

# TEHNOLOGII ECOLOGICE PENTRU REDUCEREA IMPACTULUI PROCESELOR DE EXTRAȚIE ȘI PREPARARE A CĂRBUNELUI DIN VALEA JIULUI ASUPRA APELOR, SOLULUI ȘI AERULUI

Conf. univ. dr. ing. Nicolae HANEȘ,  
Universitatea din Petroșani



Activează în cadrul catedrei de Procesarea resurselor minerale; este absolvent al Institutului de Mine din Petroșani (1967); a elaborat peste 50 de lucrări didactice, științifice și contracte de cercetare în domeniul procesării resurselor minerale și protecției mediului. Doctor în științe tehnice (1997). Domenii de competență: procesarea resurselor minerale, gospodărirea resurselor secundare, protecția mediului, calitatea și marketingul produselor de origine minerală.

## REZUMAT

**Valorificarea zăcămintelor de cărbuni se face cu efecte complexe asupra mediului ambiant. Reabilitarea ecologică a ecosistemelor afectate de activitatea minieră și a celor din zonele de utilizare a combustibililor fosili solizi trebuie precedată de măsuri de concepere a tehnologiilor de extracție, procesare și valorificare, sau de obținere a unor produși curați, privind impactul asupra mediului ambiant.**

## ABSTRACT

**The capitalization of the coal deposits is made with complex effects on the environment. Output eco-technologies' conceiving measures, processing and capitalization or taking out clean products from the point of view of their impact on the environment, must precede the ecological rehabilitation of those ecosystems affected by mining activity and those from the areas where solid fossil fuels are used.**

Activitatea de punere în valoare a cărbunelui din bazinul Petroșani a condus în mod firesc la efectele specifice asupra mediului, atât la extracție și preparare cât și la utilizatorii acestei resurse naturale neregenerabile. Impactul asupra aerului, apei și solului, asupra echilibrului ecologic local sau pe un areal mai extins este diferențiat în funcție de metodele de exploatare, preparare și valorificare a cărbunelui.

Dintre multiplele efecte asupra mediului ambiant le-am selectat pe cele pe care le considerăm cu impact major: emanațiile de substanțe poluante la arderea cărbunelui, suspensiile minerale din apele reziduale ale preparării cărbunelui și depozitele de steril.

Tehnologiile de preparare trebuie regândite, în sensul reducerii nu numai a conținutului de substanțe necombustibile, prin scăderea conținutului de cenușă, dar și prin eliminarea compușilor minerali nocivi, legați de masa combustibilă, dacă este posibil încă în această fază de procesare.

Reabilitarea ecologică a zonelor afectate de activitățile miniere trebuie concepută cu valorificarea la maximum a resurselor secundare care rezultă din suspensiile solide prezente în apele reziduale și în depozitele de steril: material combustibil, elemente utile, materiale de construcții etc. Reabilitarea zonelor ocupate de depozite de reziduuri miniere solide im-

pune realizarea, într-o primă etapă, a unei reamenajări miniere, care trebuie să creeze condițiile necesare regenerării fertilității solului și cultivării plantelor, sau condiții pentru scopuri constructive, iar într-o altă etapă a unei reamenajări biologice, recuperarea sub aspect ambiental a suprafețelor depozitelor.

Pentru a realiza reamenajarea minieră a acestora cu o eficiență și calitate ridicate și pentru a avea astfel premisele redării circuitului economic a suprafețelor afectate conform scopului propus, măsurile tehnico-miniere trebuie să fie orientate de la început în sensul reamenajării.

## 1. VALORIFICAREA ENERGETICĂ A CĂRBUNELUI ȘI EXIGENȚELE DE MEDIU

Cărbunele ocupă o pondere importantă în balanța de resurse energetice pentru producerea energiei electrice, dar extinderea utilizării sale în ultimele decenii a fost limitată de faptul că este o sursă majoră de poluare a atmosferei, dar și a apei și solului.

Termocentralele care folosesc cărbunele ca agent energetic, în urma arderii emit în atmosferă cantități importante de agenți poluanți, sub diferite forme.

Arderea cărbunelui contribuie la poluarea mediului prin pulberile antrenate din coșurile de fum și prin haldele de cenușă; poluarea mecanică este completată de cea chimică, dată de acțiunea compușilor chimici rezultați în gazele de ardere și care pot fi mai nocivi decât cei solizi, afectând echilibrul ecologic al zonelor limitrofe complexelor energetice.

