezett frakciók	
Fajsúly	Mennyiség	Hamu-tart. %	Mennyiség	Hamu-tart. %
- 1.4	64.9	13.6	64.9	13.6
1.5	27.5	20.9	92.4	15.8
1.5 -	7.6	52.9	100	18.6



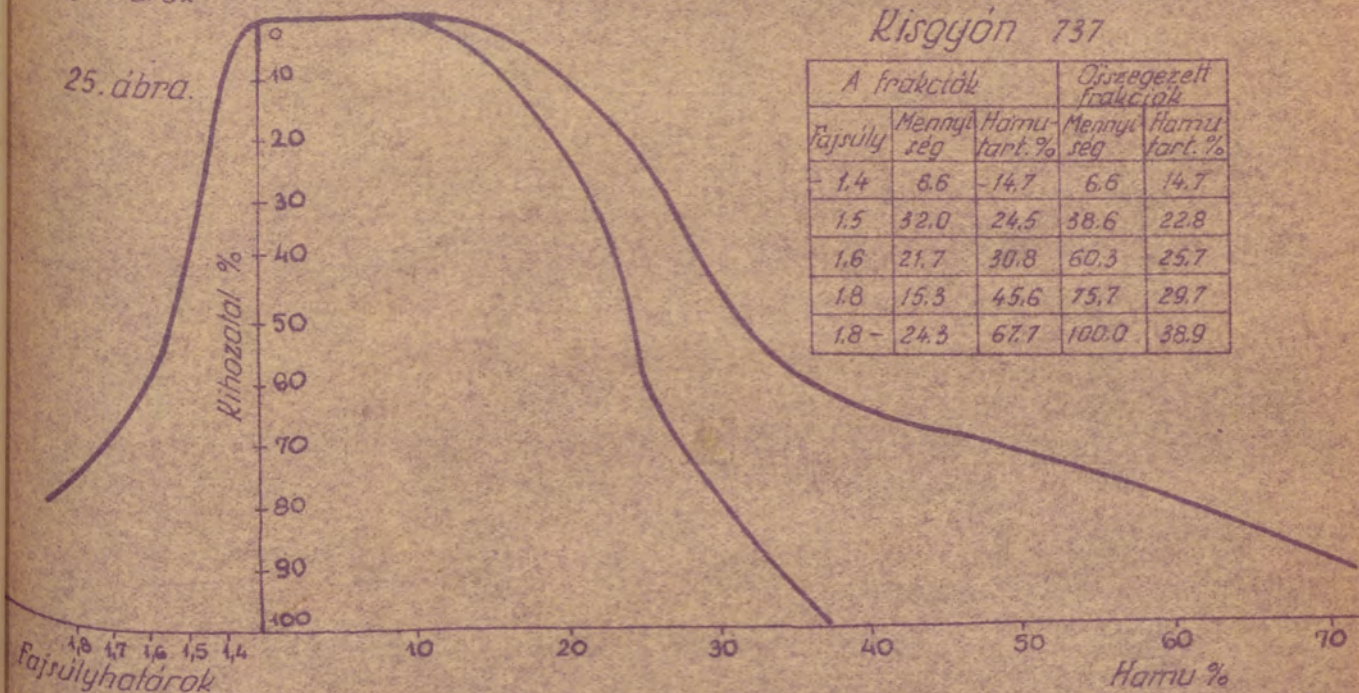


24. ábra.



