

Proiect:	„Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776”	Nr. Pr.: 500/2020	Data: 07.2021
PT+DE	P.T. DE Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași	Intenți Ferenczi Anita	Pagina: 500/01/PT+DE/W01/1

**VIZAT SPRE NESCIMBARE**

27. IUL. 2021

conform avizului CTE nr. 17062

Denumire document: Checoa



## BORDEROU

### PIESE SCRISE

#### Document nr.

500/01/PT+DE/W/01	Borderou
500/01/PT+DE/W/02	Lista de semnături
500/01/PT+DE /W/03	Memoriu tehnic
500/01/PT+DE /W/04P	Caiet de sarcini – Lucrări de Pod
500/01/PT+DE /W/04D	Caiet de sarcini – Lucrări de Drum
500/01/PT+DE/W/05	Program de faze determinante
500/01/PT+DE/W/06	Programul privind asigurarea calității
500/01/PT+DE/W/07	Programul de urmărire curentă în exploatare a construcției

### PIESE DESENATE

Detalii Generale		
Nr. Plansa	Denumire	Scara
500/ 20/01/PT+DE/01/DET/001	Parapet Pietonal	1:10; 1:2
500/ 20/01/PT+DE/01/DET/002	Parapet Pietonal	1:10; 1:2
500/ 20/01/PT+DE/01/DET/003	Parapet Pietonal	1:2
500/ 20/01/PT+DE/01/DET/004	Parapet Pietonal	1:2
500/ 20/01/PT+DE/01/DET/300	Camasuire Infrastructuri	1:20
500/ 20/01/PT+DE/01/DET/400	Plan cofraj grinda prefabricata centrala L= 27.50 m, H=1.05 m	1:20; 1:50
500/ 20/01/PT+DE/01/DET/401	Plan cofraj grinda prefabricata marginala L= 27.50 m, H=1.05 m	1:20; 1:50
500/ 20/01/PT+DE/01/DET/402	Armare cu toroane grinda prefabricata L= 27.50 m, H=1.05 m	1:20; 1:50
500/ 20/01/PT+DE/01/DET/403	Armare grinda prefabricata L= 27.50 m, H=1.05 m	1:20; 1:50
500/ 20/01/PT+DE/01/DET/510	Detaliu Sfert de con	1:50
500/ 20/01/PT+DE/01/DET/511	Detaliu Scari	1:10; 1:50
500/ 20/01/PT+DE/01/DET/512	Detaliu Casiu	1:20; 1:50
500/ 20/01/PT+DE/01/DET/600	Detaliu Gura de scurgere T1G1	1:2; 1:5




Proiect:	„Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776“	Nr. Pr.: 500/2020	Data: 07.2021
PT+DE	P.T. + D.E.	Intocmit: Ing. Ferenczi Anita	Pagina: 500/01\PT+DE\W01\2

Observatii			
Data			
Intocmit			
Rev			
	500/ 20/01/PT+DE/01/PI/001	Plan de Incadrare	1:20 000
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/001	Relevu Vedere Plana	1:750
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/002	Relevu Vedere Plana	1:200
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/003	Relevu Vedere Plana	1:200
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/004	Relevu Vedere Plana	1:200
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/005	Relevu Vedere Plana	1:200
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/006	Relevu Elevatie	1:400
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/007	Relevu Elevatie	1:125
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/008	Relevu Elevatie	1:125
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/009	Relevu Elevatie	1:125
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/010	Relevu Vedere Culee mal stang (C1), Pila P3	1:75
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/011	Relevu Vedere Pila P6	1:75
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/012	Relevu Vedere Culee C2	1:75
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/100	Dispozitie generala Vedere Plana	1:750
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/101	Dispozitie generala Vedere Plana	1:200
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/102	Dispozitie generala Vedere Plana	1:200
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/103	Dispozitie generala Vedere Plana	1:200
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/104	Dispozitie generala Vedere Plana	1:200
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/105	Profil Longitudinal	1:1000/1:100
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/110	Dispozitie generala Elevatie	1:400
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/111	Dispozitie generala Elevatie	1:125
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/112	Dispozitie generala Elevatie	1:125
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/113	Dispozitie generala Elevatie	1:125
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/120	Dispozitie generala Sectiuni Tablier	1:50
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/130	Dispozitie generala Vedere Culee C1	1:75
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/131	Dispozitie generala Vedere Pila P1	1:75
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/132	Dispozitie generala Vedere Pila P2	1:75
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/133	Dispozitie generala Vedere Pila P3	1:75
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/134	Dispozitie generala Vedere Pila P4	1:100
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/135	Dispozitie generala Vedere Pila P5	1:75
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/136	Dispozitie generala Vedere Pila P5	1:75
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/137	Dispozitie generala Vedere Pila P6	1:75
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/138	Dispozitie generala Vedere Culee C2	1:75
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/140	Dispozitie generala Seciune Albie	1:150
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/141	Proces tehnologic	1:100
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/150	Dispozitie generala Plan Trasare	1:75
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/151	Dispozitie generala Plan Trasare	1:75
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/152	Dispozitie generala Plan Trasare	1:75



Proiect:	„Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776“	Nr. Pr.: 500/2020	Data: 07.2021
PT+DE	P.T. + D.E.	Intocmit: Ing. Ferenczi Anita	Pagina: 500\01\PT+DE\W01\3

Observatii	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/300	Plan armare - Extindere Radier Culee C1	1:50
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/301	Plan cofraj si armare - Extindere Culee C1 si zid de garda	1:50
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/302	Plan cofraj si armare - Extindere Culee C1 si zid de garda	1:50
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/303	Plan armare - Inaltare Culee C1	1:20; 1:50
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/304	Plan armare - Zid intors Culee C1	1:25; 1:50
Data	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/305	Plan armare - Zid intors Culee C1	1:50
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/310	Plan armare - Extindere Radier Culee C2	1:50
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/311	Plan cofraj si armare - Extindere Culee C2 si zid de garda	1:20; 1:50
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/312	Plan cofraj si armare - Extindere Culee C2 si zid de garda	1:50
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/313	Plan armare - Zid intors Culee C2	1:50
Intocmit	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/314	Plan armare - Zid intors Culee C2	1:50
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/320	Plan armare - Consolidare Fundatii Pila P1, P2, P3, P4	1:50
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/321	Plan armare - Consolidare Fundatii Pila P1, P2, P3, P4	1:50; 1:100
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/322	Plan armare - Consolidare Fundatii Pila P1, P2, P3, P4	-
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/323	Plan armare - Consolidare Fundatii Pila P5	1:50
Rev	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/324	Plan armare - Consolidare Fundatii Pila P5	1:50; 1:100
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/325	Plan armare - Consolidare Fundatii Pila P5	1:100
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/326	Plan armare - Consolidare Fundatii Pila P6	1:50; 1:75
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/327	Plan armare - Consolidare Fundatii Pila P6	1:50; 1:100
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/328	Plan armare - Consolidare Fundatii Pila P6	-
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/340-341	Plan cofraj si armare - Pila P1	1:50
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/342-343	Plan cofraj si armare - Pila P2	1:50
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/344-345	Plan cofraj si armare - Pila P3	1:50
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/346-347	Plan cofraj si armare - Pila P4	1:50
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/348-349	Plan cofraj si armare - Pila P5	1:50
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/350-351	Plan cofraj si armare - Pila P6	1:50
	<div> <div>27. IUL. 2021</div> <div>conform avizului CTE nr. 17062</div> <div>semnatura </div> </div>		
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/360	Armare Pilot L=12.00 m	1:10; 1:20; 1:50
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/361	Armare Pilot L=12.50 m	1:10; 1:20; 1:50
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/362	Plan cofraj si armare cuzineti	1:20
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/363	Plan cofraj si armare cuzineti si Bloc antiseismic	1:10; 1:20
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/400	Plan cofraj si armare placa – Sectiune Transversala Tablier	1:30; 1:50
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/401	Plan armare placa - Armare Deschidere C1-P1	1:50; 1:100
	500/ 20/01/PT+DE/01/PD/402	Plan armare placa –	1:50; 1:100



Proiect:	„Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776”	Nr. Pr.: 500/2020	Data: 07.2021
PT+DE	P.T. + D.E.	Intocmit: Ing. Ferenczi Anita	Pagina: 500\01\PT+DE\W01\4

Observatii		
Data		
Intocmit		
Rev		

	Armare Deschideri P1-P2, P2-P3; P3-P4	
500/ 20/01/PT+DE/01/PD/403	Plan armare placa - Armare Deschidere P4-P5	1:50; 1:100
500/ 20/01/PT+DE/01/PD/404	Plan armare placa - Sectiune Transversala Tablier Deschiderile P5-P6, P6-C2	1:30
500/ 20/01/PT+DE/01/PD/405	Plan armare placa - Armare Deschidere P5-P6	1:50; 1:100
500/ 20/01/PT+DE/01/PD/406	Plan armare placa - Armare Deschidere P6-C2	1:50; 1:100
500/ 20/01/PT+DE/01/PD/407	Plan armare placa - Detalii	1:5; 1:10; 1:20
500/ 20/01/PT+DE/01/PD/408	Plan armare placa - Extras de armare	-
500/ 20/01/PT+DE/01/PD/410	Plan cofraj Antretoaza	1:20
500/ 20/01/PT+DE/01/PD/411	Plan cofraj si armare Antretoaza	1:30
500/ 20/01/PT+DE/01/PD/412	Plan cofraj si armare Antretoaza	1:20
500/ 20/01/PT+DE/01/PD/500	Grinda de rezemare	1:20; 1:50

Data,  
Iulie 2021

Intocmit,  
Ing. Ferenczi Anita



Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași <b>VIZAT SPRE NESCHIMBARE</b>  27. IUL. 2021  conform avizului CTE nr. 17062 Semnătura .....
---

Proiect:	„Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776“ P.T. + D.E.	Nr. Pr.: 500/2020	Data: 07.2021
PT+DE		Intocmit: Ing. Ferenczi Anita	Pagina: 500\01\PT+DE\W02\1

## LISTA DE SEMNATURI



Şef proiect: ing. Dan SIMA

Proiectat: ing. Ferenczi Anita

Verificat: ing. Demian Bogdan

Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași	
<b>VIZAT SPRE NESCHIMBARE</b>	
27. IUL. 2021	
conform avizului CTE nr. ....	17062
Semnătura .....	Chiriac

## OBIECT 01

### “Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776”

## PROIECT TEHNIC ȘI DETALII DE EXECUȚIE

## MEMORIU TEHNIC

Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași <b>VIZAT SPRE NESCHIMBARE</b>  27. IUL. 2021  conform avizului CTE nr. .... 17062 Semnătura ..... Chetoi
---

Beneficiar:

CNAIR prin Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași,

Iași, Șos. Națională, nr. 23, județ Iași  
Telefon: 0232-214.431; fax: 0232-214.432

Nr. Proiect : 500/2020  
Iulie 2021



Proiect:

„Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776”

P.T. + D.E.

27. IUL. 2021

Nr. Pr.: 500/2020

Data: 07.2021

Intocmit: Ing. Ferenczi Anita

Pagina: 500\01\PT+DE\W03\i

## CUPRINS

conform avizului CTE nr. 17062

<b>I. Memoriu tehnic general.....</b>	<b>1</b>
<b>1 Informații generale privind obiectivul de investiții.....</b>	<b>1</b>
1.1 Denumirea Obiectivului de Investiții.....	1
1.2 Amplasamentul.....	1
1.3 Actul administrativ prin care a fost aprobată, în condițiile legii, documentația de avizare a lucrărilor de intervenții .....	1
1.4 Ordonator principal de credite/investitor .....	1
1.5 Ordonator de credite (secundar/tertiar) .....	1
1.6 Beneficiarul Investiției.....	1
1.7 Elaboratorul proiectului tehnic de execuție .....	1
<b>2 Prezentarea scenariului aprobat în cadrul documentației de avizare a lucrărilor .....</b>	<b>2</b>
2.1 Particularități ale amplasamentului.....	2
2.1.a Descrierea amplasamentului.....	2
2.1.b Topografia .....	2
2.1.c Clima și fenomenele naturale specifice zonei .....	2
2.1.d Geologia și seismicitatea.....	3
2.1.e Devierile și protejările de utilități afectate .....	4
2.1.f Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii .....	4
2.1.g Căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea.....	4
2.1.h Căile de acces provizorii .....	4
2.1.i Bunuri de patrimoniu cultural imobil .....	5
2.2 Soluția tehnică.....	5
2.2.a Caracteristici tehnice și parametri specifici obiectivului de investiții.....	5
2.2.b Varianta constructivă de realizarea a investiției.....	8
2.2.c Trasarea lucrărilor .....	12
2.2.d Protejarea lucrărilor de execuție și a materialelor din șantier .....	12
2.2.e Organizarea de șantier.....	13
<b>II. Breviare de calcul .....</b>	<b>17</b>
<b>III. Caiete de sarcini .....</b>	<b>17</b>
<b>IV. Liste cu cantități de lucrări.....</b>	<b>17</b>
<b>V. Graficul general de realizare a investiției publice .....</b>	<b>18</b>

Observatii

Data

Intocmit

Rev



Proiect:	„Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776” P.T. + D.E.	Nr. Pr.: 500/2020	Data: 07.2021
PT+DE		Intocmit: Ing. Ferenczi Anita	Pagina: 500\01\PT+DE\W\03\1

## I. MEMORIU TEHNIC GENERAL

### 1 INFORMAȚII GENERALE PRIVIND OBIECTIVUL DE INVESTIȚII

#### 1.1 Denumirea Obiectivului de Investiții

„REABILITARE POD PE DN 2H KM 4+776”

#### 1.2 Amplasamentul

Podul este amplasat pe drumul național DN 2H Iacobeni – Putna, la km 4+776, în localitatea Milișăuți, județul Suceava, peste Râul Suceava.

#### 1.3 Actul administrativ prin care a fost aprobată, în condițiile legii, documentația de avizare a lucrărilor de intervenții

Hotărârea Companiei Naționale de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A. Nr. 5047/23.04.2021 privind aprobarea D.A.L.I și a indicatorilor tehnico-economici la obiectivul de investiție: „Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776”

A se vedea documentația anexată.

#### 1.4 Ordonator principal de credite/investitor

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A.  
Direcția Regională Drumuri și Poduri IAȘI  
Iași, Șos. Națională, nr.23, jud. Iași  
Tel.: 0232-214.431; Fax: 0232-214.432

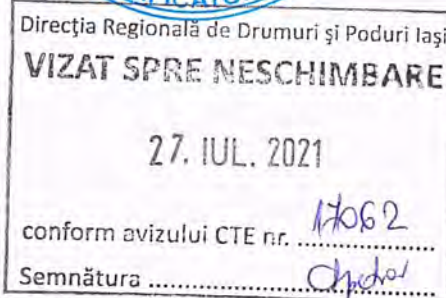
#### 1.5 Ordonator de credite (secundar/tertiar)

#### 1.6 Beneficiarul Investiției

Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A.  
Direcția Regională Drumuri și Poduri IAȘI  
Iași, Șos. Națională, nr.23, jud. Iași  
Tel.: 0232-214.431; Fax: 0232-214.432

#### 1.7 Elaboratorul proiectului tehnic de execuție

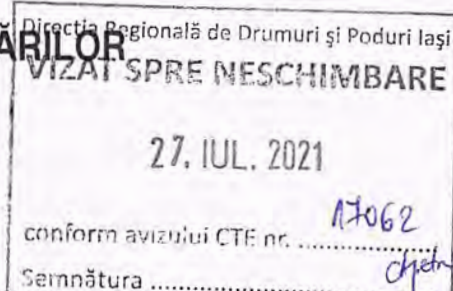
Proiectant:  
**S.C. NV CONSTRUCT S.R.L.**,  
Cluj-Napoca, str. Argeș, nr.26/8  
Tel: 0264-460054  
Fax: 0372-258230





Proiect:	„Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776“ P.T. + D.E.	Nr. Pr.: 500/2020	Data: 07.2021
PT+DE		Intocmit: Ing. Ferenczi Anita	Pagina: 500\01\PT+DE\W\03\2

## 2 PREZENTAREA SCENARIULUI APROBAT ÎN CADRUL DOCUMENTAȚIEI DE AVIZARE A LUCRĂRILOR



### 2.1 Particularități ale amplasamentului

#### 2.1.a Descrierea amplasamentului

Podul pe grinzi din beton armat cu șapte deschieri (1x27.60m, 1x26.90m, 1x27.50m, 1x27.48m, 1x27.41m, 2x27.55m), traversează râul Suceava în localitatea Milișăuți, județul Suceava, pe DN 2H, drum ce leagă localitățile Iacobenii și Putna, la km 4+776.