Elementele chimice care contribuie la formarea agenților poluanți sunt: carbonul, hidrogenul, sulful și azotul care, în urma arderii cărbunelui în prezența oxigenului, formează  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_2$  și oxizi de azot. Oxizii pe bază de azot și sulf ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ) contribuie și la acidificarea atmosferei.

Oxizii de sulf prezenți în mediul ambiant ca rezultat al arderii combustibililor schimbă compoziția apei și a solului, ceea ce are ca rezultat tulburări în dezvoltarea plantelor, o scădere a producției de masă lemnoasă, respectiv a producției și calității fructelor, cu întregul cortegiu de consecințe economice și ecologice, ultimele manifestate în lanțul trofic plante–animale–om.

Reducerea conținutului de sulf la cărbunii autohtoni nu este posibilă decât prin implementarea unor tehnologii noi de preparare. Evaluarea tehnologiilor care se recomandă pentru valorificarea cărbunelui produs în Valea Jiului se limitează doar la producerea de energie electrică și termică în capacități industriale de dimensiuni mari și la producerea căldurii în capacități industriale mici, în sisteme locale de termoficare sau în sobe de uz casnic.

O caracteristică a huilei de Valea Jiului este conținutul total de sulf care depășește limitele cerute de normativele de mediu. Cărbunele brut are un conținut total de sulf între 1,5 și 2,5%, în timp ce la cărbunele preparat această pondere crește, în funcție de conținutul de cenușă până la valori de 2,0-3,0%. Sterilul activității de preparare are un conținut de sulf total cuprins între 0,6 și 1,4%. Se poate observa că la cărbunii preparați există mult sulf și mai puțină cenușă decât la cărbunele brut rezultat din exploatare. Acest aspect relevă distribuția specifică a sulfurilor în componentele masei miniere extrase: conținutul de sulf în materia organică (combustibilă) este mult mai mare decât în substanța minerală (necombustibilă).

Concentrația piritelor în cărbunii nepreparați și în sterilul de la spălarea huilei brute este variabil, între 64 și 75%. Aceste valori pot sugera că îndepărtarea sulfurilor din materialul exploatat – adică îndepărtarea piritelor – ar trebui efectuată simultan cu reducerea conținutului de cenușă. Totuși, prepararea cărbunelui prin procedee de separare mecanică nu are eficiență, întrucât **piritele** sunt prezente în granule fin diseminate în masa combustibilă solidă, practic **aparțin cenușii inseparabile**. Acest fapt a fost confirmat și prin examinări microscopice [3]. Huila din Valea Jiului este greu de desulfurat prin curățare mecanică, din cauza gradului ridicat de asociere a sulfurilor anorganici, precum și a conținutului ridicat de sulf organic.

Conținutul de sulf al cărbunilor analizați este mare iar distribuția acestuia în masa combustibilă face dificilă îndepărtarea lui prin metode clasice (curățare mecanică – impusă pentru reducerea cenușii).

Utilizarea acestor cărbuni drept combustibili trebuie să cuprindă procese de îndepărtare a sulfurilor sau de desulfurare a gazelor de ardere, chiar dacă se preconizează arderea în sistemele de încălzire locale.

O valorificare superioară poate să conștă în producerea de combustibili ecologici pentru sistemele de termoficare orășanești sau consumul casnic, sub formă de cocs sau semi-cocs brichetat cu liant bituminos sau ecologic. O variantă posibilă este brichetarea la cald, precedată de eliminarea volativilor fumigene și utilizarea ca liant a unui cărbune cu bune proprietăți de aglomerare.

Curățarea mecanică de cenușă, până la conținuturi sub 10%, și îndepărtarea chimică a sulfurilor cu ajutorul hidroxidului de sodiu topit la cca 400°C, reprezintă o tehnologie depoluantă, care poate aduce conținutul de sulf al combustibilului obținut sub 0,5%.

O ultimă variantă pe care o menționăm și care poate face obiectul adâncirii cercetărilor și perfectării unei tehnologii fiabile se referă la cogazeificarea huilelor sub presiune cu deșeurile combustibile solide urbane, proces care poate asigura gazeificarea completă a materiilor organice din deșeurile și cărbune și vitrifierea într-o formă nepoluantă a cenușii formate.