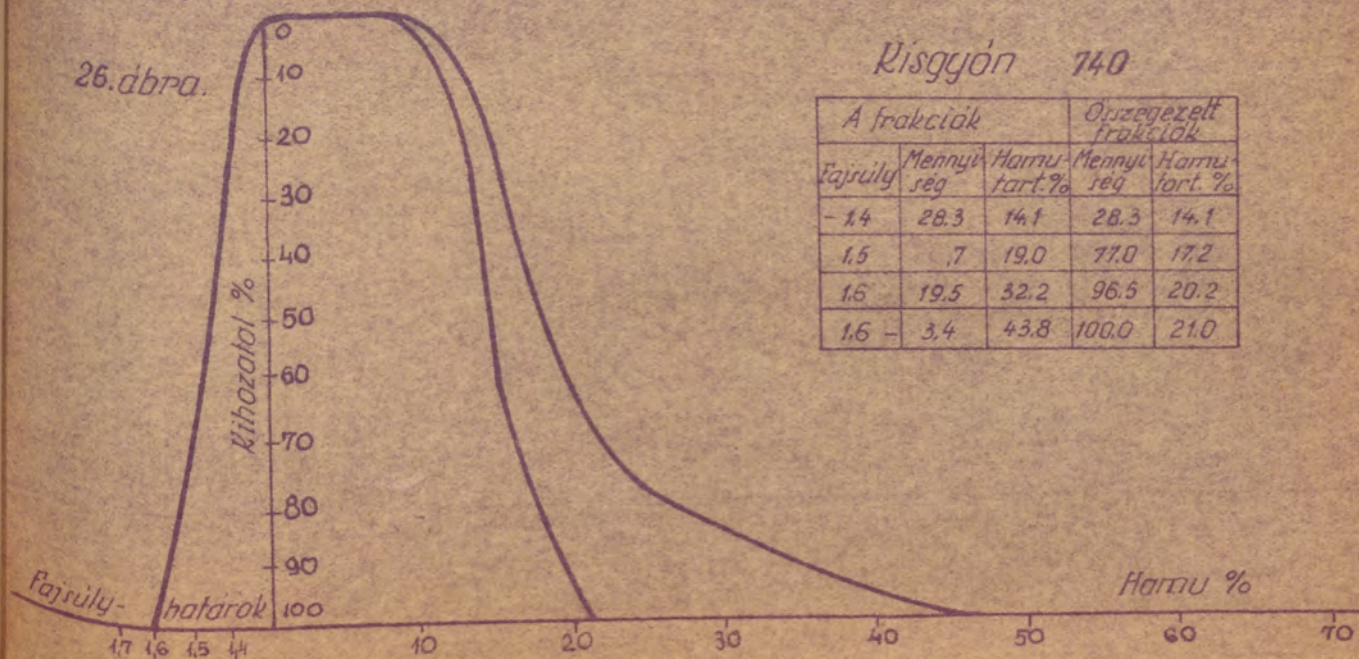
Paszlovám 1180

25. ábra.



Risgyón 737

26. ábra.



Risgyón 740

27. ábra

Kisgyón 1176.

A frakciók			Összegezett frakciók	
fajrúly	Mennyiség	Hamu tart. %	Mennyiség	Hamu tart. %
1.4	25.2	14.1	25.2	14.1
1.5	71.1	17.1	96.4	16.3
1.6	3.4	28.1	99.8	16.7
1.8 —	0.2	50.8	100	16.8

Fajrúlyhatárok

Hamu %

28. ábra

Kisgyón 1177.

A frakciók			Összegezett frakciók	
fajrúly	Mennyiség	Hamu tart. %	Mennyiség	Hamu tart. %
1.4	12.3	12.4	12.3	12.4
1.5	76.3	19.6	88.6	18.6
1.6	7.6	28.3	96.2	19.4
1.8 —	3.8	45.8	100	20.4

Fajrúlyhatárok

Hamu %

29. ábra.

