

BREVIAR DE CALCUL PRIVIND DIMENSIONAREA STRUCTURII RUTIERE

- 4 cm strat de uzură din MAS16 rul 50/70, conform AND 605 - 2016;
- 6 cm strat de legătură din BAD22,4 leg 50/ 70, conform AND 605 - 2016;
- 8 cm strat de bază din AB31,5 bază 50/70, conform AND 605 - 2016;
- 30 cm strat de bază piatră spartă 0-63mm, conform SR EN 13242+A1:2008 și STAS 6400- 84;
- 55 cm strat de fundație din balast, conform SR EN 13242+A1:2008 și STAS 6400-84;

Date despre amplasament:

Tipul climatic II regim hidrologic 2b

Pământul de fundare este de tip P3

Etape de calcul:

1. Trafic de calcul:

Marime	U.M.	Data/anul	Biciclete	Motorciclete	Autoturisme	Microbuze cu max.8+1 locuri	Autocamioane și autospeciale cu MTMA < 3,5 tone	Autocamioane și derivate cu două axe	Autocamioane și derivate cu trei sau patru axe	Autovehicule articulate tip TIR, remorche cu trailer, vehicule cu peste 4 axe	Autobuze, autocamioane și microbuze cu peste 8+1 locuri	Tractoare cu forță nominală, vehicule speciale	Autocamioane și derivate cu MTMA > 3,5 tone	Autocamioane și derivate cu MTMA > 3,5 tone	Vehicule cu tracțiune animală	Total vehicule
MZA _k	vehicule	2024	44	3	2184	37	313	59	74	131	54	9	5	27	0	2980
MZA _k	vehicule	TOTAL														
pk			0.77	0.77	0.83	0.85	0.85	0.95	0.95	0.98	0.97	1.04	0.92	0.92	0.88	
MZAE	VI	2024	34	2	1813	31	288	66	70	128	82	9	5	25	0	2509
MZAE	VI	TOTAL														
ik								0.1	0.8	1.1	0.8	0.1	0.1	0.1		
CrT								0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		
2024								1	1	1	1	1	1	1		
2025								1.6	1.43	1.49	1.42	1.42	1.43	1.89		
2030								1.82	1.59	1.69	1.68	1.59	1.81	2.32		
2035								1.81	1.77	1.91	1.98	1.79	1.81	2.84		
2039								2.01	1.98	2.16	2.28	2.05	2.02	3.24		
SUMM								178	1468	3788	1023	22	13	100		
Nc																1.20

$$N_c := 1.20 \text{ m.o.s.}$$

Capacitate portantă la nivelul patului drumului:

Tabelul 2. Valorile de calcul ale modului de elasticitate dinamic al pământului de fundare

Tipul climateric	Regimul hidrologic	Tipul pământului					
		P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	
		Ep. MPa					
I	1	100	90	70	80	80	
	2a			65	70	75	
	2b					70	
II	1		80			65	80
	2a			70	55		70
	2b						80
III	1		80			60	50
	2a			50	65		
	2b						

4.2.5 Valoarea de calcul a coeficientului lui Poisson se stabilește în funcție de tipul pământului, conform Tabelului 3.

Tabelul 3. Valorile de calcul ale coeficientului lui Poisson pentru pământuri

Tipul de pământ	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
Coeficientul lui Poisson	0.27	0.30	0.30	0.35	0.42

$$E_p := 65 \text{ MPa}$$

- modulul de elasticitate al pământului de fundare conform Fig. 3b. PD 177

$$\mu_5 := 0.30$$

- coeficientul lui Poisson

3. Alegerea alcătuirii sistemului rutier:

Tabelul 7. Valorile de calcul ale caracteristicilor de deformabilitate pentru materialele necoezive din straturile de bază și de fundație

Denumirea materialului	Modul de elasticitate dinamic (E) MPa	Coeficientul lui Poisson (μ)
Macadam semipenetrat sau penetrat	1000	0,27
Macadam	600	0,27
Piatră spartă mare sort 63-90	400	0,27
Piatră spartă, amestec optimat	500*	0,27
Blocaj de piatră brută	300	0,27
Bolast, amestec optimat	300*	0,27
Bolovani	200	0,27

* Nota: în cazurile în care aceste materiale alcătuiesc un strat inferior de fundație, modulul de elasticitate dinamic se stabilește conform punctului 6.3

Tabelul 8. Valorile de calcul ale caracteristicilor de deformabilitate pentru agregatele naturale stabilizate cu lianți hidraulici și puzzolanici

Denumirea materialului	Modul de elasticitate dinamic (E) MPa	Coeficientul lui Poisson (μ)
Agregate naturale stabilizate cu ciment		
- pentru strat de bază	1200	0,25
- pentru strat de fundație	1000	0,25

