

A mecseki feketekőszén dúsítási technológiája és a tervezett fejlesztés várható eredményei

DR. ACS ZOLTÁN

A Mecseki Szénbányák pécsi és komlói szén-előkészítése a helyi bányászkodás kezdetétől — egymástól elszigetelten — nagy fejlődésen ment keresztül, míg kialakult két nagy szénelőkészítő üzemünkben a jelenlegi, egymástól nagyon eltérő technológia, mely részben elavultsága, részben a legmodernebb dúsítási technológia hiánya miatt fejlesztésre szorul.

A következőkben végigtekintjük a szénelőkészítés fejlődését a Mecsekben napjainkig, majd a tervezett fejlesztést és annak várható eredményeit.

1. A szénelőkészítés fejlődése a Mecsekben

1.1 A pécsi szénelőkészítő fejlődése napjainkig

A pécsi szénbányászat kezdeti időszakában a kibúvások közelében a legalacsonyabb hamutartalmú teleprészeket művelték. A szénigény növekedésével a bányászat a mélység felé haladt, csökkent a kiválogatás lehetősége. A nyersszén hamutartalma tehát fokozatosan nőtt. Amikor a minőségromlás már a szén értékesítési lehetőségét is veszélyeztette, a bányavállalat arra kényszerült, hogy a múlt század 80-as éveitől az I. világháborúig valamennyi fontosabb aknájához szénosztályozót építsen, majd amikor a minőségi igényeket már osztályozással nem lehetett kielégíteni, nedves mosót épített.

A mosóművet 1917-ben helyezték üzembe, 6 mm-es előosztályozás után az aprószén mosás nélkül, nyers állapotban került értékesítésre, a durvaszenet „Baum” típusú ülepítőgépen 3 termékre oszták. A leválasztott meddő hányóra került. A középterméket 20 mm alá törték, majd utóülepítőgépre adták, mely után a meddőt hányóra vitték, a középterméket saját erőműben tüzelték el. A mosott szenet osztályozás után értékesítették.

Az aprószén minőségének romlása miatt annak dúsítására is be kellett rendezkedni: 1927-ben megépítették az ún. „rheocsatornás” mosóművet. Az aprószén nedves mosásával jelentős mennyiségű iszap is keletkezett, megszületett az iszapgazdálkodás problémája, mely kényszerítő körülmény miatt létrehozták az iszaptavak még ma is meglévő rendszerét.

Az előbbieket szerint kialakított mosó minden érdemben változás nélkül 1957-ig működött.

A nyers aknaszén hamuja azonban az 1927. évi 35% körüli értékről 1957-re 45–46%-ra emelkedett. Az időközben elhasználódott és korszerűtlenné vált mosómű nem volt már alkalmas arra, hogy a leromlott nyersszénből a fogsztók igényeinek megfelelő terméket állítson elő. Ezen időszak egybeesett a Dunai Vasmű

kokszolóművének beindításával. Szükségessé vált a mosó technológiájának rekonstrukciója, az üzem kapacitásának megnövelése. A „rheocsatornás” rendszert 1958-ban finom ülepítőgéppel váltotta fel, míg vele egyidőben az üzem nyersszén feladó kapacitása 240 t/óra-ról 360 t/óra-ra növekedett.

Ezen rekonstrukció során:

- az 1917-ben üzembe helyezett durva ülepítőgéppel változatlanul megmaradt,
- a finom ülepítőgépeken előállított kokszszén hamutartalma 18–20% volt, ezt a Dunai Vasmű mosójában még egyszer le kellett mosni,
- nem rendeződtek a mosó víz- és iszapgazdálkodási problémái sem, az eredetileg kb. 100 000 tonna befogadóképességű tavak mellé újabbakat kellett létesíteni, kb. 500 000 t összkapacitással.