Podul este construit în aliniament, normal față de albia râului Suceava și urmărește declivitatea longitudinală a drumului național secundar DN 2H, la km 4+776.

Suprafața construită existentă a obiectivului de investiții este în suma de aproximativ 22840 mp.

Terenul și construcțiile existente aferente DN 2H în zona podului de la km 4+776 fac parte din domeniul public al statului, aflat în proprietatea Ministerului Transporturilor și administrarea Companiei Naționale de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A. prin Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași. Terenul din albia râului Suceava din zona podului se află în administrarea Apelor Române.

Zona podului studiat nu este cuprinsă în listele monumentelor istorice, situri arheologice, zonele de protecție ale acestora și nici în zone construite protejate, nefiind necesară includerea construcției existente (a podului) în acestea.

#### 2.1.b Topografia

##### Studiul topografic

Pentru întocmirea prezentului proiect s-au efectuat studii și ridicări topografice. Acestea au fost întocmite în sistem de proiecție Stereo 70, cota de referință Marea Neagră. Măsurătorile topografice au respectat normele și toleranțele în vigoare. Acestea au fost folosite ca bază de date pentru stabilirea soluțiilor tehnice și pentru întocmirea părților desenate anexate.

În perioada elaborării prezentei documentații s-a verificat situația pe teren și s-a constatat ca din punct de vedere topografic nu s-au produs modificări fata de data întocmirii studiilor topo.

#### 2.1.c Clima și fenomenele naturale specifice zonei

##### Date climatice

##### Clima.

Orașul Milișăuți se încadrează în sectorul cu climă temperat-continentală. Următoarele aspecte de ordin climatic trebuie cunoscute atunci când se proiectează o construcție:



Proiect:	„Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776”	Nr. Pr.:	500/2020	Data:	07.2021
PT+DE	P.T. + D.E.	Intocmit:	Ing. Ferenczi Anita	Pagina:	500\01\PT+DE\W\03\3

- **Ploi maxime:** conform **STAS/940-73** Ploi maxime se încadrează în „zona 19”;
- **Încărcări date de zăpadă:** în conformitate cu „Cod de proiectare – Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor”, CR 1-1-3/2012, amplasamentul se încadrează în „zona 2.0” a valorii caracteristice a încărcării din zăpadă pe sol  $s_k$  (interval de recurență IMR = 50 ani);
- **Încărcări date de vânt:** valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului pentru zona de studiu,  $q_b$  în kPa, având IMR = 50 de ani, este de **0.7**, conform „Codului de proiectare, Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor”, indicativ CR-1-1-4/2012;
- **Temperatura medie anuală:** ~8.3 °C;
- **Precipitații:** ~550 mm/an;

VIZAT DE MESCHIMBARE

27. IUL. 2021

**Adâncimea de îngheț**

conform avizului CTE nr. 17062

Semnătura Chelaru

Conform STAS 6054/77 aceasta este de 100-110 cm.



#### 2.1.d Geologia și seismicitatea

##### Geomorfologia si geologia regiunii

Din punct de vedere geografic, zona cercetata se afla în Nord-Vestul Platformei Moldovenești, la o distanță de circa 26 km de Suceava și o altitudine de 331 metri față de nivelul mării. Platforma Moldovenească este unitatea consolidată din fața Carpaților Orientali. Limita vestică a acesteia este dată de o falie care trece prin localitatea Solca, purtând denumirea de falie Solca. Spre sud, Platforma se întinde până la o falie care s-ar continua la est de Prut în direcția prelungirii ipotetice a cursului Trotușului, și care este, de fapt, prelungirea faliei Solca. Spre est, Platforma Moldovenească face corp comun cu Platforma Est-Europeană, reprezentând marginea vestică a acesteia din urmă. Din punct de vedere morfologic are aspect de câmpie înaltă, cu o succesiune de platouri și coline, separate de văile rețelei hidrografice. Relieful este sculptat în depozitele Sarmațianului, ale cărei subetaje se succed de la nord la sud într-o structură monoclină.

**Cuvertura sedimentară,** depusă peste pale relieful fundamentului cristalin, deci într-o poziție discordantă, este constituită din formațiuni paleozoice, mezozoice și neozoice, neafectate de mișcări cu caracter plicativ.

În forajele executate în zona cercetată, au fost interceptate depozite de marne argiloase cu intercalații nisipoase, respectiv marne nisipoase.

**Volhinianul (vh)** evoluează, de asemenea, în faciesuri diferite, și anume: argile cenușii – albastrii cu intercalări de argile nisipoase și nisipuri, spre est, și cu o creștere a intercalațiilor nisipoase, spre vest, unde atinge (valea Siretului). 500 m grosime.



Proiect:	„Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776”	Nr. Pr.: 500/2020	Data: 07.2021
PT+DE	P.T. + D.E.	Intocmit: Ing. Ferenczi Anita	Pagina: 500\01\PT+DE\W\03\4

Observatii	
Da	
Intocmit	
Rev	

**Basarabianul (bs)** are caracter regresiv, în facies predominant argilos (argile cenușii – albastrii), cu intercalații de nisipuri, la est. Spre vest, crește frecvența orizonurilor de nisipuri și nisipuri argiloase, însumând grosimi de are 400 – 500 m, la care se adaugă intercalații de gresii și calcare oolitice.

**Pleistocenul (qp3)** are grosimi de circa 10 metri în care apar pietrișuri și nisipuri de terasa.

**Holocenul (qh2)** apare, de asemenea, pe grosimi de 10 metri în depozite de pietrișuri cu nisipuri aparținând luncii.

#### **Date seismice**

Valoarea de vârf a accelerației terenului, pentru proiectare este  $a_g = 0.15 \text{ g}$  și valoarea perioadei de colț,  $T_c = 0.7 \text{ sec}$  (**cod P100/1-2013**) (Fig. 3), unde  $a_g$  reprezintă accelerația terenului pentru proiectare pentru evenimente seismice având intervalul mediu de recurență  $IMR = 225$  de ani și 20% probabilitatea de depășire în 50 de ani în zona studiată iar  $T_c$  reprezintă granița dintre zona (palierul) de valori maxime în spectrul de accelerații absolute și zona (palierul) de valori maxime în spectrul de viteze relative și se exprimă în secunde.

#### **2.1.e Devierile și protejările de utilități afectate**

În amonte de pod exista un cablu al S.C. Telekom Romania Communications S.A. prins de grinda parapetului pietonal.

#### **2.1.f Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrări definitive și provizorii**

Sursele de apă, energie electrică, gaze, telefon și altele asemenea pentru lucrările definitive și provizorii necesare realizării obiectivului de investiții vor fi asigurate de antreprenorul lucrării în cadrul organizării de șantier aferente realizării lucrării.

Apa necesara va fi procurata de antreprenor și va fi transportata cu autocisterne la locul de punere în opera.

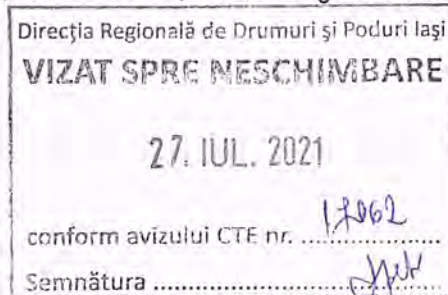
Având în vedere caracterul lucrării, energia electrica necesara utilajelor și echipamentelor va fi asigurată de antreprenor prin generatoare de curent electric adecvate.

#### **2.1.g Căile de acces permanente, căile de comunicații și altele asemenea**

Prin reabilitarea podului pe drum național DN 2H, la km 4+776, se va asigura un acces facil al locuitorilor din zona Milișăuți, din județul Suceava.

#### **2.1.h Căile de acces provizorii**

Nu este cazul.





Proiect:	„Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776“ P.T. + D.E.	Nr. Pr.: 500/2020	Data: 07.2021
PT+DE		Intocmit: Ing. Ferenczi Anita	Pagina: 500\01\PT+DE\W03\5

### 2.1.i Bunuri de patrimoniu cultural imobil

Nu este cazul.

## 2.2 Soluția tehnică

### 2.2.a Caracteristici tehnici și parametri specifici obiectivului de investiții

Alcătuirea structurii podului, dimensiunile generale și caracteristicile de funcționalitate au fost stabilite prin măsurători și observații vizuale în amplasamentul podului amplasat pe drumul național DN 2H, la km 4+776.

Podul este construit în aliniament, normal față de albia râului Suceava și urmărește declivitatea longitudinală a drumului național secundar DN 2H, la km 4+776.

Podul a fost dat în folosință în anul 1962, fiind proiectat la clasa I de încărcare (autocamioane A13 și vehicul special pe șenile S60) și se află în exploatare de peste 58 ani și nu a fost reabilitat sau modernizat în acest interval de timp.

În această perioadă de serviciu podul a suferit o serie de procese majore de degradare, concentrate în special la nivelul suprastructurii podului.

În anul 2018, în urma precipitațiilor din perioada 29-30 iunie, s-a produs afuierea fundației pilei P6, care a condus la tasarea și rotirea spre amonte a elevației pilei, urmată de deschiderea dispozitivului de acoperire a rostului și degradarea căii pe pod. Ca urmare a acestui eveniment s-a semnat și derulat un contract de calamități prin care s-a înlocuit pila P6 și tablierele din deschiderile 6 și 7 în vederea readucerii podului la starea anterioară și a deschierii traficului pe pod.

Podul se încadrează la categoria de importanță "B" - construcții de importanță deosebită, în conformitate cu prevederile art. 22, secțiunea 2 "Obligațiile și răspunderile proiectantului" din Legea nr. 10 din 18.01.1995, "Legea privind calitatea în construcții" și în baza "Metodologiei de stabilire a categoriei de importanță a construcțiilor" aprobată cu Ordinul MLPAT nr. 31/N din 02.10.1995.

Podul are o lungime totală de 204.86 m, o lățime a părții carosabile variabilă cuprinsă între 6.34-6.47m, două trotuare pietonale pe care circulația este interzisă și o lățime de gabarit variabilă, cuprinsă între 8.99-9.07m.

Starea tehnică actuală

**Suprastructura**

Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași	
<b>VIZAT SPRE NESCIMBARE</b>	
27. IUL. 2021	
conform avizului CTE nr. ....	17062
Semnătura .....	Chelner



Proiect:	„Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776“ P.T. + D.E.	Nr. Pr.: 500/2020	Data: 07.2021
PT+DE		Intocmit: Ing. Ferenczi Anita	Pagina: 500\01\PT+DE\W\03\6

Observatii	
Da	
Intocmit	
Rev	

Suprastructura podului pentru deschiderile 1..5 este alcătuită din 6 grinzi din beton armat cu carcasa sudate tip Matarov, turnate monolit, în amplasamentul podului.

Grinzile principale sunt solidarizate transversal cu 7 antretoaze, din care 5 în câmp și 2 pe reazem.

Grinzile principale și antretoazele sunt solidarizate la nivelul tălpii superioare cu o placă din beton armat turnat monolit, cu o grosime de 0.20m.

Pentru deschiderile 6 și 7 suprastructura podului este alcătuită din 6 grinzi prefabricate de beton precomprimat, solidarizate la talpa superioară cu o placă de suprabetonare.

Podul prezintă multiple degradări cauzate de vârsta și de exploatarea în condiții diferite de cele proiectate.

- Beton degradat prin carbonatare;
- Degradarea tencuielii de pe fața văzută a grinzilor marginale;
- Beton cu aspect friabil la nivelul grinzilor din beton armat, antretoazelor, intradosul plăcii și a consolelor de trotuar;
- Coroziunea armăturii, pete de rugină la nivelul suprastructurii;
- Cumularea de nivelul suprastructurii a mai multor degradări (coroziunea, fisuri, crăpături);
- Defecte de suprafață ale feței văzute a betonului în special la nivelul rostului de solidarizare între grinzi și antretoaze: culoare neuniformă, pete negre, impurități, pete de rugină, aspect prăfuit, imperfecțiuni geometrice, aspect macro poros, agregate la suprafață;
- Infiltrații, eflorescențe la nivelul grinzii parapetului și la intradosul plăcii;
- Degradarea avansată a betonului pe toată înălțimea grinzilor principale, în rosturile de dilatație, datorită pătrunderii apelor pluviale prin dispozitivele de acoperire a rosturilor degradate.



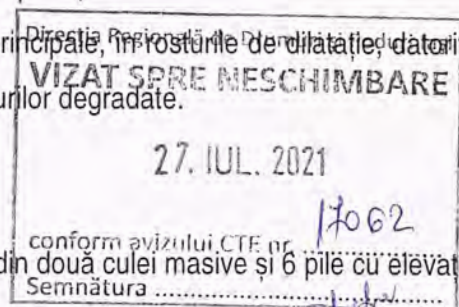
### Infrastructura

Structura de rezistență a infrastructurii podului este alcătuită din două culei masive și 6 pile cu elevația din beton armat.

Culeele și pilele P1..P5 reazemă pe terenul de fundație prin intermediul unor fundații tip cheson din beton armat. Fundația pilei P6 este alcătuită din 6 piloți D 108 cm solidarizați la partea superioară cu un radier din beton armat.

În anul 2018, fundația culei C2 a fost cămășuită, iar la nivelul elevației s-au realizat reparații locale și protecție anticorozivă, iar pila P6 a fost demolată și refăcută.

În vederea compensării diferenței de înălțime între suprastructura existentă și grinzile noi, s-au realizat banchetele de rezemare la pila P5 și culeea C2, care s-au înălțat cu cuzineți din beton armat ancurați în banchetele existente.





Proiect:	„Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776“	Nr. Pr.: 500/2020	Data: 07.2021
PT+DE	P.T. + D.E.	Intocmit: Ing. Ferenczi Anita	Pagina: 500\01PT+DE\W\03\7

Observatii		Defecte de suprafață ale feței văzute la nivelul infrastructurilor: culoare neuniformă, pete negre, impurități, pete de rugină, aspect prăfuit, imperfecțiuni geometrice, aspect macro poros, agregate la suprafață.
De		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prezența unor zone pe suprafață elevațiilor pililor și culeelor în care agregatele nu sunt înglobate în pasta de ciment;</li> <li>• Segregarea betonului, cuiburi de pietriș la nivelul blocului de fundație și a elevației infrastructurilor;</li> <li>• Construcția defectuoasă a benchetelor de rezemare, fără spații de vizitare și fără pante transversale necesare pentru asigurarea scurgerii rapide a apelor pluviale infiltrate prin dispozitive de acoperire a rosturilor, depuneri de materiale pe bancheta de rezemare;</li> <li>• Lipsa dispozitivelor antiseismice.</li> </ul>
Intocmit		<p><b>Calea pe pod</b></p> <p>Lățimea părții carosabile variabilă cuprinsă între 6.34-6.47m, două trotuare pietonale pe care circulația este interzisă și o lățime de gabarit variabilă, cuprinsă între 8.99-9.07m.</p> <p>Trotuarele pietonale sunt delimitate la exterior de grinzi din beton armat turnat monolit în placa superioară a tablierului, în care este încastrat un parapet pietonal din țevă metalică rotundă.</p> <p>Defecte și degradări la nivelul căii pe pod:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calea pe pod este degradată, cu fisuri longitudinale și denivelări la nivelul bordurilor înalte;</li> <li>• Parapet cu geometrie generală necorespunzătoare în plan vertical și orizontal, sistem de protecție degradat; lipsa parapetului de protecție a circulației autovehiculelor pe pod;</li> <li>• Distrugerea dispozitivului de acoperire a rostului pe culei, fisuri și crăpături, infiltrații în zona rosturilor de dilatație;</li> <li>• Lipsa tuburilor prelungitoare la gurile de scurgere a condus la scurgerea apelor pluviale pe inima grinzilor principale;</li> <li>• Lipsa pantelor longitudinale și transversale necesare pentru asigurarea scurgerii rapide a apelor pluviale la gurile de scurgere și la capetele podului;</li> <li>• Degradarea șapei hidrofuge pe pod care a permis infiltrații masive în rosturile longitudinale și la capetele suprastructurii, în dreptul rosturilor de dilatație.</li> <li>• Consola trotuar prăbușită în deschiderea 2 partea dreaptă și pe culeea 1, partea stângă.</li> </ul>
Rev		<p><b>Racordarea podului cu rampele de acces și albia Râului Suceava</b></p> <p>Rampe de acces degradate pe malul stâng. Degradarea casurilor de descărcare a apelor pluviale pe la capătul podului.</p>

Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași

**VIZAT SPRE NESCHIMBARE**

27. IUL. 2021

conform avizului CTE nr. 17062

Semnătură: Chiriac



Proiect:	„Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776“	Nr. Pr.: 500/2020	Data: 07.2021
PT+DE	P.T. + D.E.	Intocmit: Ing. Ferenczi Anita	Pagina: 500\01\PT+DE\W\03\8

Degradări ale malurilor, colmatarea și modificări ale traseului albiei râului Suceava , au condus la depuneri de material solid și vegetație sub pod.