Dintre tehnologiile de preparare mecanică pentru reducerea degajării de  $\text{SO}_2$  în atmosferă pot fi luate imediat în studiu următoarele:

- de amestecuri de cărbune, astfel încât concentrația poluantului să nu depășească valorile acceptate;
- separarea selectivă a claselor densimetrice de cărbune care au conținuturi mai scăzute de sulf și dozarea în sorturile comercializabile, pentru a obține un combustibil mai puțin poluant;
- mărunțirea mixtelor, concentrarea în instalații specifice a materialului mărunț și fin și amestecul produselor rezultate cu acceptori anorganici de sulf;
- posibilitatea de aplicare a procedurii carbolitice pentru mixtele sfărâmate sau pentru clasa fină din cărbunele brut.

Din cercetările întreprinse până acum nu a fost pusă în evidență o repartiție preferențială a conținutului de sulf pe clase granulometrice, motiv pentru care nu se poate face nici desulfurare prin eliminarea vreunei clase granulometrice tehnologice cu un eventual conținut ridicat de sulf.

Variația conținutului de sulf, așa cum s-a prezentat în prima parte, este evidentă în funcție de conținutul de cenușă, și din cercetările noastre și în funcție de densitate. Tehnologiile actuale de eliminare a cenușii din cărbunele brut nu asigură scăderea conținutului de sulf din cauza ponderii ridicate a cărbunelui mărunț și grosier – clasele 3-80 mm, dimensiuni la care dezasocierea piritelor nu este evidentă, fapt relevat de conținutul redus de sulf al sterilului rezultat din spălarea cărbunelui. Sulful este prezent în pondere mare în cărbunele cu un conținut scăzut de cenușă, între 9 și 25%, apoi este o tendință de scădere pe măsura creșterii conținutului de cenușă [2], conform rezultatelor prezentate în figura 1.

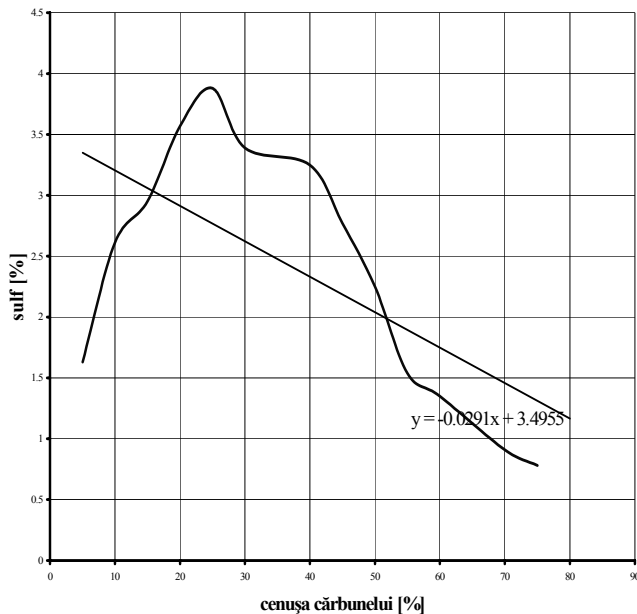


Fig. 1. Evoluția conținutului de sulf în funcție de cenușa cărbunelui procesat.

Analizele mineralogice au confirmat că masa minerală piritică este asociată cu masa combustibilă și, în consecință, cu cât se reușește o **degradare granulometrică mai avansată**, premergătoare operațiilor de concentrare, cu atât devine mai **posibilă evacuarea mecanică a unei părți însemnate a sulfului din cărbunele supus preparării prin metode mecanice**.

Deși se solicită un aport energetic suplimentar în uzinele de preparare, acesta va fi diminuat corespunzător la utilizării cărbunelui, care au prevăzute operații de măcinare pentru pregătirea combustibilului pentru ardere în suspensie, unde consumul de energie de mărunțire va scădea.

Operațiile de brichetare ecologică sau gazeificarea cărbunelui sunt de asemenea tehnologii care, de regulă, procesează material mărunț și fin, obținând produse combustibile „curate”, ca impact asupra mediului.

Eliminarea, chiar parțială, a sulfului prin procesarea claselor mărunte conduce și la scăderea remarcabilă a conținutului de cenușă și deci la posibilitatea îmbunătățirii substanțiale a puterii calorifice a produselor preparării, cu efecte benefice la consumatori, atât din punct de vedere termic cât și ecologic.

Pe plan mondial, cărbunele brut nu este un produs finit, o marfă, așa cum este la noi sortul 0-80 mm, livrat de la exploatarea minieră direct termocentralelor, după o clasare aproximativă la 80 mm. Pe piața mondială a consumatorilor de combustibil, pentru producerea energiei electrice există o creștere constantă a cererii pentru cărbune de înaltă calitate. Sunt țări în care se utilizează numai cărbune preparat: SUA –  $c = 5,5-15\%$ ; Germania –  $c = 6,8-16\%$ ; Anglia –  $c = 16-18,2\%$ ; Australia –  $c = 14-17\%$ .

