



Beneficiar:  
COMPANIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTRARE  
A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
PRIN DRDP IASI

Prestator: ASOCIERIA  
TOPOPREST SRL – PROIECT DRUM SRL

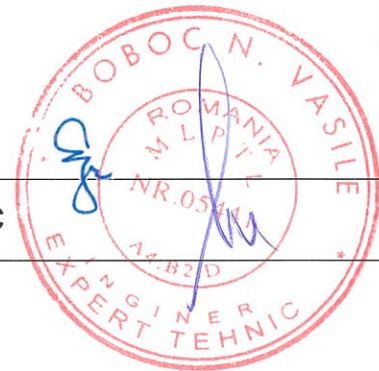
SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA DN 29 A km 4+207 – km 23+010

CAPITOLUL	DESCRIERE CONFORM CERINTA BENEFICIAR	Pagina
5.EVALUAREA STARII TEHNICE A DRUMULUI	5.1.Prezentarea starii tehnice a drumului ; <b>EXPERTIZA TEHNICA NR: 3470</b> DN 29 A km 4+207 – km 23+010	5.1_ 1-15

LISTA DE SEMNATURI :

Intocmit : ing. Catalin CEGUS

EXPERT TEHNIC A4B2D Prof.dr.ing. Vasile BOBOC



CUPRINS :

1.	Generalitati	2
2.	Elemente caracteristice generale	2
3.	Investigatii asupra drumului	3
3.1.	Determinarea planeitatii suprafetei de rulare	3
3.2.	Determinarea rugozitatii suprafetei de rulare	4
3.3.	Determinarea rezistenței la întindere prin despicare a dalei din beton de ciment ( incercarea braziliana)	5
4.	Determinarea nivelului de serviciu	6
5.	Studiu geotehnic	6
6.	Stabilirea traficului de calcul pentru dimensionarea structurii rutiere	6
7.	Dimensionarea structurii rutiere	7
8.	Stabilirea profilului transversal tip pentru solutia propusa	13
9.	Concluzii si recomandari	14



## 1. Generalitati

**Prezenta expertiză tehnică**, s-a întocmit în cadrul contractului de prestări servicii cu **CNAIR SA** prin **DRDP IASI**, pentru **SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA** pe DN 29A între km. 4+203 și km. 23+010.

**Raportul de expertiza se întocmește conform HG 925/1995 și cu completările din HG 742/2017** privind Regulamentul de verificare și expertizare tehnică de calitate a proiectelor și a execuției lucrărilor în construcții, legea 10/1995 privind calitatea în construcții, legea 50/1991 cu modificările ulterioare, HG 907/2016, HG 766/1997 în completare cu HG 1231/2008 privind conducerea și asigurarea calitatii în construcții, NE 021/2003, normativ privind stabilirea cerințelor tehnice de calitate a drumurilor legate de cerințele utilizatorilor.

## 2. Elemente caracteristice generale :

Obiectivul de investiții este situat pe **DN 29A, km 4+207 – 23+010**.

Lungimea reală a sectorului supus analizei este de **L = 18.941,92 m**, între **km 4+207 și km 23+010**, lungime raportată la bornele kilometrice ale drumului.

După ultima reparație capitală a sectorului de drum km 4+207 – km 23+010, care a fost realizată în anul 1970, pentru sistemul rutier a fost adoptată următoarea soluție:

- 20 cm îmbracaminte din beton de ciment;
- 25 cm fundație de balast.

**În cadrul lucrărilor de întreținere** din ultimii ani au fost realizate:

- în anul 2018 - lucrări de reparații îmbracaminte rutieră, respectiv tratament bituminos, în vederea întreținerii și regenerării îmbracamintii rutiere vechi și uzate;
- în octombrie 2022 - lucrări de reparații îmbracaminte rutieră, respectiv astemere covor asfaltic (4+2 cm).

**Profilul transversal al drumului** prezintă *două benzi de circulație (2x3,00m)*, câte una pe sens, *două benzi de încadrare de 0,50 m fiecare și acostamente cu lățimea între 0,40–1,60 m*.

**Profilul în lung al drumului** urmărește panta terenului natural, fiind determinată o valoare maximă a declivității de 7,5%.

**Viteza de proiectare** este de *50km/ora în localități și 90 km/ora în afara localităților*.

**Colectarea și evacuarea apelor** în lungul drumului se face prin santuri și rigole pereate cu beton, rigole din pământ, în parte înierbate și colmatate. În urma analizei din teren, evacuarea apelor pluviale transversal drumului se face prin intermediul a 23 podete transversale.

**Intersecții cu drumuri publice; drumuri laterale** – în urma analizei din teren au fost identificate un număr de 89 drumuri laterale, parte din ele clasificate. Din categoria celor clasificate sunt drumuri județene și comunale ( DJ 208B, DJ 208D, DJ 291A, DC 59, DC 54, DC 54A, DC 54B), cu îmbracaminte asfaltică. Restul drumurilor reprezintă străzi și drumuri locale, asfaltate, împietruite sau din pământ. Toate intersecțiile acestor drumuri cu sectorul DN 29A analizat sunt la același nivel.

Pe sectorul de drum între km 7+293 – km 7+309, pe partea dreaptă a DN 29A, există un **zid de captusire** cu parament din zidărie de piatră brută.

A fost identificat **parapete marginal**, atât din metal, cât și din beton în lungime de 1.483 m.



### 3. Investigatii asupra drumului

Investigațiile s-au efectuat în cursul lunii **aprilie – mai 2023** și au constat din:

Efectuarea inspecției de vizualizare asupra îmbrăcămintei rutiere pentru îmbunătățirea condițiilor de circulație;

- Determinarea planeității;
- Determinarea rugozității;
- Determinarea rezistenței la întindere prin despicare a dalei din beton de ciment (*incercarea braziliana*) - conform SR EN 12390-6/2010

#### 3.1. Determinarea planeității suprafeței de rulare

**Determinarea planeității suprafeței de rulare** s-a realizat cu ajutorul dreptarului atât în **profil longitudinal**, cât și în **profil transversal**.

Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelele de mai jos :

Nr. crt.	TRONSON INVESTIGAT			PLANEITATE IN PROFIL LONGITUDINAL / RAPORT nr.2.0205.M / 02.05.2023		
	kmi	kmf	L(m)	SENS CIRCULATIE	STRAT RULARE	CONCLUZII DUPA MASURATORI: RESPECTA/ <b>NU RESPECTA</b> (cond.din AND 605:2016 CLASA TEHNICA IV)
1	4+500	4+750	250	dreapta	BA16	RESPECTA
2	5+380	5+630	250	stanga	BA16	RESPECTA
3	6+580	6+830	250	dreapta	BA16	RESPECTA
4	7+500	7+750	250	stanga	BA16	RESPECTA
5	8+500	8+750	250	dreapta	BA16	RESPECTA
6	9+250	9+500	250	stanga	BA16	RESPECTA
7	10+200	10+450	250	dreapta	BA16	RESPECTA
8	11+250	11+500	250	stanga	BA16	RESPECTA
9	12+200	12+450	250	dreapta	BA16	RESPECTA
10	13+500	13+750	250	stanga	BA16	RESPECTA
11	14+400	14+650	250	dreapta	BA16	RESPECTA
12	15+200	15+450	250	stanga	BA16	RESPECTA
13	16+300	16+550	250	dreapta	BA16	RESPECTA
14	17+500	17+750	250	stanga	BA16	RESPECTA
15	18+100	18+350	250	dreapta	BA16	RESPECTA
16	19+150	19+400	250	stanga	BA16	RESPECTA
17	20+750	21+000	250	dreapta	BA16	RESPECTA
18	21+450	21+700	250	stanga	BA16	RESPECTA
19	22+100	22+350	250	dreapta	BA16	RESPECTA

**CONCLUZIE:** Pe toata lungimea sectorului investigat PLANEITATEA IN PROFIL LONGITUDINAL este CORESPUNZATOARE.



Beneficiar:  
COMPANIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTRARE  
A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
PRIN DRDP IASI

Prestator: ASOCIERIA  
TOPOPREST SRL – PROIECT DRUM SRL

SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA DN 29 A km 4+207 – km 23+010

Nr. crt.	TRONSON INVESTIGAT			PLANEITATE IN PROFIL TRANSVERSAL/RAPORT nr.3.0205.M / 02.05.2023		
	kmi	kmf	L(m)	SENS CIRCULATIE	STRAT RULARE	CONCLUZII DUPA MASURATORI: RESPECTA / <b>NU RESPECTA</b> (cond.din AND 605:2016 CLASA TEHNICA IV)
1	4+500	4+750	250	dreapta	BA16	<b>NU RESPECTA</b>
2	5+380	5+630	250	stanga	BA16	<b>NU RESPECTA</b>
3	6+580	6+830	250	dreapta	BA16	<b>NU RESPECTA</b>
4	7+500	7+750	250	stanga	BA16	<b>NU RESPECTA</b>
5	8+500	8+750	250	dreapta	BA16	<b>NU RESPECTA</b>
6	9+250	9+500	250	stanga	BA16	<b>NU RESPECTA</b>
7	10+200	10+450	250	dreapta	BA16	<b>NU RESPECTA</b>
8	11+250	11+500	250	stanga	BA16	<b>NU RESPECTA</b>
9	12+200	12+450	250	dreapta	BA16	<b>NU RESPECTA</b>
10	13+500	13+750	250	stanga	BA16	<b>NU RESPECTA</b>
11	14+400	14+650	250	dreapta	BA16	<b>NU RESPECTA</b>
12	15+200	15+450	250	stanga	BA16	<b>NU RESPECTA</b>
13	16+300	16+550	250	dreapta	BA16	<b>NU RESPECTA</b>
14	17+500	17+750	250	stanga	BA16	<b>NU RESPECTA</b>
15	18+100	18+350	250	dreapta	BA16	<b>NU RESPECTA</b>
16	19+150	19+400	250	stanga	BA16	<b>NU RESPECTA</b>
17	20+750	21+000	250	dreapta	BA16	<b>NU RESPECTA</b>
18	21+450	21+700	250	stanga	BA16	<b>NU RESPECTA</b>
19	22+100	22+350	250	dreapta	BA16	<b>NU RESPECTA</b>
CONCLUZIE: Pe toata lungimea sectorului investigat PLANEITATEA IN PROFIL TRANSVERSAL este NECORESPUNZATOARE.						

### 3.2. Determinarea rugozității suprafeței de rulare

**Determinarea rugozității suprafeței de rulare cu ajutorul pendulului SRT**  
Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul de mai jos :

Nr. crt.	TRONSON INVESTIGAT			MASURAREA ADERENTEI - SRT / RAPORT nr.1.0205.M / 02.05.2023		
	kmi	kmf	L(m)	SENS CIRCULATIE	STRAT RULARE	CONCLUZII DUPA MASURATORI : RUGOZITATEA_ in conditiile din CD155:2001
1	4+500	4+750	250	dreapta	BA16	RUGOZITATE MEDIOCRA
2	5+380	5+630	250	stanga	BA16	RUGOZITATE BUNA
3	6+580	6+830	250	dreapta	BA16	RUGOZITATE MEDIOCRA
4	7+500	7+750	250	stanga	BA16	RUGOZITATE BUNA
5	8+500	8+750	250	dreapta	BA16	RUGOZITATE BUNA
6	9+250	9+500	250	stanga	BA16	RUGOZITATE FOARTE BUNA
7	10+200	10+450	250	dreapta	BA16	RUGOZITATE MEDIOCRA
8	11+250	11+500	250	stanga	BA16	RUGOZITATE FOARTE BUNA
9	12+200	12+450	250	dreapta	BA16	RUGOZITATE BUNA
10	13+500	13+750	250	stanga	BA16	RUGOZITATE BUNA
11	14+400	14+650	250	dreapta	BA16	RUGOZITATE BUNA
12	15+200	15+450	250	stanga	BA16	RUGOZITATE FOARTE BUNA