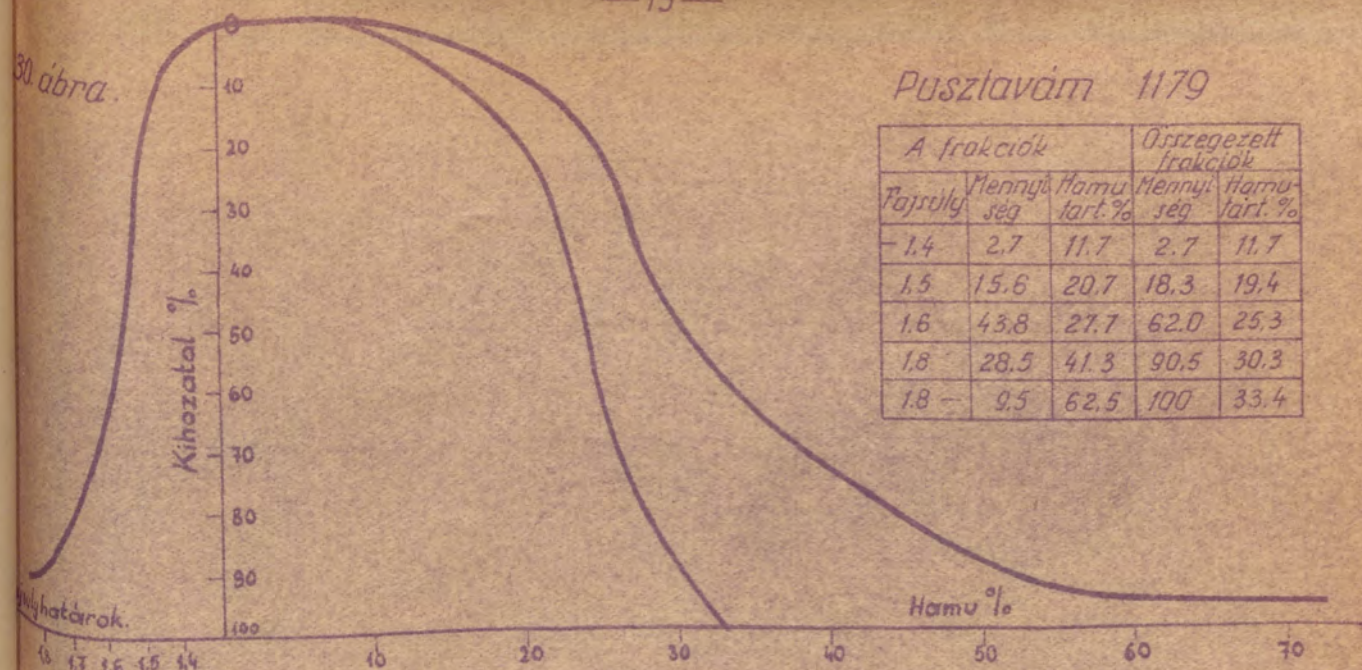
Kisgyón 1178.

A frakciók			Összegezett frakciók	
fajrúly	Mennyiség	Hamu tart. %	Mennyiség	Hamu tart. %
1.4	39.0	12.5	39.0	12.5
1.5	25.7	18.8	64.7	15.0
1.6	33.7	34.0	98.5	21.2
1.8 —	1.5	46.9	100	21.9