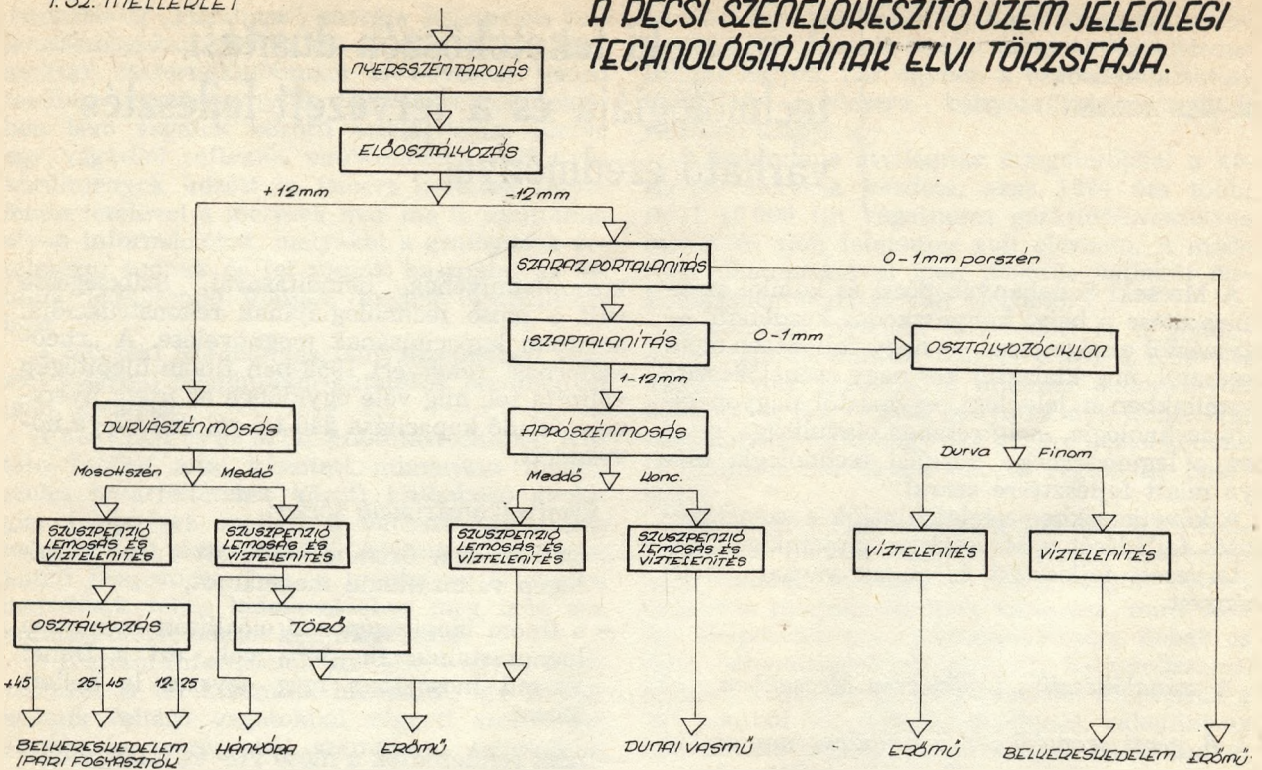
Az előbbeni problémák gyökeres megoldása csak a mosó teljes átépítésével volt lehetséges. Az 1963–69 között folyó építkezés során kialakult a pécsi szénelőkészítőmű jelenlegi technológiája, mely során 1965-ben elkészült a nehézsuszpenziós hidrociklonos aprószénmosó, 1967-ben a nehézsuszpenziós Drewboy-kádas durvaszénmosó és 1969-ben az iszapvíztelenítőmű.

A pécsi szénelőkészítőmű jelenlegi technológiájának elvi törzsfáját az 1. sz. melléklet mutatja.

A bányauzemekből — Pécs-bányauzeméből kötélpályán, Vasasról vasúton, Szászvárról gépkocsin és Komlórról vasúton — leszállított nyersszén kb. 600 t befogadóképességű szénömlesztő bunkersorba fogadják és keverik.

A kokszolható nyersszén két párhuzamos feladórendszeren kerül a mosóba, egyenként 150 t/óra feladási teljesítménnyel. A mosó legmagasabb pontjára elevátorokkal felemelt nyersszén gravitációval jut a dúsítási technológia útvonalába. A kokszolható nyersszénből előosztályozás után a 12 mm feletti szén nehézsuszpenziós kádban, az 1–12 mm-es rész nehézsuszpenziós ciklonokban kerül dúsításra, míg a 0–1 mm-en szárazon leválasztott porszén és a vízesen leválasztott iszapszén nem kerül dúsításra. (kb. 37%).

