

ASPECTE PRIVIND ALEGEREA TEHNOLOGIILOR SI A SISTEMELOR DE MASINI IN CAZUL PROCESELOR DE REABILITARE A SISTEMELOR RUTIERE

ASPECTS REGARDING THE SELECTION OF TECHNOLOGIES AND MACHINERY SYSTEMS IN THE PROCESSES FOR REHABILITATION OF ROAD SYSTEMS

Sef lucr. dr. ing. Oana Tonciu; oana_tonciu@yahoo.com
Conf. univ. dr. ing. Aurelian Gaidos; gaidos_utcb@yahoo.com
Conf. univ. dr. ing. Amelitta Legendi; amelitta.legendi@gmail.com

In aceasta lucrare se prezinta metodologia de alegere atat a tehnologiilor de reabilitare a sistemelor rutiere nerigide cat si a sistemelor de echipamente tehnologice ce executa aceste procese. Exista astfel 2 seturi de criterii care se aplica in cazul selectarii variantei de mecanizare a proceselor de reabilitare a sistemelor rutiere: criteriile tehnico - tehnologice si criteriile tehnico - economice.

This paper presents the methodology for the choice of technologies for the rehabilitation of the non-rigid road systems as well as of the technological equipment systems that perform these processes. There are two sets of criteria that apply when selecting the mechanization variant of the road system rehabilitation processes: technical - technological criteria and technical - economic criteria.

1. CRITERII TEHNICO – TEHNOLOGICE

Alegerea tehnologiilor (prin tehnologie se înțelege atât modul de desfășurare a lucrărilor cât și sistema de echipamente tehnologice care execută procesul) de reabilitare cu reciclarea asfaltului se face în funcție de câteva criterii tehnologice, printre care:

- a) starea sistemului rutier;
- b) starea materialelor componente ale straturilor;
- c) destinația drumului;
- d) dotarea cu resursele tehnologice necesare;
- e) corelarea capacității de lucru a mașinii cu cantitatea de lucrări;
- f) restricțiile impuse asupra traficului în timpul desfasurarii lucrarilor de reabilitare
- g) impactul asupra mediului al tehnologiilor de reabilitare pe amplasament, cu reciclarea materialelor asfaltice

a) Starea sistemului rutier și starea materialelor componente fac legătura între caracteristicile și dimensiunile defecțiunii sistemului cu tehnologia de aplicare. Astfel, pentru defecte de suprafață (1 - 4) cm și caracteristici ale liantului și agregatelor care se păstrează, se recurge la metoda reciclării pe loc, la cald, fără adaos de materiale noi, situație în care se redă o nouă formă stratului de uzură.

Pentru defecte cu adâncimi de până la 6 cm și în cazul unei suprafețe mari care urmează a fi reabilitată se folosește remixarea, în timp ce pentru defecte cu adâncimi de până la 10 cm se poate utiliza remixarea - plus.

Pentru remedierea unor degradări care pot ajunge și la 600 mm se recurge la tehnologii de reciclare la rece.

De asemenea tehnologia de lucru se alege și în funcție de necesitatea regenerării liantului sau de corectarea curbei granulometrice a agregatelor recuperabile. Astfel, dacă în urma analizelor de laborator, se impune adăugarea de noi materiale, atunci, în sistema de mașini, se introduc: o autobasculantă, cisterne cu lianți bituminoși sau minerali, eventual mașină de preparare a laptelui de ciment.

b) Destinația drumului. În concordanță cu clasa de trafic și cu categoria drumului, se stabilește fluxul de mașini. Astfel, dacă drumul care urmează a fi reabilitat este proiectat cu trafic redus, în sistema de mașini se poate include și un autogreder care să realizeze repartizarea și profilarea mixturii asfaltice, activități care pentru un trafic mediu - ridicat se execută cu repartizor sau cu șneclul reciclatorului sau al remixerului.

De asemenea, în cazul reabilitării drumurilor naționale, a autostrăzilor (în general a drumurilor la care condițiile de calitate a îmbrăcăminții asfaltice sunt riguroase), se folosește reciclarea materialelor recuperate în stații mobile sau fixe, acolo unde există un control riguros asupra rețetei mixturii care se reciclează.