Nr. crt.	TRONSON INVESTIGAT			MASURAREA ADERENTEI - SRT / RAPORT nr.1.0205.M / 02.05.2023		
	kmi	kmf	L(m)	SENS CIRCULATIE	STRAT RULARE	CONCLUZII DUPA MASURATORI : RUGOZITATEA_ in conditiile din CD155:2001
13	16+300	16+550	250	dreapta	BA16	RUGOZITATE BUNA
14	17+500	17+750	250	stanga	BA16	RUGOZITATE BUNA
15	18+100	18+350	250	dreapta	BA16	RUGOZITATE BUNA
16	19+150	19+400	250	stanga	BA16	RUGOZITATE BUNA
17	20+750	21+000	250	dreapta	BA16	RUGOZITATE FOARTE BUNA
18	21+450	21+700	250	stanga	BA16	RUGOZITATE BUNA
19	22+100	22+350	250	dreapta	BA16	RUGOZITATE BUNA
CONCLUZIE: Pe lungimea sectorului investigat RUGOZITATEA este: 15,8% - MEDIOCRA, 63,2% - BUNA, 21% - FOARTE BUNA						

### 3.3. INCERCARI PE CAROTE PRELEVATE :

Determinarea rezistenței la întindere prin despicare (*incercarea braziliana*) - conform SR EN 12390-6/2010 :  
**Sunt prezentate in cadrul capitolului 2. DATE SI INFORMATII FOLOSITE LA ELABORAREA EXPERTIZEI TEHNICE din cadrul documentatiei tehnice ;**

Determinarea rezistenței la întindere prin despicare (*incercarea braziliana*) - conform SR EN 12390-6/2010 :

Rezistența la întindere prin despicare (rezistența Braziliană),  $R_B$  și exponentul expresiei legii de oboseală a betonului de ciment constituie parametri de calcul ai tensiunii de întindere ai acestuia.

Caracteristicile de deformabilitate ale betonului de ciment din structura rutieră rigidă existent pentru determinarea duratei de viață reziduale a acestuia și pentru dimensionarea straturilor bituminoase de ranforsare ale acestuia se stabilesc funcție de rezistența la întindere prin despicare a betonului de ciment.

Rezistența la întindere prin despicare se determină pe carote cilindrice recoltate din dalele din beton de ciment.

$$R_{B\ car} = R_{B\ med} - t_{\alpha} \cdot s = 3,09 - 1,096 \cdot 0,59 = \mathbf{2,44\ MPa}$$

$R_{B\ car}$  – rezistența la întindere prin despicare caracteristică a dalei de beton de ciment

$R_{B\ med}$  – valoarea medie a rezistenței la întindere prin despicare caracteristică a dalei de beton de ciment

$t_{\alpha}$  – coeficient dedus din repartiția Student = 1,096

$s$  – abaterea medie pătratică

$$R_{B\ med} = \sum_{i=1}^{19} \frac{R_{Bi}}{n} = \frac{58,64}{19} = \mathbf{3,09\ MPa}$$

$n$  – numărul de carote

$$s = \frac{\sqrt{\sum R_{Bi}^2 - n \cdot R_{B\ med}^2}}{\sqrt{n}} = \frac{\sqrt{188,09 - 19 \cdot 3,09^2}}{\sqrt{19}} = \mathbf{0,59}$$

Tabelul 1

Indicativ	$R_{B\ car}, MPa$	$E, MPa$	$\mu$
Bce 6	3,50	35.000	0,15
Bce 5	3,15	30.000	
Bce 4	2,80	24.000	
Bce 3	2,50	20.000	
Bce 2	2,00	18.000	
Bce 1	1,50	15.000	

Conform Tabelului 1 : Beton rutier existent: clasă Bce 3;  $E = 20.000\ MPa$  și  $\mu = 0,15$ .



#### 4. Determinarea nivelului de serviciu

Determinarea nivelului de serviciu este detaliat in **capitolul 2.2. STUDIU DE TRAFIC** .

In cadrul studiului de trafic s-a determinat **NIVELUL DE SERVICIU** pentru :

- o **Situatia existenta : (anul 2025), rezultand un NIVEL DE SERVICIU A**
  - (NIVEL ADMISIBIL = D): conform **ANEXA 3.1.**
  - Conditii asigurate scurgerii fluxului de trafic : **Flux liber** ;
  - Debite de serviciu(veh.etalon/ora) : **mici**
  - Viteze corespunzatoare debitelor maxime de serviciu: **mari**;
  - Libertate de manevra a conducatorilor auto: **completa**;
  - Confortul deplasarii: **foarte bun.**

#### 5. Studiu geotehnic :

**Studiul geotehnic** consultat a fost intocmit de **GEO PROJECT SRL**, fiind prezentat la **capitolul 2.3. din cadrul documentatiei tehnice cu referinta mai sus mentionata** .

#### 6. Stabilirea traficului de calcul pentru dimensionarea structurii rutiere:

- se determina conform normativ **PD 177 – 2001, NORMATIV pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple si semirigide** (metoda analitica);
- se exprima în milioane de osii standard (m.o.s) de 115 kN (m.o.s) si se stabileste pe baza structurii traficului mediu zilnic anual în posturile de recenzie aferente sectorului de drum, cu relatia:

$$Nc = 365 \times 10^{-6} \times C_{rt} \times \sum_{k=1}^6 MZA_k \times f_k \times 0,5 \times \sum_{i=1}^n (p_{ki} + p_{ki+1}) \times t_i ; [m. o. s]$$

**in care:**

$Nc$  – traficul de calcul (m.o.s);

365 – zile calendaristice dintr-un an;

$Pp$  – perioada de perspectiva, in ani;

$C_{rt}$  – coeficientul de repartitie transversale, pe benzi de circulatie si anume :

- $C_{rt} = 0,50$  – pentru drumuri cu doua benzi de circulatie.

