

124/2312/13.05.2019

APROBA
DIRECTOR GENERAL
Ing. Narcis Stefan NEAGA

10 MAI 2019



AVIZEAZA
DIRECTOR GENERAL ADJUNCT
DIRECTIA GENERALA DEZVOLTARE INFRASTRUCTURA RUTIERA
Ing. Sorin SCARLAT

CAIET DE SARCINI

“REMEDIERE DEFECTIUNI PE DN1H km 6+000 – km 12+000”

DIRECTIA DEZVOLTARE DN, PODURI SI VO
DIRECTOR
Ing. Mihail BASULESCU

08/05/2019

DIRECTIA DEZVOLTARE DN, PODURI SI VO
DIRECTOR ADJUNCT
Ing. Elena DAN

08.05.2019

SEF UIP 1 DN-uri FEN
Ing. Cosmin SURDU

Intocmit,
Ec. Iuliana Ivan

Cuprins

1	GENERALITĂȚI.....	3
1.1	Preambul.....	3
1.2	Definiții	3
2	NECESITATEA INVESTIȚIEI	3
3	DATELE PROCEDURII DE ACHIZIȚIE.....	4
3.1	Obiectul achiziției.....	4
3.2	Sursa de finanțare	4
3.3	Durata de realizare a obiectivului.....	4
4	AMPLASAMENT ȘI INFORMAȚII GENERALE PROIECT	4
4.1	Informații generale privind proiectul.....	4
5	SOLUȚIILE TEHNICE PRIN PROIECTUL TEHNIC ȘI DISPOZIȚII DE ȘANTIER	9
5.1	Descriere lucrări proiect tehnic.....	9
5.2	Situația lucrărilor existente	17
5.4	Concluzii expertiză.....	24
5.5	Soluțiile tehnice de remediere și consolidare degradări și alunecări	28
5.6	Reparare zonă dintre șanț și taluzul de debleu.....	31
5.7	Consolidare alunecări	31
5.8	Remediere fisuri longitudinale și gropi	33
5.9	Zone cu fisuri și potențiale zone de alunecare.....	33
6	DOCUMENTE PUSE LA DISPOZIȚIE DE CĂTRE BENEFICIAR.....	35
7	CERINȚE TEHNICE MATERIALE ȘI PROCEDURI DE PUNERE ÎN OPERĂ	35
7.1	Betoane.....	35
7.2	Minipiloți forajă	49
7.3	Îmbrăcămînți rutiere bituminoase cilindrate, executate la cald	53
7.4	Protecție cu plase ancorate a taluzelor alcătuite din roci degradabile.....	72
7.5	Terasamente.....	77
8	SISTEME DE COORDONATE LA LUCRĂRILE DE TOPOGRAFIE	80
9	RESPECTAREA LEGISLAȚIEI APLICABILE	80
10	PROCEDURI STATUTARE ȘI APROBĂRI.....	81
11	VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE I.S.C.	81
12	ÎNȚĂLNIRI.....	82
13	Rapoarte privind evoluția execuției lucrărilor	82
13.1	Rapoarte lunare de progres	82
13.2	Fotografii privind progresul lucrărilor.....	83
14	DREPTUL DE ACCES ȘI DREPTURI DE PROPRIETATE ASUPRA ȘANTIERULUI.....	83
15	INTERFERENȚA CU CĂILE DE ACCES LA PROPRIETĂȚI ȘI UTILITĂȚI.....	84
16	PROTECȚIA ÎMPOTRIVA PAGUBELOR	84
17	PROCEDURA ÎN CAZ DE RECLAMAȚII SAU REVENDICĂRI PENTRU PAGUBE/PREJUDICII.....	85
18	ÎNTREȚINEREA ȘANTIERULUI	85
19	MANAGEMENTUL TRAFICULUI	86
20	PROGRAMUL DE EXECUȚIE	89
21	URGENTE	89
22	LUCRĂRI TEMPORARE ȘI CERINȚELE PRIVIND TERENUL	90
23	GESTIONAREA APELOR.....	90
24	PROTECȚIA MUNCII	91
24.1	Obligații generale	91
24.2	Securitate și prevenire în situații de urgență.....	92
24.3	Raportarea	93
24.4	Cerințe specifice protecției muncii.....	93
25	TESTE/PROBE LA PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR.....	94
26	RISURI ȘI PERICOLE.....	94
27	DOCUMENTE CONFORME CU EXECUȚIA.....	95
28	CERINȚE LEGATE DE MEDIUL ÎNCONJURĂTOR.....	95
29	EVACUAREA SURPLUSULUI DE MATERIAL.....	96
30	CERINȚE OBLOGATORII PRIVIND PERSONALUL	96
31	ANEXA 1 - DOCUMENTE DE REFERINȚĂ.....	100

