

INSTITUTUL POLITEHNIC " TRAIAN VUIA " TIMISOARA
FACULTATEA DE CONSTRUCTII

ING.MIHAI BOICU

CONTRIBUTII LA INTRODUCEREA UNOR METODE SI
TEHNOLOGII RUTIERE IN CONDITIILE ECONOMISIRII
MATERIALELOR ENERGO-INTENSIVE

ANEXE

TEZA DE DOCTORAT

COORDONATOR STIINTIFIC :
PROF. DR. ING. LAURENTIU NICOARA

BIBLIOTECA CENTRALĂ
UNIVERSITATEA "POLITEHNICA"
TIMIȘOARA

UNIVERSITATEA "POLITEHNICA" TIMIȘOARA
464 137 a
340 DI

- 1983 -

C U P R I N S

- ANEXA 1.1. - Consumul de combustibil și ulei pentru autoturisme și pentru un vehicul mediu de transport marfă de 50 KN;
- ANEXA 1.2. - Prognoza de trafic pe rețeaua de DN, DJ și DC ;
- ANEXA 1.3. - Consumul de combustibil la nivelul anului 1980;
- ANEXA 1.4. - Centralizator al rețelei de drumuri publice;
- ANEXA 1.5. - Pierderi produse economiei naționale la nivelul anului 1980, la consumul de combustibil ;
- ANEXA 1.6. - Pierderile produse economiei naționale la nivelul anului 1980, la consumul de combustibil cu referire numai la rețeaua modernizată și cu I.B.U;
- ANEXA 1.7. - Relații de transformare;
- ANEXA 1.8. - Tabel cu conținutul de energie înglobată în materiale pentru drumuri ;
- ANEXA 2.1. - Lista materialelor netradiționale ;
- ANEXA 2.2. - Caracteristicile agregatelor naturale stabilizate cu zgură granulată;
- ANEXA 2.3. - Compoziția chimică a tufurilor vulcanice - zăcămintul de la Malu Alb, județul Vâlcea;
- ANEXA 2.4. - Deșuri din sectorul minereurilor nemetalifere;
- ANEXA 2.5. - Compoziția chimică a sterilelor din sectorul minereurilor nemetalifere;
- ANEXA 2.6. - Compoziția mineralogică a sterilelor din sectorul minereurilor nemetalifere;
- ANEXA 2.7. - Compoziția chimică a deșeurilor din sectorul minereurilor neferoase;
- ANEXA 2.8. - Compoziția mineralogică a deșeurilor din sectorul minereurilor neferoase;

- ANEXA 2.9. - Compoziția granulometrică a deșeurilor din sectorul minereurilor neferoase;
- ANEXA 2.10 - Compoziția chimică a zgurilor;
- ANEXA 2.11 - Analiza mineralogică a zgurii brute de furnal;
- ANEXA 2.12 - Domeniul de aplicare preconizat pentru materialele netradiționale studiate;
- ANEXA 3.1. - Structuri de sisteme rutiere folosite la lucrările de modernizări drumuri și îmbrăcămînți bituminoase ușoare executate cu nisip bituminos pe drumurile publice;
- ANEXA 3.2. - Beton de ciment cu adaos de zgură granulată ;
- ANEXA 3.3. - Compoziția granulometrică a amestecului optimal pe bază de zgură granulată;
- ANEXA 3.4. - Compoziția granulometrică a balastului stabilizat cu cenușă de termocentrală;
- ANEXA 3.5. - Beton de ciment cu adaos de cenușă de termocentrală;
- ANEXA 3.6. - Rezultatele măsurărilor de deformabilitate a complexului rutier, cu deflektometru cu pîrghie;
- ANEXA 3.7. - Starea tehnică a suprafeței sectoarelor experimentale cu stabilizări chimice, la sfîrșitul anului 1979;
- ANEXA 3.8. - Sisteme de acoperire a stratului de pămînt stabilizat chimic, experimentate în perioada 1979-1981 pe drumuri locale;
- ANEXA 3.9. - Eficiența energetică ce se obține în cazul utilizării materialelor și tehnologiilor prezentate, comparativ cu principalele sisteme tipizate luate ca etalon;
- ANEXA 3.10 - Sectoare experimentale executate pe DN 5 București-Giurgiu, la care s-au utilizat tehnologii rutiere în condițiile economisirii materialelor energointensive;
- ANEXA 3.11 - Comportarea structurilor rigide, sector experimental construcții drumuri noi și modernizări;

- ANEXA 3.12. - Rezultatele încercărilor pe carotele extrase din îmbrăcămintea de beton de ciment a sectorului experimental de pe DN 5;
- ANEXA 3.13. - Rezultatele măsurătorilor de deformabilitate și rigiditate ale straturilor rutiere - sector experimental: construcții drumuri noi și modernizări;
- ANEXA 4.1. - Programul de aplicare etapizată a tehnologiilor netradiționale la lucrările de întreținere și ranforsare a drumurilor naționale ;
- ANEXA 4.2. - Program de aplicare etapizată a tehnologiilor netradiționale la lucrările de întreținere și ranforsare a drumurilor locale;
- ANEXA 4.3. - Consum energetic pentru realizarea programului de întrețineri și ranforsări îmbrăcăminți bituminoase pe drumuri naționale ;
- ANEXA 4.4. - Consum energetic pentru realizarea programului de întrețineri și ranforsări îmbrăcăminți bituminoase pe drumuri locale ;
- ANEXA 4.5. - Necesarul resurselor materiale pentru aplicarea programului de întrețineri și ranforsări drumuri publice cu aplicarea tehnologiilor netradiționale.

CONSUMUL DE COMBUSTIBIL SI ULEI PENTRU
AUTOTURISME SI PENTRU UN VEHICUL MEDIU DE TRANSPORT
MARFA DE 5 KN (SR 113)

(Calculat conform Normativ aprobat prin
 Ordinul MTTc. nr.1809/1974, completat prin
 Ordinul MTTc. nr.1836/1976 și revizuit prin
 Ordinul MTTc. nr.125/1977)

A. COMBUSTIBIL

1. CONSUMUL NORMAL DE COMBUSTIBIL (C_n) PENTRU UN VEHICUL

$$C_n = \frac{P_e}{100} \times C_m \times (1 + K \times C_{uPs}) \times A + Q; \text{ l/100 km} \quad (1.1)$$

în care:

P_e - parcursul echivalent în km;

C_m - consumul mediu de combustibil, l/100 km echivalenți;

K - coeficient de corecție al consumului pentru parcursul cu încărcătură;

C_{uPs} - coeficient de utilizare a parcursului;

A - coeficient de corecție al consumului ținând seama de anotimp;

Q - spor de consum pentru anumite condiții de exploatare
 Parcursul echivalent se calculează cu relația:

$$P_e = \sum_i P_i \times D_i + T + U + I, \text{ în km echivalenți} \quad (1.2)$$

în care:

P_i - parcursul efectiv pentru o categorie de drum, în km;

D_i - coeficientul de drum pentru o categorie de drum, în km;

i - categoria de drum ($i = 1 + 6$)

Pentru coeficientul D_2 s-au luat în considerație valorile:

D_1 - 0,9 pentru drumuri de categoria I (N)

(betoane de ciment, betoane asfaltice, macadam asfaltic, macadam cu tratament dublu, balast bitumat, toate în stare bună)

D_2 - 1,0 pentru drumuri de categoria II (K)

(drumuri pavate, macadam și pietruiri în stare bună)

D_3 - 1,1 pentru drumuri de categoria III (T)

(drumuri asfaltice, macadamuri, pietruiri în stare mediocră ce impun schimbări de viteză pe 20 % din parcurs; drumuri de pământ și terasamente în stare bună; drumuri cu piatră brută, bolovani în stare bună)

- D_4 - 1,2 pentru drumuri de categoria IV (L) .
(drumuri pietruite cu piatră spartă, pietriș sau macadam, pavaje de piatră și bolovani de râu în stare mediocră; drumuri de categoria K și T cu schimbări de viteză pe 40 % din parcurs)
- D_5 - 1,4 pentru drumuri de categoria V (B)
(drumuri care impun schimbări de viteză pe 70 % din parcurs, drumuri de pământ în stare mediocră, pavaje în stare rea)
- D_6 - 1,6 pentru drumuri de categoria VI (H) (toate drumurile care nu permit o circulație cu viteză mai mare de 15 km/oră).

T - sporul pentru tractoare, în km echivalenți;

U - sporul pentru circulație în localități urbane, în km echivalenți;

I - sporul pentru acționarea instalațiilor speciale, în km echivalenți;

Conform Cap. I - Anexa nr. 2.3 din Normativ pentru tipul de vehicul adoptat (SR 113 de 5 KN sarcină utilă nominală), s-au luat în considerație următoarele valori:

C_m - 29 litri benzină / 100 km echivalenți

K - 0,15

Coeficientul de utilizare a parcursului se determină cu relația:

$$CuPc = \frac{P_1}{P_1+P_2} = \frac{P_1}{P} \quad , \quad (1.3)$$

în care:

P_1 - parcursul cu încărcătură

P_2 - parcursul fără încărcătură

P - parcursul total

Conform datelor statistice existente la Centrala Transporturi Auto - MTTc, pentru CuPs s-a adoptat o valoare medie de 0,8.

Conform Cap I - Anexa nr. 3 în perioada 1 dec. - 15 martie $A = 1,1$ iar în restul anului $A = 1,0$. În medie valoarea coeficientului de corecție a consumului ținând seama de anotimp este:

$$A = \frac{3 \times 1,1 + 9 \times 1,0}{12} = 1,025$$

Valoarea sporului Q este precizată în Cap. I - Anexa nr.4 și ține seama de opririle și demarările repetate, acționarea instalațiilor speciale și sporul de consum pentru încălzirea mașinilor de timp de iarnă.

2. CONSUMUL NORMAL DE COMBUSTIBIL PENTRU DRUMURI DE CATEGORIA I - IV (M, K, T și L)

Neglijând valorile coeficienților T, U și I din relația de calcul a parcursului echivalent (P_e) (1, 2) precum și sporul Q din formula generală de calcul a consumului normal, rezultă:

- drumuri de categoria I (M)

$$C_n = \frac{0,9 \times 100}{100} \times 29 \times (1 + 0,15 \times 0,8) \times 1,025 = 30,0 \text{ l/100 km echiv.}$$

- drumuri de categoria II (K)

$$C_n = \frac{1,0 \times 100}{100} \times 29 \times (1 + 1,15 \times 0,8) \times 1,025 = 33,3 \text{ l/100 km, echiv.}$$

- drumuri de categoria III (T)

$$C_n = \frac{1,1 \times 100}{100} \times 29 \times (1 + 0,15 \times 0,8) \times 1,025 = 36,6 \text{ l/100 km echiv.}$$

- drumuri de categoria IV (L)

$$C_n = \frac{1,2 \times 100}{100} \times 29 \times (1 + 0,15 \times 0,8) \times 1,025 = 40,0 \text{ l/100 km echiv.}$$

Consumul normal de combustibil pentru autoturisme și autocamioane: în l/100 km echivalenți

Combustibil	Categoriea drumului			
	I (M)	II (K)	III (T)	IV (L)
Autoturisme	7,4	8,2	9,0	9,8
Autocamioane	30,0	33,3	36,6	40,0

B. U L B I

3. CONSUMUL DE ULBI (C_u) PENTRU UN VEHICUL MEDIU DE TRANSPORT MARFA DE 5 KN.

$$C_u = \frac{P_e}{100} \times C_a + n_1 \times S \times C_s + n_2 \times cf \quad \text{l/100 km echiv.} \quad (1.3)$$

în care:

- P_e - parcursul echivalent în km echivalenți;
- C_a - consumul specific de ulei prin ardere (l/100 km.echiv)
- n_1 - nr. schimburilor de ulei scadente și efectuate în perioada respectivă, inclusiv cele de rodaj ;
- S - coeficientul care ține seama de cantitatea de ulei necesară sistemului de ungere;
- C_s - capacitatea sistemului de ungere, inclusiv a filtrului de ulei, litri;
- n_2 - nr.de înlocuiri ale elementului filtrant efectuate la jumătatea periodicității de schimbare a uleiului;
- C_f - capacitatea filtrului de ulei , litri.

Introducînd în relația de mai sus valorile elementelor corespunzătoare vehiculului mediu de 5 KN se obține următorul consum de ulei: exprimat în litri/100 km echivalenți:

Categoria drumului	I	II	III	IV
Consum	(M)	(K)	(T)	(L)
Consumul de ulei	0,77	0,85	0,94	1,02

4. Consumul de ulei în cazul autoturismelor se calculează cu relația:

$$C_u = \frac{C_a}{100} + \frac{C_b}{P_s} \times S \times D, \quad (1.4)$$

în care:

- C_a - consumul specific de ulei prin ardere, în l/100 km echiv.
- C_b - Capacitatea băii de ulei, în litri;
- P_s - parcursul între schimburi, în km;
- S - coeficientul care ține seama de cantitatea de ulei necesară spălării sistemului de ungere;
- D - densitatea lubrifiantului.

In cazul turismelor, consumul de ulei este următorul:
litri /100 km echivalenți

Categoria drumului	I	II	III	IV
consum	(M)	(K)	(T)	(L)
Consumul de ulei	0,24	0,27	0,30	0,32

PROGNOZA DE TRAFIC PE REȚEAUA
DE DN, DJ și DC

-Conform datelor statistice de la DD - MTTC

Etapa	Media zilnică anuală M _{za} - veh. fizice /zi	x/	Compoziția traficului xx/
1980	DN	2560	49% t + 51% m
	DJ	670	30% t + 70% m
	DC	392	25% t + 75% m
1985	DN	3510	57% t + 43% m
	DJ	962	37% t + 63% m
	DC	552	31% t + 69% m

NOTA:

x/ numai autovehicule

xx/ t = turisme și m = vehicul transport marfă,
conform datelor statistice existente la
DD - MTTC.

CONSUMUL DE COMBUSTIBIL LA NIVELUL
ANULUI MEDIU 1980

Conform datelor din anexa 1.1 aceste consumuri sînt următoarele:
- 1/100 km echiv.

Consumul de combustibil			Categoria drumului				
			I (M)	II (K)	III (T)	IV (L)	
1			2	3	4	5	
la vehicule transport marfă			30,0	33,3	36,6	40,0	
la autoturisme			7,4	8,2	9,0	9,8	
Consumul	DN	49% t + 51% m	18,9	21,0	23,1	25,2	
mediu de	DJ	30% t + 70% m	23,2	25,8	28,4	31,0	
combustibil	DC	25% t + 75% m	24,3	27,0	29,7	32,4	
DN	Sporuri de consum de combustibil față de categoria de drum:		I (M)	0	+2,1	+4,2	+6,3
			II (K)	-	0	+2,1	+4,2
			III (T)	-	-	0	+2,1
DJ	Sporuri de consum de combustibil față de categoria de drum:		I (M)	0	+2,6	+5,2	+7,8
			II (K)	-	0	+2,6	+5,2
			III (T)	-	-	0	+2,6

Se constată că aceste sporuri de consumuri de combustibil înseamnă pierderi sau economii după cum un drum trece de la o categorie superioară la una inferioară și invers. La nivelul anului 1980 aceste pierderi (economii) între fiecare din cele patru categorii de drum sînt de cca:

- 2,1 l/100 km la DN (1,00)
- 2,6 l/100 km la DJ (1,24)
- 2,7 l/100 km la DC (1,29)

CENTRALIZATOR AL REZELEI DE DRUMURI PUBLICE

Drumul partea carosabilă	Starea de via- bilitate	Cu depășirea duratei serviciu				Fără depăș. duratei serviciu				Total		
		I (M)	II (K)	III (T)	IV (L)	Sub- total	I (M)	II (K)	III (T)		IV (L)	Sub- total
Modernizări + îmbrăcă- minți bituminoase	bună	-	1654	298	-	1952	5408	-	-	-	5408	7360
necesare	mediocră	-	-	-	2002	2002	-	1428	-	-	1428	3430
Pietruiri	rea	-	-	-	2315	2315	-	-	373	-	373	2688
Drumuri de pământ	-	-	-	-	499	499	-	-	-	-	-	499
Traversări de localități (străzi)	679	-	-	-	20	20	-	-	-	-	-	20
TOTAL DN	679	1654	298	4836	7467	5409	-	1428	373	7209	14676	
Modernizări + îmbrăcă- minți bituminoase	bună	-	-	-	-	-	7601	2500	1696	-	11797	11797
ușoare	mediocră	-	-	-	1530	1530	-	-	2570	-	2570	4100
Pietruiri	rea	-	-	-	4000	4000	-	-	-	-	-	4000
Drumuri de pământ	-	-	-	10150	18127	28277	-	-	-	-	-	28277
TOTAL DJ + DC	-	-	-	10150	34171	44321	7601	2500	4266	-	14367	58688
TOTAL REZEA	679	1654	10448	39007	51788	13009	2500	5694	373	21576	73364	

Pierderile produse economiei naționale la nivelul anului 1980, la consumul de combustibil, toate drumurile fiind comparate cu categoria I (M)

$P_i = 365 \times T_i (\sum Lcd \times Pcd) \times 10^{-6}$ în milioane l/an
în care:

P_i = Pierderile totale la nivelul unui an "i" în milioane lei/an;

T_i = Traficul mediu zilnic la nivelul unui an "i", veh.fizice/zi;