Fajrúlyhatárok

Hamu %

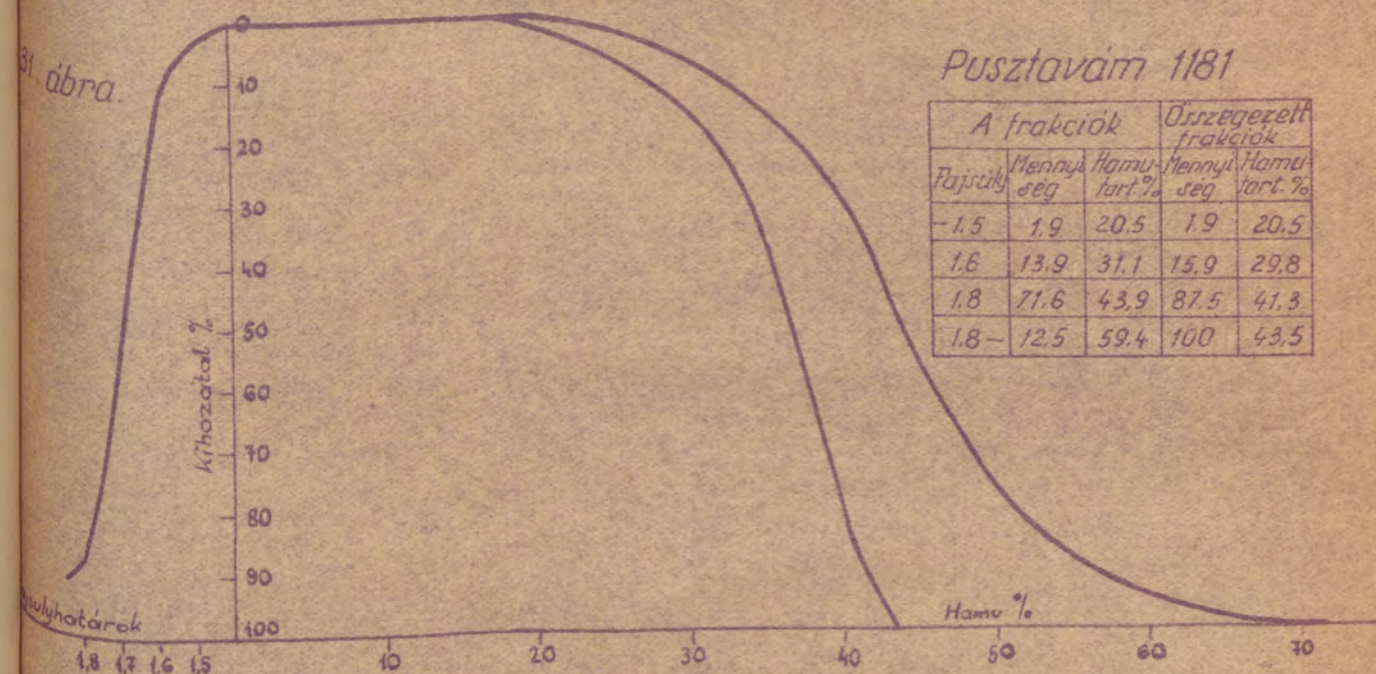
30. ábra.



Puzstlavám 1179

A frakciók			Összegezett frakciók	
Fajrsúly	Mennyiség	Hamu-tart. %	Mennyiség	Hamu-tart. %
1.4	2.7	11.7	2.7	11.7
1.5	15.6	20.7	18.3	19.4
1.6	43.8	27.7	62.0	25.3
1.8	28.5	41.3	90.5	30.3
1.8 —	9.5	62.5	100	33.4

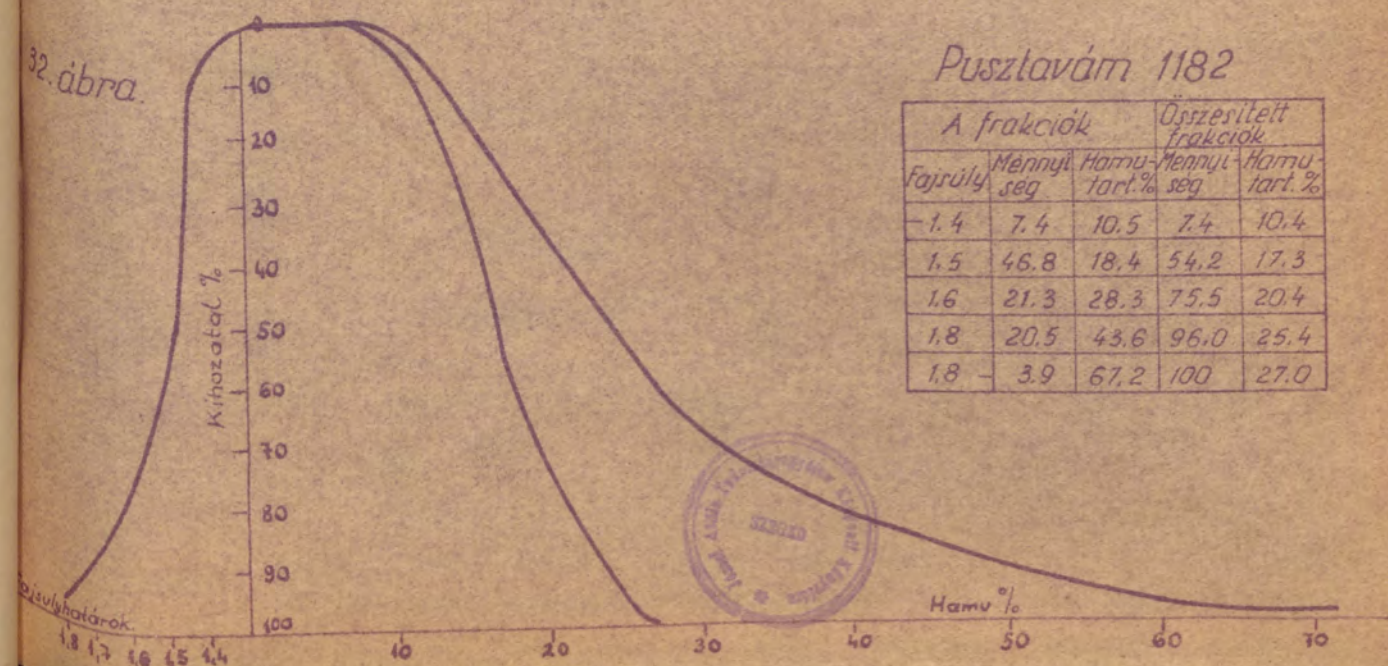
31. ábra.