Tot în funcție de rolul pe care urmează să îl joace stratul reciclat în cadrul sistemului rutier reabilitat se folosesc anumite tipuri de lianți și, corespunzător acestora, anumite echipamente. Spre exemplu, dacă prin reciclare, se urmărește obținerea unui strat de bază, atunci, în tehnologia de lucru se poate folosi ciment, liant care este pus în operă de anumite echipamente specializate.

c) Dotarea cu resursele tehnologice necesare. Alegerea sistemii de mașini trebuie să se facă și prin raportare la existența respectivelor utilaje în dotarea unităților care execută procesul de reciclare sau la posibilitățile de dotare și de închiriere de care se dispune.

d) Corelarea capacității de lucru a mașinii cu cantitatea de lucrări. În cazul unor lucrări de reabilitare de dimensiuni reduse (cantități reduse de lucrări) nu se justifică utilizarea unor echipamente specializate.

e) Restricțiile impuse asupra traficului în timpul desfășurării lucrărilor de reabilitare

Aplicarea tehnologiilor de reciclare presupune executarea procesului de reabilitare cu un tren de reciclare (la cald) sau chiar cu un singur echipament tehnologic (la rece), astfel ca se poate lucra pe o singura banda de circulație, pe cealalta banda circulația desfășurându-se în mod normal. Un alt avantaj al utilizării acestor tehnologii este faptul ca se lucrează într-o singura trecere a echipamentelor tehnologice specializate ceea ce conduce la o productivitate mare, viteza de lucru ridicată, restricționările asupra traficului fiind de scurtă durată.

f) Impactul asupra mediului al tehnologiilor de reabilitare pe amplasament, cu reciclarea materialelor asfaltice

Pe orice santier de reabilitare a unui tronson de drum, există inconveniente legate de desfășurarea proceselor tehnologice, inconveniente care sunt de fapt caracteristice oricărui proces ce presupune utilizarea echipamentelor tehnologice. Unul dintre cei mai importanți poluanți este zgomotul, sursa principală fiind resursele tehnice ce participă la executarea reabilitării structurii rutiere precum și deservirea santierului (mijloace de transport tehnologic).

De asemenea, vibrațiile sunt un poluant produs de echipamentele tehnologice de mare tonaj, vibrații al căror nivel este reglementat în SR 12025/2-94 "Acustica în construcții. Efectele vibrațiilor asupra

cladirilor si partilor de cladiri” atat pentru locuinte si cladirile socio-culturale, cat si pentru ocupantii acestora.

In plus, lucrarile desfasurate pe santier si traficul greu sunt producatoare de noxe si pulberi care prin intermediul ploilor care spala suprafata santierului se pot depune in apele de suprafata. In aceeași masura, apele uzate menajere (neepurate sau insuficient epurate) rezultate in timpul lucrului pe santier, pot reprezenta surse de poluare.

Statiile de mentenanta a utilajelor si mijloacelor de transport pot genera uleiuri, combustibili si apa uzata de la spalarea masinilor care pot ajunge in apele de suprafata sau subterane. In aer, se degaja totodata monoxid de carbon, hidrocarburi, oxizi de azot, pulberi, substante care conduc evident la poluare.

Scurgerile de combustibil si ulei se pot depune pe sol, contaminandu-l, la fel ca si deseurile rezultate in urma diferitelor activitati ce se desfasoara pe santier (decopertare asfalt, etc). Aplicarea tehnologiilor cu reciclarea asfaltului pe amplasament presupune diminuarea ponderii activitatilor de transport de agregate virgine sau bitum, aspect ce conduce la diminuarea emisiilor de CO₂ in atmosfera.

O alta caracteristica a echipamentelor tehnologice cu care se executa reabilitarea cu reciclarea materialelor asfaltice este faptul ca fiind la un nivel tehnologic ridicat, au constructii speciale care sa limiteze zgomotul sau sa impiedice formarea prafului (echipamente de lucru montate in capote tip cheson, echipamente specializate pentru producerea diferitelor lianti: emulsii bituminoase, bitum spumat, lapte de ciment). De asemenea, accesul la echipamentul de lucru se face foarte usor prin intermediul unor clapete rabatabile sau glisante. Din punctul de vedere al emisiilor de poluanti in atmosfera, tehnologiile de reciclare la rece au un nivel foarte scazut al acestora, in timp ce in cazul tehnologiilor de reciclare pe loc la cald emisiile poluante au un nivel mediu.

Exista insa de cativa ani preocupari in directia diminuarii acestora si se propune utilizarea unui sistem de preincalzire a asfaltului care sa nu mai foloseasca gazul propan (sursa de emisii poluante) ci un sistem de preincalzire a asfaltului care sa combine aerul cald de mare putere cu radiatia de caldura de nivel scazut. Aerul este incalzit pana la aproximativ 700⁰C intr-o camera de combustie alimentata cu motorina. Jeturi de aer cald sunt suflate cu mare viteza prin mii de orificii pe suprafata imbracamintii rutiere formand o masa de aer cald. Combinatia dintre aerul cald de mare putere si radiatia de caldura de nivel scazut generata de masa de aer cald incalzeste eficient si uniform suprafata imbracamintii asfaltice rutiere. Aerul cald folosit este ulterior aspirat in scopul reincalzirii, ceea ce minimizeaza pierderile de caldura si reduce consumul de combustibil.