În prezent, cenușa maximă a huilei, dirijată la CET fără preparare este de 28-33%.

Livrarea combustibilului din cărbune nepreparat, din cauza caracteristicilor de inconstanță calitativă privind cenușa, sulful, puterea calorică, nu corespunde cerințelor actuale de producere eficientă a energiei electrice, fiind considerat un produs cu un potențial energetic scăzut.

Producerea energiei electrice pe bază de cărbune nepreparat nu este eficientă, deoarece fiecare creștere a conținutului de cenușă cu 1% determină o pierdere de putere de 0,1-0,15 kW, necesită un plus de combustibil de 0,5 kg/kWh; crește în același timp numărul de ore necesare reparațiilor utilajelor care sunt supuse unei uzuri mai intense. Energeticienii au în vedere și faptul că are loc o creștere a pierderilor de masă combustibilă, ca urmare a creșterii pierderilor cauzate de arderea incompletă, are loc o creștere a consumului intern al producătorului de energie electrică pentru vehicularea surplusului de zgură, a supraîncărcării electrofiltrelor pentru epurarea aerului etc. Consumul de combustibil de inițiere și susținere a arderii este estimat în unele studii că trebuie suplimentat cu 0,6-1,5% pe unitatea de combustibil aprins.

Este tot mai mult acceptată ideea că impactul asupra mediului al agenților poluanți este mai scăzut dacă se supune cărbunele preparării mecanice înainte valorificării în energetică; costurile de mediu sunt mai mici la preparării decât la termocentrale, iar posibilitățile de control al agenților poluanți, mai ușor de efectuat la mineralele sterile umede decât la zgurile de termocentrale, respectiv la componenții solizi și gazoși rezultați din procesul de ardere.

Toate aceste elemente ne fac să susținem necesitatea punerii la procesare mecanică a huilei extrase în cadrul Companiei Naționale a Huilei și a diversificării sorturilor comercializabile, cu efecte economice și ecologice evidente.

Pot fi puse în evidență câteva direcții posibile de rețehnologizare:

- desulfurarea mecanică a claselor granulometrice mărunte și fine, dozarea și omogenizarea cu sorturile granulometrice grosiere pentru livrarea de huilă cu un conținut mai redus de sulf;
- introducerea în unele sorturi tehnologice de acceptori anorganici de sulf și apoi omogenizarea în produsele comercializabile;
- mărunțirea mixtelor și concentrarea clasei mărunte printr-o tehnologie adecvată;
- producerea de brichete ecologice;
- gazeificarea cărbunelui;
- studierea posibilităților de aplicare a procedurii carbonic la huilele de Valea Jiului.

Direcțiile de acțiune prezentate impun o activitate minimală de cercetare și de proiectare tehnologică alături de resursele financiare pentru achiziționarea sau adaptarea utilajelor și instalațiilor existente la noile cerințe.

## 2. PROBLEMATICA EPURĂRII APELOR CU SUSPENSII SOLIDE CĂRBUNOASE

Activitatea de procesare a cărbunelui extras în bazinul minier din Valea Jiului a fost mult restrânsă, cantitatea cea mai mare fiind livrată termocentralelor ca sort triat-sortat. Această politică de valorificare a redus volumul de suspensii solide din apele circuitelor de preparare și din apele uzate deversate în râul Jiul de Vest. Uzura fizică și morală a echipamentului din uzinele de preparare în funcție din Valea Jiului pot fi apreciate ca principală cauză a eficienței scăzute cu care se desfășoară unele faze tehnologice, printre care și cele de valorificare a șlamului cărbunos, respectiv de epurare a apelor reziduale, deversate ulterior în râul Jiu.

În prezent este supus preparării cărbunelui brut care nu îndeplinește condițiile de livrare sub formă de triat-sortat. Efectul acestui mod de lucru se concretizează în creșterea cu 4-8% a conținutului de cenușă al supusului spălării, cu efecte complexe cantitativo-calitative asupra produselor preparării. Între acestea se înscriu și cele care privesc valorificarea clasei fine prin flotație și, respectiv, epurarea apelor reziduale. Caracteristicile apelor de circulație de la uzinele în funcțiune sunt prezentate în tabelul 1. Debitul de turbulență și cantitățile de material solid rezultat din procesare sunt stabilite în condițiile funcționării la capacitățile nominale ale liniilor tehnologice.