Tabelul 9. Valorile de calcul ale caracteristicilor de deformabilitate ale mixturilor asfaltice

Tipul mixturii asfaltice	Tipul stratului	Tip climateric I și II	Tip climateric III	Coeficientul lui Poisson (μ)
		Modul de elasticitate dinamic (E), MPa		
Mixturi asfaltice preparate cu bitum tip D80/100, SR 174/1	uzură	3600	4200	0,35
	legătură	3000	3600	
	bază	5000	5600	
Mixturi asfaltice cu bitum modificat, ind. AND 539	uzură	4000	4500	
	legătură	3500	4000	
Mixturi asfaltice stabilizate cu fibre, ind AND 539: - tip MASF 16, - tip MASF 8.	uzură			
		3300	4000	
		3000	3600	

Caracteristici materiale:

- 4 cm strat de uzură din MAS16 rul 50/70, conform AND 605 - 2016;

$$E_1 := 3300 \text{ MPa}$$

$$h_u := 4 \text{ cm}$$

$$\mu_u := 0.35$$

coeficientul lui Poisson

- 6 cm strat de legătură din BAD22,4 leg 50/70, conform AND 605 - 2016;

$$E_2 := 3000 \text{ MPa}$$

$$h_l := 6 \text{ cm}$$

$$\mu_l := 0.35$$

coeficientul lui Poisson

- 8 cm strat de bază din AB31,5 bază 50/70, conform AND 605 - 2016;

$$E_3 := 5000 \text{ MPa}$$

$$h_b := 8 \text{ cm}$$

$$\mu_b := 0.35$$

coeficientul lui Poisson

- 30 cm strat de bază piatră spartă 0-63mm, conform 6400- 84;

$$E_4 := 400 \text{ MPa}$$

$$h_{p.s} := 30 \text{ cm}$$

$$\mu_{p.s} := 0.27$$

coeficientul lui Poisson

- 55 cm strat de fundație din balast, conform SR EN 13242+A1:2008 și STAS 6400-84;

$$E_5 := 0.20 \cdot E_p \cdot 550^{0.45} = 222.3855 \text{ MPa}$$

$$h_{bal} := 55 \text{ cm}$$

$$\mu_{bal} := 0.27$$

coeficientul lui Poisson

Calderom

Parametrii problemei sunt

Sarcina.....	57.50	kN
Presiunea pneului	0.625	MPa
Raza cercului	17.11	cm
Stratul 1: Modulul	3882. MPa,	Coeficientul Poisson .350, Grosimea 18.00 cm
Stratul 2: Modulul	400. MPa,	Coeficientul Poisson .270, Grosimea 30.00 cm
Stratul 3: Modulul	222. MPa,	Coeficientul Poisson .270, Grosimea 55.00 cm
Stratul 4: Modulul	65. MPa,	Coeficientul Poisson .300 si e semifinit

R E Z U L T A T E:

R	Z	EFORT	DEFORMATIE	DEFORMATIE
cm	cm	RADIAL	RADIALA	VERTICALA
		MPa	microdef	microdef

.0	-18.00	.742E+00	.140E+03	-.179E+03
.0	18.00	.121E-01	.140E+03	-.453E+03
.0	-48.00	.303E-01	.860E+02	-.155E+03
.0	48.00	.932E-02	.860E+02	-.228E+03
.0	-103.00	.144E-01	.589E+02	-.780E+02
.0	103.00	.136E-02	.589E+02	-.160E+03

$$\varepsilon_r := 140 \text{ microdeformații}$$

$$\varepsilon_z := 160 \text{ microdeformații}$$

$$N_{adm} := 4.27 \cdot 10^8 \cdot \varepsilon_r^{-3.97} = 1.2891$$

$$RDO := \frac{N_c}{N_{adm}} = 0.931$$

$$RDO < 0.95 \text{ „ ADEVĂRAT ”}$$

$$\varepsilon_{z.adm} := 329 \cdot N_c^{-0.27} = 313.1965$$

$$\varepsilon_z < \varepsilon_{z.adm} = 1 \quad \text{,, ADEVĂRAT "}$$

Concluzie: Structura aleasă verifică (conform PD 177 - 2001)!