Având în vedere ca din analiza emisiilor de noxe (analiza desfasurata in lucrari anterioare acesteia) facuta pe procese tehnologice simple a rezultat ca nu se pot identifica din punct de vedere calitativ diferente majore între diversele procese simple (tabel 1), se impune ca pentru cuantificarea acestui criteriu pe proces tehnologic complex, sa se faca masuratori privind nivelul concret al noxelor emise. Aceste studii se pot concretiza în directii ulterioare de dezvoltare a acestei cercetari.

Tabel 1

Procese tehnologice simple	Noxe			
	zgomot	vibratii	gaze arse	praf
1. Frezare	•	•	•	•
2. Scarificare	•	•	•	•
3. Demolare	•	•	•	•
4. Adaugare lianti	•		•	•
5. Dozarea agregatelor si a filerului	•			•
6. Malaxare	•	•	•	
7. Uscare, incalzire si desprafuire	•		•	•
8. Repartizare, nivelare, precompactare	•	•	•	
9. Compactare	•	•	•	
10. Incalzirea straturilor rutiere	•		•	

Dupa stabilirea tehnologiei de lucru, urmeaza stabilirea variantei de mecanizare eficienta.

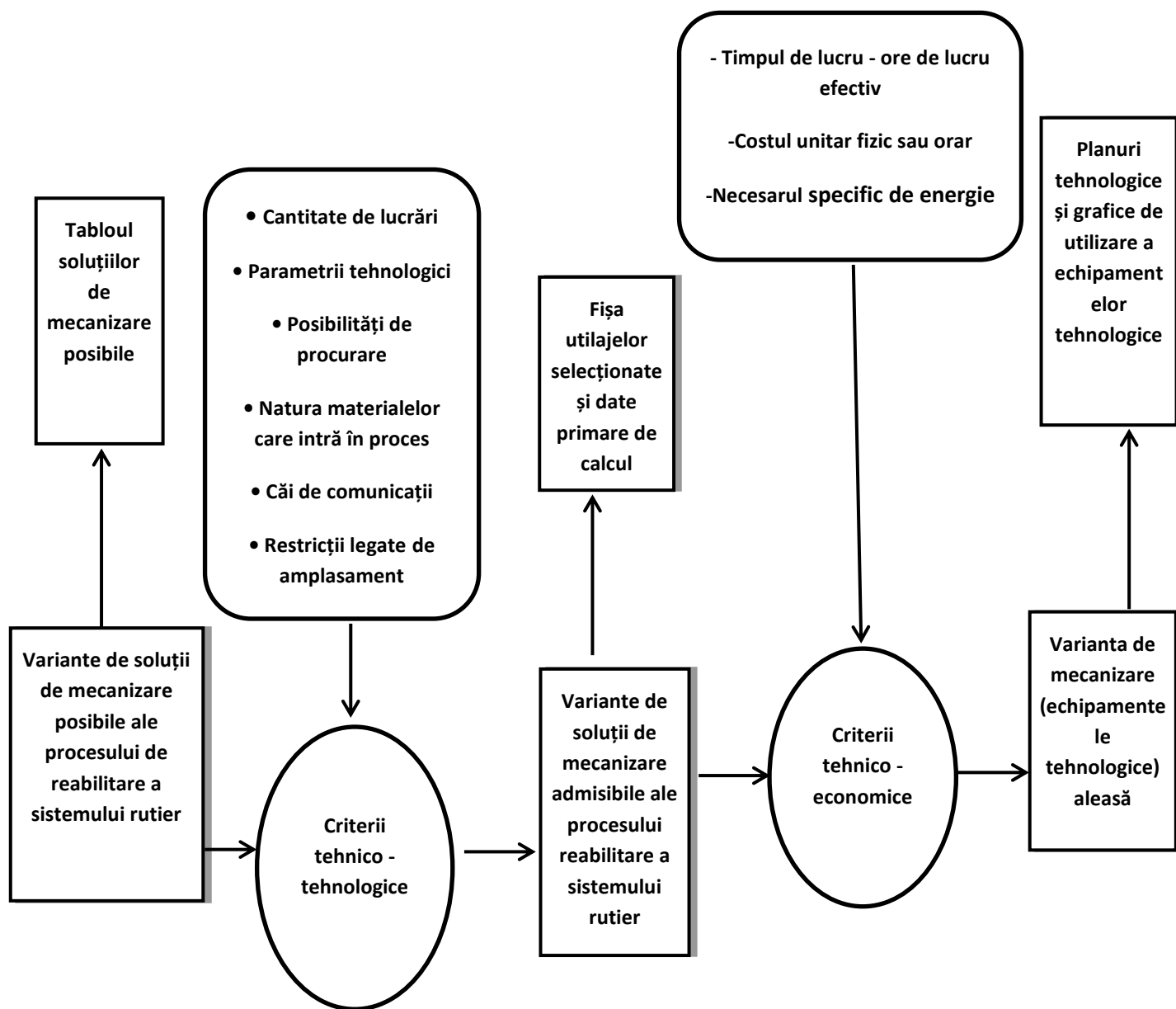
2. CRITERII TEHNICO – ECONOMICE

Pentru a se face o analiză cât mai complexă a condițiilor tehnico - economice de execuție mecanizată a unui proces de reabilitare a sistemului rutier, este necesar să se inventarieze și să se studieze toate variantele de mecanizare posibile, corespunzătoare dotării tehnice sau posibilităților de dotare și de închiriere de care se dispune.

În acest sens, pe baza tehnologiilor de reabilitare alese si a listei de activități, se recomandă:

- stabilirea tabloului variantelor tehnologice de mecanizare posibile, pentru fiecare activitate în parte;
- formarea sistemelor de mașini pe variante de soluții tehnologice ale desfășurării procesului complex.

În vederea formării variantelor de sisteme de mașini, care vor constitui variante de soluții admisibile, se selectează utilajele din tabloul de variante tehnologice posibile după criterii tehnice și tehnologice



Conform [2], pentru fiecare activitate componenta a procesului de reabilitare, se preselectează mai multe tipuri de utilaje, astfel încât, prin asociere combinată, să genereze variante de soluții tehnologice de mecanizare admisibile, din care să se selecteze varianta ce urmează a fi aplicată.

Utilajele preselectate se pot grupa pe activități, în “fișa utilajelor” selecționate împreună cu principalele date tehnico-economice ale acestora.

Aceste variante de soluții vor fi supuse unei analize comparative pe baza criteriilor tehnico economice, urmând să rezulte soluția cu eficiența cea mai ridicată.