Albia râului Suceava prezintă în amplasament podului un traseu sinuos, fapt favorizat de afuierea albie cu cca.1.50m, coborârea talvegului. Pentru a împiedica ruperea malului drept, acesta s-a protejat cu anrocamente.

Pe pod sunt impuse următoarele restricții:

- Circulația autovehiculelor restricționată pe o singură bandă de circulație de 4.00m lățime, poziționată central, pe axul longitudinal al podului. Circulația rutieră se desfășoară semafORIZAT, alternativ, pentru fiecare sens de circulație.

- Viteza de circulație a autovehiculelor pe pod restricționată la 30 km/oră.
- Masa autovehiculelor care circulă pe pod restricționată la 7,5 tone/osie.

## 2.2.b Varianta constructivă de realizarea a investiției

La definitivarea soluției tehnice, proiectantul a urmărit respectarea următoarelor aspecte:

- caietul de sarcini
- expertiza tehnică
- soluția avazată în D.A.L.I.

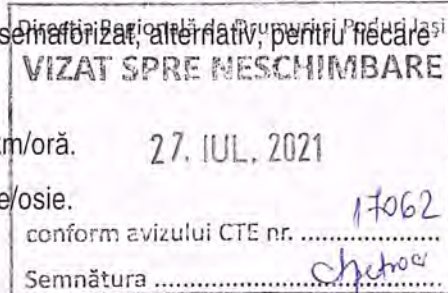
Noul gabarit transversal al podului va fi de 11.30 m și este compus din:

- 2 benzi de 3,00 m - parte carosabilă
- 2 benzi de 0,50 m - lățime suplimentară datorata benzii de încadrare
- 2 benzi de 0,40 m - lățime suplimentară datorata efectului de îngustare optica
- 2 benzi de 0,60 m - lățime necesara pt. amplasarea parapetului direccional
- 2 trotuare de 0,90 m
- 2 grinzi de 0,25 m pentru amplasarea parapetului pietonal

### 2.2.b.1 Lucrări la nivelul suprastructurii:

Lucrarile de reparatii si consolidare se vor executa pe o parte din latimea cǎii pe pod, sub circulație semaforizata, restrictii de circulație si de tonaj pentru vehicule cu masa maxima admisa mai mica de 20t, in urmatoarea ordine tehnologica:

- Se monteaza semnalizarea rutiera care indica executia lucrarilor de reparatii si consolidare sub circulație pe pod si pe rampele de acces, pe o parte din latimea cǎii pe pod.
- Se demoleaza o parte din latimea cǎii, pe toata lungimea podului si inca 10,0 m pe fiecare rampa de acces. Se desface parapetul si consola trotuar.
- Se inlocuiesc grinzile existente cu grinzi prefabricate noi.





Proiect:	„Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776“ P.T. + D.E.	Nr. Pr.: 500/2020	Data: 07.2021
PT+DE		Intocmit: Ing. Ferenczi Anita	Pagina: 500/01PT+DE\W03\9

- Se armeaza, se cofreaza si se betoneaza placa de suprabetonare pe o parte din cale.
- Se repeta lucrarile de reparatii si consolidare, in aceeasi ordine tehnologica, pe cealalta parte a caii pe pod.

Directia Regionala de Drumuri si Poduri Iasi

**VIZAT SPRE NESCHIMBARE**

27. IUL. 2021

#### Lucrări necesare pe deschiderile 1..5 :

- Înlocuirea grinzilor Matarov cu grinzi prefabricate din beton armat precomprimat CTE nr. 17062
- La capetele grinzilor, se va realiza câte o antretoaza din beton C35/45, Semnătura: Chibor
- Se armează, se cofrează si se execută placa de suprabetonare min. 16 cm beton C35/45 cu panta de 2.50% pe zona coarosabilă și de -1,0% pe zona trotuarului, punctul de minim va fi la 3,62 m față de ax, în dreptul gurii de scurgere;
- Toate suprafețele de beton se vor proteja anticoroziv.

#### Lucrări necesare pe deschiderile 6,7 :

- Desfacere căii pe pod și demolarea consolelor trotuar;
- Montarea grinzilor prefabricate noi, câte 2 pe fiecare deschidere;
- Extinderea plăcii de suprabetonare;

#### 2.2.b.2 Lucrări de reparații curente la nivelul infrastructurilor:

Lucrările de reparații și consolidare la nivelul infrastructurilor se vor executa fără întreruperea circulației rutiere și pietonale pe pod, dar cu introducerea unor restricții de circulație:

- se restricționează viteza autovehiculelor care circula pe pod, la 30 km/ora;
- se sporește distanța între vehicule, astfel încât să circule un singur vehicul pe deschidere.

Lucrările de reparații și consolidare se vor executa în următoarea ordine tehnologica:

- Construcția unui drum tehnologic de acces la infrastructurile podului;
- Se introduc restricțiile de circulație a vehiculelor pe pod;
- Se deviază apa pe deschiderile învecinate infrastructurii în lucru, astfel încât să se asigure accesul utilajelor și muncitorilor la fiecare element de infrastructură;
- Se execută platforme de forat pentru execuția piloților;
- Pentru mărirea capacității portante a fundațiilor culeelor se vor executa câte 4 piloți Ø108 cm cu lungimea de 12m la culeea C1 și de 12.5 m la culeea C2, amplasați la capetele aval și amonte. Piloții vor fi legați la partea superioară cu un radier din beton armat C30/37 conectat cu fundațiile existente prin intermediul ancorelor matate cu rășini epoxidice;
- Se demolează stratul de beton degradat, se curăță toate infrastructurile prin buciardare, sablare, periere, spituire în câmp continuu, etc.;



Observatii			
De			
Intocmit			
Rev			



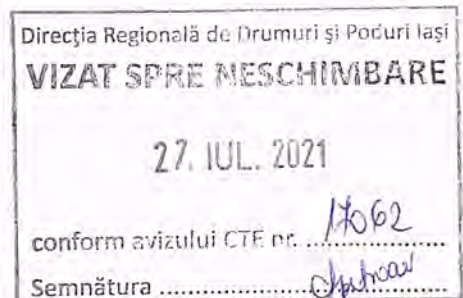
Proiect:	„Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776”	Nr. Pr.: 500/2020	Data: 07.2021
PT+DE	P.T. + D.E.	Intocmit: Ing. Ferenczi Anita	Pagina: 500\01\PT+DE\W\03\10

Observatii			
Da			
Intocmit			
Rev			

- Cele 2 culei se vor extinde cu câte 90 cm culeea C1 și 100 cm culeea C2, pe ambele capete, se va asigura legătura dintre extinderi și elementele existente prin ancore matate cu rășini epoxidice. Se vor executa ziduri întoarse noi ancorate în extinderile culeelor;
- Prin mărirea părții carosabile la 7.80 m zidurile întoarse existente intră în partea carosabilă, pentru a evita apariția fisurilor în asfalt în lungul zidurilor întoarse, acestea se vor demola pe 1.50 m înălțime;
- Se execută console pe noile ziduri întoarse adaptate la linia roșie a drumului;
- Elevația culee mal stâng se va cămășui cu minim 15 cm beton C30/37 și elevația culee mal drept cu 20 cm;
- Se montează dispozitive de protecție antiseismică și cuzineții pe bancheta de rezemare a fiecărui element de infrastructură.
- Fundațiile pilelor P1..P5 se vor consolida prin execuția a câtor 3 piloți amonte și 3 aval, piloții vor avea  $\Phi 108$  cm si lungimea de 12,0 m, aceștia vor fi legați la partea superioară printr-un radier din beton armat conectat de chesoanele existente prin ancore matate cu rășini epoxidice;
- Elevațiile pilelor P1..P5 se vor cămășui cu minim 15 cm și se vor extinde amonte și aval până la 50 cm de la marginea cuzineților ajungând la o lungime de 10,38m, cămășuirea și extinderea se va efectua cu beton armat C30/37;
- Fundația pilei P6 se va consolida prin execuția a câtor 2 piloți amonte și 2 aval, piloții vor avea  $\Phi 108$  cm si lungimea de 12,0 m, aceștia vor fi legați la partea superioară printr-un radier din beton armat conectat de radierul existent prin ancore matate cu rășini epoxidice;
- Pentru a asigura rezemarea grinzilor prefabricate precomprimate suplimentare necesare pe deschiderile 5 și 6 este necesară extinderea elevației pilei P6;
- În vederea compensării diferenței de înălțime între suprastructura existentă și grinzile noi și datorită modificării pantei longitudinale a drumului, banchetele de rezemare la pilele P1-P5 și la culeea C1 se vor înălța;
- Toate suprafețele de beton se vor proteja anticoroziv.

### 2.2.b.3 Calea pe pod:

- Montare guri de scurgere;
- Montare dispozitive de acoperire a rosturilor de dilatație;
- Montare parapet pietonal;
- Așternere hidroizolației, cu mențiunea ca hidroizolația executată în a doua etapă să fie suprapusă 10 cm peste hidroizolația executată în prima etapă. Hidroizolația se va racorda la sistemul de colectare a apelor pluviale și la dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație.





Proiect:	„Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776“	Nr. Pr.:	500/2020	Data:	07.2021
PT+DE	P.T. + D.E.	Intocmit:	Ing. Ferenczi Anita	Pagina:	500\01\PT+DE\W03\11

Observatii	
Da	
Intocmit	
Rev	

- Execuție trotuare;
- Execuție cale pe pod:
  - o 3 cm BA8 protecție hidroizolație și cale trotuar
  - o 4 cm BAP16
  - o 4 cm MAS16
- Se execută cordoane de impermeabilizare in lungul trotuarelor și a zonei carosabile.
- Montare parapet direcțional cu nivel de protecție H4b;
- Se execută marcajele rutiere.

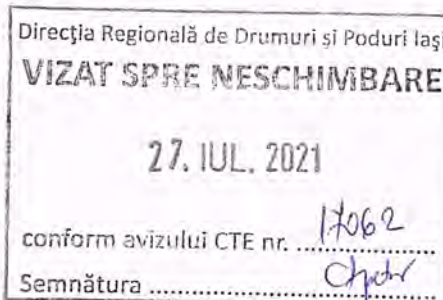
#### 2.2.b.4 Lucrări de reparații curente executate la nivelul rampelor de acces:

Lucrările de reparații curente la nivelul rampelor de acces se vor executa pe jumătate din lățimea căii, prin devierea alternativă, semaforizată a circulației rutiere pe câte o bandă de circulație.

- Se executa structura rutiera pe rampele de acces care se racordează la lățimea structurii rutiere de pe pod;
- Se executa acostamentele pe rampele de acces, care se racordează la trotuarele pietonale de pe pod;
- Refacere sferturi de con pereate;
- Refacere casiuri și scări de acces;
- Montarea parapetelor direcționali pe rampe;

#### 2.2.b.5 Lucrări în albie:

- Îndepărtarea anrocamentelor din jurul fundațiilor;
- Protejarea fundațiilor cu gabioane și saltele de gabioane interconectate;
- Reamenajarea pragului de fund din aval de pod, executat în 2018, din geocontainere umplute cu balast, geocontainerele se vor extinde pe o lungime de 40 m astfel încât sa fie asigurată toată lățimea afuiată a albiei. Peste geocontainere se vor monta 2 rânduri de saltele de gabioane cu grosimea de 30 cm și cu lățimea de 6.0 m;
- În aval de pragul de fund se va realiza o saltea din anrocamente cu lățimea de 5.0 m la care se vor folosii anrocamentele recuperate din jurul fundațiilor și anrocamente de aport.
- Se continuă geocontainerele existente umplute cu balast pe o lungime de 100 m.





Proiect:	„Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776“	Nr. Pr.:	500/2020	Data:	07.2021
PT+DE	P.T. + D.E.	Intocmit:	Ing. Ferenczi Anita	Pagina:	500\01\PT+DE\W\03\12

### 2.2.c Trasarea lucrărilor

Se realizează de către constructorul lucrării pe baza datelor de trasare furnizate de proiectant. Bazele de trasare se vor realiza de către constructor plecând de la stațiile folosite la ridicările topografice în faza de proiectare și identificate în teren la faza de predare - primire amplasament.

Materializarea pe teren a lucrărilor se face prin șablonare. Picheții și șabloanele trebuie să materializeze: axa circulațiilor carosabile și înălțimea umpluturii sau adâncimea săpăturii.

### 2.2.d Protejarea lucrărilor de execuție și a materialelor din șantier

La executarea lucrărilor, executantul și beneficiarul vor respecta toate prevederile specifice naturii lucrărilor cuprinse în normele departamentale.

Măsurile pentru protecția muncii vor fi conform legislației în vigoare Legea 319/2006, normele conf.HG 1425/2006 actualizate, HG 955/2010,HG 300/2006, HG 493/2006, HG 971/2006,HG 1048/2006, HG 1049/2006, HG1051/2006,HG 1876/2006, Legea 186/2006 precum și orice modificare legislativă apărută pe durata desfășurării lucrărilor . Constructorul va lua toate masurile de protecție a muncii pe durata desfășurării contractului de servicii . Aceste masuri vor fi reflectate prin activitatea unui responsabil calificat și certificat, cu securitatea și prevenirea accidentelor pe șantier, deoarece constructorul este responsabil în cazul producerii de accidente de muncă, a evenimentelor și incidentelor periculoase, etc.

Intocmirea documentatiei pentru protectia muncii, siguranța și prevenirea incendiilor pentru perioada de execuție a lucrărilor, cade în sarcina executantului și se face în cadrul proiectului de execuție a organizării lucrărilor.

Proiectantul atrage atenția executantului și beneficiarului ca înainte începerii lucrărilor de orice fel sa se obtina toate datele existente privind lucrarile ce pot fi intalnite pe zona lucrarii (conducte subterane, canale de protectie pentru cabluri, canale de scurgere, camine de vizitare, etc.) pentru asigurarea tuturor masurilor de protectie a acestora.

Se vor respecta toate prevederile cuprinse în standarde, norme, instrucțiuni tehnice etc., specificate în caietele de sarcini care însoțesc prezenta documentație.

Din punct de vedere a factorilor de risc naturali care pot afecta investiția, se numără fenomenele meteorologice extreme:

- Fenomene naturale excesive, de o intensitate neobișnuită sau de o persistență anormală (ploi, furtuni) – pot cauza infiltrații, coborârea nivelului talvegului;
- Furtuni – care pot crea viituri ce pot afecta structura podului

Din punct de vedere a factorilor de risc antropici care pot afecta investiția, se numără:

- Autoturisme sau autovehicule de mare tonaj ce pot circula ocazional;

**VIZAT SPRE NESCHIMBARE**

conform avizului CTE nr. 17062

Semnătura ..... Chelal



Proiect:	„Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776“ P.T. + D.E.	Nr. Pr.: 500/2020	Data: 07.2021
PT+DE		Intocmit: Ing. Ferenczi Anita	Pagina: 500\01\PT+DE\W\03\13

- Exploatări ale balastului din zona podului care poate duce la afuierea albiei și coborârea talvegului.

Analizând cele prezentate, rezulta faptul ca lucrările de reabilitare a podului studiat în prezenta documentație, sunt vulnerabile la factorii de risc naturali și antropici.

### 2.2.e Organizarea de șantier

Organizarea șantierului, pe fiecare nou amplasament, este impusa de actiunea particularitatilor procesului de productie in constructii. Cuprinde:

#### 1. Selectarea si achizitionarea amplasamentului viitorului obiectiv

#### 2. Proiectul de organizare a santierului

Proiectul de organizare de santier se realizeaza in doua faze:

- faza I - care se concretizeaza intr-o schema generala de organizare elaborata de catre proiectant;
- faza a II-a - elaborata de catre antreprenorul general pe baza schemei generale de organizare si a proiectului de executie, care detaliaza solutiile prevazute in faza I.

La elaborarea proiectelor de organizare trebuie sa se tina seama de baza materiala a constructorului, iar obiectele de organizare de santier cu caracter definitiv sa fie realizate numai in cazuri temeinic justificate din punct de vedere economic si social.

Organizarea de santier aferenta proiectului va ocupa o suprafata mica de teren si nu se vor realiza cai de acces noi.