Lcd = Lungimi de rețea pe categorii de drumuri, km;

Pcd = Pierderi medii pe vehicul și categorii de drumuri, în litri/veh.km;

Datele de lucru:

T_{1980} conform anexa 1.2

Lcd conform anexa 1.4

Pcd conform anexa 1.3

a/ Pentru drumurile naționale

$$P_{1980} = 365 \times 2560 \times \left[5408 \times 0 + 1654 \times 0,021 + (298 + 1428) \times 0,063 \right] \times 10^{-6} =$$

$$= 934400 \times (34,73 + 72,49 + 328,18) \times 10^{-6}$$

$$P_{1980} = 406,81907 \text{ mil. litri}$$

b/ Pentru drumurile locale

$$P_{1980} = 365 \times 1062 \times \left[7601 \times 0 + 2500 \times 0,0265 + (10.150 + 4266) \times 0,053 + 34171 \times 0,0795 \right] \times 10^{-6} =$$

$$= 387630 \times (66,25 + 764,05 + 2716,60) \times 10^{-6}$$

$$P_{1980} = 0,387630 \times 3546,9 = 1374,8848 \text{ mil.litri}$$

Pe total rețea drumuri publice:

$$P = 406,819 + 1374,885 = 1781,704 \text{ mil.litri}$$

$$P = 1781,704 \text{ mil.l} \times 0,75 \text{ kg/l} = 1336,278 \text{ mil,kg}$$

$$P = 1336,278 \text{ mii tone}$$

$$P = 1336278 \text{ t} \times \frac{1,67 + 1,52}{2} = 2131363 \text{ tcc.}$$

Pierderile produse economiei naționale la nivelul anului 1980 la consumul de combustibil cu referire numai la rețeaua modernizată și cu îmbrăcămînți bituminoase ușoare.

a/ Pentru drumuri naționale

$$P_N = 365 \times 2560 \times \left[5408 \times 0 + 1654 \times 0,021 + (298 + 1428) \times 0,042 + (2002 + 2315 + 373) \times 0,063 \right] \times 10^{-6} = 934400 \times (34,73 + 72,49 + 295,47) \times 10^{-6}$$

$$P = 934400 \times 402,69 \times 10^{-6} = 376,273 \text{ mil.l.}$$

b/ Pentru drumurile locale

$$P_L = 365 \times 1062 \times \left[7601 \times 0 + 2500 \times 0,0265 + 4266 \times 0,053 + 5530 \times 0,0795 \right] \times 10^{-6}$$

$$P = 387630 \cdot [66,25 + 226,10 + 439,63] \cdot 10^{-6}$$

$$P = 0,38763 \times 731,98 = 283,737 \text{ mil.l.}$$

Pentru întreaga rețea

$$P_{\text{TOTAL}} = 376,273 + 283,737 = 660,010 \text{ mil.l.}$$

$$P = 660,010 \times 0,75 = 495,007 \text{ mii tone}$$

$$P_{\text{cc}} = 495007 \times \frac{1.67 + 1.52}{2} = 789536 \text{ tcc}$$

RELATII DE TRANSFORMARE

$$1 \text{ kwh} = 860 \text{ kcal}$$

$$1 \text{ kgcc} = 7000 \text{ kcal}$$

$$1 \text{ kgcc} = 1 \text{ kg combustibil convențional}$$

$$1 \text{ kgcc} = \frac{7000}{860} \text{ kwh} = 8,139 \text{ kwh (exclusiv randamentul de transformare)}$$

$$1 \text{ kwh energie secundară} = 2,9 \text{ kwh energie primară (inclusiv randamentul de transformare)}$$

$$1 \text{ kwh energie secundară} = \frac{1}{8,139} \text{ kgcc} = 0,123 \text{ kgcc}$$

$$1 \text{ kwh energie primară} = 2,9 \times 0,123 = 0,356 \text{ kgcc}$$

$$1 \text{ kwh} = 0,356 \text{ kgcc} \quad 1 \text{ kgcc} = 2,81 \text{ kwh}$$

Energia primară se determină în mod distinct, sub formă de energie electrică sau energie termică exprimată în combustibil convențional, utilizând formulele:

$$E' = 2,9 E + 8,139 \times 10^3 C$$

$$C' = \frac{0,356}{10^3} E + C$$

în care: E' = energia primară exprimată în kwh;

C' = energia primară exprimată în tcc;

E = energia secundară exprimată în kwh;

C = energia secundară exprimată în tcc;

x

x x

Intrucât în străinătate se folosește tot mai des ca unitate de măsură termia, (th) se va stabili relația cu combustibil convențional care este oficializată la noi

$$1 \text{ th} = 10^6 \text{ Cal} = 4190 \text{ KJ}$$

$$1 \text{ kwh} = 3600 \text{ KJ}$$

$$1 \text{ kwh} = \frac{3600}{4190} \text{ th} = 0,86 \text{ th}$$

Stiind că $1 \text{ kwh} = 0,356 \text{ kgcc}$

$$\text{Rezultă: } 0,86 \text{ th} = 0,356 \text{ kgcc}$$

$$1 \text{ th} = \frac{0,356}{0,86} \text{ kgcc} = 0,414 \text{ kgcc}$$

$$1 \text{ kgcc} = 2,415 \text{ th.}$$

T A B E L

cu conținutul de energie înglobată în materiale
pentru drumuri

Denumirea materialelor	U/M	Conținutul total de energie înglo- bată kgcc /UM
Agregate brute	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{8,0}{4,8}$
Agregate sortate	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{11,0}{6,7}$
Nisip	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{8,4}{6,2}$
Pietriș	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{9,2}{6,1}$
Piatră spartă	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{10,8}{7,2}$
Criblură	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{12,0}{8,0}$
Cenușă de termocentrală	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{3,0}{4,3}$
Zgură granulată, cenușă de haldă, zgură brută	$\frac{m^3}{t}$	$\frac{3,5-4,2}{5,0-6,0}$
Ciment P 40	t	225,0
Var măcinat hidratat	t	190,0
Bitum	t	1750,0
Filer	t	21,0
Oțel beton	t	1500,0
Cherestea rășinoase	mc	28,0
Lemn rotund rășinoase	mc	9,0
Impîslitură bitumată	1000 m ²	2430,0
Hîrtie Kraft	t	2180,0
Vopsea de ulei	t	1900,0
Fosfogips	m ³	383,0
Uleiuri minerale	t	2100,0
Benzine	t	1670,0
Motorine	t	1520,0
Petrol lampant	t	1610,0
Lemne de foc	t	359,0

LISTA
materialelor netradiționale

Nr. crt.	Denumirea materialului	Proveniența
1.	Nisip bituminos	Zăcămintele naturale
2.	Zgura granulată	Combinatele siderurgice
3.	Cenușe de termocentrală	Centralele termoelectrice
4.	Tuf vulcanic	Zăcămintele naturale
5.	Sterile miniere	Deșeuri din industria minieră
6.	Zgură brută de furnal	Deșeuri din industria metalurgică
7.	Deșeuri de carieră	Deșeuri rezultate la prelucrarea pietrei brute
8.	Fosfogips	Deșeuri din industria chimică
9.	Carbonat de calciu	idem
10.	Dimetiltereftalat	Deșeuri din industria petro-chimică
11.	Cenușă de pirită	Deșeuri din industria chimică
12.	Gudron	Subprodus industria metalurgică
13.	Produs chimic R	Subprodus industria chimică

**CARACTERISTICILE AGRIGATELOR NATURALE
STABILIZATE CU ZGURA GRANULATA**

Anexa 2.2.

Nr. crt.	MATERIAL	Caracteristici Rc de compactare		Caracteristici Rc		Caracteristici după 7 zile		Caracteristici după 14 zile		Caracteristici după 28 zile		Caracteristici după 14 cicluri saturare-uscare și îngheț-dezghet
		max	wopt %	Rc daN/cm ²	cm	Rc daN/cm ²	cm	Rc daN/cm ²	cm	Rc daN/cm ²	cm	
1.	Zgură granulată	97%										
	Var hidratat	3%	4,7	4,3	7,65	4,44	0,5	15,8	9,0	11,5		După 7 cicluri se produce umflarea laterală a epruvetelor și apariția de fisuri
		4,6%										După 9 cicluri se desprind bucăți din epruvetă
2.	Nisip	90%										
	Zgură granulată	10%	4,9	2,5	2,0	63,6	0,9	12,6	5,5	5,3	5,0	Epruvetele s-au distrus după 5 cicluri
	Var hidratat	2%										
	Apă	5%										
3.	Nisip	80%										
	Zgură granulată	20%	4,7	3,8	3,5	44,5	0,2	13,3	6,3	8,5	7,0	
	Var hidratat	2%										
	Apă	5%										
4.	Nisip	70%										
	Zgură granulată	30%	5,4	8,3	10,8	28,0	3,0	13,9	15,0	17,0	20,5	
	Var hidratat	2%										
	Apă	6%										

COMPOZIȚIA CHIMICĂ A TUFURILOR VULCANICE
(zăcămintul Malu Alb - județul Vâlcea)

Nr. crt.	SiO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %	FeO %	Al ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	Na ₂ O %	K ₂ O %	P ₂ O ₅ %	TiO ₂ %
1	67,96	3,38	0,79	9,65	5,25	0,88	2,80	2,02	0,10	sub
2.	63,54	2,71	1,15	12,06	5,06	1,46	2,42	2,31	0,06	-
3.	66,01	1,84	1,58	11,05	5,01	1,40	1,25	2,50	0,09	-
4.	67,38	1,84	1,58	11,43	1,75	1,71	0,43	2,10	0,06	-
5.	65,00	2,39	1,44	10,92	3,75	1,58	0,81	2,06	0,03	-

Deșeuri din sectorul minereurilor nemetalifere

Nr. crt. Tipuri de deșeuri	Exploatarele investigate	Specificații privind deșeurile	Observații
1. Deșeuri de carieră	Exploatarea Basarabi-I.M. Dobrogea	amestec heterogen de strat vegetal, argilă și calcar	impropriu utilizării în construcția drumurilor
	Exploatarea Medgidia-Im Dobrogea	amestec heterogen de loess și argilă	idem
	Exploatarea Samova-Im Dobrogea	deșeuri de natură calcaroasă	idem
	Exploatare de roci calcaroase:		
	-Im R.Vilcea (halda Bistrița-Arnota)	deșeuri de natură calcaroasă	idem
	-Im Ocna Mureș (halda Poiana Aiudului)		
	-Im Cluj (halda Cucinlat)		
	-Im Oradea (halda Astileu)		
2. Deșeuri din uzinele de preparare a minereurilor nemetalifere	-Uzina Basarabi	deșeuri de la prelucrarea cretei de Basarabi	Conf. fluxului tehnologic din fig.2.11
	-Uzina Medgidia	deșeuri de la prelucrarea argilei de Medgidia	idem
	-Uzina Samova	deșeuri de la prelucrarea baritinei	idem fig.2.11
	-Uzina Mahmudia	deșeuri calcaroase	idem fig.2.12
	-Uzina Ostra	deșeuri de la prelucrarea minereului baritifer	idem fig.2.13

Compoziția chimică a sterililor din
sectorul minereurilor nemetalifere

Mr. crt.	Proveniența sterilului	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	BaSO ₄ %	S %
1.	Exploatarea Basarabi	8,02	0,88	0,80	51,86	1,0	-	-
2.	Exploatarea Medgidia	66,70	16,68	4,39	2,10	1,25	-	-
3.	Exploatarea Somova	30,74	-	1,99	19,6	15,5	5,80	-
4.	Uzina Mahmudia	1,70	0,60	0,25	54,0	0,90	-	0,05

Anexa 2.6.

Compoziția mineralogică a sterilelor din
sectorul minereurilor nemetalifere

Mr. crt.	proveniența sterilului	Calcit %	Dolomit %	Quart %	Min. argiloase %	Limonit %	Feldspăți Baretină	Gips
1.	exploatarea Basarabi	85...90	2...3	5...7	1...2	2...3	-	-
2.	" Medgidia	3...4	4...5	40...45	46...47	3...4	1...2	-
3.	" Suceava	5...6	55...58	30...32	1...2	1...3	-	5...6 0,5...10
4.	Uzina Mahmudia	93...94	3...5	1...2	1...2	0,5...1,0	-	-

Compoziția chimică a deșeurilor din
sectorul minerărilor neferoase

Nr. Proveniența crt. sterilelor	Elemente %								
	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	S	Cu	Pb	Zn
1. Mineruri cuprifere									
-Uzina Bălan (Jud. Margeș)	71,0	5,7	9,6	0,37	3,5	0,58	0,05	0,07	0,07
-Uzina Moldova Nouă (Jud. Caraș-Severin)	29,5	8,0	9,4	27,4	4,9	0,96	0,08	0,14	0,11
-Uzina Deva (Jud. Hunedoara)	63,3	4,8	14,3	3,5	2,0	0,30	0,02	0,02	0,29
2. Mineruri complexe									
-Uzina Leșul Ursului (Jud. Suceava)	66,9	5,5	11,6	1,6	4,8	1,99	0,06	0,2	0,18
-Uzina Baia Borge (Jud. Maramureș)	70,7	5,5	9,9	2,0	2,6	0,61	0,03	0,12	0,12
-Uzina Baia Sprie (Jud. Maramureș)	81,9	7,8	1,3	0,8	1,1	1,92	0,02	0,05	0,08

Anexa 2.8.

Compoziția mineralogică a deeurilor din sectorul
minerurilor neferoase

Nr. Proveniența crt. Sterilelor	Cuarț %	Feld- spăți %	Clo- rit %	Bio- tit %	Pin. argi- loase %	Hidro- xizi de fier %	Sul- furi %	Cal- cit %	- în procente -			
									Dolo- mit %	Carbo- nați %	Piri- tă %	
1. Mineruri cuprifere:												
Uzina Bălan	55...56	4...5	20...25	-	10...12	4...5	1...2	1...3	-	-	-	-
Uzina Deva	33...35	15...20	-	-	38...40	2...3	1...2	5...6	1...2	-	-	-
2. Mineruri complexe:												
Uzina Leșul Ursului	50...52	20...25	-	10...15	5...10	1...3	3...4	1...2	-	-	-	-
Uzina Baia Borșa	65...68	-	22...24	-	3...5	3...5	-	-	-	1...2	2...3	-

Compoziția granulometrică a deșeurilor din sectorul
minerurilor neferose

Nr. proveniența crt. stărilor	Compoziția granulometrică, %		Ø 2mm	Caracteristici de compactare (Proctor normal)	
	Ø 0,005	Ø 0,05 mm		Wopt. %	max. KN/m ³
1. Mineruri cuprifere					
- Uzina Balad	5...13	15...35	-	14,8	1,723
- Uzina Moldova Nouă	5...6	5...6	-	15,1	1,680
- Uzina Deva	23...24	20...44	-	15,2	1,790
2. Mineruri complexe					
- Uzina Leșul Ursului	10...12	29...30	-	15,9	1,690
- Uzina Borșa	4...5	7...8	-	15,3	1,659
- Uzina Baia Sprie	8...9	34...35	-	15,8	1,699

Compoziția chimică a zgurilor

nr. crt.	Materialul	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	S	P	Cu	Zn	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	Fe
1. Zgură brută															
	-CS Hunedoara	40-60	4-8	35-40	6-10	6	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-
	-SB Reșița	28-41	1-46	39-56	5-11	0,8	0,2	0,6	-	-	-	-	-	-	-
	-CS Galați	41-45	2-5	36-39	8-9	1,3	0,8	1,5	-	-	-	-	-	-	-
	2. Zgură ISP	25	5,1	22,9	8,1	-	-	2,7	0,5	0,7	5,9	0,6	0,4	0,4	23,14
	3. Zgură Waltz	3	2	30	12	-	0,5	2,4	0,4	1,2	5,4	-	-	-	24

Analiza mineralogică a zgurii brute
de furnal

Nr. crt.	Mineralul	Formula chimică	%
1.	Melinit-Cehlerit	$\text{Ca}_2\text{MaSi}_2\text{O}_7\text{-Ca}_2\text{AlSi}_1\text{O}_7$	30...35
2.	Monticellit Ferri monticellit	$\text{CaMgSiO}_4\text{-Ca(Fe,Mg)SiO}_4$	45...50
3.	Magnetit	Fe_3O_4	10...12
4.	Blondă	ZnS	cca 4
5.	Zincit	ZnO	cca 0,5
6.	Cubanit	CuFe_2S_3	
7.	Calcozină	Cu_2S	cca 1
8.	Covelină	CuS	
9.	Bornit	Cu_2FeS_4	
10.	Cupru nativ	Cu	
11.	Pirotină	Fe n Sn+1	
12.	Pirită	FeS_2	cca 2
13.	Galenă	PbS	
14.	Oxid de plumb	PbO	subordonat