Cercetarea în vederea selectării soluțiilor tehnologice de mecanizare a lucrărilor de reabilitare a sistemelor rutiere, în condițiile unei eficiențe sporite, presupune aplicarea sistemului de criterii tehnico-economice care constă din:

- **timpul mașină** reprezentat prin numărul de masini-zile necesare pentru executarea procesului de reabilitare a sistemului rutier N_{mz} , exprimat în mașini-zile, sau prin orele de lucru efectiv O_{le} , exprimate în ore;

- **costul unitar fizic C_T^f sau costul unitar orar C_T^O** în lei/UMR, respectiv în lei/oră;

- **necesarul specific de manoperă M_{sp}** , în om-ore/UMR;

- **necesarul specific de energie E_{sp}** , în kg cc/UMR sau în kWh/UMR.

unde UMR – unitatea de măsură reprezentativă, este o unitate convențională prevăzută de indicatoarele sau normele de consumuri de resurse pe articole de deviz NCR, pentru fiecare lucrare.

kg cc – kg combustibil convențional, unitate energetică convențională care poate exprima atât necesarul de energie electrică cât și consumul de combustibil și lubrifianți.

Pentru aplicarea acestor criterii se determină valorile lor corespunzătoare variantelor tehnologice, urmând ca prin comparare să se selecteze varianta cea mai eficientă în vederea aplicării.

În vederea alegerii variantei optime de mecanizare a proceselor de reciclare a mixturilor asfaltice se pot folosi mai multe criterii tehnico - economice, și anume: ore de lucru efectiv (O_{le}), cost unitar (C_u), necesar specific de manoperă M_{sp} , necesar specific de energie E_{sp} .

Pentru a se obține efectul economic preconizat prin aplicarea unei variante de mecanizare se utilizează selectarea multicriterială a variantelor tehnologice de mecanizare.

Aceste criterii se pot asocia, după cum urmează [2]:

- individual - când se compară variantele pe baza unui singur criteriu, considerat preponderent, care să corespundă scopului urmărit;

- parțial - când se compară variantele pe baza a două sau trei criterii considerate cele mai importante;

- total - când se compară variantele folosind toate cele patru criterii simultan (durata de execuție - necesar de manoperă - cost unitar - necesar de energie).

Aplicarea acestor situații poate fi orientată către atingerea unor efecte economice scontate, prin prestabilirea ponderii criteriilor.

BIBLIOGRAFIE:

- 1) *“Cercetari privind modelarea alocarii resurselor tehnice la procesele de reabilitare a structurilor rutiere, cu reciclarea materialelor asfaltice”* – teza doctorat **O. Tonciu**, Bucuresti, iulie 2010;
- 2) **Gh. P. Zafiu, A. Gaidos** – *“Ingineria si managementul resurselor tehnologice in constructii”*, MATRIX, 2000