Organizarea de santier este interzisa a se realiza in interiorul ariilor naturale protejate si se va realiza exclusiv pe terenului stabilit prin proiect pentru amplasare organizare de santier.

Depozitarea materialelor/utilajelor/sculelor se va face numai in locuri special amenajate in incinta, pentru asigurarea protectiei factorilor de mediu.

Se vor folosi utilaje performante care nu produc pierderi de substante poluante in timpul functionarii si care nu genereaza zgomot peste limitele admise; se vor opri motoarele utilajelor si/sau autoutilitarelor pe durata pauzelor pentru diminuarea poluarii aerului si fonice; efectuare operatii de intretinere a utilajelor se va realiza doar in incinte special amenajate.

Pentru organizarea de santier sunt necesare urmatoarele informatii si date: situatia geologica, climatica si hidrologica, respectiv structurile geologice, nivelul apelor freatice si subterane, debitele disponibile ale cursurilor de apa, numarul zilelor cu regim de inghet; situatia resurselor materiale din zona (balast, nisip, piatra de cariera); situatia cailor de comunicatii (liniile ferate existente, posibilitatile de racordare provizorie, rampe de descarcare, starea drumurilor de acces); retelele si utilitatile existente in zona; posibilitatile de recrutare a fortei de munca din zona etc.



Observatii	
Da	
Intocmit	
Rev	



Proiect:	„Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776” P.T. + D.E.	Nr. Pr.: 500/2020	Data: 07.2021
PT+DE		Intocmit: Ing. Ferenczi Anita	Pagina: 500\01\PT+DE\W03\14

Observatii			
Da			
Intocmit			
Rev			

Cu ocazia elaborarii proiectului de organizare a santierului trebuie analizate, in vederea solutionarii ulterioare, urmatoarele aspecte: posibilitatea industrializarii producerii obiectelor de organizare de santier; posibilitatea reducerii duratei de instalare pe santier a obiectelor de organizare; posibilitatea maririi numarului de re folosiri, a gradului de recuperabilitate si functionalitate; posibilitatea reducerii consumurilor de materiale si forta de munca; posibilitatea maririi simplitatii si a usurintei in instalare si dezafectare; posibilitatea reducerii costurilor etc.

VIZAT DE NE SCHIMBARE

27. IUL. 2021

17062

conform avizului CTE nr. ....

### 3. Fondul de organizare de santier

Documentatia tehnico-economica pentru lucrarile de organizare de santier se aproba de catre organul de conducere al organizatiei de constructii-montaj.

### 4. Deschiderea si amenajarea santierului

Dupa incheierea contractului de antrepriza si admiterea la finantare a lucrarilor de constructii-montaj contractate, antreprenorul general trece la deschiderea si amenajarea santierului, pentru care emite ordinul de incepere a lucrarilor.

### 5. Organizarea si dimensionarea spatiilor de servire a personalului santierului

In cadrul spatiilor de servire a personalului santierului se includ urmatoarele grupe de constructii: constructii de cazare si constructii anexe.

La nevoie, se poate apela la obiecte de cazare cu caracter demontabil sau mobil, necesare pana la realizarea constructiei definitive pentru acoperirea unor varfuri, sau se poate apela la rezolvarea cazarii pe plan local.

### 6. Organizarea si dimensionarea cailor de comunicatie

Asigurarea unor cai de acces corespunzatoare ca latime, lungime si sistem rutier are o mare importanta, deoarece la santiere si in interiorul acestora se transporta cantitati mari de materiale si elemente de constructii, unele cu tonaj foarte mare. In functie de marimea si amplasarea santierului, caile de comunicatie ale acestuia sunt formate dupa caz din: drumuri interioare si exterioare), la care se adauga instalatiile telefonice.

Asigurarea santierului, de la deschiderea lui si inainte de inceperea lucrarilor de baza, cu caile de comunicatie necesare, este o conditie esentiala pentru buna desfasurare a lucrarilor, atat pentru aprovizionarea cu materiale si utilaje, cat si pentru transmiterea mesajelor.

### 7. Organizarea si dimensionarea retelelor de alimentare cu apa, energie electrica, caldura si aer comprimat

Santierele moderne, cu mecanizare complexa, sunt mari consumatoare de apa si



Proiect:	„Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776”	Nr. Pr.:	500/2020	Data:	07.2021
PT+DE	P.T. + D.E.	Intocmit:	Ing. Ferenczi Anita	Pagina:	500\01\PT+DE\W\03\15

Observatii				energie, iar lucrarile pentru realizarea instalatiilor necesare si a retelelor de distributie ocupa un volum important din totalul constructiilor provizorii de organizare.
Da				Inca din faza de proiectare a retelelor de alimentare cu utilitati, trebuie sa se respecte urmatoarele cerinte:
Intocmit				- folosirea retelelor provizorii numai in cazuri bine justificate, atunci cand conditiile tehnice sau economice impiedica realizarea cu prioritate a celor definitive;
Rev				- folosirea retelor provizorii de alimentare cu utilitati, numai pentru racordarea obiectelor de organizare de santier;
				- traseele retelelor de alimentare provizorie cu utilitati sa fie cat mai scurte ;
				- traseele retelelor provizorii sa fie astfel alese, incat sa nu traverseze amplasamentele lucrarilor de baza, deoarece in acest caz vor fi necesare cheltuieli suplimentare pentru demontari si remontari (totale sau partiale), care vor mari cheltuielile de organizare de santier si vor prelungi durata de executie;
				- amplasarea retelelor provizorii de alimentare cu utilitati sa se faca cu cheltuieli minime.
				<b>8. Determinarea consumului de utilitati</b>

#### Determinarea consumului de apa

Cantitatile de apa pentru procesul de productie se determina pe baza unor consumuri medii stabilite pentru principalele lucrari de pe santier .

#### Determinarea consumului de energie electrica

Unitatile de constructii-montaj au devenit mari consumatoare de energie electrica, datorita mecanizarii lucrarilor.

In constructii, energia electrica are diverse utilizari (pentru actionarea masinilor si a utilajelor de constructii, a aparatelor de sudura, nituire, iluminatul sectiilor auxiliare productive, a magaziiilor, a cladirilor administrative si sociale, iar pe timp de iarna, cu restrictii, pentru dezghetarea terenurilor, protectia betonului proaspat, incalzirea materialelor de constructii etc.)

Pentru reducerea consumurilor de energie electrica se pot lua urmatoarele masuri: stabilirea unor puncte de iluminare strict necesare, folosirea de masini si utilaje ale caror motoare electrice sa aiba un randament ridicat, folosirea intrerupatoarelor de mers in gol, care sa opreasca functionarea motorului electric sau a transformatorului de sudura la intreruperea lucrului; etc.

#### Determinarea consumului de caldura

Consumul de caldura pentru scopuri tehnologice se determina de fiecare data prin calcule speciale, luandu-se ca baza volumul de lucrari proiectat si termenele de executie, regimurile termice adoptate si alte conditii care determina cantitatea de caldura si intensitatea consumarii ei.

Directia Regionala de Inregistrare a Proiectelor  
**VIZAT SPRE NESCHIMBARE**  
 27. IUL. 2021  
 conform avizului CTE nr. 17062  
 Semnatura .....



Proiect:	„Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776” P.T. + D.E.	Nr. Pr.: 500/2020	Data: 07.2021
PT+DE		Intocmit: Ing. Ferenczi Anita	Pagina: 500\01\PT+DE\W03\16

## 9. Organizarea teritoriului santierului

Realizarea productiei la calitatea si termenele stabilite, cresterea productivitatii muncii si reducerea costului obiectelor de constructii sunt conditionate si de modul de amplasare a depozitelor, cailor de comunicatie provizorii, surselor de alimentare si retelelor de distribuire a apei, energiei electrice, precum si a obiectelor de constructii provizorii de servire a personalului de pe santier etc.

Aceasta amplasare se realizeaza pe baza planului de organizare a teritoriului santierului, in care se stabileste situarea pe teren a elementelor si obiectelor de organizare de santier.

Surse de poluanti si instalatii pentru retinerea, evacuarea si dispersia poluantilor in mediu in timpul organizarii de santier

- ape uzate

In faza de constructie apele menajere se colecteaza in sistem local prin intermediul unei instalatii tip tanc septic etans.

Vidanjarea se va realiza la cerere de catre operatorul local. Indicatorii de calitate ai apelor uzate evacuate se vor incadra in normativul NTPA 002/2005.

- emisii

Din activitatea desfasurata pentru realizarea proiectului vor fi emisii de:

- gaze esapate de la masinile de transport materiale de constructie

- pulberi in suspensie de la operatiile de excavare, manipulare materiale de constructie care nu influenteaza in mod semnificativ calitatea mediului.

- zgomot si vibratii

Din activitatea desfasurata pentru realizarea proiectului principalele surse de zgomot si vibratii vor fi :

- masinile de transport materiale de constructie

- manipulare materiale de constructie

Care vor fi de mica intensitate si nu influenteaza in mod semnificativ calitatea mediului.

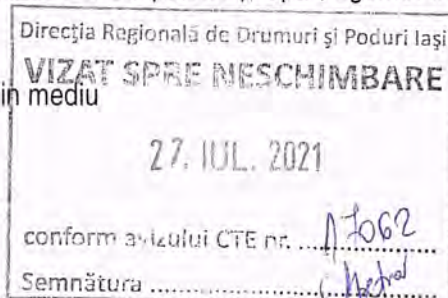
- deseuri

- deseuri de materiale de constructie - se vor depozita in locuri autorizate , in conformitate cu emitentul autorizatiei de constructie

- deseuri menajere se vor depozita in containere specializate

Se va realiza monitorizarea factorilor de calitate aer ( emisii, pulberi in suspensie ), apa , zgomot in perioada de realizare a obiectivului.

Dotari si masuri prevazute pentru controlul emisiilor de poluanti in mediu





Proiect:	„Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776“ P.T. + D.E.	Nr. Pr.: 500/2020	Data: 07.2021
PT+DE		Intocmit: Ing. Ferenczi Anita	Pagina: 500\01\PT+DE\W03\17

Observatii	
De	
Intocmit	
Rev	

- Se va institui un sistem de colectare selectiva a deseurilor precum si un sistem de evidenta si control al tuturor deseurilor generate, valorificate si eliminate (codificat conform nomenclaturii europene transpuse in legislatia romaneasca prin H.G nr.162 /2002),

- Se va initia si organiza monitoringul in faza de constructie la :
- emisiile provenite de la masini de transport,pulberi in suspensie de la manipulare materiale
- calitatea apelor de suprafata ( unde este cazul )
- zgomotul in incinte si la limite proprietate
- Conformarea pe linie de Situatii de Urgenta si Sanatate si Securitate in Munca.
- Urmarirea in permanenta a respectarii legislatiei referitoare la protectia mediului.

Investiția ce face obiectul prezentei documentații, prin caracterul tehnologic de întreținere și exploatare, nu folosește utilități și deci nu impune realizarea de rețele de utilități.

În faza de executie a lucrărilor, se impune ca în zona organizarii de santier sa existe utilități pentru deservirea constructiilor si salariatiilor, pe toata durata de executie.

În aceste conditii, in categoria utilitatilor sunt cuprinse urmatoarele:

- rețea de apa potabilă
- rețea de electricitate

Toate aceste surse menționate (utilități) sunt necesare atât în zona punctelor de lucru, cât și în zona de organizarea de șantier.

La executarea lucrarilor, executantul si beneficiarul vor respecta toate prevederile specifice naturii lucrarilor cuprinse in normele departamentale.

## II. BREVIARE DE CALCUL

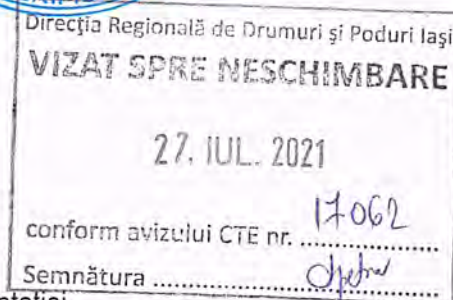
Sunt anexate prezentei documentații.

## III. CAIETE DE SARCINI

A se vedea volumul “Caiete de Sarcini” anexat documentatiei.

## IV. LISTE CU CANTITĂȚI DE LUCRĂRI

A se vedea volumul “Liste cu cantități de lucrări” anexat documentației.





Proiect:	„Reabilitare pod pe DN 2H km 4+776“ P.T. + D.E.	Nr. Pr.: 500/2020	Data: 07.2021
PT+DE		Intocmit: Ing. Ferenczi Anita	Pagina: 500\01\PT+DE\W03\18

## V. GRAFICUL GENERAL DE REALIZARE A INVESTIȚIEI PUBLICE

Durata de execuție a investiției este de 14 luni.

Graficul de execuție a investiției :

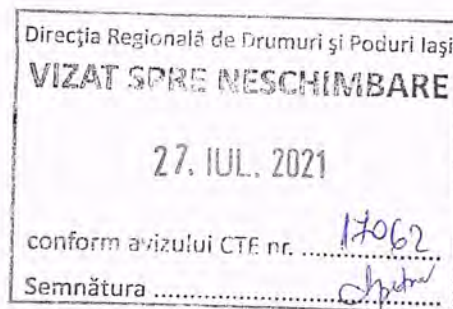
Nr. crt	Denumirea lucrarilor	Luna													
		L 1	L 2	L 3	L 4	L 5	L 6	L 7	L 8	L 9	L 10	L 11	L 12	L 13	L 14
1	Organizare de șantier														
2	Cămășuire Infrastructuri														
3	Consolidare tablier														
4	Racordarea podului cu terasamentele														
5	Cale pe pod														
6	Racordare drum la cota pod														
7	Marcaje si semnalizare														
8	Receptia lucrarii														

În conformitate cu graficul de realizare a investiției în care se ordonează tehnologic și calitativ lucrările necesare, se planifică o durată de execuție de 12 luni.

Etape:

- predarea amplasamentului;
- emiterea ordinului de începere a lucrărilor;
- realizarea lucrărilor conform proiectului;
- respectarea fazelor de control a calității lucrărilor;
- urmărirea execuției prin inspectori de șantier atestați;
- recepția lucrărilor;
- urmărirea comportării acestora pe durata de garanție si executarea remedierilor necesare.