Apele de circulație din procesarea cărbunelui sunt purtătoare de importante cantități de masă combustibilă, sub formă de șlam brut, ceea ce și justifică preocupările de recuperare a acestuia și de valorificare energetică în amestec cu celelalte sorturi tehnologice.

Stațiile de epurare pot să fie alimentate cu șlam brut sau cu șlam steril, rezultând caracteristici diferite ale alimentării filtrelor presă și ale turtelor.

La limpezirea apelor reziduale sterile s-a obținut o viteză de sedimentare a șlamului brut de 0,74 m/h, la un consum de reactiv de 25 g/m<sup>3</sup> P.A.A. Turbiditatea este acceptabilă pentru deversarea în emisar. Variația vitezei de sedimentare în funcție de consumul reactivilor de limpezire este prezentată în tabelul 1.

Metodele de limpezire utilizate trebuie să conducă la obținerea unui supernatant care se poate recircula integral în instalație sau deversa în Jiu și un îngroșat cu densitate și conținut în fază solidă care să poată fi preluat integral de instalația de filtrare. Intensificarea sedimentării prin utilizarea aceluiași tipuri de reactivi ca la șlamul steril este avantajoasă în practica industrială.

Pentru determinarea filtrabilității șlamului îngroșat, cercetările au urmărit îmbunătățirea parametrilor de lucru ai filtrelor presă și identificarea factorilor care permit modelarea procesului de filtrare. Rezultatele care s-au obținut sunt menționate selectiv în tabelul 2.

Tabelul 1

Caracteristicile apelor de circulație

Parametru urmărit	Consum reactivi de limpezire (CaCl <sub>2</sub> + P.A.A.) [g/m <sup>3</sup> ]				
	40 + 20	20 + 14	60 + 14	20 + 26	60 + 26
Viteză de sedimentare [m/h]	0,56	0,70	0,50	0,56	0,85
Turbiditate [°SiO <sub>2</sub> ]	50	2300	25	1350	10
Tasare [cm]	38	40	39	37	28

Tabelul 2

Valori ale parametrilor diferitelor probe

Nr. probei	Concentrație îngroșat g/dm <sup>3</sup>	Umiditatea %	Cenușa %	Filtrabilitatea f·10 <sup>-15</sup> m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	Puterea calorică kcal/kg
1	176	20,5	49,2	14,50	2268
5	284	24,5	50,12	14,57	2172
7	215	19,5	61,6	15,10	1790
11	364	31,4	48,75	15,57	1965
13	283	25,1	50,70	16,46	2127
16	229	25,8	54,49	14,49	1925
22	368	30,3	48,65	16,82	1985
26	380	34,2	50,10	17,15	1775

Turtele de șlam brut au o putere calorifică ce permite valorificarea lor în amestec cu mixte energetice, asigurându-se o desfacere mai mare cantitativ decât se realizează în prezent sub formă de șlam steril cărbunos.

Turtele de șlam steril în amestec cu cenușă de termocentrală au îmbunătățit filtrabilitatea și pot constitui materie primă pentru materiale de construcții.

Producerea de șlam brut filtrat elimină cheltuielile aferente funcționării fazei tehnologice de flotație.

### **3. HALDELE DE STERIL ALE PREPARAȚIILOR DIN VALEA JIULUI**

Depunerea materialului se face cu instalații de funicular, de-a lungul ramurilor de haldare, prin descărcarea cupelor de funicular în diferite puncte, cu ajutorul dispozitivelor de decuplare a cupelor, montate pe cablul purtător.

Rocile care se depozitează în haldă sunt formate dintr-un material neomogen atât din punct de vedere petrografic cât și granulometric. Macroscopic, amestecul de roci haldate se prezintă ca un amestec de pietriș și bolovăniș prins într-o masă argilo-nisipoasă de culoare cenușie și uneori, după ardere, cenușie-roșcată. Sterilul rezultat de la preparații este reprezentat printr-un amestec de argile, argile șistoase, argile grezoase, șisturi cărbunoase, fragmente de cărbune.

Granulometria și principalele proprietăți fizice sunt prezentate în continuare sintetic în tabelul 3.

Prezența masei combustibile între ceilalți componenți minerali are importanță sub aspectul modului de repartitie pe fracții granulometrice, întrucât o parte este asociată sub formă de mixte, care trebuie supuse mărunțirii pentru eliberarea și apoi recuperarea cărbunelui.