A durvaszén dúsítása során koncentrátum (kockadarabos-, dió-, mogyorószén $A^d = 23–26\%$) és meddő keletkezik ($A^d = 74–77\%$). Az 1–12 mm-es szén dúsításakor kokszkamrába tölthető minőségű koncentrátum ($A^d = \text{max. } 11\%$) és meddő keletkezik. A 45 mm alatti durva meddő és a ciklon meddő keveréke a pécsi

A PÉCSI SZÉNELŐKÉSZÍTŐ ÜZEM JELENLEGI
TECHNOLÓGIÁJÁNAK ELVI TÖRZSFÁJA.

szenesmeddő, mely erőműben kerül eltüzelésre, hasonlóan a szárazon leválasztott 0—1 mm-es porszén is. A vizesen leválasztott iszap-szenet sűrítő ciklonokban kb. 0,1 mm-nél szétválasztják. A durvább szemcséjű rész centrifugán történő víztelenítés után a hőerőműben kerül eltüzelésre, a finomabb rész flokkulálás és szűrés után lakossági felhasználásra kerül.

1.2 A komlói szénélőkészítés fejlődése napjainkig

A komlói bányászat megindulásakor a szenet nyers aknaszénként értékesítették. Az első osztályozó berendezés az Anna-akna 1898. évi üzembe lépésekor készült el. 1915-től kezdve új osztályozó kezdte meg működését a komlói vasútállomás mellett 55 t/ó teljesítménnyel. Az első időben szemmagyság szerinti osztályozás történt kézi meddőválogatással.

1930-as években 2 db Finkey-Bamert légszért építettek be, mely a jelenlegi üzem belépésekor állt le.

A hazai kokszoelőipar fejlesztése, s annak jó minőségű kokszoelőható szénrel való ellátása szükségessé tette a komlói bányaművelés — hazánkban szinte soha nem látott — nagyarányú fejlesztését vele együtt új központi szénélőkészítőmű építését.

Több előkészítési kísérlet és lehetőség megvizsgálása után 1950-ben olyan döntés született, hogy a vízhiányra való tekintettel Martiny-féle száraz, légszérés szénélőkészítő berendezést kell létrehozni.

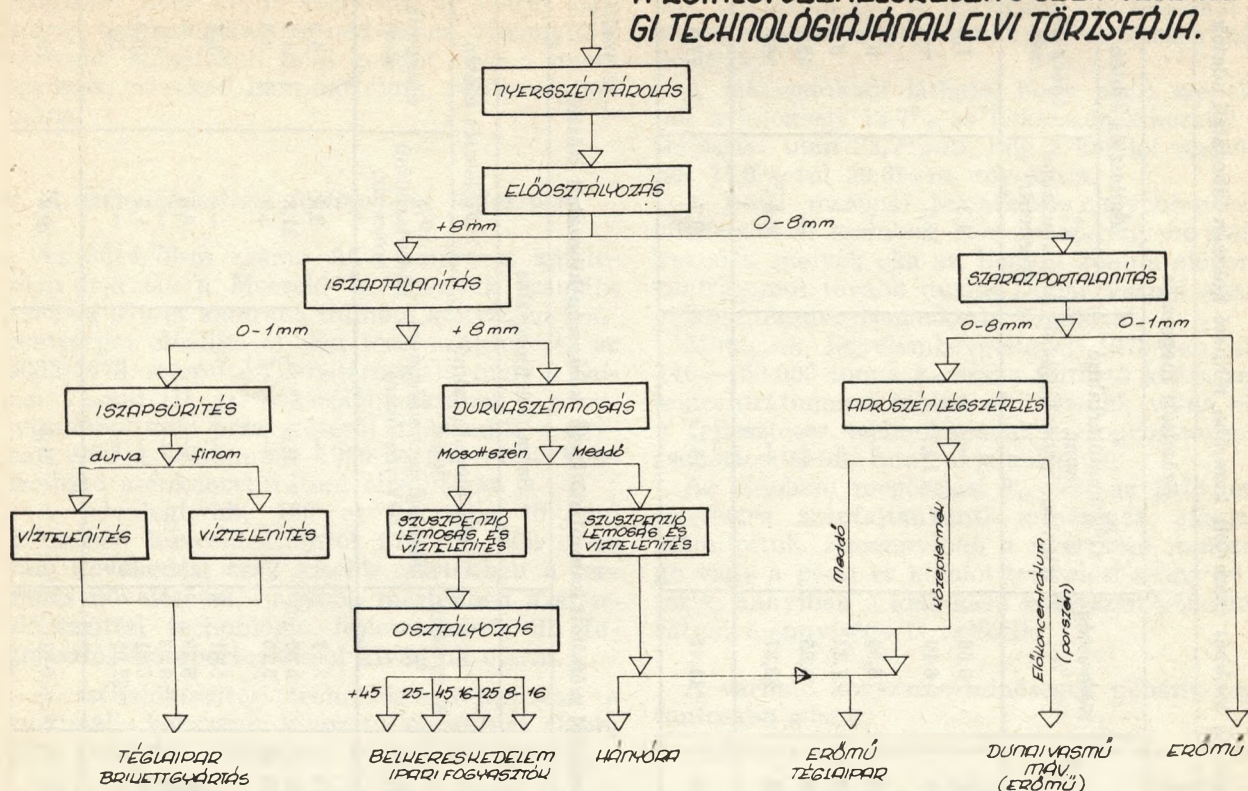
Az 1953-ban beindult üzem főbb létesítményei:

- nyersszén-buktató, tároló- és feladóberendezés,

- előtörő és osztályozó,
- dúsító,
- készterméktároló és vagonrakodó.

Kossuth- és Zobák-akna szene az altárón keresztül csillében, míg Béta-akna szene kötélpályán érkezik. A nyersszén-tárolókból az üzembe feladott szenet 45 mm-es kaliberrácson bocsátották keresztül. A durva termékből kéziválogatással különválasztották a kockadarabos szenet (ezt értékesítették) és a meddőt (ezt hányóra adták), míg a maradék, középtermék jellegű anyagot 45 mm alá törték hengeres, tüskés törőkkel és a kaliberrácson áthullott anyaggal együtt feladták a dúsítómuire, azaz 4 db, egyenként 150 t/ó kapacitású gépsorra, melyeken előzetes osztályozás után lehetőség volt 0—8 mm-es, 8—18 mm-es és 18—45 mm-es termékek száraz, légszérés dúsítására. Mindhárom szertípus 3 termék elválasztására volt alkalmas: „tisztaszén”, középtermék és meddő keletkezett. Az így kialakított üzem azonban már elkészülte után sem lehetett korszerűnek mondani, s ezért a 60-as évek elején nagyarányú tervezés és szénmosó berendezésekkel kapcsolatos piackutatás kezdődött. Nép gazdaságunk akkori energia-gazdálkodási koncepciója miatt a széntermelés jelentősége csökkent, a nagy mosóprogram lekerült a napirendről. A 60-as évek második felében azonban komlói durvaszeneinknél a szérgepeken kapott magas hamutartalom — a rossz dúsítási határfok miatt — már értékesítési nehézségeket okozott, piacproblémák jelentkeztek, így elkerülhetlenné vált a 8 mm feletti anyagra egy korszerű durvaszenmosó létrehozása. Az üzem jelenlegi technológiája tehát az 1953-ban üzembe helyezett 0—8 mm-es szérgepek, 1969-ben nehézszuszpenziós SZK-kádas durvaszenmosó és

A KOMLÓI SZÉNELŐKÉSZÍTŐ ÜZEM JELENLEGI TECHNOLÓGIÁJÁNAK ELVI TÖRZSFÁJA.