$nk_i$  – intensitatea medie zilnica anuala a vehiculelor din grupa k, conform rezultatelor recensamantului de circulatie;

$pk_R$  – coeficientul de evolutie al vehiculelor din grupa k, corespunzator anului in dare in exploatare a drumului, anul R, stabilit prin interpolare;

$pk_F$  – coeficientul de evolutie al vehiculelor din grupa k, corespunzator sfarsitului perioadei de perspectiva luata in considerare, anul F, stabilit prin interpolare;

$fe_k$  – coeficientul de echivalare a vehiculelor din grupa k in osii standard de 115 KN, conform ANEXA 2.



Beneficiar:  
COMPANIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTRARE  
A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
PRIN DRDP IASI

Prestator: ASOCIAREA  
TOPOPREST SRL – PROIECT DRUM SRL

SERVICIILE DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ DN 29A km 4+207 – km 23+010

**Tabelul 4.4.3. Determinarea traficului de calcul pentru dimensionarea sistemelor rutiere**

DN29A clasa tehnica IV: 2 BENZI	0.5	Determinare trafic de calcul							
Perioada de perspectiva	15								
Grupa de vehicule	MZA 2015 - veh.fizice	$f_{ek}$	MZA 2015 - veh.etalon	$P_k$				$\sum_{i=1}^n (p_{ki} + p_{ki+1}) \times t_i$	col.3 x col.9
		suple si semirigide (ranfors.)		2025	2030	2035	2040		
0	1	2	3=1x2	4	5	6	7	9	10=3x9
Autocamioane și derivate cu 2 osii	81	0.10	8	0.91	1.11	1.36	1.64	37.45	303
Autocamioane și derivate cu 3 - 4 osii	17	0.80	14	0.74	0.89	1.07	1.28	29.70	404
Autovehicule articulate	57	1.10	63	1.33	1.76	2.30	1.93	56.90	3,568
Autobuze	25	0.60	15	1.95	2.42	3.01	3.68	82.45	1,237
Tractoare cu/fără remorcă, vehicule speciale	13	0.10	1	0.62	0.78	0.99	1.31	27.35	36
Autocamioane cu 2,3 sau 4 osii cu remorcă (tren rutier)	10	1.20	12	0.82	0.95	1.13	0.31	26.45	317
<b>TOTAL VEhicULE</b>	<b>204</b>		<b>113</b>						<b>5,865</b>
TRAFICUL DE CALCUL : $N_c$ (m.o.s)	$N_c = 365 \times 10^{-6} \times C_{rt} \times \sum_{k=1}^6 MZA_k \times f_k \times 0,5 \times \sum_{i=1}^n (p_{ki} + p_{ki+1}) \times t_i$								0.54

**Pentru perioada de perspectiva 2025-2040, traficul de calcul este de 0,54 m.o.s, pentru solutia tehnica propusa pentru „ EXPERTIZĂ TEHNICĂ PENTRU DN 29A km. 4+207 – 23+010” sa fie realizarea a doua benzi de circulatie in conformitate cu prevederile OMT 1.296/2017 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor – anexa 1 punctul 4.1. Drumuri nationale secundare, sectorul de drum incadrandu-se in clasa de trafic „MEDIU”.**

## 7.Dimensionarea structurii rutiere pentru partea carosabila :

### GENERALITATI :

Stabilirea tipului de structura rutiera se incadreaza in strategia de investitie si de intretinere a drumurilor respectiv, in cadrul rețelei de drumuri nationale .

O importanta deosebita in alegerea tipului de structura rutiera, o prezinta materialele de constructie rutiera preponderente in zona si anume:

- agregate naturale de cariera, cu pondere importanta in structurile rutiere simple;
- agregate naturale de balastiera, cu pondere importanta in structurile rutiere semirigide.

### ALCATUIREA STRUCTURII RUTIERE :

Alcatuirea structurii rutiere si caracteristicile geotehnice ale pamantului de fundare se stabilesc pe baza de sondaje efectuate conform normativului **PD177/2001, AND 550/1999 si NP111/2004.**

Alcatuirea structurii rutiere si anume: variatia pe grosimea acesteia, a tipurilor de straturi rutiere si a grosimii acestora, se stabileste, luand in considerare urmatoarele:

- grosimile minime constructive ale diferitelor straturi rutiere conform STAS 6400 - 84;
- grosimile maxime ale diferitelor straturi rutiere, tinand cont de anumite constrangeri specific tehnologiilor de executie din tara noastra;
- necesitatea reducerii numarului de straturi, respectiv de interferente, in scopul micșorării riscului existentei unor defectiuni privind aderenta intre straturi;



Beneficiar:  
COMPANIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTRARE  
A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
PRIN DRDP IASI

Prestator: ASOCIEREA  
TOPOPREST SRL – PROIECT DRUM SRL

SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA DN 29 A km 4+207 – km 23+010

**Se vor analiza doua variante de structuri rutiere pentru partea carosabila.**

- VARIANTA 1:

1. DATE DE INTRARE :

CLASA TEHNICA	III
DRUM	DN29A
TRAFIC DE CALCUL, $N_c(m.o.s)$ :	0.54
Indice de inghet, $I$ : conf.zonarii ( STAS 1709/1 - 90)	734
Adancimea de inghet, $I$ : conf.zonarii ( STAS 1709/1 - 90) - cm	90
Tip climateric; regim hidrologic	II; 2b
Tipul pamantului de fundare	Pamant P5;
Valoarea de calcul a modulului de elasticitate dinamic, $E[Mpa]$	70
Coeficientul lui Poisson, $\mu$	0.420