Toate ramurile de haldare luate în studiu au fost formate cu depunere succesivă, prin golirea sterilului din cupe de funicular. În anumite situații, a fost necesară mărirea suprafeței de haldare prin împingerea unei părți din sterilul de sub ramura de haldare spre marginile depunerii, extinzându-se suprafața ocupată.

Tabelul 3

**Principalele proprietăți fizice**

Proprietatea analizată	U.M.	Valori ale caracteristicilor fizice
Granulometria: 0,005 mm	%	3–9
0,005–0,05 mm	%	5–29
0,05–2 mm	%	16–45
2–20 mm	%	8–50
+20 mm	%	25–60
Umiditate de lucru	%	5–18
Greutate specifică absolută	g/cm <sup>3</sup>	2,01–2,65
Greutate volumetrică	g/cm <sup>3</sup>	1,45–2,10

La toate ramurile unghiurile de taluz corespund unghiului de taluz natural al rocilor și sunt dependente de starea granulometrică și coeficientul de tasare al materialului.

Conform ridicărilor topografice, evidențiate în studiile de stabilitate a haldelor, unghiul de taluz este în general cuprins între 16 și 38°.

Înălțimea taluzurilor este variabilă în lungul ramurilor și chiar în secțiunile transversale, ca urmare a morfologiei terenului și extinderii suprafeței de haldare prin împingerea sterilului cu ajutorul buldozerelor. Înălțimea taluzurilor este cuprinsă între 10–35 m.

Prezența unui însemnat potențial combustibil în masa sterilă depozitată justifică cercetarea posibilităților de recuperare, cel puțin parțială, a acestuia și valorificarea în energetică alături de producția curentă. În unele zone ale depozitelor sterile puterea calorifică depășește 1500 kcal/kg. Toate aceste componente prezente în sterilul de preparare se constituie ca resurse secundare rezultate din procesul tehnologic primar, de exploatare și preparare a cărbunelui.

Din curbele de preparabilitate H–R pentru cele trei halde luate în studiu, rezultă o recuperare teoretică și un conținut de cenușă al produsului recuperat ale căror limite sunt prezentate în tabelul 4.

**Este posibilă recuperarea unui combustibil energetic a cărui putere calorifică o estimăm în jurul a 2500-3600 kcal/kg, ținând seama și de conținutul de umiditate al unui produs cu o granulometrie scăzută și cu un procent ridicat de materiale de natură argilooasă, fin dispersate pe suprafața cărbunelui și în masa concentratului obținut.**

Plecând de la considerentul că veniturile estimate a se obține din valorificarea masei combustibile din halde sunt considerate acceptabile pentru o investiție în domeniu și că prin procesarea sterilului se pot face și lucrări de reabilitare ecologică a zonei, care pot fi susținute cu fonduri din protecția mediului, vom prezenta în continuare o variantă aplicabilă în actuala conjunctură.

Pentru a putea fi realizată o procesare a masei sterile cantonate pe haldele uzinelor de preparare (fig. 2) trebuie să se țină seama de următoarele considerente:

- Extragerea sterilului de pe ramurile de golire cu mijloace mecanizate, încărcarea și transportul în zona stației unghiulare a funicularelor. Proiectarea unei stații mobile pentru procesarea sterilului pe haldă, depunerea sterilului final după criteriile ecologice, care să favorizeze reabilitarea mediului. Concentratul să fie încărcat în mijloace auto și transportat la un punct de

Tabelul 4

**Limitele indicelui de recuperare la diferite exploatații**

Conținut de cenușă %	Indicele de recuperare, $v_c$ [%]		
	Petrila	Coroești	Lupeni
40	17	7,5	22,5
45	21,5	9	26
50	27,9	15,5	28,3

expediere. Este de așteptat ca produsul combustibil rezultat din exploatarea haldelor să ridice probleme suplimentare la arderea în focarele de producere a agentului termic. Apa necesară să fie preluată din acumulările din amonte de ramurile de golire.

- Activitatea de recuperare a materialului combustibil trebuie corelată cu cea de utilizare, cel puțin parțială a noilor sterile pentru producerea de materiale de construcții, eventual a extracției unor componente minerali utili.

- Proiectarea unei instalații adecvate pentru concentrarea sterilului haldat, la conținuturi foarte mari de cenușă, reclamă încercări, în fază de laborator și pilot, ale unei mai largi game de aparate de concentrare în câmp gravitațional și centrifugal. Pe baza rezultatelor obținute se pot face calcule de rezultate probabile.