DOMENIUL DE APLICARE PRECONIZAT PENTRU MATERIALELE NETRADITIONALE STUDIATE

ANEXA 2.12

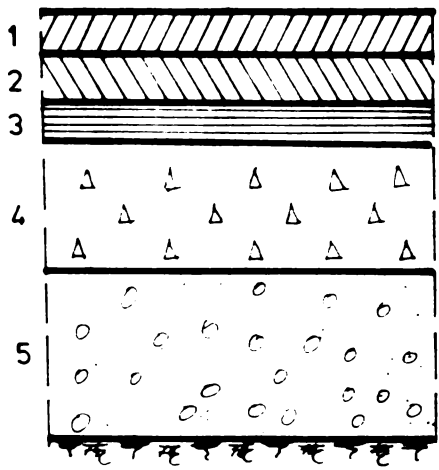
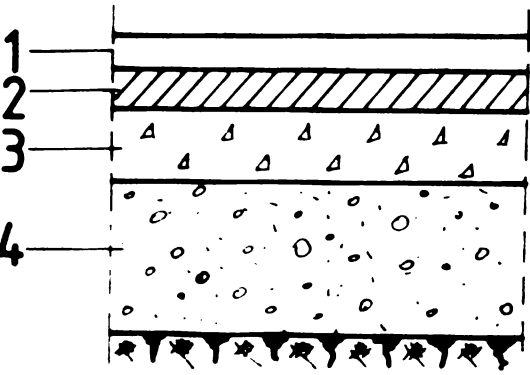
Nr. ort.	Denumirea materialului	Strat de formă	Teramamente	Strat de fundație	Strat de bază	Imbrăcămintele Strat de legăt. uzură	Imbrăcămița beton de ciment Strat de uzură
1.	Nisip bituminos	●	●	●	●	●	●
2.	Zgură granulată	●	●	●	●	●	●
3.	Cenușă de termocentrală		●	●	●	●	●
	- de haldă		●	●	●	●	●
4.	Ușoară	●	●	●	●	●	●
5.	Tuf vulcanic	●	●	●	●	●	●
	Deșeuri ind. minieră		●	●	●	●	●
	- steril filtrare presă (0-0,5 mm)		●	●	●	●	●
	- sterile de haldă (0-500 mm)		●	●	●	●	●
	- steril Expl. Medgidia		●	●	●	●	●
	- steril Expl. Samova		●	●	●	●	●
	- steril Expl. Mahmudia		●	●	●	●	●
	- sterile calcaroase		●	●	●	●	●
	- sterile feroase		●	●	●	●	●
	- sterile cuprifere		●	●	●	●	●
	- sterile complexe		●	●	●	●	●
6.	Deșeuri ind. metalurgică		●	●	●	●	●
	- zgură brută de haldă		●	●	●	●	●
	- zguri de flotație (ISP)		●	●	●	●	●
7.	Deșeuri de carieră		●	●	●	●	●

./.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8.	Deșeurii ind. chimică și petrochimică								
	- fosfogips			●					
	- carbonat de calciu			●					
	- cenuși de piatră			●					
9.	Subproduse								
	- produsul R			●					
10.	Gudronul rutier				●	●			

STRUCTURI DE SISTEME RUTIERE

folosite la lucrările de modernizări drumuri și
îmbrăcăminți bituminoase ușoare executate cu nisip
bituminos pe drumurile publice

Structura sistemului rutier	Capacitate portantă Echiv. 2 daN/cm ²	Observații asupra comportării
1	2	3
	600	<ul style="list-style-type: none"> - S-a aplicat la modernizarea drumului național 69 în cadrul DDP Timișoara - Comportarea foarte bună timp de 15-20 ani
<p>1=B.a.16.40n.6,2,5...3,0 cm 2=B.a.25,80,3,0... 5,0 cm 3=Tratament bituminos întărit existent 4=Macadam, 9-12 cm 5=Fundație din balast,23...40 cm</p>	500	<ul style="list-style-type: none"> - S-a aplicat peste 300 km de drumuri județene și comunale (ex: DJ 795) - Comportare foarte bună la traficul mijlociu - Timp de 10-12 ani de exploatare nu au apărut degradări importante - Necesită tratamente bituminoase de rugozitate
	<p>1=M.a.11.n.b, 3 cm 2=B.a.31.82 n.b, 4,0...4,5 cm 3=Macadam, 8 cm 4=Fundație din balast, 25-30 cm</p>	

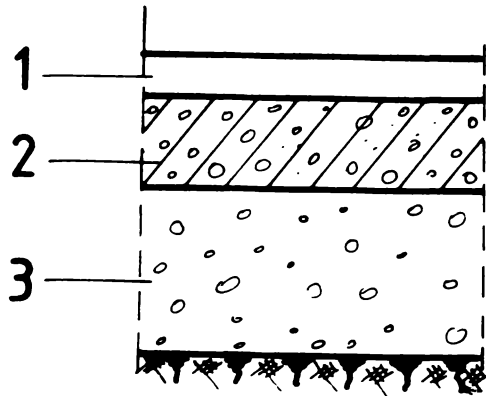


Fig. c.

- 1=M.a.l.l.n.b., 2,5 - 3 cm
- 2=Balast bitumat cu nisip bituminos și adăus de bitum industrial, 6 cm
- 3=Fundație de balast, 30-25 cm

300

- Sistemul s-a executat pe cea 250 km drumuri (ex: DJ 762 A)
- Comportare bună la trafic ușor
- La trafic greu s-au produs văluriri și refulări laterale
- Necesită tratament bituminos de rugozitate

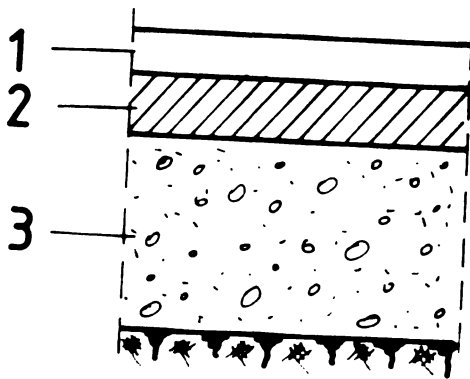


Fig. d.

- 1=M.a.l.l n.b., 3 cm
- 2=B.a.31.22, 4,5 cm
- 3=Fundație de balast, 35-40 cm

300

- S-a executat pe circa 300 km de drum (ex: DJ 709A)
- Comportare bună la trafic ușor și mijlociu
- Necesită tratament bituminos de rugozitate

1 2 3

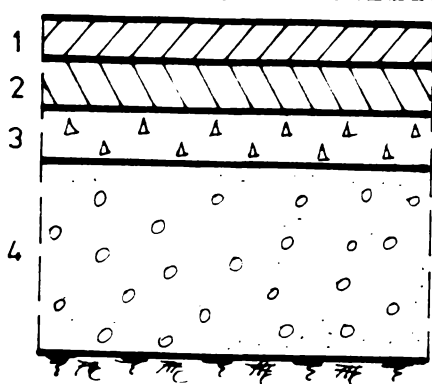


Fig. e

500

- Sistemul s-a aplicat la lucrări de modernizări drumuri pe oca. 100 km (ex: DJ 768)
- Comportare foarte bună la traficul greu
- După 5 ani de exploatare au apărut degrădări

- 1=B.a.16.40.n.b., 3 cm
- 2=B.a.25.800 sau B.a. 31.82 executat cu nisip bituminos sau bitum D, 4, 5 cm
- 3=Macadam, 8 cm
- 4=Fundație din balast în amestec cu material concasat 60/100, 30-40 cm

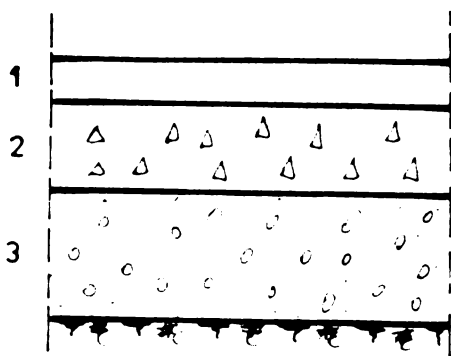


Fig. f

300

- Sistemul s-a aplicat pe oca 100 km drum (ex: DJ 764 A)
- Comportare bună la trafic ușor. La trafic greu s-au produs văluriri
- Necesită tratament bituminos de rugozitate

- 1=M.a.11.n.b., 4 cm
- 2=Macadam, 3 cm
- 3=Fundație de balast, minim 25 cm

BETON DE CIMENT CU ADAOS DE ZGURA GRANULATA

a) Dozajele aplicate pe sectorul experimental

Nr. Indicoativul ort. dozajului	Ciment	Apă	Factor A/o	Nisip natural 0-7	Pietriș 7-15	Pietriș 15-40	Zgură granulată
1. R ₁	330	154	0,46	390	558	681	287
2. R ₂	330	156	0,45	288	672	672	288
3. R ₃	330	150	0,46	-	671	958	287
4. R ₄	330	156	0,47	390	558	681	288
5. R ₅	330	156	0,45	288	672	672	288

b) Caracteristicile betonului proaspăt

Nr. Indicoativul ort. dozajului	Tasarea conului cm	Conținut de aer oclos %	Densitate aparentă kg/m ³	Prevederi	
				Tasarea conului cm	Densitate aparentă kg/m ³
1. R ₁	1,9	3,0	2387		
2. R ₂	1,6	2,8	2396	1-4	min.2300
3. R ₃	1,8	1,9	2393		
4. R ₄	1,7	2,6	2567		
5. R ₅	1,9	2,8	2396		

c) Caracteristicile betonului întărit

Nr. Indicoativul ort. dozajului	Epruvete		Carote		Caiet de sarcini	
	R ₀₂₈ daN/cm ²	R _{t128} daN/cm ²	R ₀₂₈ daN/cm ²	R _{t128} daN/cm ²	R ₀₂₈ daN/cm ²	R _{t128} daN/cm ²
1. R ₁	388	55,2				
2. R ₂	365	53,2	345	74		
3. R ₃	373	55,0			min.350	min.50
4. R ₄	388	55,2	354	76		
5. R	388	54,0				

**COMPOZITIA GRANULOMETRICA A AMESTECULUI OPTIMAL PE BAZA
DE ZGURA GRANULATA**

Nr. ort.	Indicativul dozajului	Treceri ... % prin sita sau ciurul de ... mm							
		0,09	0,2	0,63	3	7	15	30	40
1.	P ₁	5,5	6,9	25,7	47,8	51,4	74,3	91,6	94,7
2.	P ₂	6,1	7,5	24,8	50,4	52,7	75,9	90,8	96,2
3.	P ₃	4,6	8,2	23,7	45,5	53,8	78,6	90,9	96,8

COMPOZITIA GRANULOMETRICA A BALASTULUI
STABILIZAT CU CENUSA DE TERMOCENTRALA

Nr. ort.	Indicativul dozei	Treceri ... % prin site sau ciurul de ... mm						
		0,09	0,2	0,6	3	7	15	30
1	P ₁	12,0	23,9	52,7	77,5	88,3	98,3	100
2	P ₂	13,2	23,7	51,2	73,9	83,5	93,2	100
3	P ₃	12,3	21,7	50,6	75,8	86,2	95,4	100
4	P ₄	12,2	19,8	51,6	73,9	87,5	97,2	100
5	P ₅	9,3	18,0	52,3	79,8	87,6	94,2	100
6	P ₆	10,2	19,7	49,8	77,6	86,5	95,8	100

BETON DE CIMENT CU ADAOS DE CENUSA DE TERMOCENTRALA

a) Dozele aplicoate pe sectorul experimental

Mr. ort.	Indicativul dozei	Ciment CIM 250 kg/m ³	A/C ₃ l/m ³	Nisip natural 0-73 kg/m ³	Pietriș 7-15 kg/m ³	Pietriș 15-40 kg/m ³	Cenușă de termocentrale 1% kg/m ³	DISAN %
1.	R ₁	290	0,52	665	570	665	60	0,45
2.	R ₂	290	0,52	665	570	665	60	0,45
3.	R ₃	290	0,52	380	570	950	60	0,45

b) Caracteristicile betonului proaspăt

Mr. ort.	Indicativul dozei	Tasarea conului om	Conținut de aer ocular	Densitate aparentă kg/m ³	Tasarea conului om	Prevederi Conținut în aer ocular %	Densitate aparentă kg/cm ³
1.	R ₁	1,0	2,5	2410			
2.	R ₂	1,2	2,5	2395	1-4	3-5	min. 2300
3.	R ₃	1,8	3,4	2394			

c) Caracteristicile betonului întărit

Mr. ort.	Indicativul dozei	Epruvete		Carote		Prevederi	
		R _{o28} daN/cm ²	R _{t128} daN/cm ²	R _{o28} daN/cm ²	R _{t128} daN/cm ²	R _{o28} daN/cm ²	R _{t128} daN/cm ²
1.	R ₁	417	59			min. 350	min. 50
2.	R ₂	420	57	376	49,8		
3.	R ₃	423	59				

**REZULTATELE MASURATORILOR DE DEFORMABILITATE A
COMPLEXULUI RUTIER, CU DEPLEOTOMETRU CU PIRGHIE**

ANEXA 3.6

Pr. Produsul chimic ort. experimentat	Soluția de protejare a stratului stabilizat chimic	Locul de experimentare	Deflexiunea elastioă medie dM, 0,01 mm	6 0,01 mm	Cv 3%	Deflexiunea oritioă do, 0,01 mm
1. Produsul R.R.P	stratură bituminosă (12 cm)	DN 51 A Zimnicea-Tr. Măgurele	66	28	42	103
	îmbrăcăminte bitumi- noasă (8 cm)	DN 51 A Zimnicea-Tr. Măgurele	86	40	38	128
	îmbrăcăminte bitumi- noasă ușoară (6 cm)	DA 46 Gruiu-Hîrșești	124	38	31	165
	tratament bituminos	DA 46 Gruiu-Hîrșești	186	48	27	236
2. Produsul R2 (de tip RRP)	îmbrăcăminte bitumi- noasă ușoară (6 cm)	DJ 100 Afumați	152	45	38	175
		DC 166 Vlășia	186	60	32	250
3. Amina H (hidrofobizant)	îmbrăcăminte bitumi- noasă ușoară (6 cm)	DJ 100 Afumați	148	48	36	180
		DC 166 Vlășia	196	61	31	259
	tratament bituminos	DN 59 B Cărpiniș-Poleni	185	55	30	244
4. Amina etoxilată (dispersant)	îmbrăcăminte bitumi- noasă ușoară (6 cm)	DC 166 Vlășia	211	64	30	321
5. Acrilatul de caolciu (întăritor)	îmbrăcăminte bitumi- noasă ușoară (6 cm)	DC 166 Vlășia	186	53	29	243

STAREA TEHNICĂ A SUPRAFEȚEI SECTOARELOR EXPERIMENTALE
DE STABILIZARI CHIMICE, LA SPIRSITUL ANULUI
1979

Substanța chimică	amănă H	amănă etoxilată	acrilat de calciu	DT	R ₂	RRP
Tipul de subat.	hidrofobizant	dispersant	întăritor	tip RRP	tip RRP	tip RRP
Sectoare cu comportare corespunzătoare	DJ 100 (Afumați) km.18+465-18+700 executat 1978 acoperit cu IBU	-	a) DA 46 (Gruiu) km.0+100-1+100 executat 1977 acoperit cu IBU b) DJ 100 (Afumați) km.18+700-19+200 executat 1978 acoperit cu IBU	DA 46 (Gruiu) km.0+100-1+100 executat 1977 acoperit cu IBU DJ 100 (Afumați) km.19+200-19+400 executat 1978 acoperit cu IBU	DJ 100 (Afumați) km.19+200-19+400 executat 1978 acoperit cu IBU	DA 46 (Gruiu) km.4+700-4+942 executat 1977 acoperit cu IBU (gropi mici în îmbrăcămintă datorită calității mizerii asfaltice)
Sectoare cu necorespunzătoare (degradări)	a) DC 166 (Vlășie) km.2+887-3+237 executat 1978 acoperit cu IBU b) DN 59 B (Tms) executat 1978 acoperit tratament bituminos degradări făgășe longitudinale	DC 166 km.2+717-2+887 executat 1978 acoperit cu IBU degradări (burdușiri) 40-50%	a) DA 46 (Gruiu) km.1+100-2+600 executat 1977 acoperit tratament bituminos degradări foarte pronunțate b) DA 46 km.4+500-4+600 executat 1977 acoperit tratament bituminos dublu degradări foarte pronunțate o) DN 59 B (Tms) km.30+750-31+000 executat 1978 acoperit tratament bituminos degradat	DC 166 a) DA 46 (Gruiu) km.1+100-2+600 executat 1977 acoperit tratament bituminos degradări foarte pronunțate b) DA 46 km.4+500-4+600 executat 1977 acoperit tratament bituminos dublu degradări foarte pronunțate o) DN 59 B (Tms) km.30+750-31+000 executat 1978 acoperit tratament bituminos degradat	DC 166 (Vlășie) km.1+100-2+717 executat 1978 acoperit cu IBU degradări - falanșări și burdușiri, pe 75-85 %	

**SISTEME DE ACOPERIRE A
STRATULUI DE PAMINT STABILIZAT CHIMIC EXPERIMENTAL IN PERIOADA
1979-1981 PE DRUMURI LOCALE**

Bacău	Constanța	Iași	Satu Mare	Teleorman	Tulcea
<p>Beleșt în 10-15 om.gros. (1,1 km.pe DJ 243 B și DC 60) (poz. 12 și 13)</p> <p>nisip 10 om.gros. (1,4 km pe DC 60) (poz. 11)</p> <p>neoperit (3,8 km.pe DC 49 și DC 60) (poz. 11 și 12)</p>	<p>Piatră spartă 6 om.gros. (2,8 km.pe DJ 392) (poz. 6)</p>	<p>Macedam 8 om.gros. (1,3 km.pe DJ 249) (poz. 14)</p> <p>mortar asfaltic 2,5 om.gros. (0,3 km.pe DJ 249) (poz. 14)</p>	<p>Mixturi asfaltice de 9 om.gros. (3,6 km.pe DC 55) (poz. 15)</p>	<p>Anrobate bitum gros. 4 om. (1,2 km.pe DJ 601 C) (poz. 5)</p>	<p>Neoperit 13,0 km.pe o stradă în com. Chilia și pe DJ 222 G) (poz. 7 și 9)</p>
<p>6,3 km</p>	<p>2,8 km</p>	<p>1,6 km</p>	<p>3,6 km</p>	<p>1,8 km</p>	<p>3,3 km</p>
<p>TOTAL GENERAL</p>					
<p>x) pozarea sectoarelor experimentale pe harta din fig. 3.28</p>					

EFICIENȚA ENERGETICĂ

ce se obține în cazul utilizării materialelor și tehnologiilor prezentate, comparativ cu principalele sisteme tipizate luate ca etalon

Nr. crt.	Sistemul rutier	Consum energie kgeo/km	Consum principale materiale		% Consum energie față de sistemul rutier	Unde se recomandă	Obs.	
			Bitum t/km	Ciment t/km				
1		2	3	4	5	6	7	8

A. SISTEME RUTIERE NOI LA MODERNIZARI, CONSTRUCTII DRUMURI SI IMBRACAMINTI RUTIERE USOARE

I. SISTEM RUTIER PENTRU TRAFIC FOARTE USOR (vehicule etalon<50)

	pentru l=6,0 m	210.000	62,0	63,0	x	100 %		
1.	Prin utilizarea nisipului bituminos ca înlocuitor al bitumului de drumuri	120.848	6,0	63,0	560 nisip bituminos	58 %	Drumurile județene și comunale cu trafic foarte ușor din județele aferente celor 2 zone cu resurse de nisip bituminos (Suplacul de Baroșu Jud. Bihor și jud.Prahova)	

2. Tratarrea chimică a pământului din fundația drumului cu produsul "R"

		74.415	43	-	2,1 produs R	40 %	Drumurile din pământ argilos cu trafic foarte ușor din zonele cu precipitații reduse și posibilități de asigurare în condiții foarte bune a surselor de apă	
--	--	--------	----	---	--------------	------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

./.