Data,  
Iulie 2021



Intocmit,

Ing. Ferenczi Anita

*Ferenczi A*





## DN 2H Pod Km 4+776 Dimensionare Consolidare Pila la LM1

### 1. Evaluarea incarcarilor

$$L_{pas} := \frac{27.6 + 27.6}{2} = 27.6 \quad \text{Lungimea suprastructurii transmisa la pila}$$

#### 1.A.a. Suprastructura:

$$n_{g.SR} := 1.35 \quad \text{coeficientul actiunii structurii de rezistenta}$$

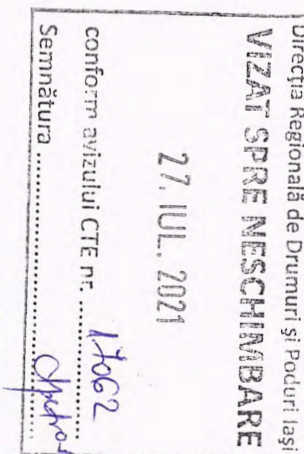
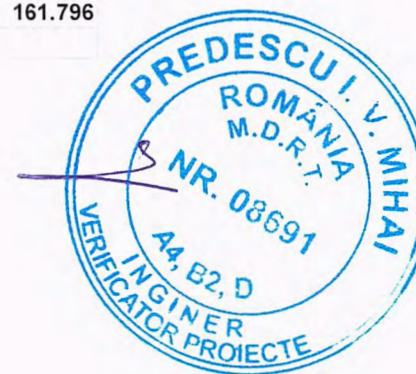
$$n_{g.Cale} := 1.35$$

$\begin{pmatrix} G_{a_n} \\ G_{a_{max}} \\ G_{a_{min}} \end{pmatrix} :=$		[m2]	[kN/m3]	[kN/ml]	n	[kN/ml]	min	[kN/ml]
	A. Actiuni Permanente /ml							
	Grinzi	3.04	25	76.000	1.35	102.600	0.9	68.400
	Placa de Suprabetonare	2.500	25.00	62.500	1.35	84.375	0.9	56.250
	trotuar	0.900	24.00	21.600	1.35	29.160	0.9	19.440
	Sapa Hidrofuga 1cm	0.111	12.00	1.334	1.35	1.801	0.7	0.934
	Protectie Hidroizolatie 5 cm	0.000	25.00	0.000	1.35	0.000	0.7	0.000
	Cale	0.858	24.00	20.592	1.35	27.799	0.7	14.414
	Parapet	2.000	1.31	2.620	1.35	3.537	0.9	2.358
	Asfalt Turnat 2 cm Trotuar	0.000	24.00	0.000	1.35	0.000	0.9	0.000
	<b>Total Permanente kN/ml</b>			<b>184.646</b>		<b>249.273</b>		<b>161.796</b>

$$(n_{g.SR} \quad n_{g.Cale})$$

$$G_{a_n} = 184.65 \quad G_{s_n} := G_{a_n} \cdot kN \cdot L_{pas} = 5096.24 \cdot kN$$

$$G_{a_{max}} = 249.27 \quad G_{s_{max}} := G_{a_{max}} \cdot kN \cdot L_{pas} = 6879.92 \cdot kN$$





$$G_{a_{\min}} = 161.8 \quad G_{s_{\min}} := G_{a_{\min}} \cdot kN \cdot L_{pas} = 4465.58 \cdot kN$$

**1.A.b. Incarcari temporare:**

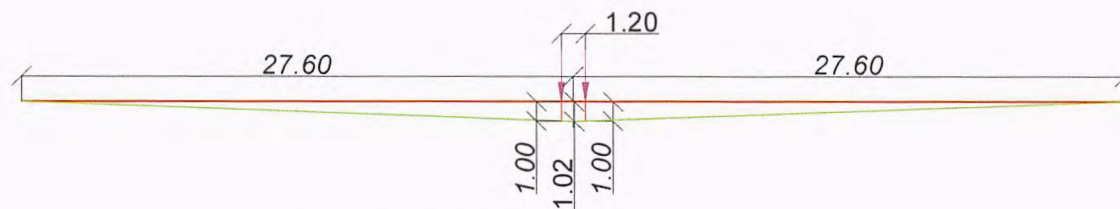
$$nr_{veh} := 2.0 \quad \text{Numarul sirului de vehicule}$$

$$sir_{vehc.sens} := \text{round}\left(\frac{nr_{veh}}{2}\right) = 1 \quad \text{Numarul sirului de vehicule care circula in acelasi sens pe pod}$$

$$\text{Clasa I de incarcare (A13+S60)} \quad CI := 0$$

$$\text{Clasa E de incarcare} \quad CE := 0$$

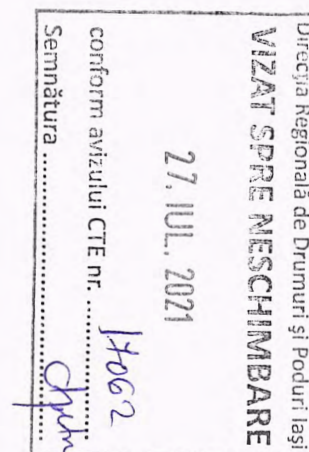
$$LM1 \quad LM1 := 1 \quad \psi_2 := 0.2 \quad \text{coeficient incarcare pt Seism}$$



$$G_{LMITSn} := LM1 \cdot (300kN + 200kN) \cdot (1 + 1) = 1000 \cdot kN$$

$$G_{LM1UDLn} := LM1 \cdot \left[ 9 \frac{kN}{m^2} \cdot 3m + 2.5 \frac{kN}{m^2} \cdot (7.8m - 3m) + 3 \frac{kN}{m^2} \cdot (1m + 1m) \right] \cdot L_{pas} \cdot m = 1242 \cdot kN$$

$$G_{LMII} := (G_{LMITSn} + G_{LM1UDLn}) \cdot 1.35 = 3026.7 \cdot kN$$





$$G_{LMIII} := (0.75G_{LMTSn} + 0.4G_{LM1UDLn}) \cdot 1.35 = 1683.18 \cdot \text{kN}$$

$$G_{LMIII} := \psi_2 \cdot (G_{LMTSn} + G_{LM1UDLn}) = 448.4 \cdot \text{kN}$$

$$F_{III} := F_{II} + LM1 \cdot \min(\max(300 \text{ kN}, 360 \text{ kN} + 2.7 \text{ kN} \cdot 2L_{pas}), 900 \text{ kN}) = 509.04 \cdot \text{kN}$$

Fora de franare pe perioada de executie (doar o deschidere este executata)

$$F_{III.Ex} := F_{II.Ex} + LM1 \cdot \min(\max(300 \text{ kN}, 360 \text{ kN} + 2.7 \text{ kN} \cdot L_{pas}), 900 \text{ kN}) = 434.52 \cdot \text{kN}$$



$$CI + CE + LM1 < 1.01 = 1$$

$$G_{conv.I} := \max(G_{A13I}, G_{S60I}, G_{A30I}, G_{V80I}, G_{LMII}) = 3026.7 \cdot \text{kN}$$

$$G_{conv.II} := \max(G_{A13II}, G_{A30II}, G_{LMIII}) = 1683.18 \cdot \text{kN}$$

$$G_{conv.III} := \max(G_{A13III}, G_{S60III}, G_{A30III}, G_{V80III}, G_{LMIII}) = 448.4 \cdot \text{kN}$$

### 1.B Infrastructura

$$H_f := 4.4 \text{ m}$$

Inaltime Fundatie

$$L_{ngf} := 9.10 \text{ m}$$

Lungime Fundatie

$$L_{atf} := 3.0 \text{ m}$$

Latime Fundatie

$$A_{elv} := 16.35 \text{ m}^2 = 16.35 \text{ m}^2$$

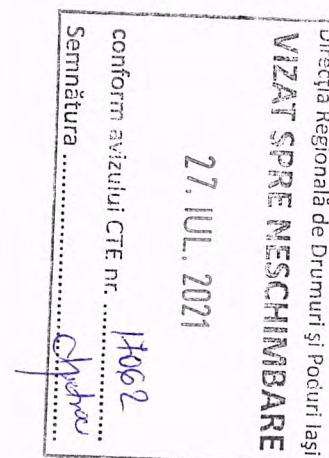
Aria elevatiei

$$H_{elv} := 4.95 \text{ m}$$

Inaltime Elevatie

$$A_{rgl} := (0.01) \text{ m}^2$$

Arie rigla





$$L_{rgl} := 0.01 \text{ m}$$

Latime rigla

$$H_{rgl} := 0.1 \text{ m}$$

Distanța de la elevație la aparatul de reazem

$$h_{apa} := 3.0 \text{ m}$$

Înălțimea apei, măsurată de la talpa fundației

$$H_p := 0.0 \text{ m}$$

Înălțimea pământului de pe fundație

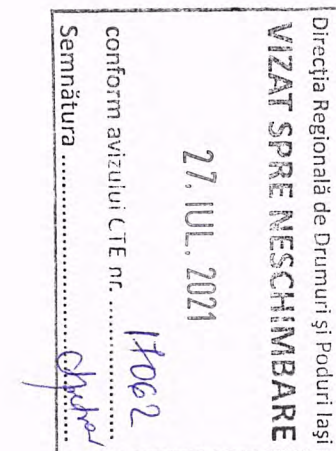
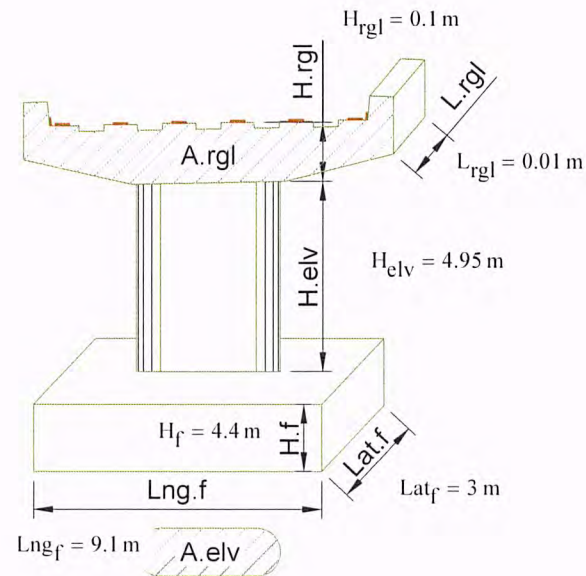
$$G_f := H_f \cdot L_{ng.f} \cdot Lat_f \cdot 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 3003 \cdot \text{kN} \quad \text{Greutate Fundație}$$

$$G_{elv} := A_{elv} \cdot H_{elv} \cdot 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 2023.31 \cdot \text{kN} \quad \text{Greutate Elevație}$$

$$G_{rgl} := A_{rgl} \cdot L_{rgl} \cdot 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 0 \cdot \text{kN} \quad \text{Greutate Rigla}$$

Greutate pământ pe fundație

$$G_{pam} := (L_{ng.f} \cdot Lat_f - A_{elv}) \cdot H_p \cdot 18 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 0 \cdot \text{kN}$$





## 1.C Seism - Rost Fundatie Elevatie

$\beta := 2.5$

$K_s := 0.25$

$\psi := 0.5$

$$\begin{pmatrix} T_{rfe.IIIx} \\ M_{rfe.IIIx} \\ N_{rfe.IIIx} \end{pmatrix} :=$$

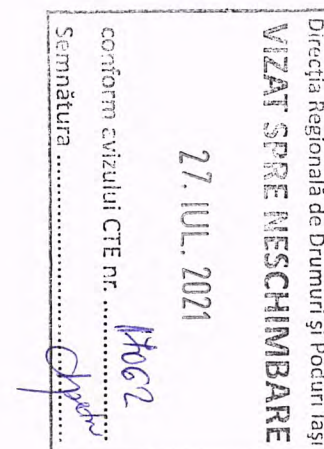
$\beta =$	2.5	$\varepsilon =$	0.94			
$K_s =$	0.25	H.rgl	0.1			
$\Psi =$	0.5	H.elv	4.95			
$Cr = K_s \cdot \Psi \cdot \beta \cdot \varepsilon$	0.29					
	Gi	hi	Gi * hi	Gi * hi^2	Si = Cr * Gi	M = Si * hi
	[N]	[m]				
G suprastruct.	5,096,241	5.05	25,736,015	129,966,877	1,490,794	7,528,511
G.rilga	3	5.00	13	63	1	4
G.elevatie	2,023,313	2.48	5,007,698	12,394,054	591,876	1,464,893
Convoi	448,400	5.05	2,264,420	11,435,321	131,170	662,407
Suma	7,567,956		33,008,146	153,796,314	2,213,841	9,655,815

$$\left( G_n \quad 1.0 G_{rgl} \quad 1.0 \cdot G_{elv} \quad G_{conv.III} \quad H_{rgl} \quad H_{elv} \quad \beta \quad K_s \quad \psi \right)$$

$$T_{rfe.III.s} := T_{rfe.IIIx} \cdot N = 2213.84 \cdot \text{kN}$$

$$M_{rfe.III.s} := M_{rfe.IIIx} \cdot N \cdot \text{m} = 9655.81 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$N_{rfe.III.s} := N_{rfe.IIIx} \cdot N = 7567.96 \cdot \text{kN}$$





$$\begin{pmatrix} T_{\text{tf.IIIx}} \\ M_{\text{tf.IIIx}} \\ N_{\text{tf.IIIx}} \end{pmatrix} :=$$

β =	2.5	ε =	0.83			
Ks =	0.25	H.rgl	0.1			
Ψ =	0.5	H.elv	4.95			
Cr=Ks*Ψ*β*ε	0.26	H.f	4.4			
	Gi	hi	Gi * hi	Gi * hi^2	Si=Cr * Gi	M=Si * hi
	[N]	[m]				
G suprastruct.	5,096,241	9.45	48,159,474	455,107,030	1,323,186	12,504,107
G.rilga	3	9.40	24	221	1	6
G.elevatie	2,023,313	6.88	13,910,273	95,633,130	525,332	3,611,658
Convoi	448,400	9.45	4,237,380	40,043,241	116,422	1,100,192
Fundatie	3,003,000	2.20	6,606,600	14,534,520	779,698	1,715,335
Suma	10,570,956		72,913,751	605,318,142	2,744,639	18,931,299

$$N_{\text{tf,III,S}} := N_{\text{tf,III,X}} \cdot N = 1.06 \times 10^4 \cdot \text{kN}$$

$$T_{\text{tf,III,S}} := T_{\text{tf,III,X}} \cdot N = 2744.64 \cdot \text{kN}$$

$$M_{\text{tf,III,S}} := M_{\text{tf,III,X}} \cdot N \cdot m = 1.89 \times 10^4 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

**1.E Momente la Talpa fundatiei pe directia Y (Perpendicular pe pod)**

### 1.E.1 - Gruparea I

$$e_{y.VSpec} := (3.90 - 0.5 - 1) \text{ m} = 2.4 \text{ m} \quad \text{excentricitatea vehiculului special}$$

Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași  
**VIZAT SPRE NESCIMBARE**  
 27. IUL. 2021  
 conform avizului CTE nr. 17062  
 Semnătura ..... Chelaru



$$e_{y, \text{Camion}} := \frac{(3.90 - 0.5 - 1) \text{m} \cdot 600 \text{kN} + (3.90 - 0.5 - 2 - 1 - 1) \text{m} \cdot 400 \text{kN}}{600 \text{kN} + 400 \text{kN}} = 1.2 \text{ m}$$

excentricitatea rezultantei sirurilor de camioane

$$M_{\text{tf}, Y, I, \text{VSpec}} := \max(G_{S60I}, G_{V80I}) \cdot e_{y, \text{VSpec}} = 0 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{\text{tf}, Y, I, \text{Camion}} := \max(G_{A13I}, G_{A30I}, G_{LM1I}) \cdot e_{y, \text{Camion}} = 3632.04 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{\text{tf}, Y, I, \text{convoi}} := \max(M_{\text{tf}, Y, I, \text{VSpec}}, M_{\text{tf}, Y, I, \text{Camion}}) = 3632.04 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

**1.E.2 - Gruparea II**

$$M_{\text{tf}, Y, II, \text{VSpec}} := \max(G_{S60II}, G_{V80II}) \cdot e_{y, \text{VSpec}} = 0 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{\text{tf}, Y, II, \text{Camion}} := \max(G_{A13II}, G_{A30II}, G_{LM1II}) \cdot e_{y, \text{Camion}} = 2019.82 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{\text{tf}, Y, II} := \max(M_{\text{tf}, Y, II, \text{VSpec}}, M_{\text{tf}, Y, II, \text{Camion}}) = 2019.82 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

**1.E.3 - Gruparea III**

$$M_{\text{tf}, Y, III, \text{VSpec}} := \max(G_{S60III}, G_{V80III}) \cdot e_{y, \text{VSpec}} = 0 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{\text{tf}, Y, III, \text{Camion}} := \max(G_{A13III}, G_{A30III}, G_{LM1III}) \cdot e_{y, \text{Camion}} = 538.08 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

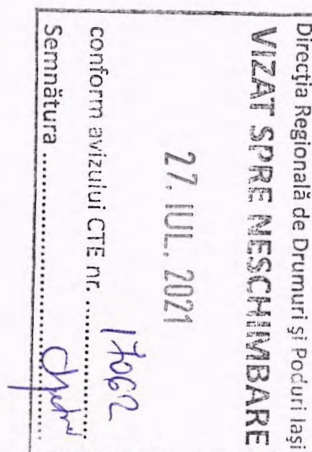
$$M_{\text{tf}, Y, III, \text{convoi}} := \max(M_{\text{tf}, Y, III, \text{VSpec}}, M_{\text{tf}, Y, III, \text{Camion}}) = 538.08 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

**2. STABILIREA INCARCARILOR MAXIME la Rostul Fundatie - Elevatie**

Moment dat de excentricitatea rezultantei suprastructurii  
(daca deschiderile adiacente pilei nu sunt egale)

$$L_{\text{dif}} := \frac{27.6 \text{ m}}{2} - \frac{27.6 \text{ m}}{2} = 0 \text{ m}$$

Lungimea de suprastructura care revine in plus pe  
deschiderea mai mare





$$d_{ax.reaz} := 0.40 \cdot m \quad \text{Distanța de la Ax ap reazem - Ax Pila}$$

$$M_{X.spstr} := \left( G_{max} \cdot \frac{kN}{m} \right) \cdot L_{dif} \cdot d_{ax.reaz} = 0 \cdot kN \cdot m$$

### 2.1 Gruparea II : In executie cu tablier montat pe prima deschidere si convoi pe tablier

$$N_{elv.I.total} := \frac{G_{max} \cdot kN}{2} + \frac{G_{conv.II}}{2} + G_{rgl} \cdot 0.9 + G_{elv} \cdot 0.9 = 2787.21 \cdot kN$$

$$T_{elv.I.total} := F_{II.Ex} = 434.52 \cdot kN$$

$$M_{elv.I.total} := \left( \frac{G_{max} \cdot kN}{2} + \frac{G_{conv.II}}{2} \right) \cdot d_{ax.reaz} + F_{II.Ex} \cdot (H_{elv} + H_{rgl}) = 2580.82 \cdot kN \cdot m$$