2. ALCATUIREA STRUCTURILOR RUTIERE SI ANALIZA ACESTORA LA OSIA STANDARD :  
( utilizand programul CALDEROM 2000):

VARIANTA 1

Denumirea materialului din strat	Grosimea $h(cm)$	Nivel straturi $(cm)$	E, Mpa	$\mu$
1.BA16/MAS 16	4	4	3,300	0.350
2.BAD 22,4	8	12	3,000	0.350
3.Covor asfaltic existent: BA16	6	18	2,500	0.350
4.BcR existent : Bce 3	19	37	20,000	0.250
5.Fundatie din balast	25	62	167.958	0.270
Pamant P5;	$\infty$		70	0.420

The screenshot shows the 'Strat' (Layer) input window in the CALDEROM 2000 software. The 'Denumire drum' (Road name) is 'DN29A' and the 'Sector omogen' (Homogeneous sector) is 'KM 4+207 - 23+010'. The 'Strat' table lists layers with their thickness, modulus, and Poisson's ratio. The 'Grupuri de straturi' (Layer groups) section shows four groups, each with a thickness of 1 cm. The 'Numar de ordine straturi pentru niveluri de calul' (Order number of layers for leveling) section shows 2 for bituminous layers, 4 for stabilized ballast, and 5 for the road surface level.

DRUM: DN29A

Sector omogen: KM 4+207 - 23+010

Parametrii problemei sunt

Sarcina..... 57.50 kN

Presiunea pneului 0.625 MPa

Raza cercului 17.11 cm

Stratul 1: Modulul 3192. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 12.00 cm

Stratul 2: Modulul 2500. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 6.00 cm





Beneficiar:  
COMPANIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTRARE  
A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
PRIN DRDP IASI

Prestator: ASOCIAREA  
TOPOPREST SRL – PROIECT DRUM SRL

SERVICIILE DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ DN 29 A km 4+207 – km 23+010

Stratul 3: Modulul 20000. MPa, Coeficientul Poisson .250, Grosimea 19.00 cm

Stratul 4: Modulul 168. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 25.00 cm

Stratul 5: Modulul 70. MPa, Coeficientul Poisson .420 și e semifinit

#### REZULTATE:

R	Z	sigma r	epsilon r	epsilon z
cm	cm	MPa	microdef	microdef
.0	-12.00	-.225E+00	.145E+02	-.123E+03
.0	12.00	-.240E+00	.145E+02	-.153E+03
.0	-37.00	.920E+00	.347E+02	-.239E+02
.0	37.00	.157E-02	.347E+02	-.108E+03
.0	-62.00	.624E-02	.428E+02	-.780E+02
.0	62.00	-.188E-02	.428E+02	-.116E+03

$\sigma_r$ (Mpa)	0.920	NP 111 - 2004
$\sigma_{r adm} = 0,45 \cdot k_s \cdot R_b \cdot N_c^b$ (Mpa)	1.207	$R_b = 3,09 \text{ Mpa}; K_s = 1/1,2; b = -1/15$

### 3. STABILIREA COMPORTĂRII SUB TRAFIC A SISTEMULUI RUTIER :

Conform relațiilor din Normativul NP111 – 2004, pentru dimensionarea straturilor de baza din beton de ciment se calculează :

Tensiunea orizontală de întindere ( $\sigma_r$ ) la baza stratului de beton de ciment :  $\sigma_r < \sigma_{r adm}$

Se calculează tensiunea de întindere admisibilă a betonului de ciment cu relația

$$\sigma_{r adm} = 0,45 \cdot k_s \cdot R_b \cdot N_c^b$$

unde

$k_s$  – coeficient ce ține seama de portanța stratului inferior de fundație conform tabelului,  $k_s = 1/1,2$

Portanța stratului de fundație din balast, $E$ , MPa	sub 80	80...120	peste 120
$k_s$	1/1,2	1/1,1	1,0

$R_b$  – rezistența la întindere prin despicare = **3,09 MPa**

$N_c$  – traficul de calcul,  $N_c = 0,54 \text{ m. o. s.}$

$b$  – exponent al expresiei legii de oboseală conform tabelului :  $b = -1/15$

Indicativ	$b$
Bce 6	-1/16
Bce 5	-1/16
Bce 4	-1/15
Bce 3	-1/15
Bce 2	-1/14
Bce 1	-1/14

$$\sigma_{r adm} = 0,45 \cdot \left(\frac{1}{1,2}\right) \cdot 3,09 \cdot 0,54^{-\frac{1}{15}} = 1,207 \text{ MPa}$$

$$\sigma_r = 0,920 \text{ MPa} < \sigma_{r adm} = 1,202 \text{ MPa}$$

CONCLUZIE : Criteriul de dimensionare este respectat, deci structura rutiera în varianta 1, se verifică pe perioada de perspectivă.

### 4. VERIFICAREA SISTEMULUI RUTIER LA INGHET – DEZGHET :

#### VARIANTA 1

Denumirea materialului din strat	Grosimea $h$ (cm)	Coef. echivalare, c	Grosimea echivalentă
1.BA16/MAS 16	4	0.5	2.00
2.BAD 22,4	8	0.5	4.00



Beneficiar:  
COMPANIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTRARE  
A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
PRIN DRDP IASI

Prestator: ASOCIERIA  
TOPOPREST SRL – PROIECT DRUM SRL

SERVICIILE DE EXPERTIZA TEHNICA DN 29 A km 4+207 – km 23+010

3.Covor asfaltic existent: BA16	6	0.5	3.00
4.BcR existent : Bce 3	19	0.45	8.55
5.Fundatie din balast	25	0.8	20.00
Hsr	62	He	37.55

$\Delta Z = Hsr - He$	24.45
$Zcr = Z + \Delta Z$	114.45
$K = He / Zcr$	0.33
$Kadm =$	0.30

S-a verificat rezistenta structurii rutiere la actiunea fenomenului inghet – dezghet, conform STAS 1709/2 – 90, astfel:

- S-a calculat gradul de asigurare la patrunderea inghetului in complexul rutier, K;
- S-a comparat cu gradul de asigurare admisibil la patrunderea inghetului in complexul rutier Kadmin.