Puzstlavám 1181

A frakciók			Összegezett frakciók	
Fajrsúly	Mennyiség	Hamu-tart. %	Mennyiség	Hamu-tart. %
1.5	1.9	20.5	1.9	20.5
1.6	13.9	31.1	15.9	29.8
1.8	71.6	43.9	87.5	41.3
1.8 —	12.5	59.4	100	43.5

32. ábra.



Puzstlavám 1182

A frakciók			Összegezett frakciók	
Fajrsúly	Mennyiség	Hamu-tart. %	Mennyiség	Hamu-tart. %
1.4	7.4	10.5	7.4	10.4
1.5	46.8	18.4	54.2	17.3
1.6	21.3	28.3	75.5	20.4
1.8	20.5	43.6	96.0	25.4
1.8 —	3.9	67.2	100	27.0



Dudar

DUDAR KÖZLEG.

Szabadság-akna

Iker-akna



DUDARI SZÉNBA'NYA'K.

Mintavételi helyek, valamint az egyes
telepek produktivitási határa az eddigi
kutatások alapján.

M=1:10.000

2. térkép

JELMAGYARÁZAT:

I.-es telep határa: — — — — —

II.-es — — — — —

Vasút

Közl. út

Dülő-út

Javított földút

BAKONYVANA

KÖZLEG



KISGYÖNI SZÉNMEDENCE

Mintavételi helyek, valamint az egyes telepek
produktivitási határa az eddigi kutatások
alapján

M=1:10.000

JELMAGYARÁZAT:

- I-es telep határa
- II-es
- III-as
- Vasút
- Kerékny. ny. l. vasút
- Közl. út
- Dűlőút
- Javított földút

3. térkép

PUSZTAVÁM

OROZSLÁNYI TERÜLET

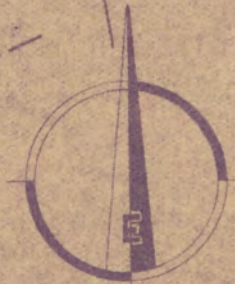
1384

Sikárosi mjr

IKER-ÁKNA

C. O. B.

SIKÁROSI LEJÁRKA



PUSZTAVÁMI SZÉNBA'NYA'K.

Mintavételi helyek, valamint az egyes telepek
produktivitási határa az eddigi kutatások
alapján.

M=1:10.000

4. térkép

DISZ. TÁRÓ

HONVÉDLA

Eger-árok

CSUKATÓI TERÜLET

BÉKETÁRÓ

BÉKE-T. II.

DÓZSA-TÁRÓ

II. SZ. KÜLFEJTÉS

IV. SZ. KÜLFEJTÉS

III. SZ. KÜLFEJTÉS

JEL MAGYARÁZAT:

- I.-es telep határa
- II.-es " " "
- Varút
- Kerkesny ny. t. varút
- Közl. út
- Dűlőút