1 GENERALITĂȚI

1.1 Preambul

- 1.1.1 Prezentul caiet de sarcini specifică Cerințele Beneficiarului pentru Execuție Lucrări de remediere defecțiuni.
- 1.1.2 Execuția Lucrărilor de către Antreprenor vor respecta Cerințele Beneficiarului.
- 1.1.3 Cu excepția cazurilor în care se fac precizări de altă natură, toate Materialele, Utilajele și Personalul Antreprenorului la Execuția Lucrărilor trebuie să respecte:
 - i. Certificatele de Urbanism, Avizele și Acordurile obținute pentru aceste Lucrări de către Antreprenor în numele Beneficiarului;
 - ii. Acordul de Mediu pentru aceste Lucrări;
 - iii. Standardelor normelor, codurilor române și europene în vigoare.

1.2 Definiții

- 1.2.1 Cu excepția cazului în care se definește altfel, în mod specific, termenii și abrevierile au înțelesul definit din Condițiile Contractului.
 - a) **„Documentele Antreprenorului”**- înseamnă datele relevante referitoare la Proiect (Studiul de fezabilitate- Volumul 8 „Identificare rețele și instalații existente”, avize, acorduri, etc, puse la dispoziție de Beneficiar).
 - b) **„Cerințe obligatorii”** - se referă la documentele, prevederile și schițele obligatorii așa cum sunt stabilite în prezentele Cerințe ale Beneficiarului.
 - c) **„Lista de cantități”** - se referă la toate cantitățile stabilite prin Proiectul Tehnic de Execuție, aprobat de Beneficiar și acceptate de Inginer ce vor fi folosite în documente suport pentru Certificatele de Plată.
 - d) **Reprezentantul Beneficiarului** - înseamnă Inginerul, asistenții și tot restul personalului, forța de muncă și alți angajați ai Inginerului sau ai Beneficiarului și oricare alt personal notificat Antreprenorului, de către Beneficiar sau Inginer, ca Personal al Beneficiarului.
 - e) **Reprezentantul Antreprenorului** - înseamnă persoana numită de către Antreprenor în Contract sau desemnată din când în când de către Antreprenor, care acționează în numele Antreprenorului.
 - f) **„Listă finală de cantități”** - înseamnă cantitățile stabilite pe bază desenelor finale ca parte a Cărții Construcției, așa cum este definită în legislația română.
 - g) **„Proiectul Tehnic de Execuție-DDE”** - înseamnă proiectul elaborat de către Antreprenor în conformitate cu legislația în vigoare și prevederile contractului (așa cum este definit în prezentele Cerințe ale Beneficiarului) verificat și avizat de către autoritatea competentă, aprobat de către Reprezentantul Beneficiarului și ulterior de către Beneficiar;

2 NECESITATEA INVESTIȚIEI

Datorită defecțiunilor apărute pe tronsonul de drum național 1H, cuprins între km 6+000- km 12+000, pentru înlăturarea lor sunt necesare lucrări de remediere a acestui sector de drum.

3 DATELE PROCEDURII DE ACHIZIȚIE

3.1 Obiectul achiziției

Prin procedura de achiziție ce are ca bază prezentul caiet de sarcini, Beneficiarul dorește să atribuie Execuție Lucrări de Remediere a defecțiunilor pe DN 1H, km 6+000 - km 12+000.

3.2 Sursa de finanțare

Finanțarea este asigurată din Garanția de Bună Execuție -LG.120/21/2017/09.03.2017 executată de la fostul Antreprenor si Garantia pentru Plata Retinerilor nr. GI/54192/30.05.2015 si nr. GI/61190/05.10.2016.

3.3 Durata de realizare a obiectivului

3.3.1 Durata de realizare a obiectivului este de 6 luni și o perioadă de garanție de bună execuție de 36 luni.

3.3.2 După scrisoarea de atribuire, Beneficiarul va emite ordinul de începere pentru Execuția lucrărilor.

3.3.3 Prin semnarea Contractului și prin acceptarea Valorii de Contract Acceptată, Antreprenorul își asumă în totalitate și în mod exclusiv responsabilitatea și costurile pentru riscul nefinalizării lucrărilor în termenul contractului și a unei posibile extinderi a Duratei de Execuție a Contractului. De asemenea, Antreprenorul va renunța în mod explicit și irevocabil la dreptul de a solicita extinderea Duratei de Execuție a Contractului și/sau costuri suplimentare cât și în cazul apariției uneia sau mai multor situații, ca de exemplu:

-devine necesară din orice cauze obținerea unor noi avize, acorduri și autorizații (sau revizuirea acestora) ;

-devine necesară din orice cauze demolarea parțială sau totală a lucrărilor deja executate și implicit refacerea acestora.