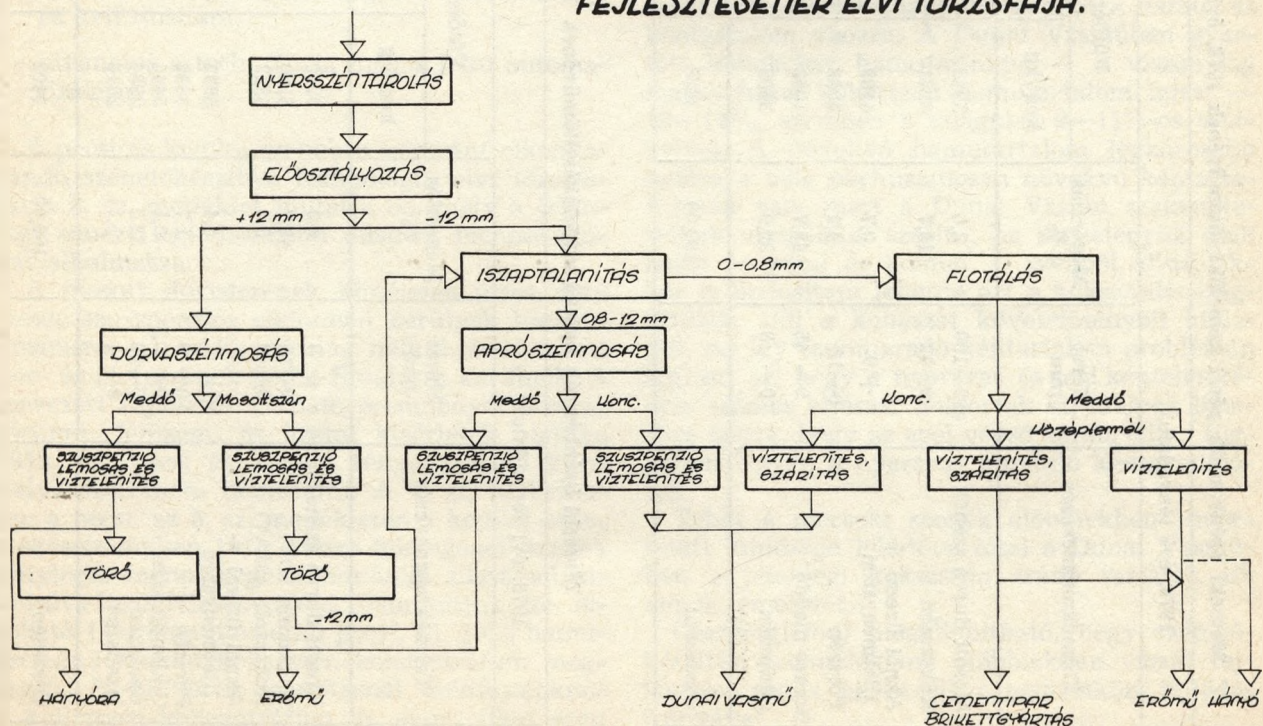
iszapviztelenítőt, majd 1971-ben száraz portalanító sziták beépítésével alakult ki. Az üzem jelenlegi technológiájának elvi törzsfáját a 2. sz. mellékleten láthatjuk.

A durvaszén dúsítása során koncentrátum, mosott szén ($A^d = 22-25\%$) és meddő ($A^d = 75-80\%$) keletkezik. A 0-8 mm-es rész dúsításakor előkoncentrátum ($A^d = 25-29\%$)

szérközép termék, ill. szermeddő keletkezik. Az előkoncentrátumot a Dunai Vasmű és a MÁV, a szer-mellékterméket a durvameddő apró részével együtt a hőerőmű használja fel.

A szérelési technológia jobb hatásfokának elérésére alkalmazott száraz előportalanító sziták

A MECSEKI SZÉNELŐKÉSZÍTÉS FEJLESZTÉSÉNEK ELVI TÖRZSFÁJA.



Mecseki Szénbányák pécsi szénelőkészítőművének 1978. évi értékesítési adatai (mélyművelés) és azokból számított kamrába tölthető kokszen-kihozatali adatok