3. Utilizarea gudronului
 ca înlocuitor al bitu-
 mului pt. mixtura
 asfaltică de 7 cm.
 grosime

113.300	-	62	54%
		gudron	

II. SISTEM RUTIER NOU PENTRU TRAFIC USOR (vehicule etalon 50-150)

Proiect
 tip DS
 80/B

1. Utilizarea nisipului bitu-
 minos ca înlocuitor la
 bitumul de drumuri

261.000	82,9	70,6	x	100%
pentru l=6,00 m				
142.028	8,0	70,6	750	55%

2. Utilizarea tufului vulca-
 nic ca înlocuitor al
 cimentului

250.721	82,7	-	184	96%
		-	tuf vulcanic	

3. Utilizarea gudronului ca
 înlocuitor al bitumului
 pentru stratul de anro-
 bat de 6 cm. grosime

170.535	24,9	-	58	65,3%
			gudron	

III. SISTEM RUTIER NOU PENTRU TRAFIC MEDIU (vehicule etalon 150-700)

Proiect
 tip DS
 80/B

L=6,00 m

324.200	105,3	135,0	x	100%
---------	-------	-------	---	------

	L=7,00 m								
	372.000	121,1	157,5	x	100%				
1. Utilizarea nisipului bituminos ca inlocuitor al bitumului de drumuri	pentru L=6,00 m 174.053	11,0	135,0	940 nisip bituminos	54%				Drumurile Județene și comunale aferente celor 2 zone cu resurse de nisip bituminos
2. Utilizarea betonului de ciment în locul betonului asfaltic	pentru L=6,00 m 164.400	2,5	421,9	x	50,7%				Modernizare și constr. drumuri publice cu trafic mediu cu intensitate mare a autovehiculelor cu o capacitate de 5 tone
	185.200	L=7,00 m 2,8	486,8	x	50%				
3. Utilizarea tufului vulcanic ca inlocuitor al cimentului la stabilizarea materialilor pietroase	L=6,00 m 313.921	105,3	-	pt. L=6,00 m 184 t	96,8%				Idem în zonele aferente zăcămintelor cu tufuri vulcanice
	360.000	L=7,00 m 121,1	-	tuf vulcanic 62 t var hidratat pt. L=7,00 m 215 t	96,7%				
4. Utilizarea gudronului ca inlocuitor al bitumului pentru stratul de anrobate de 9 cm. grosime	pentru L=6,00 m 199.380	24,9	-	80,4 gudron	61,5%				Drumuri publice cu trafic mediu din zonele aferente Combinatelor Siderurgice Galați și Călărași
	224.395	L=7,00 m 26,4	-	94,7 gudron					
IV. SISTEM HUTIER NOU PENTRU TRAFIC GREU (vehicule etalon 700-2500)	L=7,00 485.900	193,1	156,0	x	100 %				Proiect tip DS 80/B
1. Utilizarea betonului de ciment în locul betonului asfaltic	202.200	2,8	537,8	x	42,7 %				Modernizarea și construirea drumurilor naționale

2. Utilizarea tufului vulcanic ca înlocuitor al cimentului la stabilizarea materialelor pietroase în fundația drumului

437.908 193,1 - 215 tuf vulcanic 97,5 var hidratat

Modernizarea și construcția drumurilor naționale în zonele afectate de zăcămintelor de tufuri vulcanice (Oltenia, Vestul Munteniei, estul și nord-vestul Transilvaniei)

B. INTRETINERE SI RAMFORSARI IMBRACAMINTI BITUMINOASE EXISTENTE

I. INTRETINERE IMBRACAMINTI BITUMINOASE EXISTENTE PRIN EXECUTIA DE TRATAMENTE BITUMINOASE

- sistem etalon
tratament dublu
cu bitum cald

pt.L=6,00 m 27.960 12,96 - x 100%

pt.L=7,00 m 32.620 15,12 - x 100%

- idem tratament
simplu cu bitum
la cald

pt.L=6,00 m 13.200 6,17 - x 100%

pt.L=7,00 m 15.400 7,20 - x 100%

- idem pentru reparații
îmbrăcămintei
asfaltice
(pt.1000 mp.rep.)

13.600 7,00 - x 100%

. / .

1 Inlocuirea tehnologiei de luoru la cald prin metoda la rece prin utilizarea emulsiei bituminoase. - la tratamente duble

pt. L=6,00 m 7,8
25.600
pt. L=7,00 m 9,0
29.867

20,4 emulsie bitum rapidă 23,8 emulsie bitum. rapidă

94 %

pentru drumurile publice pe tot teritoriul țării

pt. L=6,00 m 4,0
12.840

10/2 emulsie bitum. rapidă

94 %

pt. L=7,00 m 4,5
14.980

12,0 emulsie bitum. rapidă

94 %

2. Reciclarea esfaltului recuperat

12.340 6,2 - - 90,7%

II. RANFORSARE IMBRACAMINTI BITUMINOASE EXISTENTE PENTRU TRAFIC USOR

pt. L=6,00 m 42,7
94.500

1. Utilizarea nisipului bituminos ca inlocuitor al bitumului de drumuri

384 nisip bituminos 36 %

Consolidare drumuri locale cu trafic usor

2. Utilizarea gudronului ca inlocuitor al bitumului pentru stratul de mixtură esfaltică de 4 cm grosime

33.440 4,3 - - 30 %

Consolidare drumuri locale cu trafic usor din zonele aferente combinatelor siderurgice Galați și în viitor și Călărași

SISTEM
ETALON
UTILIZAT
CURENT

III. RAUFORSARI IMBRACAMINTI BITUMINOASE EXISTENTE PENTRU TRAFIC MEDIU

	pt. L=6,00 m 202.200	80,4	-	x	100%		Sistem etalon utilizat curent
	pt. L=7,00 m 236.000	93,8	-	x	100%		
1. Utilizarea nisipului bituminos ca înlocuitor al bitumului de drumuri	L=6,00 m 77.412	8,0	-	724 nisip bituminos	38%	Consolidare drumuri publice cu trafic mediu	
	L=7,00 m 90.300	9,0	-	844 nisip bituminos	38%	"	
2. Utilizarea betonului de ciment în locul betonului asfaltic	L=6,00 m 73.200	2,3	305,0	x	36,2	Consolidare drumuri locale și naționale cu trafic mediu	
	L=7,00 m 85.400	2,6	360,0	x	36,2	Consolid. drumuri naționale cu trafic mediu	
3. Utilizarea tufului vulcanic la stabilizarea de materiale pietroase în grosime de 15 cm ca înlocuitor al mixturii asfaltice, sau agoperire din beton asfaltic de 4 cm grosime	L=6,00 m 118.359	40,0	-	184 tuf vulcanic 62 var hidratat	58,5%	Consolidări drumuri locale cu trafic mediu din zonele aferente zăcămintelor cu tufuri vulcanice	
4. Utilizarea gudronului ca înlocuitor al bitumului pentru stratul de anrobat bituminos de 4 cm grosime	pt. L=6,00 m 123.590	30,0	-	53,4 gudron	61%	Consolidare drumuri publice din zonele aferente combinatei siderurgice Galați și în viitor și Călărași	
	pt. L=7,00 m 142.417						

IV. RANFORSARI IMBRACAMINTI BITUMINOASE EXISTENTE PENTRU TRAFIC GREU

pt. L=6,00 m				
229.200	108,6	-	X	100 %
pt. L=6,00 m				
267.400	126,7	-	X	100 %

**1. Utilizarea betonului
de ciment in locul
betonului asfaltic**

pt. L=6,00 m				
81.600	2,2	347,0	X	35,6%
pt. L=7,00 m				
95.200	2,6	405,0	X	35,6%



COMPORTAREA STRUCTURILOR RIGIDE
SECTOR EXPERIMENTAL CONSTRUCTII
DRUMURI NOI SI MODERNIZARI

TRONSON POZITIA km	Grosimea îmbrăcămintei din beton de ciment cm	Starea tehnică a suprafeței	OBS.
TRONSON 1 km 23+095-23+350	20	fără defecțiuni	Strat de fundatie cu zgură
TRONSON 2 km 23+350-23+550	15	defecțiuni sub formă de fisuri	idem
TRONSON 3 km 23+550-23+750	15	defecțiuni sub formă de fisuri, ruperi ale colțurilor da- lelor și cră- pături	Strat de fundatie din piatră spartă cu zgură
TRONSON 4 km 23-750-23+950	20	fără defecțiuni	Strat de fundatie cu zgură
TRONSON 5 km 23+950-24+150	20	fără defecțiuni	Strat de fundatie cu cenușă

ANEXA 3.12

REZULTATELE INCERCĂRILOR PE CAROTELE EXTRASE
DIN IMBRACĂMINTEA DE BETON DE CIMENT A SECTO-
RULUI EXPERIMENTAL DE PE
DN 5

km 23 + 095 - km 24 + 150

TRONSON POZITIA - km -	Termen de în- cercare la ... zile	Rezistența de rupere la compr.		Rezistența de rupere la în- tindere din înconvoiere		OBS.
		R _o daN/cm ²	Raport Rz/R28	R _{ti} daN/ cm ²	Raport Rz/R28	
TRONSON 1	28	365	100	70,9	100	
km	90	411	113	74,0	104	
23+095-23+350	360	411	113	76,5	108	
TRONSON 2	28	413	100	69,4	100	
km	90	420	102	69,5	100	
23+350-23+550	360	420	102	71,0	102	
TRONSON 3	28	345	100	74,0	100	
km	90	362	105	73,2	99	
23+550-23+750	360	362	105	78,3	92	
TRONSON 4	28	354	100	58,8	100	Beton cu
km	90	385	109	61,6	105	adaos de
23+750-23+950	360	400	112	68,0	115	zgură gra- nulată
TRONSON 5	28	376	100	49,8	100	Beton cu
km	90	446	119	54,5	109	adaos de
23+950-24+150	360	450	129	63,5	127	cenușă de termocentra lă
PRESCRIPTII TEHNICE	28	300	-	50	-	
BETON DE UZURA						
TRONSON 1	28	414	100	71,9	100	
km	90	425	103	76,7	107	
23+095-23+350	360	430	104	78,6	105	
TRONSON 2	28	413	100	69,4	100	
km	90	420	102	69,5	100	
23+350-23+550	360	420	102	71,0	102	
TRONSON 3	28	395	100	81,8	100	
km	90	399	101	88,0	108	
23+550-23+750	360	410	104	89,0	100	
TRONSON 4	28	385	100	73,2	100	
km	90	380	99	81,0	111	
23+750-23+950	360	395	103	88,6	107	
TRONSON 5	28	350	100	58,4	100	
km	90	388	111	63,5	109	
23+950-24+150	360	400	114	73,5	126	
PRESCRIPTII TEHNICE	28	400	-	55	-	

ANEXA 3.13

REZULTATELE MASURATORILOR DE DEFORMABILITATE
SI RIGIDITATE ALE STRATURILOR RUTIERE SECTOR
EXPERIMENTAL CONSTRUCTII DRUMURI NOI SI MODERNIZARI

TRONSON POZITIA Km	DEFORMATIE ELASTIC- CARACTERIS- TICA IN 0,01 mm	RAZE DE CURBURA Rm	INDICE DE RIGIDITATE K
TRONSON 6 1+182 - 1+382	17	1341	0,95
TRONSON 7 1+382 - 1+582	20	1549	1,73
TRONSON 8 1+582 - 1+782	30	545	0,78
TRONSON 9 1+782 - 1+982	40	571	1,16
RS 1+982 - 2+132	19	1309	1,90
Prescriptiile tehnice	54	-	-

ANEXA 4.1

PROGRAMUL DE APLICARE ETAFIZATA A TEHNOLOGIILOR NETRADITIONALE
(cu consum energetic mai scăzut) la lucrările de întreținere
și ranforsare a drumurilor naționale

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1. Ranforsări îmbrăcăminți bituminoase								
Total km	80	330	525	625	750	885	1070	1270
din care :								
- cu beton de ciment	60	200	350	420	500	580	660	750
- cu nisip bituminos	-	100	125	145	180	225	310	400
- cu gudroane preparate	20	30	50	60	70	80	100	120
2. Tratamente bituminoase cu emulsii cationice (la rece)	1650	1650	1665	2000	2050	2100	2150	2200
3. Economii energetice față de sistemele tipizate utilizate în prezent								
(mii tcc) - anual -	11,9	56,4	87,8	104,5	124,5	145,9	174,1	204,7
- TOTAL IN PERIOADA								
								<u>7902,8</u> mii tcc /

ANEXA 4.2

PROGRAM DE APLICARE EFICIENTIZATA A REZERVORILOR NEFRACTIONALE

(cu consum energetic mai scăzut) la lucrările de întreținere și ranforsare a drumurilor locale

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
1. Ranforsări împotrăcăminți bituminose								
Total km	215	330	500	655	825	1005	1235	1475
din care :								
- cu beton de ciment	60	140	250	350	450	550	650	750
- cu nisip bituminos	100	100	125	145	180	225	310	400
- cu gudroane preparate	30	40	50	60	70	80	100	125
- cu materiale pietroase tratate cu tufuri vulcanice și protejate cu un strat de azură de 4 cm grosime din mixtură asfaltică preparată cu nisip bituminos	25	50	75	100	125	150	175	200
2. Tratamente bituminose cu emulsii cationice (la rece)	2010	2145	2275	2400	2600	3000	3300	3700
3. Economii energetice față de sistemele cu beton asfaltic (mii tcc) anual	28,6	42,2	58,7	75,1	93,1	113,2	140,1	168,5

TOTAL IN PERIODA

/719,5 mii tcc/

CONSUM ENERGETIC PENTRU REALIZAREA PROGRAMULUI :
DE INTRETINERI SI RANFORSARI IMBRACAMINTI BITUMINOASE
PE DRUMURI NATIONALE .

- în mii tone

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
1. RANFORSARI IMBR.								
<u>EXISTENTE</u>								
In sistemul tradițional cu mixturi asfaltice	18,0	84,2	134,9	160,7	192,7	227,0	273,2	323,3
In cazul aplicării tehnologiei netradi- ționale prezentate în cap. III.								
Total :	8,6	32,3	51,7	61,7	73,9	86,9	105,0	124,6
din care :								
- cu beton de ciment	5,7	19,0	33,3	40,0	47,6	55,2	62,8	71,4
- cu nisip bituminos -		9,0	11,3	13,1	16,3	20,3	28,0	36,1
- cu gudroane preparate	2,9	4,3	7,1	8,6	10,0	11,4	14,2	17,1
Economii energetice pentru ranforsări îmbrăc. existente:	7,4	51,9	83,2	99,0	118,8	140,1	168,2	198,7
2. TRATAMENTE BITUMI- NOASE								
In execuția cu bitum (tehnologia la cald)	53,8	53,8	54,3	65,2	66,9	68,5	70,1	71,7
In execuția cu emulsie cationică (tehn. la rece)	49,3	49,3	49,7	59,7	61,2	62,7	64,2	65,7
Economii energetice pentru tratamente	4,5	4,5	4,6	5,5	5,7	5,8	5,9	6,0
TOTAL ECONOMII ENERGETICE	11,9	56,4	87,8	104,5	124,5	145,9	174,1	204,7

ANEXA 4,4

CONSUM ENERGETIC PENTRU REALIZAREA PROGRAMULUI DE
INTRETINERI SI RANFORSARI IMBRACAMINTI BITUMINOASE
PE DRUMURI LOCALE .