Verificarea conditiei de asigurare :  $K > Kadm$ . - Structura rutiera in varianta 1 verifica la solicitarile din inghet – dezghet pe perioada de perspectiva.

#### VARIANTA 2:

##### 1.DATE DE INTRARE :

CLASA TEHNICA	III
TIP DRUM	DN29A
TRAFIC DE CALCUL, Nc(m.o.s) :	0.54
Indice de inghet, I : conf.zonarii ( STAS 1709/1 - 90)	734
Adancimea de inghet, I : conf.zonarii ( STAS 1709/1 - 90) - cm	90
Tip climateric; regim hidrologic	II; 2b
Tipul pamantului de fundare	Pamant P5;
Valoarea de calcul a modului de elasticitate dinamic, E[Mpa]	70
Coeficientul lui Poisson, $\mu$	0.420

##### 2.ALCATUIREA STRUCTURILOR RUTIERE SI ANALIZA ACESTORA LA OSIA STANDARD : ( utilizand programul CALDEROM 2000):

#### VARIANTA 2

Denumirea materialului din strat	Grosimea h(cm)	Nivel straturi (cm)	E, Mpa	$\mu$
1.BA16/MAS 16	4	4	3300	0.350
2.BAD 22,4	6	10	3000	0.350
3.AB31,5	8	18	5000	0.350
4.Strat de agregate reciclate stabilizate cu LHR (Doroport)	20	38	1200	0.250
Fundatie din balast	25	63	167.958	0.270
Pamant P5;	$\infty$		70	0.420



Beneficiar:  
COMPANIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTRARE  
A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
PRIN DRDP IASI

Prestator: ASOCIEREA  
TOPOPREST SRL – PROIECT DRUM SRL

SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA DN 29 A km 4+207 – km 23+010

Dezumi drum: DN29A\_VARIANTA 2      Sector omogen: KM 4+207 - KM 23+010

2	Grosi	E [MPa]	Coef. P	Denumire
	4	3600.000	0.35	Strat de Uzura:BA/BAPC 8/11,2/16
=>	6	3000	0.35	Strat de legatura:BAD/BADPC/BAD
	8	5000	0.35	Strat de baza:AB/ABPC/ABPS 22,4
	20	1200	0.35	Strat de agreg.recicl.si stabil.cu LHF
	25	167.958	0.270	Balast sau piatra sparta cilindrata in
	<sem	70	0.42	P5 - coeziv - argila, argila prafoasa.

Grupuri de straturi:  
 Grup 1: 2        
 Grup 2: 1        
 Grup 3: 1        
 Grup 4: 1     

Numar de ordine straturi pentru niveluri de calul:  
 Straturi bituminoase: 3  
 Strat de balast stabilizat: 4  
 Nivel pat drum: 5

DRUM: DN29A\_VARIANTA 2

Sector omogen: KM 4+207 - KM 23+010

Parametrii problemei sunt

Sarcina..... 57.50 kN

Presiunea pneului 0.625 MPa

Raza cercului 17.11 cm

Stratul 1: Modulul 3231. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 10.00 cm

Stratul 2: Modulul 5000. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 8.00 cm

Stratul 3: Modulul 1200. MPa, Coeficientul Poisson .350, Grosimea 20.00 cm

Stratul 4: Modulul 168. MPa, Coeficientul Poisson .270, Grosimea 25.00 cm

Stratul 5: Modulul 70. MPa, Coeficientul Poisson .420 si e semifinit

#### REZULTATE:

R	Z	sigma r	epsilon r	epsilon z
cm	cm	MPa	microdef	microdef
.0	-18.00	.517E+00	.835E+02	-.119E+03
.0	18.00	.290E-01	.835E+02	-.211E+03
.0	-38.00	.214E+00	.128E+03	-.159E+03
.0	38.00	.140E-01	.128E+03	-.293E+03
.0	-63.00	.184E-01	.108E+03	-.163E+03
.0	63.00	.395E-03	.108E+03	-.254E+03

$\epsilon_r$ (microdefomatii)	83.5
$N_{adm}(m.o.s.)$	57.55
$RDO = N_c / N_{adm}$	0.01
$RDO_{admin}$	0.95
$\sigma_r$ ( Mpa)	0.214
$\sigma_{radmin}$ ( Mpa)	0.222
$\epsilon_z$ (microdefomatii)	254
$\epsilon_{zadm}$ (micro.def.)	713

### 3.STABILIREA COMPORTARII SUB TRAFIC A SISTEMULUI RUTIER :

Conform relatiilor din Normativul PD177 – 2001, pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple si semirigide se calculeaza :

1. Numarul de solicitari admisibile si valoarea RDO – *Rata de degradare prin oboseala*, care se compara cu rata de degradare admisibila prin oboseala, RDO admin. :
  - o  $RDO_{adm} = 0,95$  ( pentru Drumuri Nationale secundare );
  - o  $RDO = N_c / N_{adm} = 0,01$ ;
  - o  $N_{adm} = 4,27 \times 10^8 \times \epsilon_r^{-3.97} = 4,27 \times 10^8 \times 83,5^{-3.97} = 57,55$  m.o.s.

- $RDO < RDO_{adm}$ , deci criteriul 1 este respectat.
- 2. Tensiunea orizontala de intindere ( $\sigma_r$ ) la baza stratului de agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici :  $\sigma_r < \sigma_{radmin}$ 
  - $\sigma_{radmin} = R_t (0.60 - 0.056 \log N_c) = 0,222 \text{MPa}$ ;
  - $\sigma_r = 0,214 \text{MPa}$  ;  $\sigma_r < \sigma_{radmin}$  - criteriul 2 este respectat.
- 3. Deformatia specifica verticala de compresiune, la nivelul patului drumului ( $\epsilon_z$ ), (in microdeformatii) :  $\epsilon_z < \epsilon_{zadm}$ 
  - $\epsilon_{zadm} = 600 \times N_c^{-0.27} = 600 \times 0,54^{-0.28} = 713 \text{ microdeformatii}$ ;
  - $\epsilon_z = 254 \text{ microdeformatii} < 713 \text{ microdeformatii}$ ; criteriul 3 este respectat.