Termékmegnevezés	Méret mm	Megoszlás %	Fűtőérték		Hamu		Nedvesség %	Számított megoszlás		
			kcal/kg	kJ/kg	nedves	száraz		11 ⁰ / ₀ hamutartalmú konc. jelenlegi technológiával	Fejlesztés esetén	
									11 ⁰ / ₀ hamutartalmú koncentr.	energetikai szén
Mosott durva szenek Kokszen	12—100 0—12	2,6 13,7	5946 6941	24 895 29 061	23,44 10,23	24,31 10,89	3,56 6,10	— 13,7	1,3 13,7	1,3 —
Aknai üzemi + illetményezés	+ 0	0,7	4189	17 539	36,75	38,89	5,50	—	—	0,7
Porszen	0—12	4,4	4968	20 800	33,02	35,63	7,32	—	—	3,3
Szenes meddő	0—45	45,7	1953	8 177	63,98	67,96	5,85	—	—	45,7
Izspaszén	0—3	32,9	3605	15 093	29,84	38,69	22,87	—	—	26,3
Összesen:		100,00	3422	14 327	42,77	48,32	11,48	13,7	22,7	77,3

Mecseki Szénbányák komló szénelőkészítőművének 1978. évi értékesítési adatai és azokból számított kamrába tölthető kokszen-kihozatali adatok

Termékmegnevezés	Méret mm	Megoszlás %	Fűtőérték		Hamu		Nedvesség %	Számított megoszlás		
			kcal/kg	kJ/kg	száraz	nedves		10 ⁰ / ₀ hamutartalmú konc. jelenlegi technológiával (DV mosóban)	Fejlesztés esetén	
									10 ⁰ / ₀ hamutartalmú koncentr.	energetikai szén
Mosott durva szenek Kokszen (DV)	+ 8 0—16	8,0 46,7	5910 5169	24 744 21 042	22,41 26,92	23,13 28,82	3,12 6,60	— 21,8	3,2 21,8	4,8 24,9
Kokszen (MA V)	0—16	5,5	5323	22 286	25,87	27,43	5,70	—	2,5	3,0
Aknai üzemi + illetményezés	+ 0	0,4	5652	23 664	21,35	22,67	5,81	—	—	0,4
Porszen	0—8	1,7	4692	19 644	33,72	35,64	5,39	—	—	1,2
Ciklonporszen	0—0,5	0,1	5444	22 793	26,54	27,65	4,02	—	—	0,1
Daraszén	0—18	32,5	2984	12 493	51,94	54,85	5,31	—	—	30,9
Izspaszén	0—1	5,1	2816	11 790	32,40	44,91	27,85	—	—	5,1
Összesen:		100,00	4402	18 430	35,00	37,60	6,91	21,8	29,6	70,4

terméke és a durvaszén-dúsítás során keletkezett iszapszén nem kerül dúsításra. A száraz légszeres technológiánál a nedveshez viszonyított rosszabb határfokon felül gondot okoz a nyers aprószén növekvő hamutartalma, nedvességtartalma.

2. A szénelőkészítési technológia fejlesztése

Az 5014/76-os számú ÁTB-határozat kötelezően írja elő a Mecseki Szénbányák számára 1986-ra 670 et kamrába tölthető kokszzszen koncentrátum előállítását. Ezt teszi szükségessé az 5052/1978. számú ÁTB-határozat is, mely a Dunai Vasmű III. sz. kokszolóblokkjának a Szovjetunióból való beszerzéséről intézkedik, s egyben előírja számunkra 1990-re 900 et/év kocszolható szénkoncentrátum előállítását.

A jelenlegi kb. 480 et kamrába tölthető kokszzszen koncentrátumról 670, ill. 900 et-ra való növekedést csak kisebb mértékben a termelés növelésével, nagyobb mértékben a szénelőkészítési technológia fejlesztésével, ill. fogyasztói átcsoportosítással kívánjuk elérni.

A szénelőkészítési technológia fejlesztése, a maximális kokszzszen kihozatal elérése az alábbi főbb feladatok elvégzését teszi szükségessé:

- meg kell szüntetni a rossz elválasztási élességű száraz szérgépes technológiát, s helyette nehéz szuszpenziós dúsítási technológiát kell alkalmazni,
- az eddig dúsítás nélkül értékesített porszenek és iszapszenek flotációs dúsítását kell megvalósítani,
- biztosítani kell a flotált termékek szárítását,
- a nehéz szuszpenziós kádban kapott „durvaszén koncentrátumot” faleválasztás, majd törés után az aprószénnel együtt ciklonban újra kell dúsítani,
- kívánatos a technológia magas fokú automatizálása.