- în mii tonece-

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
1. RANFORSARI IMBRAC.								
<u>EXISTENTE:</u>								
In sistemul tradițional cu mixturi asfaltice	43,4	66,7	101,1	132,4	166,8	203,2	249,7	298,2
In cazul aplicării tehnologiilor netradiționale prezentate în cap.III								
Total:	19,4	29,5	47,6	62,8	79,6	96,9	117,2	138,1
din care :								
- cu beton de ciment	4,4	10,2	18,3	25,6	33,0	40,3	47,6	54,9
- cu nisip bituminos	7,7	7,7	9,7	11,2	14,0	17,4	24,0	31,0
- cu gudorane preparate	4,3	5,7	10,7	14,2	17,8	21,4	24,9	28,5
- cu tufuri vulcanice	3,0	5,9	8,9	11,8	14,8	17,8	20,7	23,7
Economii energetice pentru ranforsări îmbrăcăminți existente	24,0	37,2	53,5	69,6	87,2	106,3	132,5	160,1
2. TRATAMENTE BITUMINOASE.								
In execuție cu bitum (tehnol. la cald)	56,2	60,0	63,6	67,1	72,7	83,9	92,3	103,4
In execuția cu emulsie cationică (tehn. la rece)	51,6	55,0	58,4	61,6	66,8	77,0	84,7	95,0
Economii energetice pentru tratamente	4,6	5,0	5,2	5,5	5,9	6,9	7,6	8,4
TOTAL ECONOMII ENERGETICE	28,6	42,2	58,7	75,1	93,1	113,2	140,1	168,5

NECESARUL RESURSELOR MATERIALE PENTRU APLICAREA
PROGRAMULUI DE INTRETINERI SI RANFORSARI DRUMURI
PUBLICE CU APLICAREA TEHNOLOGIILOR NESTRADIATIONALE

ANEXA 4.5

Nr. ort.	Denumirea materialului	U/M	Cantitatea necesară pe anii							
			1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
1.	Ciment P 45	mil tone	43	157	276	349	426	505	583	665
2.	Nisip bituminos	mil tone	100	160	205	227	288	365	495	650
3.	Gudron preparat	mil tone	10	15	20	25	30	35	40	45
4.	Cribluri	mil tone	1237	1881	2393	2800	3237	3680	4232	4700
5.	Bitum rutier	mil tone	123	123	123	123	123	123	123	123
6.	Tuf vulcanic	mil tone	3	5	5	10	15	20	25	30
7.	Zgura granulată	mil tone	60	70	80	90	100	110	120	120
8.	Emulsie bituminoasă	mil tone	30	35	40	40	42	45	48	50

MINISTERUL TRANSPORTURILOR SI TELECOMUNICATIILOR

ORDINUL

ADJUNCTULI MINISTERULI TRANSPORTURILOR SI TELECOMUNICATIILOR

nr.

din

PRIVIND APROBAREA " INSTRUCTIUNILOR TEHNICE PROVIZORII
PENTRU APLICAREA UNOR TEHNologii RUTIERE IN CONDITIILE
ECONOMISIRII MATERIALELOR ENERGO-INTENSIVE".

In temeiul Decretului nr.29/1973 privind organizarea
si functionarea Ministerului Transporturilor si telecomunicati-
lor, modificat prin Decretule nr.124/1973 , nr.118/1974 si nr.
398/1976 si a ordinelor MTC nr.965/1977 si nr.732/1981:

ORDON :

1. Se aproba aplicarea cu caracter experimental pe o
perioada de 2 ani a " Instructiunilor tehnice provizorii pentru
aplicarea unor tehnologii rutiere in conditiile economisirii
materialelor energo-intensive ", anexa la prezentul ordin.

2. Centrula constructiei cai ferate si Directia drama-
rilor vor lua masuri pentru dotarea in continuare a unitatilor
de drumuri respective, cu utilajele necesare aplicarii acestei
tehnologii.

3. Directia drumurilor va aduce la indeplinire preve-
derile prezentului ordin si se va ocupa de difuzarea acestor
instructiuni factorilor interesați.

ADJUNCT AL MINISTERULI,

ing.Alexandra Dobre

MINISTERUL TRANSPORTURILOR SI TELECOMUNICATIILOR

DIRECTIA DRUMURILOR

BUCURESTI

I N S T R U C T I U N I

tehnice provizorii

pentru aplicarea unor tehnologii rutiere
în condițiile economisirii materialelor
energo-intensive.

1 9 8 3

TABLA DE MATERII

- Generalități;
- Tabel sinoptic cu repartizarea tehnologiilor rutiere în condițiile economisirii materialelor energo-intensive, pe categorii de lucrări și clase de trafic;
- Fișa Nr.1 - Beton de ciment cu adaos de zgură granulată;
- Fișa Nr.2 - Strat rutier din agregate naturale stabilizate cu zgură granulată;
- Fișa Nr.3 - Beton de ciment cu adaos de cenușă de termocentrală;
- Fișa Nr.4 - Strat rutier din agregate naturale stabilizate cu cenușă de termocentrală;
- Fișa Nr.5 - Strat rutier pe bază de nisip bituminos și bitum dur;
- Fișa Nr.6 - Strat rutier pe bază de nisip bituminos și clorură ferică;
- Fișa Nr.7 - Strat rutier din agregate naturale stabilizate cu tuș vulcanic;
- Fișa Nr.8 - Strat rutier pe bază de gudron ;
- Fișa Nr.9 - Strat rutier pe bază de mixtură asfaltică refolosită;
- Fișa Nr.10- Strat rutier din beton uscat " cenușă-ciment";
- Fișa Nr.11- Strat rutier din pământ stabilizat chimic cu produsul R₂.

INSTRUCTIUNI TEHNICE PROVIZORII
PENTRU APLICAREA UNOR TEHNOLOGII RUTIERE
IN CONDITIILE ECONOMISIRII MATERIALELOR ENERGO-INTENSIVE

G e n e r a l i t a t i

Prezentele instructiuni tehnice provizorii definesc straturile rutiere ce se pot realiza prin aplicarea de tehnologii rutiere in conditiile economisirii materialelor energo-intensive, atat pentru lucrarile noi cit si pentru ranforsarea imbracamintilor bituminoase existente.

Aplicarea acestor tehnologii creeaza posibilitatea reducerii consumurilor unor materiale traditionale (bitumul rutier, cimentul), prin inlocuirea acestora, fie cu unele subproduse sau degeuri ale industriei, fie cu alte resurse naturale mai putin energo-intensive (nisipul bituminos).

Tratarea tehnologiilor este grupata pe fişe care cuprind:

- Stratul în sistemul rutier la care se poate aplica tehnologia;
- Domeniul de aplicare;
- Materialele necesare, conditiile de calitate si consumurile medii pe unitatea de masura;
- Utilajele principale necesare;
- Perioada de executie;
- Tehnologia de executie;
- Conditiiile de calitate;
- Eficienta energetica evaluata în economie de material energo-intensiv si echivalent combustibil conventional pe unitatea de masura.

Instructiunile sînt completate cu un tabel sinoptic,

Elaborat de:

MINISTERUL TRANSPORTURILOR
SI TELECOMUNICATIILOR
DIRECTIA DRUMURILOR

Aprobat de M.T.Tc.
cu Ordinul nr.
din Martie 1983

care prezintă succint repartizarea tehnologiilor pe categorii de lucrări și clase de trafic.

Consumurile medii de materiale sînt orientative, dozajele exacte urmînd a fi definitivare, la execuție, pe baza verificărilor de laborator, pentru fiecare tehnologie.

Referitor la grosimea stratului rutier, aceasta urmează să fie stabilită pe bază de dimensionare conform prescripțiilor tehnice în vigoare.

Aceste instrucțiuni se vor aplica cu respectarea normelor departamentale de protecția muncii aprobate de Ministerul Transporturilor și Telecomunicațiilor cu ordinul nr.8 din 21 mai 1982 pentru lucrările de ranforsări îmbrăcăminți bituminoase existente, normelor departamentale aprobate de Ministrul Transporturilor cu ordinul nr.105/1969 pentru lucrările de drumuri noi, precum și alte prevederi specifice privind evitarea accidentelor de muncă paza contra incendiilor și siguranța circulației.

"Instrucțiunile tehnice provizorii pentru aplicarea unor tehnologii rutiere în condițiile economisirii materialelor energo-intensive" în forma care se prezintă, s-au elaborat pe baza rezultatelor obținute pe sectoarele experimentale executate în ultimii cinci ani. Pentru tehnologiile pe bază de nisip bituminos au existat date suplimentare cu privire la comportarea în exploatare timp de mai mulți ani.

La aceste experimentări și stabiliri de soluții au contribuit un număr mare de specialiști din cadrul ICPTT, IPTANA, Cadre universitare, unități de drumuri naționale și județene cărora le adresez călduroase mulțumiri.

Instrucțiunile tehnice provizorii vor fi definitivare pe baza observațiilor ce se vor face în decursul a 2 ani de aplicare și a rezultatelor ce urmează să fie confirmate în timp.

Prezentele instrucțiuni tehnice provizorii au fost avizate favorabil de către MTTC - Direcția drumurilor și aprobate prin ordinul MTTC nr. / martie 1983.

TABEL SINOPTIC

cu repartizarea tehnologiilor rutiere în condițiile economisirii materialelor energo-intensive, pe categorii de lucrări și clase de trafic

Materile netradi- ționale Strat în sistem rutier	Zgură grănu- lată (fișele 1:2)	Cenușă de termocen- trală us- cată (fișele 3:4)	Tuf vul- canic (fișa 7)	Produs chimic R ₂ (fișa 11)	Beton us- cat "cenușă ciment" (fișa 10)	Gudron (fișa 8)	Nisip bitu- minos (fișele 5:6)	Mixtură refolosită (fișa 9)
	- uzură							▲.....○
- legătură						▲.....○	▲.....○	■.....○
- beton de rezistență	■, ▲	■, ▲						
- bază	●.....○	●.....○	●.....○		●.....○	▲.....○	▲.....○	■.....○
- fundație	●.....○	●.....○	●.....○	◇, ○				
- ranforsări	■.....○	■.....○	■.....○		▲.....○	▲.....○	▲.....○	■.....○
- I.B.U.						▲.....○	▲.....○	▲.....○
- Plombări						●.....○	▲.....○	○.....○

CATEGORII DE LUCRARI
 MODERNIZARI SI
 RECONSTRUCII NOI
 RECONSTRUCII

CLASE DE TRAFIC

● foarte greu ■ greu ▲ mediu ◇ ușor ○ foarte ușor

BETON DE CIMENT
ou adaos de zgură granulată

1. STRAT IN SISTEM RUTIER		2. DOMENIUL DE APLICARE										
<p align="center">NOU RANFORSARE</p> <p>a = 8400 sau 8450 b = 8400 zg. c = îmbrăcăminte bitu- minoasă existentă d = straturi rutiere infe- rioare</p>		<p>2.1. Strat de rezistență a îmbrăcămintilor din beton de ciment.</p> <p>2.2. Se aplică de regulă la modernizări, construcții de drumuri noi și ranforsări de sisteme rutiere nerigide existente, pentru trafic mediu și greu. Nu se aplică pentru drumurile cu trafic foarte ușor, iar pentru drumurile cu trafic ușor numai dacă se dovedește economic în comparație cu sistemul rutier nerigid.</p> <p>2.3. Stratul de rezistență executat cu adaos de zgură granulată se poate aplica pe straturi stabilizate cu ciment sau cu materiale puzzolactice (zgură granulată, cenușă de termocentrală, tuf vulcanic) în cazul modernizărilor sau drumurilor noi și direct pe îmbrăcămintea bituminoasă reparată, în cazul ranforsării sistemelor rutiere existente:</p> <p>2.4. Surse de zgură granulată: - Comb.Siderurgic Galați; - Comb.Siderurgic Reșița; - Comb.Siderurgic Hunedoara; Distanța economică de transport max. 300 km.</p>										
3. MATERIALE	Cond. de calitate	Consum mediu kg/m ³ beton	4. UTILAJE PRINCIPALE :									
- zgură granulată	STAS 648-74	390	- instalație preparare tip SBMS sau CSDOMAL ;									
- ciment P ₄₀ (CD40)	STAS 388-80 (10092-78)	310	- repartizator beton;									
- apă	STAS 790-73	140	- vibrofinisor;									
- nisip 0-7	STAS 662-82	390	- mașină de tăiat rosturi;									
- pietriș 7-15	STAS 662-82	585	- instalație pentru dozare Disan ;									
- pietriș 15-40	STAS 662-82	585	- longrine metalice;									
- Disan	STAS 8625-70	0,45 % (la total amestec)	- basculante ou basculare laterale.									
5. PERIOADA DE EXECUTIE	Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.

6. TECHNOLOGIA DE EXECUTIE

- preparare beton de ciment în instalație de tip SBMS sau CEBLOMAL cu dozare gravimetrică a materialelor, în condițiile unor abateri admisibile de $\pm 3\%$ pentru agregate minerale și zgura granulată și $\pm 2\%$ pentru ciment; durata de amestec 90 sec;
- transportul betonului la locul de punere în operă cu basculante; durata de transport va fi max. 30 min. când temperatura amestecului de beton este de $+ 10^{\circ} \dots + 30^{\circ}\text{C}$ și de 60 min. când temperatura amestecului de beton este $+ 10^{\circ}\text{C}$;
- așternerea betonului între longrine cu repartizatorul de beton;
- vibrarea betonului cu vibratorul prin două treceri, astfel încât timpul de la prepararea betonului și până la finisare să nu depășească cu mai mult de o oră începutul prizei cimentului;
- execuție rosturi conform STAS 133-83;

7. CONDITII DE CALITATE ALE BETONULUI

7.1. Compoziția granulometrică:

Amestec mineral	Treceri						
	0,2	1	3	7	15	30	40
Limita inferioară	2	10	23	35	55	90	95
Limita superioară	5	16	31	50	70	100	100

7.2. Caracteristici fizico-mecanice:

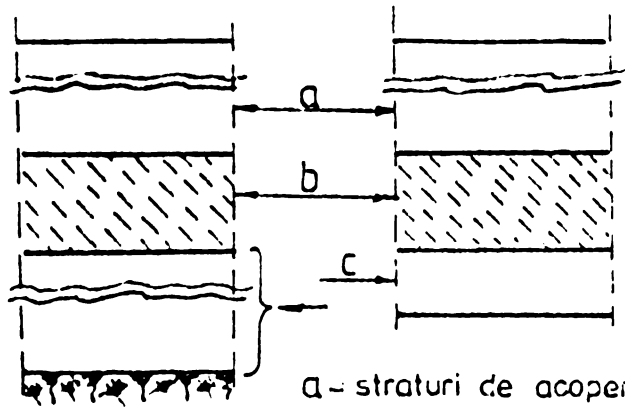
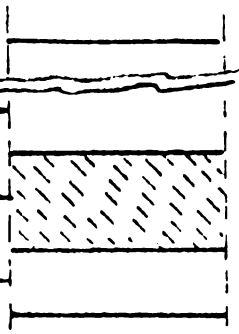
- marca betonului B_{400}
- Rezistența la înghețare R_{ti} ,
în daN/cm^2 min 54

B. EFICIENȚA ENERGETICĂ

Economie de ciment 6 % față de betonul de ciment fără adaos de zgură granulată, ceea ce reprezintă în medie o reducere a consumului energetic de 100 kgcc/m^3 beton.