- Redepozitarea sterilului final va ridica probleme specifice datorate conținutului și mai mare de minerale argilice decât se găsesc în prezent în halde, la care se adaugă granulația mult mai fină, întrucât procesarea umedă va favoriza degradarea în continuare a materialului mineral component.

- Reprocesarea sterilelor pentru **extragerea unor substanțe utile** rămâne un domeniu puțin explorat și care poate transfera haldele sterile miniere din Valea Jiului în Resurse Secundare Refolosibile. Extracția componentelor combustibili din haldele sterile va necesita modificări ale actualelor configurații geotopometrice ale depozitelor, prilej pentru a se prevedea lucrări de reabilitare ecologică, activități care sunt stimulate prin programe guvernamentale.

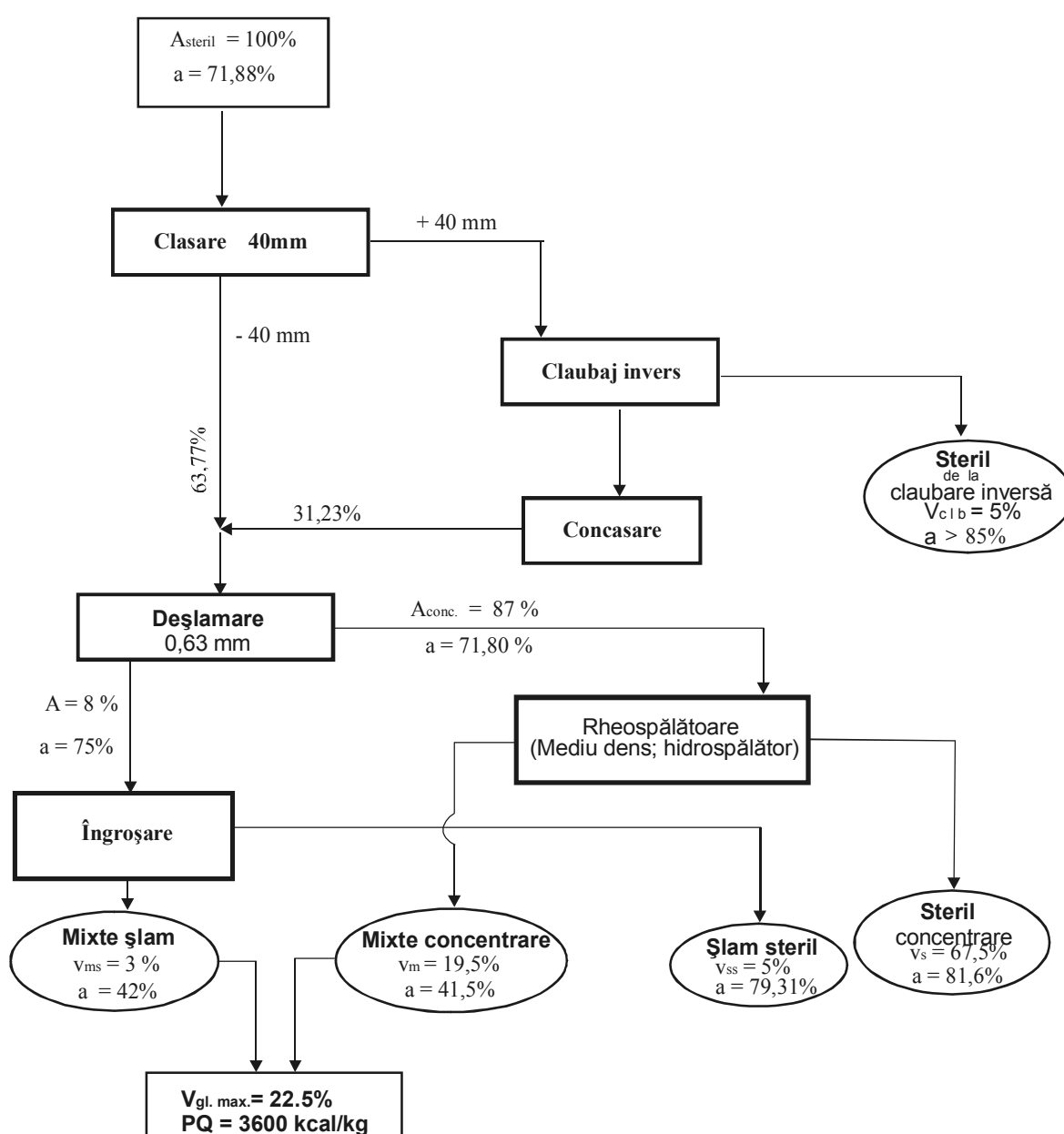


Fig. 2. Schema de procesare – instalație fixă în zona stațiilor unghiulare ale funiculelor pentru haldarea sterilelor.