Întocmit:



Breviar de calcul privind verificarea rezistenței la acțiunea fenomenului de îngheț - dezgheț asupra sistemului rutier pentru obiectivul: „Consolidare corp drum DN7 km 408+130 dreapta”

Date despre amplasament (DN7 km 408+130 dreapta, jud. Hunedoara):

Tipul climatic II, regim hidrologic 2b

Pământul de fundare este de tip P3

Etape de calcul:

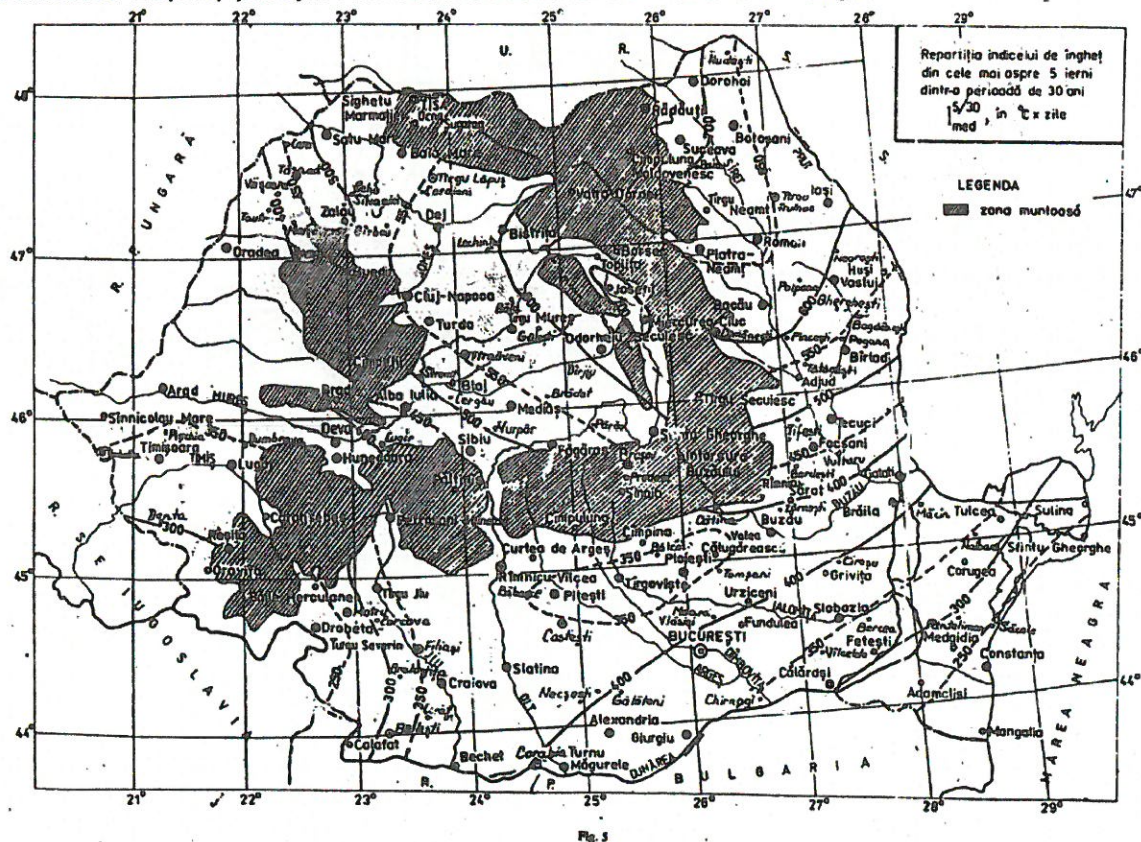
1. Alegerea numărului curbei pentru stabilirea adâncimii de îngheț

Tabelul 1

Tip climatic conform hărții din fig. 2	Condiții hidrologice, conform STAS 1709/2-90	Tipul de pământ						
		P ₁	P ₂		P ₃	P ₄		
		Pietriș cu nisip	Nisip, nisip prăfos	Nisip argilos	Praf, praf nisipos, praf argilos, praf nisipos argilos	Argilă prăfoasă, argilă nisipoasă, argilă prăfoasă nisipoasă	Argilă	Argilă grasă
Numărul curbei din diagrama din fig. 1								
I	Favorabile	1	2	3	4	6	7	9
	Medioce Defavorabile	1	2	3	4	7	8	10
II	Favorabile	1	2	3	4	6	7	9
	Medioce Defavorabile	1	2	3	5	7	8	10
III	Favorabile	1	3	4	4	6	7	9
	Medioce Defavorabile	1	3	4	6	7	8	10

- din datele climatice și geotehnice a amplasamentului rezultă din tabelul de mai sus curba cu nr. 4