STRAT RUTIER

din agregate naturale stabilizate cu zgură granulată

1. STRAT IN SISTEM RUTIER	2. DOMENIUL DE APLICARE																									
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><u>NOU</u></p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p><u>RAMFORSARE</u></p>  </div> </div> <p>a = straturi de acoperire. b = agregate naturale stabilizate cu zgură granulată. c = îmbrăcăm. bitum exist. d = straturi inferioare.</p>	<p><u>2.1.</u> Strat de bază și de fundație.</p> <p><u>2.2.</u> Se aplică la:</p> <ul style="list-style-type: none"> - modernizări, construcții de drumuri noi și ramforsări ale sistemelor rutiere nerigide existente pentru toate categoriile de trafic, de la ușor la foarte greu; - consolidarea acostamentelor; - platforme de staționare, parcare. <p><u>2.3.</u> Se protejează cu îmbrăcăminte din beton de ciment sau îmbrăcăminte bituminoasă. În cazul execuției consolidărilor de acostamente, protejarea se realizează cu un strat de protecție alcătuit din emulsie bituminoasă cationică în cantitate de 300...400 g/m² și nisip în cantitate de 4...6 kg/m².</p> <p><u>2.4.</u> Surse de zgură granulată:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comb.Siderurgic Galați; - Comb.Siderurgic Reșița; - Comb.Siderurgic Hunedoara. <p>Distanța economică de transport max. 300 km.</p>																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">3. MATERIALE</th> <th style="text-align: center;">Cond.de calitate</th> <th style="text-align: center;">Consum mediu kg/m²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- zgură granulată</td> <td>STAS 648-74</td> <td style="text-align: center;">470</td> </tr> <tr> <td>- agregate naturale (balast, pietriș, nisip)</td> <td>STAS 662-82</td> <td style="text-align: center;">1330</td> </tr> <tr> <td>- activant:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td> • var hidratat în pulbere</td> <td>STAS 9201-78</td> <td style="text-align: center;">2% din masa amestecului</td> </tr> <tr> <td> • var nehidratat măcinat</td> <td>STAS 9310-73</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	3. MATERIALE	Cond.de calitate	Consum mediu kg/m ²	- zgură granulată	STAS 648-74	470	- agregate naturale (balast, pietriș, nisip)	STAS 662-82	1330	- activant:			• var hidratat în pulbere	STAS 9201-78	2% din masa amestecului	• var nehidratat măcinat	STAS 9310-73		<p><u>4. UTILAJE PRINCIPALE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - INS cu predozator de tip PA₄ sau betonieră; - Autogreder, reparticator finisor pentru mixturi asfaltice; - Compactori pe pneuri sau compactori cu rulouri netede; - Autostropitoare; - Placă vibratoare. 							
3. MATERIALE	Cond.de calitate	Consum mediu kg/m ²																								
- zgură granulată	STAS 648-74	470																								
- agregate naturale (balast, pietriș, nisip)	STAS 662-82	1330																								
- activant:																										
• var hidratat în pulbere	STAS 9201-78	2% din masa amestecului																								
• var nehidratat măcinat	STAS 9310-73																									
<p><u>NOTA:</u> Durata de depozitare a zgurei va fi de max. 6 luni</p>	<p><u>5. PERIOADA DE EXECUTIE</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>Ian.</td> <td>Feb.</td> <td>Mar.</td> <td>Apr.</td> <td>Mai</td> <td>Iun.</td> <td>Iul.</td> <td>Aug.</td> <td>Sep.</td> <td>Oct.</td> <td>Nov.</td> <td>Dec.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.												
Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.															

6. TEHNOLOGIE DE EXECUTIE :

- dozajele de zgură sînt de 20 ... 30 % din greutatea amestecului de agregate naturale zgură și activantă;
- prepararea în INS sau betonieră a amestecului de agregate naturale, zgură granulată, var și apă; varul se introduce în amestec sub formă de suspensie de apă;
- amestecarea materialelor componente pînă la omogenizare (cca. 3 min);
- umedirea stratului suport prin stropire cu apă înainte de așternerea amestecului în cazul cînd acesta este din agregate naturale;
- așternerea în straturi de 10 ... 20 cm grosime în funcție de utilajele de răpîndire și compactare utilizate;
- compactarea de regulă cu compactari pe pneuri pînă la realizarea unui grad de compactare de 95 % din densitatea aparentă în stare uscată; în cazul execuției de consolidări la acostamente, compactarea se va face cu plăci vrabatoare;
- acoperirea cu un alt strat rutier după max. 3 zile de la execuție; în această perioadă suprafața stratului stabilizat se tratează cu apă în vederea menținerii umidității.

7. CONDITII DE CALITATE ALE AMESTECULUI :

7.1. Compoziție granulometrică

Amestec mineral	Treceri ... % din masă, prin sita sau ciurul de ... mm					
	0,09	0,2	3,15	16	31	40
Limita inferioară	3	7,5	27	58	75	100
Limita superioară	10	20	52	84	100	-

7.2. Caracteristici fizico-mecanice :

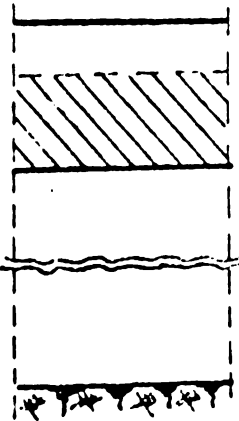
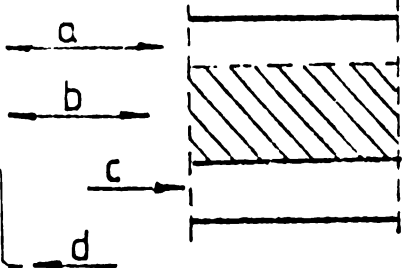
	Strat de fundație	Strat de bază
Rezistența la compresiune:		
- la 14 zile, daN/cm ²	5	7
- la 28 zile, daN/cm ²	8	13

8. EFICIENȚA ENERGETICĂ :

Economie de ciment în medie de 120 kg/m³ material stabilizat față de stabilizarea clasică cu ciment, ceea ce reprezintă în medie o reducere a consumului energetic cu 300 kgco/m³ de material stabilizat.

BETON DE CIMENT

cu adaos de cenușă de termocentrală

1. STRAT IN SISTEM RUTIER	2. DOMENIUL DE APLICARE																					
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><u>NOU</u></p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p><u>RAMFORSARE</u></p>  </div> </div> <p style="margin-left: 200px;"> $a = B \ 400 \text{ sau } B \ 450$ $b = B \ 400 \text{ Cs}$ $C = \text{îmbrăcăminte bituminosă existentă}$ $d = \text{straturi rutiere inferioare}$ </p>	<p>2.1. Strat de rezistență a îmbrăcămintilor din beton de ciment.</p> <p>2.2. Se aplică de regulă la modernizări, construcții de drumuri noi și ranforsări de sisteme rutiere nerigide existente pentru trafic mediu și greu.</p> <p>Nu se aplică pentru drumurile cu trafic foarte ușor, iar pentru drumurile cu trafic ușor numai dacă se dovedește economie în comparație cu sistemul rutier nerigid.</p> <p>2.3. Stratul de rezistență executat cu adaos de cenușă de termocentrală se poate aplica pe structuri stabilizate cu ciment sau cu materiale puzzolanice (zgură granulată, cenușă de termocentrală, tuf vulcanic) în cazul modernizărilor sau drumurilor noi și direct pe îmbrăcămintea bituminosă reparată, în cazul ranforsării sistemelor rutiere existente.</p> <p>2.4. Surse de cenușă uscată de termocentrală :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Doicești, județul Dâmbovița; - Isalnița, județul Dolj; - Mintia, județul Hunedoara; - Rogojelu, județul Gorj; - Turceni, județul Gorj; <p>Distanțele economice de transport pt. transp. de Crefc de 300km, iar pt. transp. auto de 25 km.</p>																					
<p>3. MATERIALE</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 20%;">Cond. calitate</th> <th style="width: 20%;">Consum mediu kg/m³ beton</th> </tr> </thead> </table>		Cond. calitate	Consum mediu kg/m ³ beton																			
	Cond. calitate	Consum mediu kg/m ³ beton																				
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 60%;">- cenușă uscată de termocentrală</td> <td style="width: 20%;">STAS 8819-71 și Ia min.50%</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>- ciment P₄₀ (OD40)</td> <td>STAS 388-80 (10092-78)</td> <td style="text-align: center;">290</td> </tr> <tr> <td>- apă</td> <td>STAS 790-73</td> <td style="text-align: center;">150</td> </tr> <tr> <td>- nisip 0-7</td> <td>STAS 662-82</td> <td style="text-align: center;">380</td> </tr> <tr> <td>- pietriș 7-15</td> <td>STAS 662-82</td> <td style="text-align: center;">570</td> </tr> <tr> <td>- pietriș 15-40</td> <td>STAS 662-82</td> <td style="text-align: center;">950</td> </tr> <tr> <td>- Disan</td> <td>STAS 0,45% la 8625-70 total amest</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	- cenușă uscată de termocentrală	STAS 8819-71 și Ia min.50%	60	- ciment P ₄₀ (OD40)	STAS 388-80 (10092-78)	290	- apă	STAS 790-73	150	- nisip 0-7	STAS 662-82	380	- pietriș 7-15	STAS 662-82	570	- pietriș 15-40	STAS 662-82	950	- Disan	STAS 0,45% la 8625-70 total amest		<p>4. UTILAJE PRINCIPALE :</p> <ul style="list-style-type: none"> - instalație preparare tip SBMS sau CEDOMAL; - repartizator beton; - vibrofinisor; - mașină de tăiat rosturi; - instalație pentru dozare Disan; - longrine metalice; - basculante cu basculare laterală.
- cenușă uscată de termocentrală	STAS 8819-71 și Ia min.50%	60																				
- ciment P ₄₀ (OD40)	STAS 388-80 (10092-78)	290																				
- apă	STAS 790-73	150																				
- nisip 0-7	STAS 662-82	380																				
- pietriș 7-15	STAS 662-82	570																				
- pietriș 15-40	STAS 662-82	950																				
- Disan	STAS 0,45% la 8625-70 total amest																					
<p>NOTA: Transportul cenușei se poate face în autotransportoare tip ciment sau cu mijloace obișnuite cu condiția premezirii, la sursă, a cenușei cu oca. 15 ... 20 % apă.</p>																						
<p>5. PERIOADA DE EXECUTIE</p>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 10%;">Ian.</td> <td style="width: 10%;">Feb.</td> <td style="width: 10%;">Mar.</td> <td style="width: 10%;">Apr.</td> <td style="width: 10%;">Mai</td> <td style="width: 10%;">Iun.</td> <td style="width: 10%;">Iul.</td> <td style="width: 10%;">Aug.</td> <td style="width: 10%;">Sep.</td> <td style="width: 10%;">Oct.</td> <td style="width: 10%;">Nov.</td> <td style="width: 10%;">Dec.</td> </tr> </table>	Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.									
Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.											

6. TEHNOLOGIA DE EXECUTIE

- preparare beton de ciment în instalație de tip SBMS sau CEBOM cu dozare gravimetrică a materialelor, în condițiile unor abateri admisibile de $\pm 3\%$ pentru agregate minerale și zgura granulată, și $\pm 2\%$ pentru ciment; durata de amestec 90 sec;
- transportul betonului la locul de punere în operă cu basculante; durata de transport va fi max. 30 min. când temperatura amestecului de beton este de $+ 10^{\circ} \dots + 30^{\circ}\text{C}$ și de 60 min. când temperatura amestecului de beton este $+ 10^{\circ}\text{C}$;
- așternerea betonului între longrine cu repartizatorul de beton.
- vibrarea betonului cu vibrofinisorul prin două treceri, astfel încât timpul de la prepararea betonului și până la finisare să nu depășească cu mai mult de o oră începutul prizei cimentului;
- execuție rosturi conform STAS 183-83.

7. CONDITII DE CALITATE ALE BETONULUI

7.1. Compoziția granulometrică :

Amestec mineral	Treceri 0,2	Treceri ... % din masa prin sita sau ciurul de ... mm					
		1	3	7	15	30	40
Limita inferioară	2	10	23	35	55	90	95
Limita superioară	5	16	31	50	70	100	100

7.2. Caracteristici fizico-mecanice :

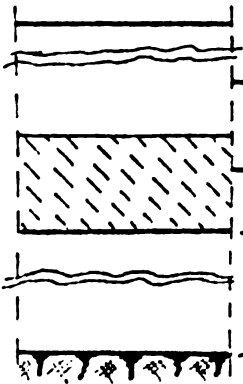
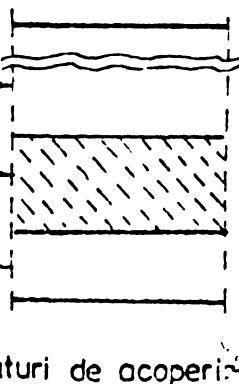
- marca betonului B₄₀₀
- Rezistența la încovoiere R_{ti} ,
în daN/cm² min 54

8. EFICIENTA ENERGETICA

Economie de ciment de 60 kg/m^3 beton față de betonul preparat numai cu ciment, ceea ce reprezintă în medie o reducere a consumului energetic de 105 kgco/m^3 beton de ciment.

STRAT RUTIER

din agregate naturale stabilizate cu cenușă de termocentrală

2. STRAT IN SISTEM RUTIER	2. DOMENIUL DE APLICARE																								
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><u>NOU</u></p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p><u>RAMFORSARE</u></p>  </div> </div> <p style="margin-left: 200px;">a → b → d/c</p> <p>a = straturi de acoperiș. b = agregate naturale stabilizate cu cenușă de termocentrală. c = îmbrăc. bitum. existentă. d = straturi inferioare</p>	<p><u>2.1.</u> Strat de bază și de fundație.</p> <p><u>2.2.</u> Se aplică la :</p> <ul style="list-style-type: none"> - modernizări, construcții de drumuri noi și renforșări ale sistemelor rutiere nerigide existente pentru toate categoriile de trafic de la ușor la foarte greu. <p><u>2.3.</u> Se protejează cu îmbrăcăminte din beton de ciment sau îmbrăcăminte bituminoasă.</p> <p><u>2.4.</u> Surse de cenușă uscată de termocentrală :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Doicești, județul Dâmbovița; - Isalnița, județul Dolj; - Mintia, județul Hunedoara; - Rogojelu, județul Gorj; - Turceni, județul Gorj. <p>Distanța economică de transport pentru transportul CF este de 300 km, iar pentru transport auto de 25 km.</p> <p>Se va transporta cu vagoane speciale de tip ZCV (pentru ciment).</p>																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">3. MATERIALE</th> <th style="width: 20%;">Cond. de calitate</th> <th style="width: 20%;">Consum mediu</th> <th style="width: 20%;">kg/m³ amestec</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Cenușa uscată de termocentrală</td> <td>STAS 8819-71 și Ia min.50%</td> <td>180</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- agregate naturale (balast, pietriș, nisip)</td> <td>STAS 662-82</td> <td>1400</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- activant:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td> • var hidratat în pu-blice</td> <td>STAS 9201-78</td> <td>2% din masa amestec.</td> <td></td> </tr> <tr> <td> • var nehidratat măcinat</td> <td>STAS 9310-73</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>NOTA: Transportul cenușei se poate face în autotransportoare tip ciment sau cu mijloace obișnuite cu condiția preumezirii, la sursă, a cenușei cu oca.15...20% apă.</p>	3. MATERIALE	Cond. de calitate	Consum mediu	kg/m ³ amestec	- Cenușa uscată de termocentrală	STAS 8819-71 și Ia min.50%	180		- agregate naturale (balast, pietriș, nisip)	STAS 662-82	1400		- activant:				• var hidratat în pu-blice	STAS 9201-78	2% din masa amestec.		• var nehidratat măcinat	STAS 9310-73			<p><u>4. UTILAJE PRINCIPALE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - autotransportor ciment, vagon ZCV; - INS cu predozator de tip PA4 sau betonieră; - Autogreder, repartizator finisor pentru mixturi asfaltice; - Compactori pe pneuri sau compactori cu rulouri netede; - Autostropitoare; - Placa vibratoare.
3. MATERIALE	Cond. de calitate	Consum mediu	kg/m ³ amestec																						
- Cenușa uscată de termocentrală	STAS 8819-71 și Ia min.50%	180																							
- agregate naturale (balast, pietriș, nisip)	STAS 662-82	1400																							
- activant:																									
• var hidratat în pu-blice	STAS 9201-78	2% din masa amestec.																							
• var nehidratat măcinat	STAS 9310-73																								
5. PERIOADA DE EXECUTIE	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>Ian.</td> <td>Feb.</td> <td>Mar.</td> <td>Apr.</td> <td>Mai</td> <td>Iun.</td> <td>Iul.</td> <td>Aug.</td> <td>Sep.</td> <td>Oct.</td> <td>Nov.</td> <td>Dec.</td> </tr> </table>	Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.												
Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.														

6. TEHNOLOGIE DE EXECUTIE

- dozajele de cenugă de termocentrală sînt de 20 ... 40 % din masa amestecului de agregate naturale, cenugă și activant;
- prepararea cu INS sau betonieră a amestecului de agregate naturale, cenugă de termocentrală, var și apă; varul se introduce în amestec sub formă de suspensie de apă;
- amestecarea materialelor componente pînă la omogenizare (cca. 3 min.);
- umezirea stratului suport prin stropire cu apă înainte de așternerea amestecului în cazul cînd acesta este din agregate naturale;
- așternerea în straturi de 10 ... 20 cm grosime în funcție de utilajele de răspîndire și compactare utilizate;
- compactarea de regulă cu compactori pe pneuri pînă la realizarea unui grad de compactare de 95 % din densitatea aparentă în stare uscată; în cazul execuției de consolidări la acostamente compactarea se va face cu plăci vibratoare;
- acoperirea cu un alt strat rutier după max. 3 zile de la execuție; în această perioadă suprafața stratului stabilizat se tratează cu apă în vederea menținerii umidității.

7. CONDITII DE CALITATE ALE AMESTECULUI

7.1. Compoziție granulometrică

Amestec mineral	Treceri ... % din masă, prin site sau ciorul de ... mm					
	0,09	0,2	3,15	16	31	40
Limita inferioară	3	7,5	27	58	75	100
Limita superioară	10	20	52	84	100	-

7.2. Caracteristici fizioo-mecanice

	Strat de fundație	Strat de bază
Rezistența la compresiune :		
- la 14 zile, daN/cm ²	7	12
- la 28 zile, daN/cm ²	13	22

8. EFICIENȚA ENERGETICĂ

Economie de ciment în medie de 120 kg/m³ materialul stabilizat față de stabilizarea clasică cu ciment, ceea ce reprezintă o reducere a consumului energetic de 210 kgcc/m³ material stabilizat.