A pécsi és komlói szenekre egyaránt alkalmazandó szénelőkészítési technológia elvi törzsfáját a 3. sz. melléklet mutatja be, mely a jelenlegi ismert legkorszerűbb dúsítási technológiákat alkalmazza.

A mosott durvaszenek kíméletes törés után nehéz szuszpenziós ciklonban kerülnek továbbdúsításra, az eddig dúsítás nélkül értékesített por- és iszapszenek pedig flotálásra kerülnek. A tervezett fejlesztés várható eredményét laboratóriumi, félézüemi és üzemi kísérletek alapján 1978. évi pécsi és komlói tényadatokból kiindulva szeretném bemutatni. A 4. sz. mellékleten a pécsi, az 5. sz. mellékleten a komlói szénelőkészítőműben 1978. évben feldolgozott szenek tényleges mennyiségi és minőségi adataiból kiindulva szénféleségenként bemutatjuk az elérhető 11% hamutartalmú pécsi, ill. 10% hamutartalmú komlói kokszzszen koncentrátum megoszlási %-ot. Ezen számításnál szénfajtánként a kokszzszen-koncentrátum és energetikai szén

nedvességtartalmát az 1978. évi ténnyel azonosnak tételeztük fel. A tényleges kihozatalokat a végleges nedvességtartalmak természetesen módosítják.

A táblázatokból látható, hogy pécsi szeneknél a jelenlegi 13,7%-os kokszzszen-kihozatal a fejlesztés után 22,7%-ra, míg a komlói szeneknél 21,8%-ról 29,6%-ra növekszik.

A pécsi mosónál jelentkező nagyobb mérvű növekedéssel szemben Komlón szerényebb a növekedés, melyek oka az, hogy a komlói előkoncentrátumot tovább dúsító Dunai Vasmű szénelőkészítőműve rendelkezik flotálóval.

Mindezek figyelembevételével 1978-ban kb. 140—150 000 tonna kamrába tölthető kokszzszen koncentrátummal többet állíthatunk volna elő a fejlesztéses technológiával és fogyasztói átcsoportosítással, mint a jelenlegivel.

Az előbbeni megoszlási %-okat az 1978. évi tényleges szénfajtánkénti minőségek alapján számítottuk. Amennyiben a nyersszén minősége vagy a pécsi és komlói termelési arány változik, annyiban a keletkező kokszzszen koncentrátum mennyisége is változik.

A várható kokszzszen-minőségek néhány legfontosabb adatai:

	Pécsi kokszzszen	Komlói kokszzszen
Hamu % (A ^d)	max 11%	max. 10%
Nedvesség % (W ₁)	8—10%	8—10%
Fűtőérték kJ/kg	kb. 28 550	kb. 28 700
Illó % (V _{da})	24—28	32,5—34
Kén % (S _d)	2,2—2,6	2,2—2,6
Roga-szám	68—74	68—74
Dilatáló „b”	20—40	20—40

A kohókoks minőségi mutatói közül a mecseki szeneknél legnagyobb gondot a hamu- és kéntartalom okozza. A Dunai Vasműben gyártott kohókoks hamutartalma — a viszonylag magas hazai kokszzszen hamutartalom miatt — 13—14%, szemben a világgpiac 9—11%-os értékeivel. A növekvő hamutartalom legkárosabb hatása a vele párhuzamosan növekvő kéntartalomban van, mert a Dunai Vasmű szakembereinek vizsgálatai szerint, ha szénelegyük csak hazai — pécsi és komlói — szénből állna, akkor is biztosítani lehetne azt a kokszzsilárdságértéket, ami a kohószat követelményeit kielégíti. Az így fennmaradó kéntartalom problémán segített az, hogy a nyersvas és acél kéntelenítésére számos eljárást dolgoztak ki, melyek lehetővé teszik, hogy az acél végső kéntartalma független legyen a nyersvas kiinduló kéntartalmától.

Tehát a mecseki szenek előbbieken ismert minősége lehetővé teszi a Dunai Vasműben a jelenlegi kokszzszen arány tartását, ill. annak emelését.

Összefoglalóul megállapítható, hogy szénelőkészítési technológiánk előbbieken vázolt fejlesztése reális, egybeesik a nemzetközi fejlődés irányával.