CONCLUZII : Criteriul de dimensionare este respectat, deci structura rutiera in varianta 2, va rezista solicitarilor din trafic pe perioada de perspectiva.

#### 4. VERIFICAREA SISTEMULUI RUTIER LA INGHEȚ – DEZGHEȚ : VARIANTA 2

Denumirea materialului din strat	Grosimea h(cm)	Coef,de echivalare, c	Grosimea echivalenta
1.BA16/MAS 16	4	0.5	2.00
2.BAD 22,4	6	0.5	3.00
3.AB31,5	8	0.6	4.80
4.Strat de agregate reciclate stabilizate cu LHR (Doroport)	20	0.65	13.00
Fundatie din balast	25	0.8	20.00
Hsr	63	He	42.80

$\Delta Z = H_{sr} - H_e$	20.2
$Z_{cr} = Z + \Delta Z$	110.20
$K = H_e / Z_{cr}$	0.39
$K_{adm} =$	0.30

S-a verificat rezistenta structurii rutiere la actiunea fenomenului inghet – dezghet, conform STAS 1709/2 – 90, astfel:

- S-a calculat gradul de asigurare la patrunderea inghetului in complexul rutier, K;
- S-a comparat cu gradul de asigurare admisibil la patrunderea inghetului in complexul rutier  $K_{admin}$ .

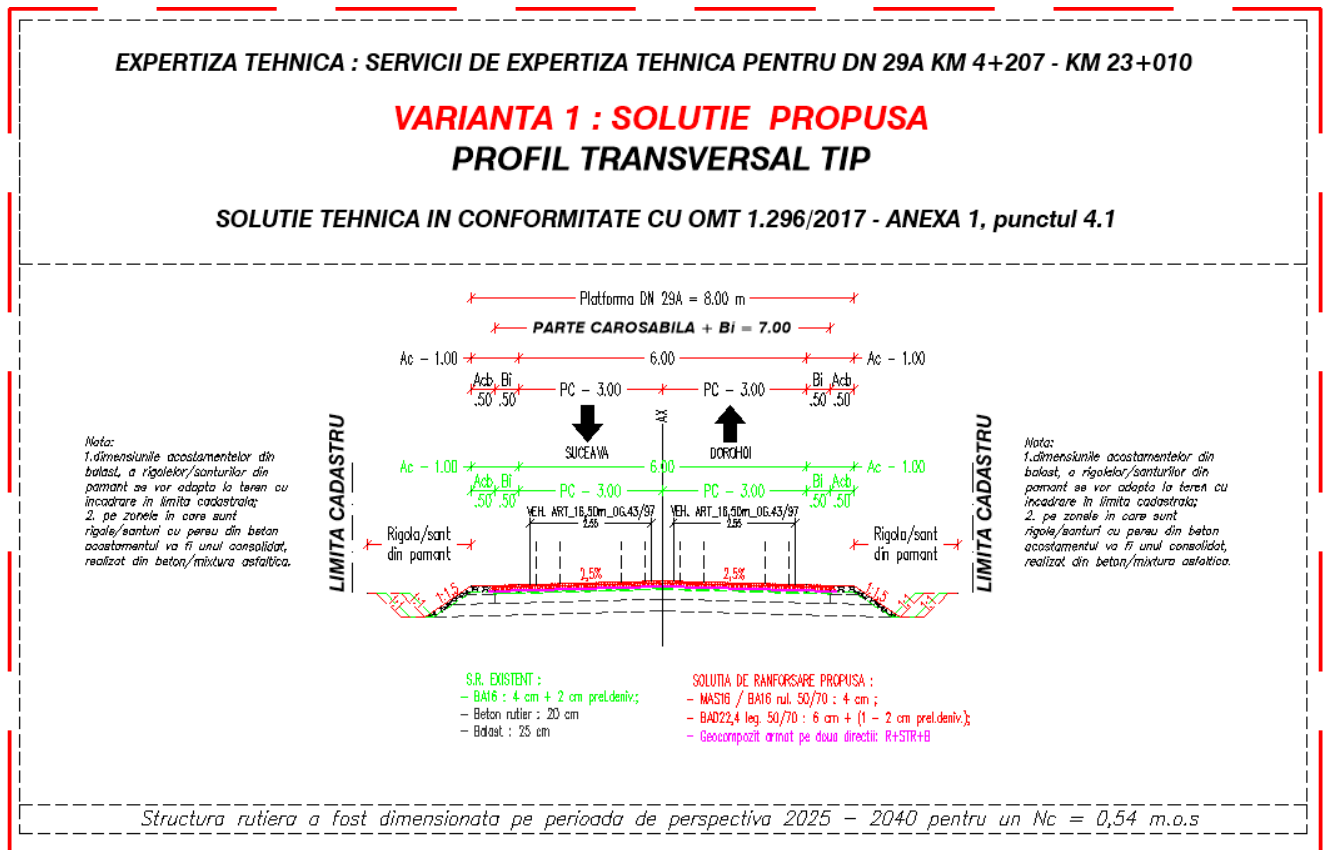
Verificarea conditiei de asigurare :  $K > K_{adm}$ . - Structura rutiera in varianta 2 verifica la solicitarile din inghet – dezghet pe perioada de perspectiva.