4 AMPLASAMENT ȘI INFORMAȚII GENERALE PROIECT

4.1 Informații generale privind proiectul

4.1.1 Elaboratorul proiectului tehnic de execuție

S.C. Viaponte ROM S.R.L.

4.1.2 Amplasamentul tronsonului de drum național 1H km 6+000 - km 12+000

Tronsonul de drum cuprins între km 6+000 - km 12+000, ca amplasament se află pe teritoriul județului Bihor. Porțiunea de drum care face obiectul investiției se întinde pe sectorul cuprins între km.6+800 – km 7+200 (județul Bihor).

Drum național DN 1H care a fost supus reabilitării și ca traseu începe la intersecția cu DN1 din localitatea Aleșd, județul Bihor și se termină la km 26+510 (limita județelor Bihor și Sălaj).Drumul se desfășoară pe teritoriul județului Bihor (km 0+000 – km 26+510) și străbate localitățile Aleșd între km 0+000 – km 0+700, Peștiș între km 0+700 – km 5+500, Șinteu între km 14+903 – km 22+596, Valea Târnei între km 22+639 – km 25+147.



Figura 4.1.2.1 – Încadrarea în județ

4.1.3 Clasa tehnică a drumului

Drumul național DN 1H (km 0+000 – km 26+510) este clasificat ca drum național secundar, de clasă tehnică IV.

4.1.4 Topografia

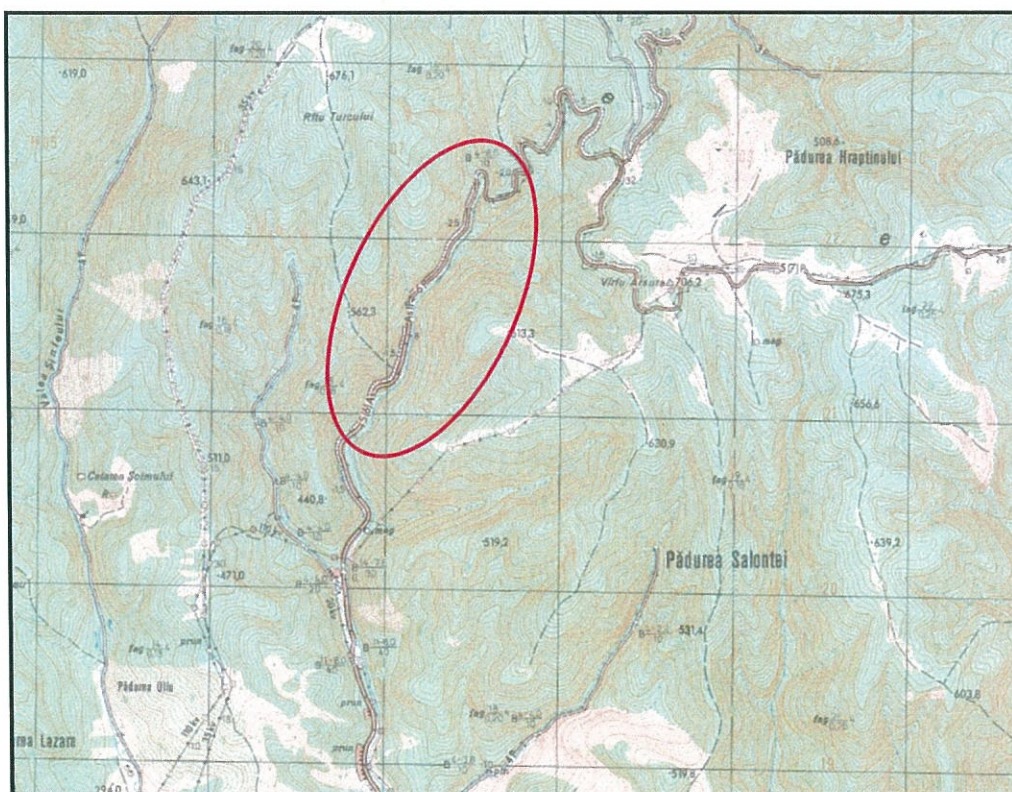


Figura 4.1.4.1 – Traseul DN 1H – harta topografică 1:25000

4.1.5 Considerații geomorfologice și geologice de referință pentru traseul DN 1H

Din punct de vedere geomorfologic, perimetrul studiat aparține zonelor de munți mărunți de 600-800 m înălțime (Munții Plopiș) și de dealuri. Zona dealurilor formează o treaptă mai joasă și îngustă la poalele munților, cu înălțimi de 250 – 650 m, cu văi largi și terase.