### 2.2 Gruparea II : Forta de Franare

$$N_{elv.II.total} := G_{smin} + G_{conv.II} + G_{rgl} \cdot 0.9 + G_{elv} \cdot 0.9 = 7969.75 \cdot kN$$

$$T_{elv.II.total} := F_{II} = 509.04 \cdot kN$$

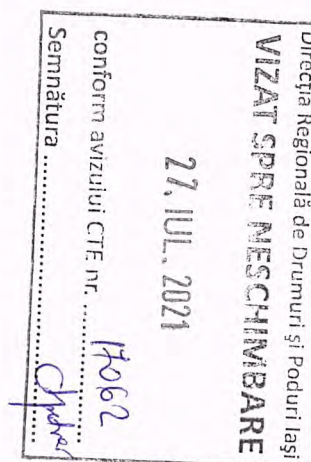
$$M_{elv.II.total} := M_{X.spstr} + F_{II} \cdot (H_{elv} + H_{rgl}) = 2570.65 \cdot kN \cdot m$$

### 2.3 Gruparea III : Seism

$$N_{rfe.III.total} := N_{rfe.III.s} = 7567.96 \cdot kN$$

$$T_{elv.III.total} := T_{rfe.III.s} = 2213.84 \cdot kN$$

$$M_{elv.III.total} := M_{X.spstr} + M_{rfe.III.s} = 9655.81 \cdot kN \cdot m$$





### 3. DIMENSIONARE ELEVATIEI



#### 3.1 Armatura de rezistentă

Incarcarile de calcul sunt

$$M_{rfe.C} := \max(M_{elv.I.total}, M_{elv.II.total}, M_{elv.III.total}) = 9655.81 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$N_{rfe.C} := \begin{cases} N_{elv.I.total} & \text{if } M_{rfe.C} = M_{elv.I.total} \\ N_{elv.II.total} & \text{if } M_{rfe.C} = M_{elv.II.total} \\ N_{elv.III.total} & \text{otherwise} \end{cases} = 7567.96 \cdot \text{kN}$$

Beton C20/25i armatura BST500

$$R_c := \frac{20}{1.5} \cdot \frac{N}{\text{mm}^2} = 13.33 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2} \quad R_{sa} := \frac{500}{1.15} \cdot \frac{N}{\text{mm}^2} \quad E_b := 30000 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$b_{elv} := 8.60 \cdot \text{m}$$

$$h_{elv} := 1.65 \cdot \text{m}$$

$$XXX := A_{aCmprsExc}(N_s \leftarrow N_{rfe.C}, M_s \leftarrow M_{rfe.C}, \eta \leftarrow 1, b_s \leftarrow b_{elv}, h_s \leftarrow h_{elv}, a \leftarrow 73 \text{mm}, R_c \leftarrow R_c, R_a \leftarrow R_a)$$

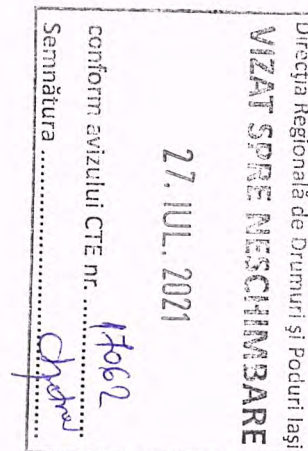
XXX = "/ Forta axiala < 9460 kN => Element incovoiat"

$$A_{a_{ml}}(M \leftarrow M_{rfe.C}, h_0 \leftarrow h_{elv} - 73 \text{mm}, b \leftarrow b_{elv}, R_c, R_a) = "Aa/ml= 16.66 \text{ cm}^2 : p=0.105; \xi=0.03"$$

$$\frac{100}{15} \cdot \pi \cdot \left( \frac{20 \text{mm}}{2} \right)^2 = 20.94 \cdot \text{cm}^2$$

$$M_{s.CmprsExcCap}(N_s \leftarrow N_{rfe.C}, M_s \leftarrow M_{rfe.C}, b_s \leftarrow b_{elv}, h_s \leftarrow h_{elv}, a \leftarrow 73 \text{mm}, A_{ef} \leftarrow 179 \text{cm}^2, R_c, R_a) = 1.74 \times 10^4 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

Dimensionare Consolidare Pila





$$\eta_{\text{real}}[M_{ld} \leftarrow 1 \text{ kN}\cdot\text{m}, M_t \leftarrow M_{rfe.C}, N_t \leftarrow N_{rfe.C}, l_f \leftarrow 2 \cdot (H_{elv} + H_{rgl}), b_s \leftarrow b_{elv}, h_s \leftarrow h_{elv}, p_a \leftarrow 0.105, E_b \leftarrow E_b] = 1$$

### 3.2 Calcul etrieri

$$Q := \max(T_{elv.II.total}, T_{elv.III.total}) = 2213.84 \cdot \text{kN}$$

$$M_{rfe.QC} := \begin{cases} M_{elv.II.total} & \text{if } Q = T_{elv.II.total} \\ M_{elv.III.total} & \text{otherwise} \end{cases} = 9655.81 \cdot \text{kN}\cdot\text{m}$$

$$R_t := 0.85 \cdot 1.1 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2} = 0.94 \cdot \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$X := Q_{eb}(Q, M_Q \leftarrow M_{rfe.QC}, b \leftarrow b_{elv}, h_0 \leftarrow h_{elv} - 6 \text{ cm}, p \leftarrow 0.1, A_{etr} \leftarrow 2 \cdot 0.785 \cdot \text{cm}^2, a_e \leftarrow 20 \text{ cm}, R_{aetr} \leftarrow R_a, R_t)$$

$$X = \text{"Nu sunt necesari Etrieri } \tau = 0.161 < 0.5 \text{ } R_t = 0.467 ; Q_{cap} = 3075.042 \text{"}$$

### 3.3 Calcul Conectori

$$X_{\text{w}} := A_{\text{CnctSprBt}} \left[ V_{Ed} \leftarrow \frac{Q}{\psi}, b_i \leftarrow 8.4 \text{ m}, z \leftarrow 0.8 \cdot 1.65 \text{ m}, A_s \leftarrow \frac{8.4}{0.40} \pi \cdot \left( \frac{14 \text{ mm}}{2} \right)^2, A_i \leftarrow b_i \cdot 40 \text{ cm}, c' \leftarrow \frac{0.35}{2}, \mu \leftarrow 0.6, f_{ck} \leftarrow 12 \text{ MPa}, f_{ct} \leftarrow 1.1 \text{ MPa}, f_{yd} \leftarrow \frac{500 \text{ MPa}}{1.} \right]$$

$$X = \text{"Verifica: } \nu \cdot R_{di} / \nu \cdot E_{di} = 1.04 \text{"}$$



## 4 Verificare Fundatie Pila

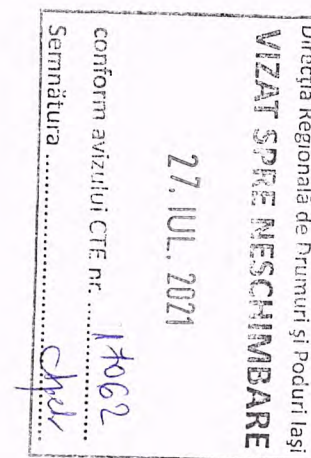
### 4.1 Calcul Pconv

$$P'_{\text{conv}} := 700 \text{ kPa}$$

$$K_1 := 0.05$$

$$K_1 = 0.1 \text{ pt pam necoezive (cu exceptia nisipurilor prafoase)} \\ = 0.05 \text{ pt nisipuri prafoase si pam coezive}$$

Dimensionare Consolidare Pila





$$K_{12} := 0.2$$

$K_{12} = 0.4$  pt pam necoezive (cu exceptia nisipurilor prafoase)  
 $= 0.2$  pt nisipuri prafoase si pam coezive

$$C_B := \begin{cases} P'_{\text{conv}} \cdot K_1 \cdot \left( \frac{\text{Lat}_f}{m} - 1 \right) & \text{if } \text{Lat}_f < 5.01 \text{ m} \\ K_{12} \cdot P'_{\text{conv}} & \text{otherwise} \end{cases} = 70 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \text{Lat}_f = 3 \text{ m}$$

$$K_2 := 1.5$$

$K_2 = 2.5$  pt pam necoezive, cu exceptia nisipurilor prafoase  
 $= 2.0$  pt nisipuri prafoase si pam coezive cu plasticitate redusa si mijlocie  
 $= 1.5$  pam coezive cu plasticitate mare si foarte mare

$$D_f := H_f - 3 \text{ m} = 1.4 \text{ m}$$

- adancimea fundatiei

$$\gamma_p := 18 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$C_D := \begin{cases} P'_{\text{conv}} \cdot \frac{\frac{D_f}{m} - 2}{4} & \text{if } D_f < 2.01 \text{ m} \\ K_2 \cdot \gamma_p \cdot (D_f - 2 \text{ m}) & \text{otherwise} \end{cases} = -105 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

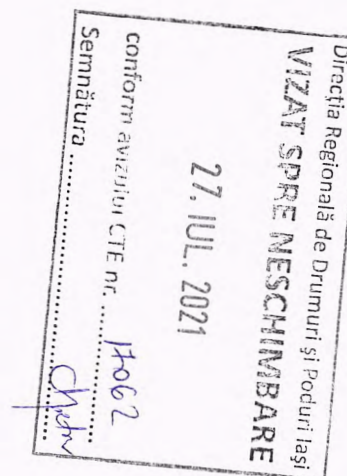
$$P_{\text{conv}} := P'_{\text{conv}} + C_B + C_D = 665 \cdot \text{kPa}$$

#### 4.1.0 Incarcari preluate de Piloti

$$N_{\text{cap.Plt}} := 2450 \text{ kN} - \left[ 12 \text{ m} \cdot \pi \cdot (0.54 \text{ m})^2 \cdot 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} + \left[ (15.2 \cdot 2) \text{ m}^2 \cdot 3 \text{ m} + 0.59 \text{ m} \cdot 2 \cdot 9.1 \text{ m} \cdot 4.6 \text{ m} \right] \cdot 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot \frac{1}{6} \right] \cdot 1.35 = 1288.14 \cdot \text{kN}$$

$$N_{\text{capPiloti}} := 6 \cdot N_{\text{cap.Plt}} = 7728.83 \cdot \text{kN}$$

$$M_{\text{capPiloti}} := N_{\text{cap.Plt}} \cdot 1.3 \text{ m} \cdot 2 = 3349.16 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$





#### 4.1.1 Verificare în gruparea I - în Exploatare

$$L_{ngf} = 9.1 \text{ m} \quad Lat_f = 3 \text{ m}$$

$$M_{x.I.total} := M_{X.spstr} + G_{conv.I} \cdot d_{ax.reaz} - M_{capPiloti} = -2138.48 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{y.I.total} := M_{tf.Y.I.convoi} = 3632.04 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$N_{tf.I.total} := G_{conv.I} + G_{s_{max}} + n_g \cdot SR \cdot (G_{rgl} + G_{elv} + G_f) - N_{capPiloti} = 8963.32 \cdot \text{kN}$$

$$H_{tf.I.total} := 0 \text{ kN}$$



##### 4.1.1.a. Verificarea Excentricitatii rezultantei

conform STAS 10111-1/77

$$e_{oc.I} := e_r(N_{tf.I.total}, M_{x.I.total}, M_{y.I.total}, Lat_f, L_{ngf}) = 0.01$$

$$e_{oc.I} < 0.12 = 1$$

##### 4.1.1.b. Verificarea presiunilor pe talpa

$$e_c := \frac{81}{1.25} \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Coeziunea terenului de fundare

$$\phi := \frac{32}{1.25} \text{ deg}$$

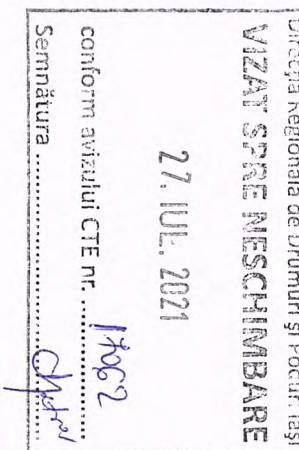
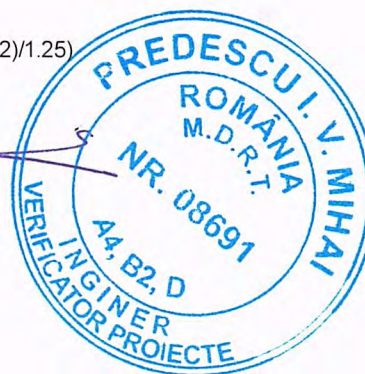
Unghiul frecării interne al terenului de fundare,  $\arctg(\tan(32)/1.25)$ 

$$\alpha_x := 0 \text{ deg}$$

Unghiul de inclinare fata de orizontala a bazei fundatiei

$$q := D_f \cdot 18 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 25.2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Suprasarcina totala la nivelul bazei fundatiei





$$\gamma_1 := 20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

Valoarea de calcul a greutății volumice a pământului sub nivelul fundației

### Verificare conform EC7

$$p'_{ef,I} := \frac{N_{tf,I,total}}{A(M_{x,I,total}, M_{y,I,total}, N_{tf,I,total}, Lat_f, Lng_f)} = 310.97 \cdot \text{kPa}$$

$$CP_{d,I} := CP_d(c_c, \phi, H_{tf,I,total}, N_{tf,I,total}, M_{x,I,total}, M_{y,I,total}, Lat_f, Lng_f, \alpha_x, q, \gamma_1) = 2319.59 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$p'_{ef,I} < CP_{d,I} = 1$$

### Verificare conform STAS (Presiuni Convenționale)

$$P_{conv} = 665 \cdot \text{kPa} \quad 1.2 \cdot P_{conv} = 798 \cdot \text{kPa} \quad 1.4 \cdot P_{conv} = 931 \cdot \text{kPa}$$

$$\frac{N_{tf,I,total}}{Lat_f \cdot Lng_f} = 328.33 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\frac{N_{tf,I,total}}{Lat_f \cdot Lng_f} < P_{conv} = 1$$

$$P_{max,I,X} := P_{max,1directie}(N_{tf,I,total}, M_{x,I,total}, Lat_f, Lng_f) = 484.99 \cdot \text{kPa}$$

$$P_{max,I,X} < 1.2 \cdot P_{conv} = 1$$

$$P_{min,I,X} := P_{min,1directie}(N_{tf,I,total}, M_{x,I,total}, Lat_f, Lng_f) = 171.66 \cdot \text{kPa}$$

$$P_{min,I,X} > 0 = 1$$

$$P_{max,I,Y} := P_{max,1directie}(N_{tf,I,total}, M_{y,I,total}, Lng_f, Lat_f) = 416.05 \cdot \text{kPa}$$

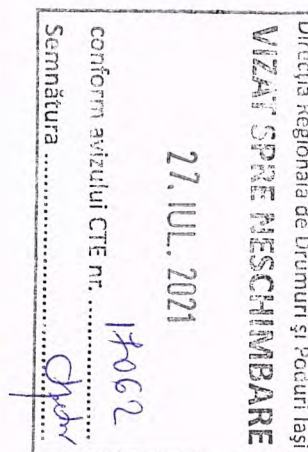
$$P_{max,I,Y} < 1.2 \cdot P_{conv} = 1$$

$$P_{min,I,Y} := P_{min,1directie}(N_{tf,I,total}, M_{y,I,total}, Lng_f, Lat_f) = 240.61 \cdot \text{kPa}$$

$$P_{min,I,Y} > 0 = 1$$

$$P_{max,I,2directii} := P_{max,2directii}(N_{tf,I,total}, M_{x,I,total}, M_{y,I,total}, Lat_f, Lng_f) = 572.71 \cdot \text{kPa}$$

$$P_{max,I,2directii} < 1.4 \cdot P_{conv} = 1$$





$$P_{\min.I.2directii} := P_{\min.2directii}(N_{tf.I.total}, M_{x.I.total}, M_{y.I.total}, Lat_f, Lng_f) = 83.94 \cdot \text{kPa}$$

$$P_{\min.I.2directii} > 0 = 1$$

#### 4.1.3 Verificare In gruparea II - In Exploatare

$$Lng_f = 9.1 \text{ m} \quad Lat_f = 3 \text{ m}$$

$$M_{x.II.total} := M_{X.spstr} + F_{II} \cdot (H_f + H_{elv} + H_{rgl}) - M_{capPiloti} = 1461.27 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{y.II.total} := M_{tf.Y.II} = 2019.82 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$N_{tf.II.total} := G_{conv.II} + G_{s,max} + n_g \cdot SR \cdot (G_{rgl} + G_{elv} + G_f) - N_{capPiloti} = 7619.8 \cdot \text{kN}$$

$$H_{tf.II.total} := F_{II} = 509.04 \cdot \text{kN}$$

##### 4.1.3.a. Verificarea Excentricitatii rezultantei

conform STAS 10111-1/77

$$e_{oc.II} := e_r(N_{tf.II.total}, M_{x.II.total}, M_{y.II.total}, Lat_f, Lng_f) = 0.01$$

$$e_{oc.II} < 0.12 = 1$$

##### 4.1.3.b. Verificarea presiunilor pe talpa

$$P_{conv} = 665 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad 1.2 \cdot P_{conv} = 798 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad 1.4 \cdot P_{conv} = 931 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