## 4. CONCLUZII

Cărbunele ocupă o pondere importantă în balanța de resurse energetice pentru producerea energiei electrice, dar extinderea utilizării sale în ultimele decenii a fost limitată de faptul că este o sursă majoră de poluare a atmosferei, dar și a apei și solului.

- Conținutul de sulf al huilelor din Valea Jiului este mare, iar distribuția acestuia în masa combustibilă face dificilă îndepărtarea lui prin metode clasice (curățare mecanică – impusă pentru reducerea cenușii). Livrarea combustibilului din cărbune nepreparat, ca urmare a caracteristicilor de instabilitate calitativă privind granulometria, cenușa, sulful, puterea calorică, nu corespunde cerințelor actuale de producere eficientă a energiei electrice, fiind considerat un produs cu un potențial energetic scăzut și impact ecologic major.

- Principala caracteristică a apelor reziduale provenite de la uzinele de preparare a cărbunilor o reprezintă ponderea ridicată de suspensii minerale solide și chiar masă combustibilă cărbunoasă. Epurarea lor prin intensificarea vitezei de sedimentare conduce la obținerea unei ape limpezițe, care poate fi recircuitată în uzină sau, după caz, deversată în emisar la parametrii calitativi admiși de norme.

- Actualele capacități de filtrare disponibile la stația de epurare a U.P. Coroești permit prelucrarea integrală a șlamului brut care rezultă din procesarea cărbunelui supus spălării. Turtele de șlam brut obținute în urma filtrării materialului sedimentat au o putere calorică ce permite valorificarea lor în amestec cu mixte energetice, asigurându-se o desfacere mai mare cantitativ decât se realizează în prezent sub formă de șlam steril cărbunos. Turtele de șlam steril în amestec cu cenușă de termocentrală îmbunătățesc filtrabilitatea și pot constitui materie primă pentru materiale de construcții.

- Valorificarea resurselor energetice secundare prezente în masa depozitelor de material steril, formate de-a lungul timpului la fiecare uzină de preparare, impune o cunoaștere de detaliu a zonelor cu conținuturi mai ridicate de masă combustibilă, care să facă obiectul extragerii și procesării.

Redepozitarea sterilului final va ridica probleme specifice datorate conținutului și mai mare de minerale argilitice decât se găsesc în prezent în halde, la care se adaugă granulația mult mai fină.

Activitatea de recuperare a materialului combustibil trebuie corelată cu cea de utilizare, cel puțin parțială, a noilor sterile pentru producerea de materiale de construcții, eventual a extracției unor componenți minerali utili.

## BIBLIOGRAFIE

1. **Bădulescu, C Ciocan, V.** „Studiul filtrabilității șlamurilor sterile în vederea valorificării acestora“, Revista Minelor, nr. 9, 2002.
2. **Bican, P.** ș.a. „Considerații privind reabilitarea ecologică și sistemul de management al zonelor afectate de exploatarea minierei din Valea Jiului“, Sesiune de comunicări științifice – Universitatea din Petroșani, 1998.
3. **Haneș, N., Todeasă, O.** „Evaluarea resurselor secundare din cadrul Exploatarea de Preparare Petroșani“, Simpozion științific, Universitatea din Petroșani, 2000.
4. **Haneș, N.** „Contributions regarding the desulphuration of pitcoal produced in the Jiu Valley“, 4<sup>th</sup> Conference on Environment and Mineral Processing, Ostrava, 1998.
5. **Rădulescu, M.** ș.a. „Reabilitarea haldelor miniere din Valea Jiului“, Lucrările științifice ale Universității din Petroșani, 1998.
6. **Rotunjanu, I.** ș.a. „Verificarea stării de stabilitate pentru halda Lupeni I-II“ – contract UP/EPP, 2001.
7. **Ungureanu, N.** „Contribuții la clasificarea și nomenclatura litotipurilor și microlitotipurilor huilelor din Bazinul Petroșani“, Lucrările științifice ale Universității din Petroșani, 1992.