Astfel sunt dealurile Ghipeșului între Crișul Repede și marginea munților Plopiș și zona dealurilor cu aspect de platforma străbătută de râul Barcău. Aceste suprafețe largi, secționate de văi consecvente, se pierd în șesurile aluvionare ale râurilor și văilor mari: Barcău, Crasna, Zalău, Sălaj. Relieful acestora se caracterizează prin asimetria văilor, a teraselor și chiar a luncilor, printr-o îngustare și festonare a râurilor principale, cu apariția unor înșeuări ce înlesnesc trecerea dintr-o parte în alta a lor.

Aproape în întregime, zona se caracterizează printr-o dinamică activă a reliefului, cu procese date de eroziune areală și liniară, combinată pe alocuri cu alunecări de teren.

Din punct de vedere geologic perimetrul face parte din Masivul Cristalin Munții Plopiș, zona cristalino-mezozoică unde rocile reprezentative ale metamorfismului regional fac parte din faciesul amfilolitelor și sunt reprezentate de micașisturi și paragneise.

Din punct de vedere hidrografic principalul râu care drenează zona este Râul Criș. Perimetrul este brăzdat de văi adâncite cu versanți abrupti cu ape nepermanente.

4.1.6 Procese geomorfologice actuale și degradarea terenurilor

Munții Plopișului(Șes), o culme prelungă, situată între Crișul Repede și Barcău, au înălțimi mici, de 800 m în est și scad lent spre vest, până la 500 m.

Zona împădurită, foarte extinsă, este dominată de eroziunea biochimică, specifică pentru pătura de alterări, activă mai ales la baza acesteia și urmează eroziunea lineară, pe toate văile torențiale, iar pe văile mari montane (Lada, Crișul Repede și câțiva afluenți ai Crișului Negru) dominant este și transportul de bolovani și pietriș. Alunecările de teren se dezvoltă destul de rar, în rocile moi și mai ales pe deluviile groase.

4.1.7 Clima

Din punct de vedere al sectoarelor de climă specifică în zonă este un climat continental - moderat, cu etaj topo-climatic de climă montană.