STRAT RUTIER

pe bază de nisip bituminos și bitum dur

1. STRAT IN SISTEM RUTIER		2. DOMENIUL DE APLICARE											
		<p>2.1. Strat de bază, de legătură și de uzură.</p> <p>2.2. Se aplică la lucrări de îmbrăcăminte bituminosă ușoară și la ranforsări de sisteme rutiere nerigide pentru drumurile publice cu trafic foarte ușor, ușor și mediu.</p> <p>2.3. Stratul de bază și de legătură se poate aplica pe un strat de macadam, sau pe straturi din agregate naturale stabilizate cu ciment sau cu materiale puzzolanice (zgură granulată, cenușă de termocentrală, tuf vulcanic) în cazul îmbrăcămintelor bituminosă ușoară și direct pe îmbrăcămintea bituminosă în cazul ranforsării sistemelor rutiere existente.</p> <p>2.4. Surse de nisip bituminos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Budoi - Derna, jud. Bihor; - Matița, județul Prahova. 											
3. MATERIALE	Cond. de calitate	Consum mediu kg/t mixt.											
		1	2	3	4								
- nisip bituminos	NI 168-65	461	456	315	264								
- cribluri (3-8, 8-16, 16-25) și nisip concasaj	STAS 667-83	-	390	611	-								
- pietriș 7-30	STAS 662-82	-	-	-	633								
- nisip natural	STAS 662-82	392	63	60	60								
- filer de calcar	STAS 539-79	107	70	-	30								
- bitum dur	STAS 755-59	40	21	14	13								
<p>NOTA:</p> <p>1 = mortar asfaltic (M.a.11.n.b.)</p> <p>2 = beton asfaltic sărac în criblură (B.a.8.35.n.b.)</p> <p>3 = beton asfaltic deschis și mixtură asfaltică pentru strat de bază (B.a.25.75.n.b.)</p> <p>4 = îmbrăcămintă bituminosă ușoară (I.B.U.n.b.)</p>		<p>4. UTILAJE PRINCIPALE</p> <ul style="list-style-type: none"> - concasor; - betonieră cu amestec forțat; - instalație în flux continuu-echicurent; - repartizator mixtură; - compactori pe pneuri; - compactori cu rulouri netede. 											
5. PERIOADA DE EXECUTIE		Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mei	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.

6. TEHNOLOGIE DE EXECUTIE

- Dozajele medii de bitum dur sînt de 25-30 % din masa bitumului total existent în mixtura asfaltică;
- concasarea nisipului bituminos și a bitumului dur la dimensiunile de max. 60 mm;
- amestecarea nisipului bituminos cu bitum dur și agregate naturale (cribluri, nisip natural) în betonieră cu amestec forțat, în proporții corespunzătoare dozajelor stabilite pe bază de studii preliminare de laborator;
- prepararea mixturii asfaltice în instalații cu flux continuu sau în instalații ANG cu uscător - încălzire în echicurent; regimul termic:
 - 150 ... 170°C la ieșire din uscător;
 - 130 ... 140°C în buncărul de depozitare;
- așternerea mixturii asfaltice cu repartizatorul la temperatura de 120 ... 130°C;
- compactarea cu compactori pe pneuri sau cu rulouri netede la temperatura de 110 ... 120°C.

7. CONDITII DE CALITATE ALE MIXTURII ASFALTICE

7.1. Compoziția granulometrică

Tipuri de mixturi	Treceri 0,09	... % din masă, prin sita sau ciurul de ... mm				
		0,2	3	8	16	25
Mortar asfaltic	15-25	38-60	90-100			
Beton asfal- tic fin sărac în criblură	10-20	30-50	65-80	90-100		
Beton asfal- tic deschis	4-8	9-12	25-35	40-55	62-82	100
Mixtură asfal- tică pentru strat de bază	2-10	4-22	25-50	40-80	60-80	100
Imbrăcămintă bituminoasă ușoară	4-12	5-22	30-60	50-80	65-90	90-100

7.2. Conținutul în bitum

	Mortar asfal- tic	Beton as- faltic fin sărac în criblură	Beton asfaltic deschis	Mixtură asfaltică IBO pt.strat de bază
Conținut în bitum, % din masa mixturii asfaltice	9,0-11,0	7,5-9,0	4,5-5,5	4,5-5,5 4,0-6,

7.3. Caracteristici fizico-mecanice

	Mortar asfal- tic	Beton asfal- tic fin sărac în cri- blură	Beton asfaltic deschis	Mixtură asfaltică pt.strat de bază	IBU
- Absorbție de apă, % volum max.	10	9	11	11	10
- Rezistență la compresiune la 22°C, daN/cm ²	25	30	-	30	25

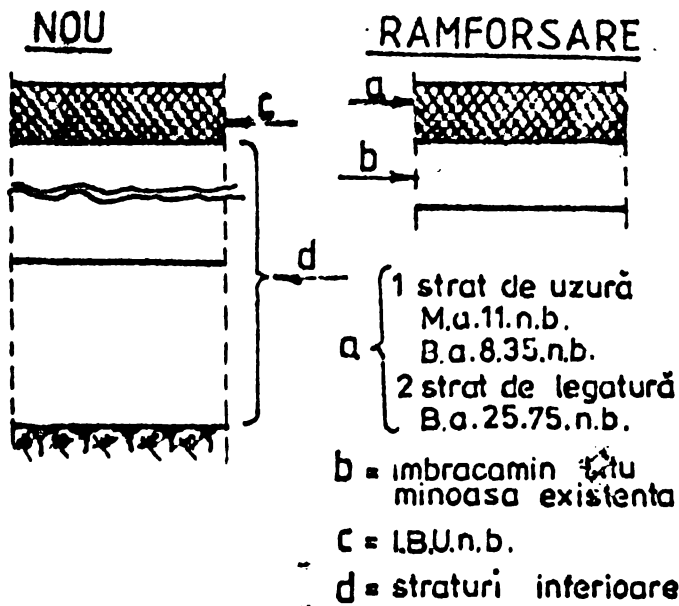
8. EFICIENȚA ENERGETICĂ

Economie de bitum rutier în medie 45 kg/t mixtură
ceea ce revine la o economie energetică de 75 kgco/t de mixtură.

STRAT RUTIER

pe bază de nisip bituminos și oclorură ferică

STRAT IN SISTEM RUTIER



2. DOMENIUL DE APLICARE

2.1. Strat de bază, de legătură și de uzură.
2.2. Se aplică la lucrări de îmbrăcăminți bituminosă ușoare și la ranforsări de sisteme rutiere nerigide pentru drumurile publice cu trafic foarte ușor, ușor și mediu.
2.3. Stratul de bază și de legătură se poate aplica pe strat de macadam, sau pe straturi din agregate naturale stabilizate cu ciment, sau cu materiale puzzolantice (zgură granulată, cenușă de termocentrală, tuf vulcanic) în cazul îmbrăcăminților bituminosă ușoare și direct pe îmbrăcămintea bituminosă în cazul ranforsării sistemelor rutiere existente.

2.4. Surse de nisip bituminos:
 - Budoi - Derna, jud. Bihor;
 - Matiza, județul Prahova;

MATERIALE	Cond. de calitate	Consum mediu kg/t mixt.			
		1	2	3	4
nisip bituminos	NI 168-65	500	470	330	350
cribluri: (3-8; 8-16; 16-25) și nisip concasaj	STAS 667-83	-	470	600	-
pietris 7-30	STAS 662-82	-	-	-	600
nisip natural	STAS 662-82	340	60	70	30
filer de calcar	STAS 539-79	120	80	-	-
filer de var stins	STAS 539-79	40	30	20	20
oclorură ferică		1 %	1 %	1 %	1 %

4. UTILAJE PRINCIPALE

- concasor;
- betonieră cu amestec forțat;
- instalație în flux-continuu-echicurent;
- repartizator mixtură asfaltice;
- compactori pe pneuri;
- compactori cu rulouri netede.

- NOTA:**
- 1 = mortar asfaltic (M.a.11.n.b.)
 - 2 = beton asfaltic sărac în cribluri (B.a.8.35.n.b.)
 - 3 = beton asfaltic deschis și mixtură asfaltică pentru strat de bază (B.a.25.75.n.b.)
 - 4 = îmbrăcămințe bituminosă ușoară (LBU.n.b.)

PERIOADA DE EXECUTIE

Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
------	------	------	------	-----	------	------	------	------	------	------	------

6. TEHNOLOGIE DE EXECUTIE :

- Dozajele de clorură ferică (FeCl₃) sînt de 0,5 ... 1% din masa mixturii asfaltice, iar cele de fier de var stins sînt de 2 ... din masa amestecului de agregate naturale;
- concasarea nisipului bituminos la dimensiunea de max. 60 mm.
- amestecarea nisipului bituminos și a agregatelor naturale în betonieră cu amestec forțat.
- prepararea mixturii asfaltice în instalații ANG cu uscător modificat în echivalent :

 - . introducerea în malaxor a amestecului de nisip bituminos și agregate naturale, încălzit în uscător la temperatura de 170 ... 180°C a fierului de var stins și amestecarea lor timp de ca. 1 min;
 - . introducerea în malaxor a FeCl₃ și amestecarea timp de 30 ... 60 sec;
 - . la ieșirea din malaxor mixtura va avea temperatura de 150 ... 170°C

- așternerea și compactarea conform normativelor tehnice în vigoare.

7. CONDIȚII DE CALITATE ALE MIXTURII ASFALTICE

7.1. Compoziția granulometrică

Tipuri de mixturi	Treceri ... % din masă, prin sita sau ciurul de ... mm					
	0,09	0,2	3	8	16	25
Mortar asfaltic	15-25	38-60	90-100			
Beton asfaltic fin sărac în criblură	10-20	30-50	65-80	90-100		
Beton asfaltic deschis	4-8	9-12	25-35	40-55	62-82	100
Mixtură asfal- tică pt.strat de bază	2-10	4-22	25-50	40-80	60-80	100
Imbrăcămintă bituminoasă ușoară	4-12	5-22	30-60	50-80	65-90	90-100

7.2. Conținutul în bitum

	Mortar asfal- tic	Beton es- faltic fin sărac în criblură	Beton asfal- tic deschis	mixtură asfaltică pt.strat de bază	IBU
Conținut în bitum,% din masa mixt.asfaltice	9,0-11,0	7,5-9,0	4,5-5,5	4,5-5,5	4,0-5,0

7.3. Caracteristici fizico-mecanice

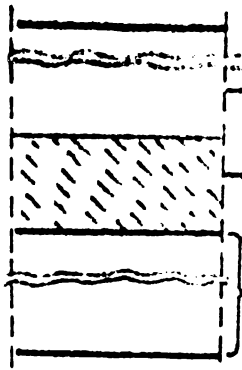
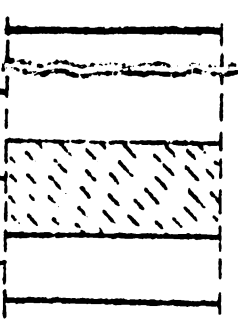
	Mortar asfal- tic	Beton asfaltic fin sărac în ori- blură	Beton asfal- tic deschis	Mixtură asfaltică pt.strat de bază	100
- Absorbție de apă,% volum max. la	10	9	11	11	10
- Rezistența la compresiune la 22°C, daN/cm ²	25	30	-	30	25

8. EFICIENȚA ENERGETICĂ

Economie de bitum rutier și bitum industrial dur în medie cu 70 kg/t mixtură ceea ce revine la o economie energetică de 110 kgco/ t mixtură.

STRAT RUTIER

din agregate naturale stabilizate cu tuf vulcanic

<p>1. STRAT IN SISTEM RUTIER</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><u>NOU</u></p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p><u>RAMFORSARE</u></p>  </div> </div> <p style="margin-left: 200px;"> a = straturi de acoperire b = agregate naturale stabilizate cu tuf vulcanic măcinat c = îmbrăcăm bitum exist. d = straturi inferioare </p>	<p>2. DOMENIUL DE APLICARE</p> <p><u>2.1.</u> Strat de bază și de fundație.</p> <p><u>2.2.</u> Se aplică la :</p> <ul style="list-style-type: none"> - modernizări, construcții de drumuri noi și ranforsări ale sistemelor rutiere nerigide existente pentru toate clasele de trafic. <p><u>2.3.</u> Se protejează cu îmbrăcăminte din beton de ciment, sau îmbrăcăminte bituminoasă, sau numai cu tratament bituminos dublu pentru drumuri cu trafic foarte ușor.</p> <p><u>2.4.</u> Surse de tuf vulcanic măcinat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oonele Mari - Trăistari, județul Vâlcea; - Merești, județul Harghita; - Mîrșid, județul Sălaj. 																																	
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">3. MATERIALE</td> <td style="width: 20%;">Cond. de calitate</td> <td style="width: 20%;">Consum mediu kg/m³ amestec</td> </tr> <tr> <td>- Tuf vulcanic:</td> <td></td> <td style="text-align: center;">205</td> </tr> <tr> <td>- finețe de măcinare:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td> .prin sita de 1 mm:</td> <td>min. 90%</td> <td></td> </tr> <tr> <td> .prin sita de 0,09 mm:</td> <td>min. 65%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- umiditate max. 16%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- agregate naturale (balast, nisip, STAS pietriș)</td> <td>662-82</td> <td style="text-align: center;">2000</td> </tr> <tr> <td>- activant:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td> .var hidratat în pulbere STAS sau 9201-78</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td> ciment PA35 STAS sau 398-80</td> <td>3% din masa amestec.</td> <td></td> </tr> <tr> <td> reziduu de la fabricarea carbidului-Combinatul Chimic Tîrnăveni</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	3. MATERIALE	Cond. de calitate	Consum mediu kg/m ³ amestec	- Tuf vulcanic:		205	- finețe de măcinare:			.prin sita de 1 mm:	min. 90%		.prin sita de 0,09 mm:	min. 65%		- umiditate max. 16%			- agregate naturale (balast, nisip, STAS pietriș)	662-82	2000	- activant:			.var hidratat în pulbere STAS sau 9201-78			ciment PA35 STAS sau 398-80	3% din masa amestec.		reziduu de la fabricarea carbidului-Combinatul Chimic Tîrnăveni			
3. MATERIALE	Cond. de calitate	Consum mediu kg/m ³ amestec																																
- Tuf vulcanic:		205																																
- finețe de măcinare:																																		
.prin sita de 1 mm:	min. 90%																																	
.prin sita de 0,09 mm:	min. 65%																																	
- umiditate max. 16%																																		
- agregate naturale (balast, nisip, STAS pietriș)	662-82	2000																																
- activant:																																		
.var hidratat în pulbere STAS sau 9201-78																																		
ciment PA35 STAS sau 398-80	3% din masa amestec.																																	
reziduu de la fabricarea carbidului-Combinatul Chimic Tîrnăveni																																		
<p>NOTA: 1. Pentru stabilizarea nisipurilor cu tuf vulcanic, activantul va fi cimentul PA 35.</p> <p>2. Transportul tufului vulcanic se face în autovehicule acoperite cu prelată sau ambalat în saci de polietilenă.</p>	<p>4. UTILAJE PRINCIPALE</p> <ul style="list-style-type: none"> - INS cu predozator de tip PA sau betonieră; - Autogreder, repartizator finisor pentru mixturi asfaltice sau vibrofinisor de beton de ciment; - Compactori pe pneuri sau compactori cu rulouri netede; - Autostropitoare; - Placă vibratoare. 																																	
<p>5. PERIOADA DE EXECUTIE</p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Ian</td> <td>Feb.</td> <td>Mar.</td> <td>Apr.</td> <td>Mai</td> <td>Iun</td> <td>Iul</td> <td>Aug.</td> <td>Sep.</td> <td>Oct.</td> <td>Nov.</td> <td>Dec.</td> </tr> </table>	Ian	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun	Iul	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.																					
Ian	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun	Iul	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.																							

6. TEHNOLOGIE DE EXECUTIE

- dozajele de tuf vulcanic sînt de 6...10% din masa amestecului de agregate naturale, tuf și activanți;
- prepararea în INS sau betonieră a amestecului de agregate naturale, tuf vulcanic, var și apă; varul se introduce în amestec sub formă de suspensie de apă;
- amestecarea materialelor componente pînă la omogenizare (cca. 3 min);
- umedirea stratului suport prin stropire cu apă înainte de așternerea amestecului în cazul cînd acesta este din agregate naturale;
- așternerea în straturi de 10...20 cm grosime în funcție de utilajele de răspîndire și compactare utilizate;
- compactarea de regulă cu compactori pe pneuri pînă la realizarea unui grad de compactare de 95 % din densitatea aparentă în stare uscată;
- acoperirea cu un alt strat rutier după max. 3 zile de la execuție; în această perioadă suprafața stratului stabilizat se tratează cu apă în vederea menținerii umidității.

7. CONDITII DE CALITATE ALE AMESTECULUI

7.1. Compoziție granulometrică

Amestec mineral	Treceri	... % din masă, prin sita sau ciurul de ... mm				
		0,2	3,15	16	31	40
Limita inferioară	3	7,5	27	58	75	100
Limita superioară	10	20	52	84	100	-

7.2. Caracteristici fizico-mecanice

	Strat de fundație	Strat de bază
Rezistența la compresiune:		
- la 14 zile, daN/cm ²	2	3
- la 28 zile, daN/cm ²	4	5

8. EFICIENȚA ENERGETICĂ

Economie de ciment în medie de 136 kg/m³ material stabilizat, față de stabilizarea clasică cu ciment, ceea ce reprezintă în medie o reducere a consumului energetic cu 234 kgcc/m³ de material stabilizat.