##### Verificare conform EC7

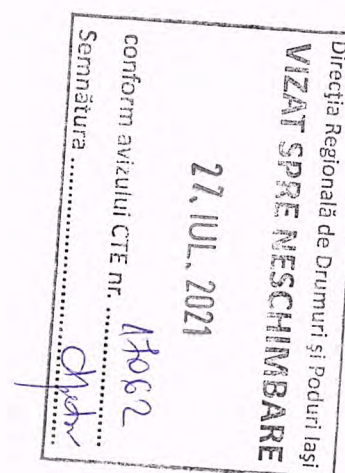
$$p'_{ef.II} := \frac{N_{tf.II.total}}{A'(M_{x.II.total}, M_{y.II.total}, N_{tf.II.total}, Lat_f, Lng_f)} = 339.83 \cdot \text{kPa}$$

$$CP_{d.II} := CP_d(e_c, \phi, H_{tf.II.total}, N_{tf.II.total}, M_{x.II.total}, M_{y.II.total}, Lat_f, Lng_f, \alpha_x, q, \gamma_1) = 1961.45 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$p'_{ef.II} < CP_{d.II} = 1$$

##### Verificare conform STAS (Presiuni Conventionale)

Dimensionare Consolidare Pila





$$\frac{N_{tf.II.total}}{Lat_f \cdot Lng_f} = 279.11 \cdot \text{kPa}$$

$$\frac{N_{tf.II.total}}{Lat_f \cdot Lng_f} < P_{conv} = 1$$

$$P_{max.II.X} := P_{max.1directie}(N_{tf.II.total}, M_{x.II.total}, Lat_f, Lng_f) = 386.17 \cdot \text{kPa}$$

$$P_{max.II.X} < 1.2 \cdot P_{conv} = 1$$

$$P_{min.II.X} := P_{min.1directie}(N_{tf.II.total}, M_{x.II.total}, Lat_f, Lng_f) = 172.06 \cdot \text{kPa}$$

$$P_{min.II.X} > 0 = 1$$

$$P_{max.II.Y} := P_{max.1directie}(N_{tf.II.total}, M_{y.II.total}, Lng_f, Lat_f) = 327.9 \cdot \text{kPa}$$

$$P_{max.II.Y} < 1.2 \cdot P_{conv} = 1$$

$$P_{min.II.Y} := P_{min.1directie}(N_{tf.II.total}, M_{y.II.total}, Lng_f, Lat_f) = 230.33 \cdot \text{kPa}$$

$$P_{min.II.Y} > 0 = 1$$

$$P_{max.II.2directii} := P_{max.2directii}(N_{tf.II.total}, M_{x.II.total}, M_{y.II.total}, Lat_f, Lng_f) = 434.95 \cdot \text{kPa}$$

$$P_{max.II.2directii} < 1.4 \cdot P_{conv} = 1$$

$$P_{min.II.2directii} := P_{min.2directii}(N_{tf.II.total}, M_{x.II.total}, M_{y.II.total}, Lat_f, Lng_f) = 123.28 \cdot \text{kPa}$$

$$P_{min.II.2directii} > 0 = 1$$

## 5. Dimensionare Consolidare fundatie Pile

$$f_{cd} := \frac{35 \text{ MPa}}{1.5}$$

$$f_{yd} := \frac{500 \text{ MPa}}{1.15}$$

### 5.1 Radier piloti

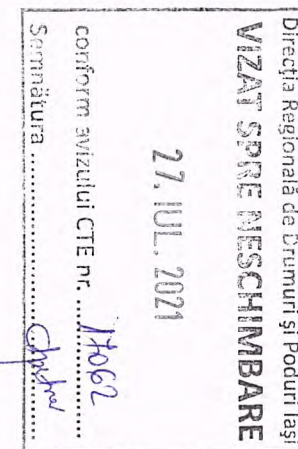
Transversal pod

$$Aa_b(M \leftarrow 2260 \text{ kN} \cdot \text{m}, h_0 \leftarrow 230 \text{ cm}, b \leftarrow 100 \text{ cm}, R_c \leftarrow f_{cd}, R_a \leftarrow f_{yd}) = "Aa/b = 22.81 \text{ cm}^2 : p = 0.099; \xi = 0.01"$$

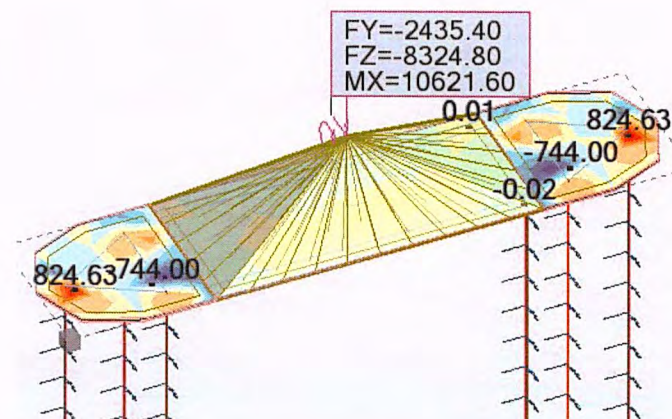
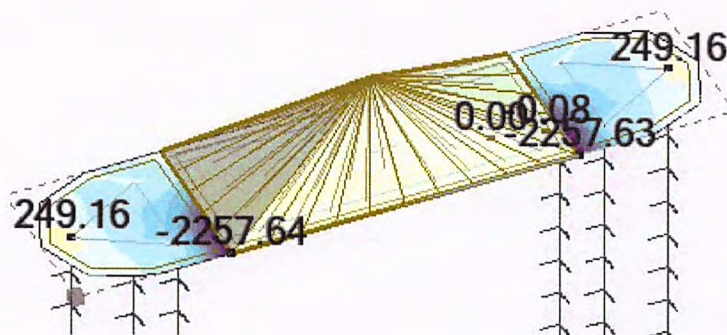
$$Aa_b(M \leftarrow 550 \text{ kN} \cdot \text{m}, h_0 \leftarrow 120 \text{ cm}, b \leftarrow 100 \text{ cm}, R_c \leftarrow f_{cd}, R_a \leftarrow f_{yd}) = "Aa/b = 10.62 \text{ cm}^2 : p = 0.088; \xi = 0.01"$$

$$\frac{100}{15} \pi \cdot \left( \frac{25 \text{ mm}}{2} \right)^2 = 32.72 \cdot \text{cm}^2 \quad \text{Jos}$$

$$\frac{100}{15} \pi \cdot \left( \frac{16 \text{ mm}}{2} \right)^2 = 13.4 \cdot \text{cm}^2 \quad \text{Sus}$$







In lungul podului

$$Aa_b (M \leftarrow 825 \text{ kN}\cdot\text{m}, h_0 \leftarrow 120 \text{ cm}, b \leftarrow 100 \text{ cm}, R_c \leftarrow f_{cd}, R_a \leftarrow f_{yd}) = "Aa/b = 16.01 \text{ cm}^2; p = 0.133; \xi = 0.02"$$

$$\frac{100}{15} \pi \cdot \left( \frac{20 \text{ mm}}{2} \right)^2 = 20.94 \cdot \text{cm}^2 \quad \text{Sus \& Jos}$$

### 5.1 Grinzi rigidizare

$$Aa_b (M \leftarrow 2257 \text{ kN}\cdot\text{m}, h_0 \leftarrow (230 - 20) \text{ cm}, b \leftarrow 100 \text{ cm}, R_c \leftarrow f_{cd}, R_a \leftarrow f_{yd}) = "Aa/b = 24.99 \text{ cm}^2; p = 0.119; \xi = 0.02"$$

$$5 \pi \cdot \left( \frac{28 \text{ mm}}{2} \right)^2 = 30.79 \cdot \text{cm}^2$$

### 5.1 Conectori

$$N_{\max} := G_{s\max} + G_{\text{conv.l}} + (G_{\text{elv}} + G_{\text{rgl}}) + G_f = 1.49 \times 10^4 \cdot \text{kN}$$

$$\tau_{yd} := \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} = 251.02 \cdot \text{MPa}$$

$$\frac{N_{\max}}{\tau_{yd}} = 594.89 \cdot \text{cm}^2 \quad \text{Aria necesara a conectorilor}$$

$$(54 \cdot 2) \pi \cdot \left( \frac{28 \text{ mm}}{2} \right)^2 = 665.01 \cdot \text{cm}^2$$

Transmiterea a incarcarii la radierul pilotilor se face doar pe zona de la capetele chesonului

Aviz Regională de Drumuri și Poduri Iași

VIZAT DE RECHIZITARE

27. IUL. 2021

conform avizului CTE nr. ...

Semnătura ...

Proiectant

Intocmit Ing. Demian Bogdan







## Dimensionare Zid intors Culee

Caracteristicile Umpluturii din spatele zidului:

$$\phi := 36 \cdot \text{deg} \quad c_p := 0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad \gamma_p := 18 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad n_p := 1.35$$

Dimensiunile Zidului

$$H_z := 2.00 \cdot \text{m} \quad \text{adancimea la care se calculeaza impingerea pamantului}$$

$$L_{zi} := 5.10 \text{ m} \quad \text{Lungimea zidului intors}$$

$$b := 0.90 \text{ m} \quad \text{Grosimea zidului intors}$$

$$H_q := 1.3 \text{ m} \quad n_q := 1.5 \quad \text{suprasarcina}$$

### Calculul impingerii active a pamantului:

$$K_a := \tan^2 \left( 45 \cdot \text{deg} - \frac{\phi}{2} \right) = 0.26$$

### Dimensionarea armaturii:

Calculul impingerii active a pamantului:

$$R_c := \frac{30}{1.5} \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 20 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \quad R_a := 435 \cdot \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Impingerea pamantului:

$$h_{pbe} := n_p \cdot H_z \cdot \gamma_p \cdot K_a \cdot m - 2 \cdot c_p \cdot \sqrt{K_a} + n_q \cdot H_q \cdot \gamma_p \cdot K_a \cdot l \cdot m = 21.73 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Momentul incovoitor in Zidul intors

$$M_{rf} := \frac{h_{pbe} \cdot L_{zi}^2}{2} = 282.597 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$h_e := b = 0.9 \text{ m}$$

$$b_e := 1.0 \cdot \text{m}$$

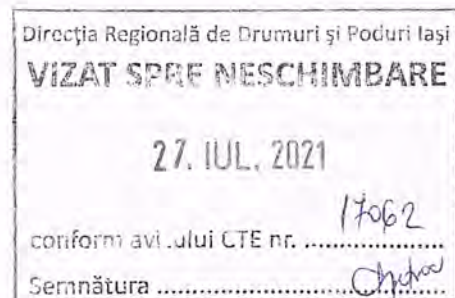
$$a_e := (50 + 9) \cdot \text{mm}$$

$$h_{e0} := h_e - a_e = 841 \cdot \text{mm}$$

$$A_{a_{ml}}(M_{rf}, h_{e0}, b_e, R_c, R_a) = "Aa/ml" = 7.803 \text{ cm}^2; \quad p = 0.09; \quad \xi = 0.02 " \cdot \text{cm}^2 \quad \text{Aria necesara pe ml}$$

$$A_{ae} := \frac{100}{20} \cdot \pi \cdot \left( \frac{16 \text{ mm}}{2} \right)^2 = 10.053 \cdot \text{cm}^2$$

$$p_e := \frac{A_{ae} \cdot 100}{b_e \cdot h_{e0}} = 0.12$$





**Dimensionare armatura orizontala culee pt preluarea M din Zidul intors**

$$h_{e.c.0} := 90\text{cm} - 6\text{cm} = 84\text{cm}$$

$$A_{a,ml}(M_{rf}, h_{e.c.0}, b_e, R_c, R_a) = "Aa/ml = 7.812 \text{ cm}^2 : p = 0.09; \xi = 0.02" \cdot \text{cm}^2 \quad \text{Aria necesara pe ml}$$

$$A_{ace} := \frac{100}{20} \cdot \pi \cdot \left( \frac{16\text{mm}}{2} \right)^2 = 10.053 \cdot \text{cm}^2$$

$$p_{e.c} := \frac{A_{ace} \cdot 100}{b_e \cdot h_{e.c.0}} = 0.12$$

**Dimensionare armatura pt preluarea M din Greutate Zid intors**

$$L_{Tzi} := 5.90\text{m} \quad \text{Lungimea zidului intors}$$

$$G_{cns.zi} := (1.75 \cdot 0.60) \text{m}^2 \cdot L_{Tzi} \cdot 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 154.875 \cdot \text{kN} \quad \text{G Consola trotuar zid intors}$$

$$G_{zi} := 0.90\text{m} \cdot 18.91\text{m}^2 \cdot 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 425.475 \cdot \text{kN} \quad \text{Grosime in centrul de greutate zid laie zid intors}$$

$$G_{oa} := 1\text{m} \cdot 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot L_{Tzi} = 29.5 \cdot \text{kN}$$

$$G_{prpt} := \frac{(0.43\text{kN} + 0.88\text{kN})}{\text{m}} \cdot L_{Tzi} = 7.729 \cdot \text{kN}$$

$$M_{Zi} := 1.35 \left[ G_{zi} \cdot 2.20\text{m} + (G_{cns.zi} + G_{oa} + G_{prpt}) \cdot \frac{L_{Tzi}}{2} \right] = 2.029 \times 10^3 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$h_{zi.0} := 4.4\text{m} - 0.1\text{m} = 4.3\text{m}$$

Armatura orizontala in zidul intors incastrata in elevatie

$$A_{a,b}(M \leftarrow M_{Zi}, h_0 \leftarrow h_{zi.0}, b \leftarrow 0.90\text{m}, R_c, R_a) = "Aa/b = 10.87 \text{ cm}^2 : p = 0.02; \xi = 0.00"$$

$$4 \cdot \pi \cdot \left( \frac{25\text{mm}}{2} \right)^2 = 19.635 \cdot \text{cm}^2$$

Armatura verticala la fata elevatiei pt preluarea greutatii zidului intors

$$A_{a,b}[M \leftarrow M_{Zi}, h_0 \leftarrow (1.26 - 0.05)\text{m}, b \leftarrow 0.90\text{m}, R_c, R_a] = "Aa/b = 40.15 \text{ cm}^2 : p = 0.36; \xi = 0.08"$$

$$\frac{0.8}{0.1} \cdot \pi \cdot \left( \frac{25\text{mm}}{2} \right)^2 = 39.27 \cdot \text{cm}^2$$



Dimensionare Zid Intors Culee

Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași

**VIZAT SPRE NESCHIMBARE**

27. IUL. 2021

conform avizului CTE nr. 17062

Semnătura ..... Chelaru



### Calcul capacitate portanta la compresiune conform NP 123 a unui pilot cu $L = 12.00$ m executat cu tubaj recuperabil:

Calculul incarcarilor totale la baza pilotului

$$\gamma_{G.A1} := 1.35 \quad \gamma_{G.A2} := 1.0 \quad \text{Coeficienti partiali ai actiunilor}$$

$$\gamma_{Q.A1} := 1.5 \quad \gamma_{Q.A2} := 1.3$$

$$F_{\text{permanente}} := 1 \text{ kN}$$

$$F_{\text{variabile}} := 1 \text{ kN}$$

$$F_{c.d.A1} := \gamma_{G.A1} \cdot F_{\text{permanente}} + \gamma_{Q.A1} \cdot F_{\text{variabile}} = 2.85 \text{ kN}$$

$$F_{c.d.A2} := \gamma_{G.A2} \cdot F_{\text{permanente}} + \gamma_{Q.A2} \cdot F_{\text{variabile}} = 2.3 \text{ kN}$$