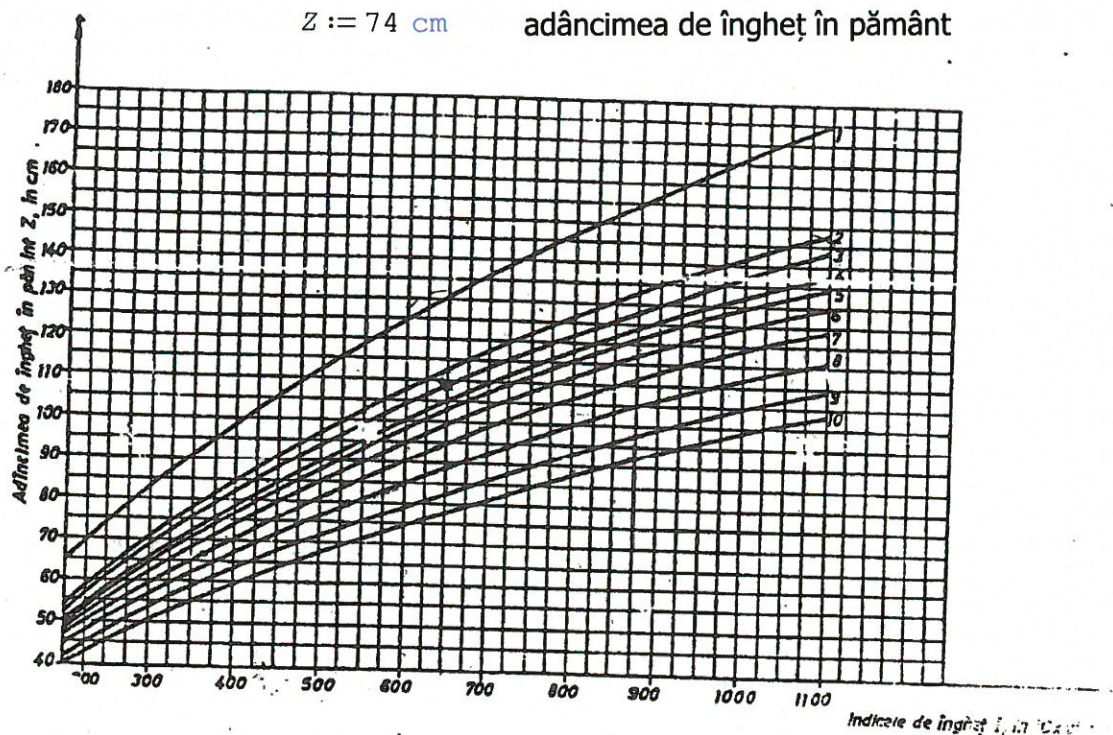
2. Alegerea indicelui de îngheț de calcul în funcție de amplasament din
-pentru localitatea Leșnic, județul Hunedoara: rezultă din harta de mai jos:



$$I_{max} = \frac{5}{30} := 365$$

3. Alegerea adâncimii de îngheț în funcție de indicele de calcul pentru îngheț din STAS 1709 - 1 - 90

$Z := 74 \text{ cm}$ adâncimea de îngheț în pământ



Sistem rutier:

- 4 cm strat de uzură din MAS16 rul 50/70, conform AND 605 - 2016;

$$h_u := 4 \text{ cm} \quad c_u := 0.50$$

- 6 cm strat de legătură din BAD22,4 leg 50/ 70, conform AND 605 - 2016;

$$h_l := 6 \text{ cm} \quad c_l := 0.60$$

- 8 cm strat de bază din AB31,5 bază 50/70, conform AND 605 - 2016;

$$h_b := 8 \text{ cm} \quad c_b := 0.50$$

- 30 cm strat de bază piatră spartă 0-63mm, conform 6400- 84;

$$h_{p.s} := 30 \text{ cm} \quad c_{p.s} := 0.75$$

- 55 cm strat de fundație din balast, conform SR EN 13242+A1:2008 și STAS 6400-84;

$$h_{bal} := 55 \text{ cm} \quad c_{bal} := 0.70$$

$$H_{S.R} := h_u + h_l + h_b + h_{p.s} + h_{bal} = 103 \text{ cm}$$

- grosime structură rutieră

$$H_e := h_u \cdot c_u + h_l \cdot c_l + h_b \cdot c_b + h_{p.s} \cdot c_{p.s} + h_{bal} \cdot c_{bal} = 70.6 \text{ cm}$$

$$\Delta Z := H_{S.R} - H_e = 32.4 \text{ cm}$$

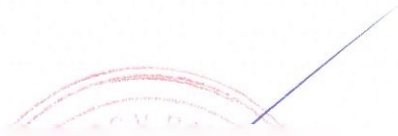
$$Z_{cr} := Z + \Delta Z = 106.4 \text{ cm}$$

$$K := \frac{H_e}{Z_{cr}} = 0.66$$

$$K_{nec} := 0.45 \quad \text{- conform tabelul 4 - STAS 1709/2-90}$$

$$K > K_{nec}$$

- structura rutieră verifică la acțiunea fenomenului de îngheț - dezgheț



Întocmit: ing