6. TEHNOLOGIA DE EXECUTIE

- preparare în instalații ANG sau LPX în conformitate cu prevederile STAS 174-83, cu modificarea regimului termic după cum urmează:
 - temperatura de încălzire a agregatelor naturale: 100 ... 110°C ;
 - temperatura de încălzire a gudronului ; 90 ... 100°C ;
 - temperatura mixturii la ieșirea din malaxor ; 90 ... 100°C.
- așternerea cu repartizatorul de mixturi asfaltice ;
- compactarea cu compactori pe pneuri sau cu rulouri netede, la temperatura de 70° ... 80°C.

7. CONDIȚII DE CALITATE ALE MIXTURII CU GUDRON

7.1. Compoziția mixturii :

- pentru strat de bază : STAS 7970-79
- pentru strat de legătură: STAS 174-83
- pentru îmbrăcăminte rutieră ușoară: normativ CD16-78

7.2. Caracteristici fizico-mecanice

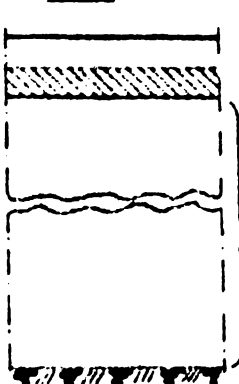
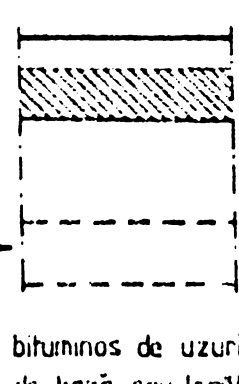
	Strat de bază	Strat de legătură	Îmbrăcăminte rutieră ușoară
- Densitate t/m ³ , min	2,20	2,20	2,33
- Absorbție de apă % vol.	5...12	2...8	2...6
- Stabilitatea Marshall, daN, min	400	400	500
- Fluaș , $\frac{1}{10}$ mm	10...30	10...30	15...40

8. EFICIENȚA ENERGETICĂ :

Economie de bitum rutier față de aceleași tipuri de mixturi preparate cu bitum rutier, în medie cu 70 kg/t mixtură ceea ce revine la o economie energetică de 100 kgcc/ t mixtură.

STRAT RUTIER

pe bază de mixtură asfaltică refolosită

1. STRAT IN SISTEM RUTIER	2. DOMENIUL DE APLICARE												
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>NOU</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>RANFORSARE</p>  </div> </div> <p>a = strat bituminos de uzură b = strat de bază sau legătură cu mixtură asfaltică refolosită c = straturi inferioare d = strat de îmbrăcămintă bituminosă ce se decapază pentru refolosire e = strat din agregate naturale stabilizate</p>	<p>2.1. Strat de bază și de legătură.</p> <p>2.2. Se aplică de regulă la :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ranforsări de sisteme rutiere nerigide existente pentru trafic foarte ușor, ușor, mediu și greu; - îmbrăcăminți bituminoase uzoare. <p>Mixtura asfaltică poate fi folosită și la lucrările de plombare a îmbrăcăminților bituminoase.</p> <p>2.3. Stratul executat pe bază de mixtură asfaltică refolosită, în cazul ranforsărilor, se poate aplica direct pe îmbrăcămintea bituminoasă existentă sau pe un strat din agregate naturale stabilizate, dacă se adoptă soluția de refolosire în totalitate a îmbrăcăminții bituminoase.</p> <p>2.3. Surse :</p> <ul style="list-style-type: none"> - decaparea îmbrăcăminții bituminoase la lucrările de plombări; - decaparea îmbrăcăminții bituminoase în scopul refacerii acesteia, sau de pe sectoarele de drumuri abandonate. - desfacerea îmbrăcăminții bituminoase în cazul ranforsării cu beton de ciment. 												
<p>3. MATERIALE</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="text-align: center;">Cond. de calitate</td> <td style="text-align: center;">Consum la t de mixtură</td> </tr> </table>		Cond. de calitate	Consum la t de mixtură										
	Cond. de calitate	Consum la t de mixtură											
<ul style="list-style-type: none"> - mixtură asfaltică - 20...25% din masa totală a mixt.asfalt. - material de aport: <ul style="list-style-type: none"> • bitum-tip STAS D80/120 754-72 2...4 % • agregate naturale neprelucrate (balast, STAS 662-82 pietriș, nisip) • cribluri STAS (3-8, 8-16, 667-83 16-25) 75...80% - filer de calcar STAS 539-79 													
<p>NOTA: Aportul de bitum din mixtura asfaltică se determină în fiecare caz înainte de întocmirea dozajului.</p>	<p>4. UTILAJE PRINCIPALE</p> <ul style="list-style-type: none"> - concasor cu făloi sau granulador; - benzi transportoare; - instalație ANG sau LPX amenajată; - repartizator pentru mixturi asfaltice; - compactori pe pneuri sau compactori cu rulouri netede. 												
<p>5. PERIOADA DE EXECUȚIE</p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Ian.</td> <td>Feb.</td> <td>Mar.</td> <td>Apr.</td> <td>Mai</td> <td>Iun.</td> <td>Iul.</td> <td>Aug.</td> <td>Sep.</td> <td>Oct.</td> <td>Nov.</td> <td>Dec.</td> </tr> </table>	Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.		

6. TEHNOLOGIE DE EXECUTIE

- decaparea materialului;
- colectarea, transportul și depozitarea materialului decapat la formația de lucru;
- concasarea mixturii asfaltice decapate, în concasor cu fălci sau granulator astfel încât să se realizeze o granulozitate de ... 25 mm;
- încălzirea materialelor de aport: agregatele minerale la 180...195 °C și bitumul la 140...170 °C;
- prepararea în instalații ANG sau LPX amenajate, prin malaxarea la uscat a mixturii concasate reci și a agregatelor minerale încălzite, timp de 40 ... 60 sec, până la omogenizare, amestecarea în continuare, cu filerul și bitumul încălzit, timp de cca. 30 sec; mixtura asfaltică la ieșirea din malaxor va avea temperatura de 140°... 170°C;
- punerea în operă conform prescripțiilor tehnice în vigoare: STAS 7970-76, pentru strat de bază, STAS 174-83 pentru strat de legătură și CD 16-78 pentru îmbrăcăminte bituminoasă ușoară.

7. CONDITII DE CALITATE ALE MIXTURII ASFALTICE

7.1. Compoziție granulometrică

- mixtură asfaltică pentru strat de bază, conform STAS 7970-76;
- beton asfaltic deschis pentru strat de legătură, conform STAS 174-83;
- îmbrăcăminte bituminoasă ușoară, conform normativ CD 16-78.

7.2. Caracteristici fizioo-mecanice

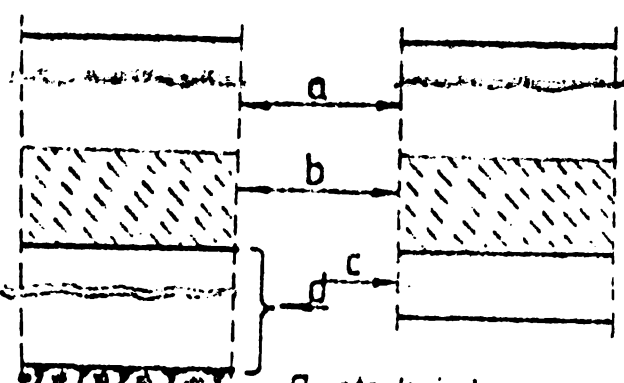
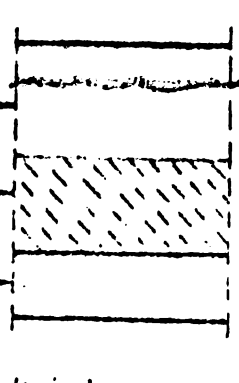
- STAS 7970-76;
- STAS 174-83;
- Normativ CD 16-78.

8. EFICIENȚA ENERGETICĂ

Economie de bitum în medie 10 kg/ t mixtură, ceea ce reprezintă 17 kgco/t mixtură.

STRAT RUTIER

din beton uscat " cenugă-ciment"

1. STRAT IN SISTEM RUTIER	2. DOMENIUL DE APLICARE																		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><u>NOU</u></p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p><u>RAMFORSARE</u></p>  </div> </div> <p>a = straturi de acoperire. b = beton uscat, cenuşe-cim. c = îmbrăc. bitum existentă. d = straturi interioare.</p>	<p><u>2.1.</u> Strat de ranforsare și strat de bază.</p> <p><u>2.2.</u> Se aplică de regulă :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ca strat de ranforsare ale sistemelor rutiere nerigide existente pentru trafic foarte ușor, ușor și mediu; - la modernizări și construcții de drumuri noi ca strat de bază pentru toate clasele de trafic. <p><u>2.3.</u> Stratul de beton uscat se protejoază cu îmbrăcăminte bituminoasă pentru trafic mediu și greu și cu tratament bituminos pentru trafic ușor și foarte ușor.</p>																		
<p>3. MATERIALE</p>	<p><u>2.4.</u> Surse de cenugă de termocentrală :</p>																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;"></th> <th style="width: 25%;">Cond. de calitate</th> <th style="width: 25%;">Consum mediu kg/m³ beton</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- ciment P₃₅</td> <td>STAS 388-80</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>- cenugă de termocentrală</td> <td>STAS 8819-71</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>- split 8-16</td> <td>STAS 667-83</td> <td>630</td> </tr> <tr> <td>- nisip natural</td> <td>STAS 662-82</td> <td>675</td> </tr> <tr> <td>- apă</td> <td>STAS 590-73</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>		Cond. de calitate	Consum mediu kg/m ³ beton	- ciment P ₃₅	STAS 388-80	100	- cenugă de termocentrală	STAS 8819-71	45	- split 8-16	STAS 667-83	630	- nisip natural	STAS 662-82	675	- apă	STAS 590-73	60	<ul style="list-style-type: none"> - Doicești, județul Dâmbovița; - Ișalnița, județul Dolj; - Mintia, județul Hunedoara; - Rogojelu, județul Gorj; - Turceni, județul Gorj. <p>Distanța economică de transport max. 300 km.</p> <p><u>2.5.</u> Materialele locale ce se utilizează sînt în special din halde de steril ale carierelor.</p>
	Cond. de calitate	Consum mediu kg/m ³ beton																	
- ciment P ₃₅	STAS 388-80	100																	
- cenugă de termocentrală	STAS 8819-71	45																	
- split 8-16	STAS 667-83	630																	
- nisip natural	STAS 662-82	675																	
- apă	STAS 590-73	60																	
<p>NOTA: Transportul cenugei se poate face în autotransporte tip ciment sau cu mijloace obișnuite cu condiția preumezirii, la sursă, a cenugei cu oca. 15 ... 20% apă.</p>	<p>4. UTILAJE PRINCIPALE</p> <ul style="list-style-type: none"> - instalație tip ANG sau INS; - autogreder; - repartizator pentru mixtură; - compactori vibratorii de 160-180 kN; - compactori pe pneuri. 																		
<p>5. PERIOADA DE EXECUTIE</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>Ian.</td> <td>Feb.</td> <td>Mar.</td> <td>Apr.</td> <td>Mai</td> <td>Iun.</td> <td>Iul.</td> <td>Aug.</td> <td>Sep.</td> <td>Oct.</td> <td>Nov.</td> <td>Dec.</td> </tr> </table>	Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.						
Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.								

6. TEHNOLOGIA DE EXECUTIE

- prepararea betonului uscat în instalație tip ANG cu dozarea cimentului prin cupe de filer, iar a apei prin dozatorul de bitum, sau în instalații INS;
- așternerea betonului uscat în grosime minimă de 20 cm cu autogreder sau repartizator pentru mixturi asfaltice;
- cilindrarea amestecului cu compactori vibratori (min. 12 treceri) și compactori pe pneuri (min. 13 treceri);
- protejarea betonului uscat cu mixtură asfaltică sau tratament bituminos; stratul de protecție se aplică imediat după execuția betonului uscat, în scopul evitării evaporării apei.

7. CONDITII DE CALITATE ALE BETONULUI USCAT

7.1. Compoziția granulometrică

	Treceri ... % din masă, prin sita sau ciurul de ... mm				
	0,2	3	8	16	25
0-14	10-18	45-52	75-80	100	
0-20	0-4	21-30	40-50	65-80	100

7.2. Caracteristici fizico-mecanice

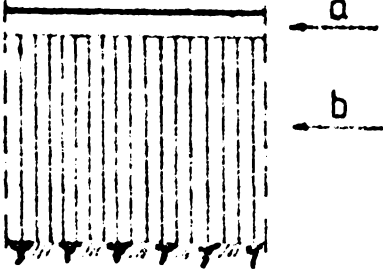

	Strat de bază	Strat de ranforsare
Rezistența la compresiune: dan/cm ²		
- la 14 zile	30	80
- la 28 zile	50	120

8. EFICIENTA ENERGETICA

Economie de bitum rutier în medie de 45 t/km drum, prin înlocuirea straturilor bituminoase în cazul ranforsării sistemului rutier existent pe drumurile cu trafic ușor și foarte ușor, cu strat din beton uscat " cenușă-ciment ", ceea ce reprezintă o reducere a consumului energetic cu oca. 40 mil kgce/km.

STRAT RUTIER

din pământ stabilizat chimic cu produsul R2

1. STRAT IN SISTEM RUTIER	2. DOMENIUL DE APLICARE										
 <p>a = strat de protecție b = strat de pământ argilos tratat chimic cu produsul R2</p> 	<p>2.1. Strat de fundație.</p> <p>2.2. Se aplică la drumurile locale cu trafic foarte ușor și ușor, drumuri agricole, platforme industriale, situate în zona climaterică caldă cu precipitații reduse conform figurii.</p> <p>2.3. Stratul de fundație stabilizat chimic se protejează astfel:</p> <ul style="list-style-type: none"> - în cazul drumurilor publice și platformelor industriale; <ul style="list-style-type: none"> • îmbrăcăminte bituminosă ușoară; • pietruire cu piatră spartă; • tratament bituminos dublu. - în cazul drumurilor agricole; <ul style="list-style-type: none"> • tratament bituminos simplu. <p>2.4. Sursele produsului chimic R2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Combinatul Petrochimic Brazi. 										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>3. MATERIALE</th> <th>Cond. de calitate</th> <th>Consum l/m³ pământ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- produs R2</td> <td>NI MICH. 0,5 dens. la 20°C 1,2-1,3g/cm³</td> <td>0,45 ... 1,5</td> </tr> <tr> <td>- pământ argilos</td> <td>min. 15 % fracțiuni fine sub 0,05 mm</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	3. MATERIALE	Cond. de calitate	Consum l/m ³ pământ	- produs R2	NI MICH. 0,5 dens. la 20°C 1,2-1,3g/cm ³	0,45 ... 1,5	- pământ argilos	min. 15 % fracțiuni fine sub 0,05 mm	-		
3. MATERIALE	Cond. de calitate	Consum l/m ³ pământ									
- produs R2	NI MICH. 0,5 dens. la 20°C 1,2-1,3g/cm ³	0,45 ... 1,5									
- pământ argilos	min. 15 % fracțiuni fine sub 0,05 mm	-									
<p>NOTA: Consumul de produs R2 crește cu conținutul de fracțiuni fine sub 0,05 mm.</p> <p>2. Transportul produsului R2 se face în autocisterne cu protejare anticorozivă (materiale plastice sau cauciuc).</p> <p>3. Produsul R2 se folosește sub formă de soluție cu concentrație 3 % în apă.</p>	<p>4. UTILAJE PRINCIPALE</p> <ul style="list-style-type: none"> - cisternă cu rampă posterioară de stropire cu cădere liberă; - autostropitoare; - autogrederi; - compactori vibratorii auto-propulsați sau tractați de locație km; - ruleu vibrator cu picior de oală. 										
5. PERIOADA DE EXECUȚIE	Ian. Feb. Mar. Apr. Mai Iun. Iul. Aug. Sep. Oct. Nov.										

6. TEHNOLOGIA DE EXECUTIE

- executarea și amenajarea terasamentelor, cu asigurarea pantelor necesare scurgerii apelor superficiale, a șanțurilor sau rigolelor;
- scarificarea suprafeței platformei pe o adâncime de oca.5 cm;
- stropirea soluției chimice în una sau două etape succesive cu cisternă cu rampă de stropire;
- stropirea în continuare cu apă pînă la realizarea unui dozaj de 20 ... 30 l/m²;
- menținerea solului descoperit, timp de 15 ... 21 zile, pentru ca soluția să poată penetra pînă la adâncimea de 20 ... 25 cm; se interzice circulația pe pămîntul tratat;
- cilindrarea cu compactori vibratorii pînă la obținerea gradului optim de compactare.

7. CONDITII DE CALITATE ALE STRATURI :

Grad de compactare, Proctor modificat

min 98 %

8. EFICIENTA ENERGETICA

Economie de agregate naturale (balast, nisip) evaluate în medie la oca. 700 m³/ km de drum; ceea ce reprezintă o reducere a consumului energetic de 42 tcc / km drum.