**Pilotul se verifica la urmatoarele grupari de actiuni:**

**Ab1G1 : A1+M1+R1**

M1 pt calculul rezistentei pilotilor si ancoraje

A1 pt calculul actiunilor provenind de la structura

**M1:** Coeficienti partiali pentru parametrii pamantului conform Tabel A.4, SR EN 1997-1

$$\gamma_{\phi'.M1} := 1 \quad \text{Unghi de frecare interna}$$

$$\gamma_{c'.M1} := 1 \quad \text{Coeziune efectiva (drenata)}$$

$$\gamma_{\gamma} := 1 \quad \text{Greutate volumica}$$

**R1: (1)** Coeficienti partiali de rezistenta pentru piloti forati cu tubaj recuperabil conform Tabel A.7, (RO)

$$\gamma_{b.R1} := 1.25 \quad \text{Rezistenta pe varf}$$

$$\gamma_{s.R1} := 1 \quad \text{Rezistenta pe suprafata laterala}$$

**(2)** Coeficient partial de siguranta: conform Tabel 7 NP 123

$$\gamma_{b2} := 1.45$$

Tehnologia de betonare a pilotului	Tipul pamantului de la baza pilotului	
	coeziv	necoeziv
	$\gamma_{b2}$	
Betonare in uscat	1.2	1.2
Betonare sub apa		
-cu injectie la baza	1.3	1.2
-fara injectia la baza	1.45	1.3
Betonare sub noroi		
-cu injectie la baza	1.45	1.3
-fara injectia la baza	1.9	1.5

$$\gamma_{s2.c} := 1.90$$

1.90 cand pilotul strabate un strat coeziv conform Tabel 8 NP 123

Capacitate portanta piloti

VIZAT SPRE NESCHIMBARE

27. IUL. 2021

conform avizului CTE nr. ....

semnatura ..... *17062*



$$\gamma_{s2.no} := 1.70$$

1.70 cand pilotul strabate un strat necoeziv conform Tabel 8 NP 123

Ab1G2 : A2+M1+R4

M1 pt calculul rezistentei pilotilor si ancoraje

A2 pt calculul actiunilor provenind de la structura

**R4: (1)** Coeficienti partiali de rezistenta pentru piloti forati conform Tabel A.7, (RO)

$$\gamma_{b.R4} := 1.6 \quad \text{Rezistenta pe varf}$$

$$\gamma_{s.R4} := 1.3 \quad \text{Rezistenta pe suprafata laterala}$$

**Valoarea caracteristica a rezistentei pe baza a pilotului (R.b.k)**

$$c_u := 98 \text{ kPa}$$

coeziunea efectiva nedrenata, daca =0 =&gt; pilot cu baza in pamant necoeziv !!!

$$c_{u.d.M1} := \frac{c_u}{\gamma_{c'.M1}} = 98 \cdot \text{kPa} \quad \text{valoarea de calcul a coeziunii efective nedrenate}$$

$$N_c := 9 \quad \text{factor de capacitate portanta conform NP 123 pag 20}$$

$$\left( \begin{array}{c} \gamma_{d.l.a} \\ r_0 \end{array} \right) :=$$

Nr. Strat	Cota Inf Strat	Grosime strat	$\gamma$ Strat [kN/mc]	$\phi.d$ strat	r.0.i
1	5	5	21	32	0.70
2	12	7	21	32	0.98
3					-
4					-
5					
6					
$\gamma$ mediu			21	r.0=	1.69

$$\gamma_{d.l} := \gamma_{d.l.a} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 21 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \text{media ponderata, prin grosimile straturilor, a valorilor de calcul ale greutatilor volumice ale straturilor strabate de pilot}$$

$$D := 12 \text{ m} \quad \text{Lungimea pilotului}$$

$$H_{r.p} := 0.0 \text{ m} \quad \text{Inaltimea radierului + grosimea pamantului de pe radier}$$

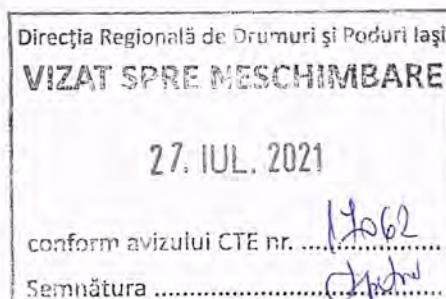
$$D + H_{r.p} = 12 \text{ m} \quad \text{Adancimea de la care se gaseste baza pilotului, masurata de la nivelul terenului natural, sau, pentru infrastructurile podurilor, de la nivelul fundului albiei, tinand seama de adancimea de afuiere}$$

!!! Pentru pilotii de dislocuire care reazema cu baza pe pamanturi coezive, cu conditia asigurarii patrunderii bazei pilotului in stratul respectiv pe o adancime egala de cel putin diametrul pilotului sau al bulbului

$$I_D := 0.00 \quad \text{grad de indesare al pamantului de la baza pilotului (pt pamanturi necoezive)}$$

Capacitate portanta piloti

Pag. 2



$$\begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \end{pmatrix} :=$$

$$I_D = 0$$

	$I_D$	$\alpha$	$\beta$
0	0.35	0.5	10
0.36	0.65	0.4	15
0.66	1	0.3	20

$$\alpha = 0.5$$

$$\beta = 10$$

$$I_D$$

$$\alpha = 0.5 \quad \beta = 10$$

$$\gamma_{p.bp} := 21 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

Greutatea volumica a pamantului de la baza pilotului

$$\gamma_d := \frac{\gamma_{p.bp}}{\gamma_\gamma} = 21 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$\text{Diam}_p := 1.08 \text{ m}$$

diametrul pilotului

$$d_b := \text{Diam}_p$$

diametrul pilotului la nivelul bazei

$$\phi_{p.bp} := 32 \text{ deg}$$

unghiul de frecare interioara caracteristic al pamantului de la baza pilotului

$$\delta_d := \frac{\phi_{p.bp}}{\gamma_{\phi'.M1}} = 32 \cdot \text{deg}$$

$$\begin{pmatrix} N_\gamma \\ N_q \\ N_{\gamma M2} \\ N_{q M2} \end{pmatrix} :=$$

$$p \cdot d M1$$

$$32$$

	$p \cdot d$							
	26	28	30	32	34	36	38	40
$N_\gamma$	9.5	12.6	17.3	24.4	34.6	48.6	71.3	108
$N_q$	18.6	24.8	32.8	45.5	64	87.6	127	185

$$N_\gamma = 24.4$$

$$N_q = 45.5$$

$$\delta_d \cdot \frac{180}{\pi}$$

$$N_\gamma = 24.4$$

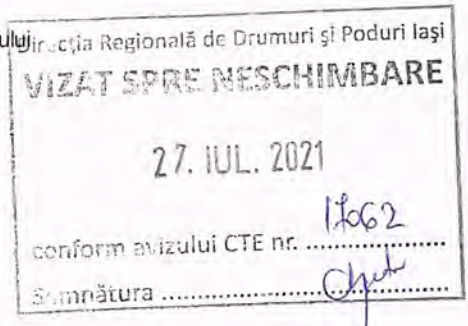
$$N_q = 45.5$$

$$H_{s.p} := (D + H_{r.p}) = 12 \text{ m}$$

Adancimea pe care patrunde pilotul in stratul portant, de sub stratul de pamant foarte compresibil,

$$\gamma_{d2} := 0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

Greutatea volumica a pamantului foarte compresibil





$h_{d2} := 0\text{m}$  Grosimea stratului de pamant foarte compresibil

$$D_c := \min \left[ \begin{cases} (\beta \cdot d_b) & \text{if } (D + H_{r,p}) > \beta \cdot d_b \\ D + H_{r,p} & \text{otherwise} \end{cases}, H_{s,p} \right] = 10.8\text{ m}$$

fisa de calcul a pilotului

valoarea caracteristica a presiunii pe baza

$$q_{b,k,M1} := \begin{cases} [N_c \cdot c_{u,d,M1} + \gamma_{d,l} \cdot (D + H_{r,p})] & \text{if } c_{u,d,M1} > 0 \\ \alpha \cdot (\gamma_d \cdot d_b \cdot N_\gamma + \gamma_{d,l} \cdot D_c \cdot N_q) + \gamma_{d2} \cdot h_{d2} & \text{otherwise} \end{cases} = 1134 \cdot \text{kPa}$$

In lipsa datelor privind rezistenta la forfecare a stratului de la baza pilotului, se admite, pentru pamanturi coezive, utilizarea valorilor din tabelul 9 din NP 123

$I_{c,b} := 1$  Indicele de consistenta al pamantului de la baza pilotului

$q_{b,k,t,a} :=$

Adancimea bazei pilotului [m]	Ic						
	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
3	200	250	300	400	500	600	700
5	300	300	400	500	600	700	800
7	350	400	500	600	700	800	900
10	500	550	650	750	850	950	1100
12	550	650	750	900	1000	1100	1250
15	650	800	900	1050	1200	1300	1450
18	750	900	1050	1200	1350	1500	1700
20	850	1000	1150	1300	1500	1700	1850
30	851	1001	1600	1850	2100	2400	2650
40	852	1002	2000	2400	2800	3200	3600

Ic = 1

D = 12

qb.k = 1250

$$[I_{c,b} \cdot (D + H_{r,p})]$$

$$q_{b,k,t} := q_{b,k,t,a} \cdot \text{kPa} = 1250 \cdot \text{kPa}$$

valoarea caracteristica a presiunii de baza calculata conf tabel precedent pt pamant coeziv

$$A_p := \pi \cdot \frac{d_b^2}{4} = 0.916 \text{ m}^2$$

Aria pilotului

$$R_{b,k,M1} := A_p \cdot q_{b,k,M1} = 1038.844 \cdot \text{kN}$$

valoarea caracteristica a rezistentei pe baza a pilotului

### Valoarea caracteristica a rezistentei de frecare pe suprafata laterala (R.s.k)

$z_{sC} := 0$  Adancimea la baza stratului puternic compresibil cu grosimea > 30 cm

Capacitate portanta piloti

Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași

**VIZAT SPRE NESCHIMBARE**

27. IUL. 2021

conform avizului CTE nr. 14062

Signătura ..... Chib

$G_{s.C} := 0$  Grosimea stratului puternic compresibil

$q_s := 0 \text{ kPa}$  Supraincercarea data de sistematizare sau alte cauze

Tip pamant necoeziv:

100 - mari si medii

90 - fine

80 - prafoase

$\begin{pmatrix} q_{s.k.c.a} \\ q_{s.k.nc.a} \end{pmatrix} :=$



Adancimea medie a stratului [m]	Pamanturi necoezive			Pamanturi coezive						
	mari si medii	fine	prafoase	Ic						
				0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.5
1	35	23	15	2	5	12	15	23	35	35
2	42	30	20	3	7	17	20	30	42	42
3	48	35	25	4	8	20	25	35	48	48
4	53	38	27	5	9	22	27	38	53	53
5	56	40	29	6	10	24	29	40	56	56
7	60	43	32	7	11	25	32	43	60	60
10	65	46	34	8	12	26	34	46	65	65
15	72	51	38	10	14	28	38	51	72	72
20	79	56	41	12	16	30	41	56	79	79
25	86	61	44	12	18	32	44	61	86	86
30	93	66	47	12	20	34	47	66	93	93
35	100	70	50	12	22	36	50	71	100	100

Z.s.C 0 q.s - 0  
0 G.s.C 0 D 12.0

Nr. strat	H.b.s. e [m]	zi [m]	Ic / Tip. p.n	li [m]	$q_{s.i.k}$ [kPa]	coef strat compr esibil	$q_{s.i.k}$ [kPa]	$q_{s.i.k}^* li$ [kN/m]
cota radier	0							
1	2	1.00	0.9	2.00	35	1	35	70
2	4	3.00	0.9	2.00	48	1	48	96
3	6	5.00	1	2.00	56	1	56	112
4	8	7.00	1	2.00	60	1	60	120
5	10	9.00	1	2.00	63	1	63	127
6	12	11.00	1	2.00	66	1	66	133
7		-	80	-	10	1	10	
8		-	80	-	10	1	10	
9		-	80	-	10	1	10	
10		-	80	-	10	1	10	
11		-	80	-	10	1	10	
12		-	80	-	10	1	10	
13		-	80	-	10	1	10	

Capacitate portanta piloti

Pag. 5

VIZAT SPRE NESCHIMBARE

27, IUL. 2021

conform avizului CTE nr. 19062

anatura Chibot



14		-	80	-	10	1	10	
15		-	80	-	10	1	10	
16			80		10	1	10	
					12.00	Total coeziv:		657.47
						Total necoeziv		-

$$(z_{sC} \quad G_{s,C} \quad q_s \quad 0 \quad 0 \quad D)$$

$$q_{s,k,c} := q_{s,k,c,a} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} = 657.467 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{s,k,nc} := q_{s,k,nc,a} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} = 0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$U_{\text{pilot}} := 2\pi \cdot \frac{\text{Diam}_p}{2} = 3.393 \text{ m} \quad \text{perimetru pilot}$$

$$R_{s,k} := U_{\text{pilot}} \cdot (q_{s,k,c} + q_{s,k,nc}) = 2230.732 \cdot \text{kN}$$

### Valoarea de calcul a capacității portante ultime la compresiune (R.c.d)

$$\gamma_{s2,c} := \begin{cases} \gamma_{s2,c} & \text{if } q_{s,k,c} \geq 0 \\ 1 & \text{otherwise} \end{cases} = 1.9 \quad \gamma_{s2,nc} := \begin{cases} \gamma_{s2,nc} & \text{if } q_{s,k,nc} \geq 0 \\ 1 & \text{otherwise} \end{cases} = 1.7$$

### Ab1G1

$$(1) \quad R_{c,d,G11} := \frac{R_{b,k,M1}}{\gamma_{b,R1}} + \frac{R_{s,k}}{\gamma_{s,R1}} = 3061.807 \cdot \text{kN}$$

$$(2) \quad R_{c,d,G12} := \frac{R_{b,k,M1}}{\gamma_{b2}} + \frac{U_{\text{pilot}} \cdot q_{s,k,c}}{\gamma_{s2,c}} + \frac{U_{\text{pilot}} \cdot q_{s,k,nc}}{\gamma_{s2,nc}} = 1890.514 \cdot \text{kN}$$

### Ab1G2

$$R_{c,d,G2} := \frac{R_{b,k,M1}}{\gamma_{b,R4}} + \frac{R_{s,k}}{\gamma_{s,R4}} = 2365.225 \cdot \text{kN}$$

### Verificarea grupului de piloti

$$r := 2.6 \text{ m} - 1.08 \text{ m} = 1.52 \text{ m} \quad \text{Lumina minima dintre 2 piloti vecini}$$

$$r_0 = 1.686 \quad \text{raza de influenta a pilotului izolat in planul bazei}$$

Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași <b>VIZAT SPRE NESCHIMBARE</b>  27. IUL. 2021  conform avizului CTE nr. 17062 Semnătura .....
---

$m_u :=$ 

	$r =$	1.52	$r_0 =$	1.69	$r/r_0 =$	0.90		
$r/r_0$		100	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0
$m.u$		1.00	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80	0.70

 $m.u = 0.65$  $(r \quad r_0)$  $m_u = 0.651$ 

! Daca tasarea probabila calculata a fundatiei pe piloti este in limitele acceptabile ->  $m.u=1$   
 (conform NP 123 7.2.8 Observatia 1

 $m_u := 0.8$ 

$$R_{c.d.G11.grup} := m_u \cdot R_{c.d.G11} = 2449.446 \cdot \text{kN}$$

$$F_{c.d.A1} = 2.85 \cdot \text{kN}$$

$$R_{c.d.G12.grup} := m_u \cdot R_{c.d.G12} = 1512.411 \cdot \text{kN}$$

$$F_{c.d.A2} = 2.3 \cdot \text{kN}$$

$$R_{c.d.G2.grup} := m_u \cdot R_{c.d.G2} = 1892.18 \cdot \text{kN}$$

$$R_{c.d.G11.grup} > F_{c.d.A1} = 1$$

$$R_{c.d.G12.grup} > F_{c.d.A2} = 1$$

$$R_{c.d.G2.grup} > F_{c.d.A2} = 1$$



Intocmit Ing. Demian Bogdan



Direcția Regională de Drumuri și Poduri Iași	
<b>VIZAT SPRE NESCHIMBARE</b>	
27. IUL. 2021	
conform avizului CTE nr. ....	17062
Semnătura .....	[Signature]