#### Avand in vedere compararea variantelor, solutie propusa este VARIANTA 1 :

- **BA16 / MAS 16 rul. 50/70 – 4 cm**, conform AND 605 - 2016, SR EN 13108;
- **BAD 22,4 leg. 50/70 – 6 cm + (1 – 2 cm preluare denivelari)**, conform AND 605 - 2016, SR EN 13108;
- **Geocompozit ( R+STR+B )**, conform AND 592 - 2014;
- **Covor asfaltic existent in grosime de 4+2 cm; dala de beton de ciment existenta .**

## 8. Stabilirea profilului transversal tip pentru solutia propusa:

Pentru perioada de perspectiva 2025-2040, traficul de calcul este de 0,54 m.o.s, pentru solutia tehnica propusa pentru „, EXPERTIZA TEHNICA PENTRU DN 29A km. 4+207 – 23+010” sa fie realizarea a doua benzi de circulatie in conformitate cu prevederile OMT 1.296/2017 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor – anexa 1 punctul 4.1. Drumuri nationale secundare, sectorul de drum incadrandu-se in clasa de trafic „MEDIU”.



## 9. Concluzii, recomandări și măsuri ce se impun :

- **Drumul DN 29A, km 4+207 – 23+010 este drum national secundar, clasa tehnica IV, viteza maxima fiind de 90km/h in afara localitatilor si de 50km/h in localitati .**
- Conform **studiului de trafic** din **capitolul 2.2** și pe baza stabilirii capacității de circulație pentru traficul din anul 2022 rezultă un **nivel de serviciu A**; nivelul de serviciu pentru traficul de perspectivă din anul 2040 ne conduce la un **nivel de serviciu A**;
- **Solutia propusa pentru ranforsarea sistemului rutier va fi :**
  - **BA16 / MAS 16 rul. 50/70 – 4 cm, conform AND 605 - 2016, SR EN 13108;**
  - **BAD 22,4 leg. 50/70 – 6 cm + (1 – 2 cm preluare denivelari), conform AND 605 - 2016, SR EN 13108;**
  - **Geocompozit ( R+STR+B ), conform AND 592 - 2014;**
  - *Covor asfaltic existent in grosime de 4+2 cm; dala de beton de ciment existenta .*
- **In plan, traseul drumului se va mentine** si va urmari traseul existent.
- **Elementele geometrice in plan** vor fi stabilite in conformitate cu prevederile **STAS 863/1985 – Elemente geometrice ale traseelor – prescriptii de proiectare** si **OMT 1.296/2017** pentru aprobarea **Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor – Anexa 1, punctul 4.1.**
- **In profil transversal** a fost propus profilul tip asa cum se regaseste in subcap. 3.2 ( Planurile drumului - parti desenate ).
- **Colectarea si evacuarea apelor provenite din precipitatii** se va face prin santuri sau rigole, iar descarcarea acestora prin podete transversale; calculele hidrologice pentru verificarea sectiunilor santurilor/rigolelor si podetelor se vor face conform STAS 10796/1/1997 si STAS 10796/2/1979. Conform STAS 2916-87, pe sectoarele de drum cu declivitati mai mari de 3% se vor prevedea rigole sau santuri cu pereu din beton. Este recomandat ca pe zonele cu rigole sau santuri cu pereu din beton acostamentul realizat sa fie unul consolidat, realizat din beton / mixtura asfaltica.
- Tot legat de colectarea si evacuarea apelor provenite din precipitatii se va urmari ca **accesele existente la proprietati** sa asigure continuitatea evacuării apelor pluviale in lungul drumului.
- **Podetele** cu lumina de 1 m vor fi inlocuite cu podete avand lumina minima de 2 m, pentru siguranta in exploatare si o intretinere mai facila. In conformitate cu **Anexa 4** din **“Normativul privind intretinerea si repararea drumurilor publice”**, indicativ **AND 554/2002**, durata normala de functionare initiala sau intre doua reparatii capitale a



Beneficiar:  
COMPANIA NAȚIONALĂ DE ADMINISTRARE  
A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A.  
PRIN DRDP IASI

Prestator: ASOCIEREA  
TOPOPREST SRL – PROIECT DRUM SRL

SERVICII DE EXPERTIZA TEHNICA DN 29 A km 4+207 – km 23+010

podetelor rutiere din beton este de 30 – 50 ani. **Tinand seama de natura defectelor si degradarilor constatate, dar si depasirea duratei normale de functionare se recomanda inlocuirea si a celorlalte podete**, cu respectarea „**Normativului privind adaptarea la teren a proiectelor tip de podețe pentru drumuri**” indicativ **P19/2003** si cu „**Normativul privind proiectarea hidraulica a podurilor si podețelor**”, indicativ **PD 95/2002**.

- **Drumurile laterale** se vor amenaja pe o distanta de minim 25 m cu aceeasi structura rutiera precum cea a drumului expertizat, dar solutia finala va fi stabilita de proiectant in acord cu administratorul drumului. La intersectia cu drumurile laterale, pentru asigurarea continuitatii santurilor sau rigolelor, se vor prevedea rigole carosabile sau podete dalate, adiacent carora pe o lungime de 10 ( zece ) m stanga – dreapta, se vor executa santuri cu pereu din beton.
- **Zidul de captusire** cu parament din zidarie de piatra bruta km 7+293 – km 7+309, de pe partea dreapta a DN 29A, necesita doar lucrari de intretinere.
- Clasele de betoane utilizate la lucrarile de executie a santurilor/rigolelor si podetelor vor respecta conditiile **NE012-1,2/2022 Normativ pentru producerea si executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat** ;
- **Intersectiile cu drumuri judetene, comunale si locale vor fi amenajate in conformitate cu prevederile normativului AND 605 – 2010\_ „ Normativ pentru amenajare intersectiilor la nivel pe drumurile publice ”** .
- **Pentru imbunatatirea sigurantei circulatiei se vor prevedea parapete directionale in conformitate cu prevederile normativului AND 593 - 2014, indicatoare rutiere conform SR1848 - 1,2,3/2011 si marcaje longitudinale aplicate pe straturile de imbracaminte asfaltica conform SR1848 - 7/2015.**

**EXPERT TEHNIC A4B2D,**

*Prof.dr.ing.Vasile BOBOC*