Precipitații

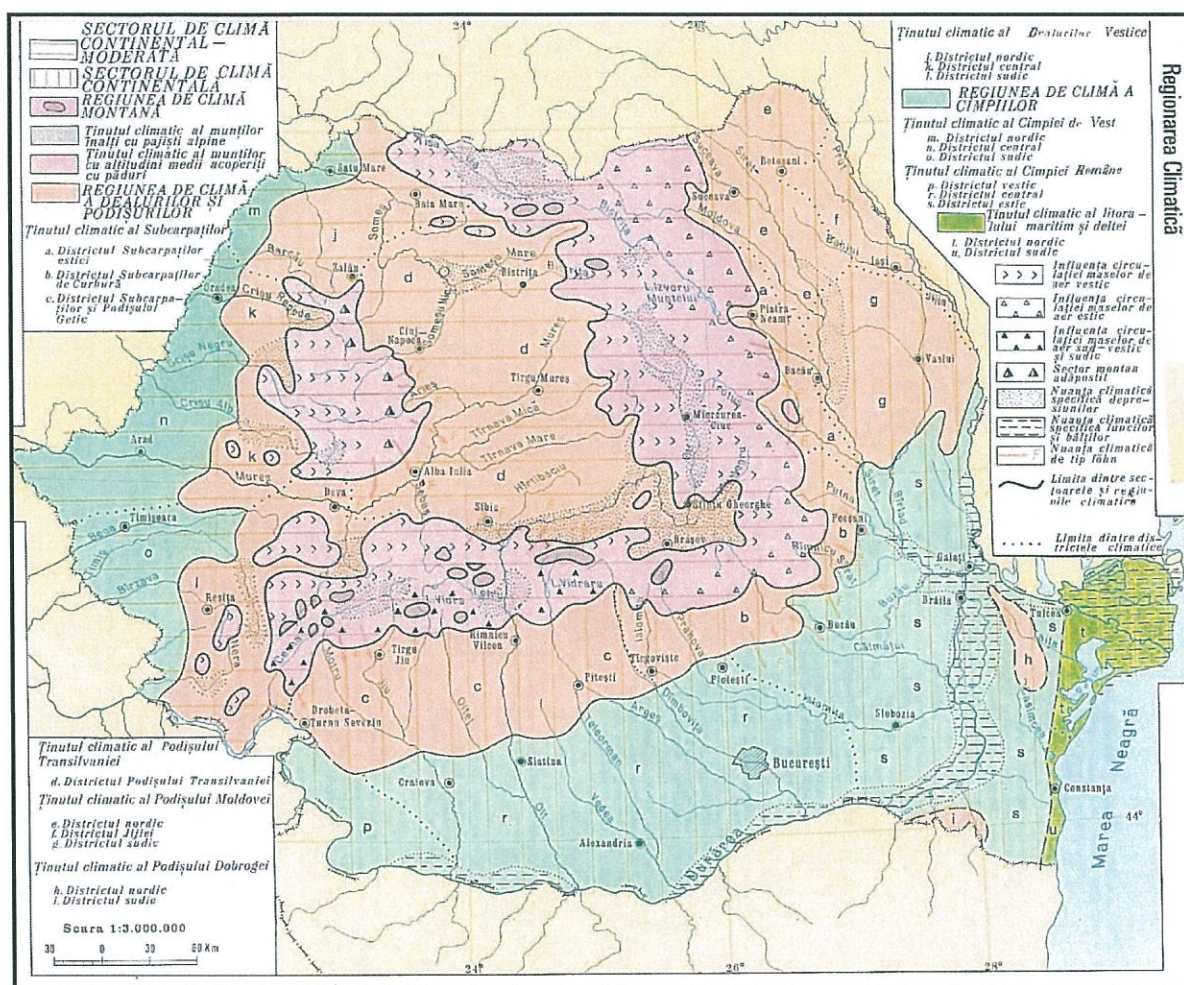
Din punct de vedere al precipitațiilor atmosferice, în zonă sunt valori medii multianuale cuprinse între 700 - 800 mm, în luna iunie (luna cea mai ploioasă) înregistrându-se valori între 900 - 1000 mm, iar în luna februarie (luna cea mai secetoasă), înregistrându-se valori între 30 – 40mm. Numărul mediu al zilelor cu cerul acoperit dimineața (nebulozitatea medie anuală) este între 5-6/10 (5-6 zile din 10), iar durata medie de strălucire a soarelui este de la 1750 la 2000 de ore într-un an.

Temperaturi

Temperatura medie a lunii ianuarie este cuprinsă între -5°C și -3°C. Temperatura medie a lunii iulie este cuprinsă între 20° și 23°C. Temperatura aerului (valori medii multianuale) este cuprinsă între 8°C și 10°C. Din punct de vedere al frecvenței medii a zilelor tropicale, zona se situează în aria regiunilor intermediare. Frecvența medie a zilelor de iarnă, în care temperatura maximă sub 0°C este de 30-50 de zile.

Vânturi

Amplasamentul drumului, se află într-o zonă în care vânturi dominante sunt din sectorul vestic (V, NV, SV), vânturile având o frecvență mai mare în perioada verii. Viteza medie a vânturilor este de 3 m/s.



4.1.8 Zonarea seismică

Din punct de vedere seismic amplasamentul obiectivului se încadrează în macrozona de intensitate seismică “6” (Conform SR 11100/1/93 “Zonare seismică – Macrozonarea Teritoriului României”).

Conform P100/1-2013 acțiunea seismică pentru proiectare se caracterizează prin hazardul seismic și valoarea perioadei de control.

Hazardul seismic descris de valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului ag determinată pentru intervalul mediu de recurența IMR, corespunzător stării limită ultime (SLU) are valoarea $ag=0.10g$. Valoarea perioadei de control (colț) este $T_c=0,7\text{sec.}$ a spectrului de răspuns.

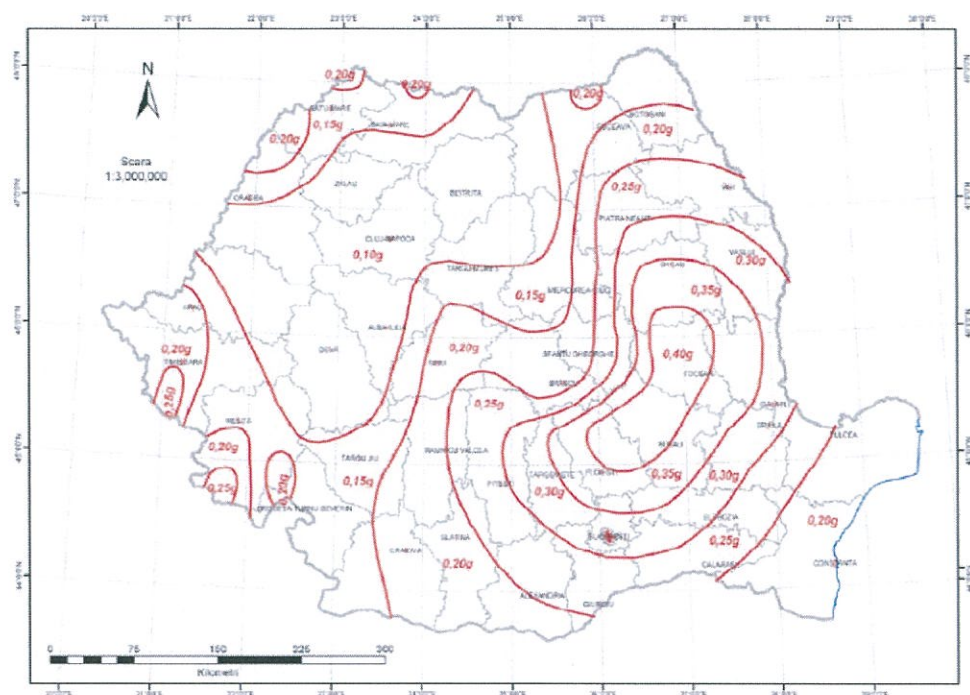


Figura 4.1.8.1 – Zonarea seismică a teritoriului României în accelerații maxime conform P100-1/2013 “Cod de proiectare seismică

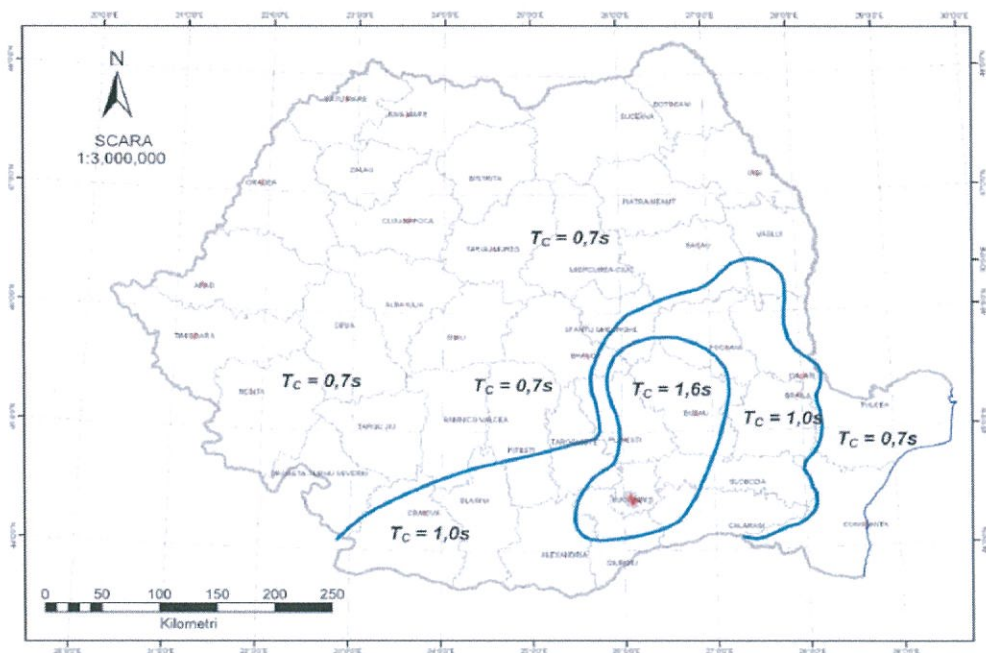


Figura 4.1.8.2 – Zonarea seismică a teritoriului României în termeni de perioadă de colț conform P100-1/2013 “Cod de proiectare seismică”

4.1.9 Adâncimea de îngheț

Conform STAS 6054/77 “Teren de fundare – Adâncimi maxime de îngheț– Zonarea Teritoriului României”, în amplasamentul analizat adâncimea maximă de îngheț este de 80÷90cm.

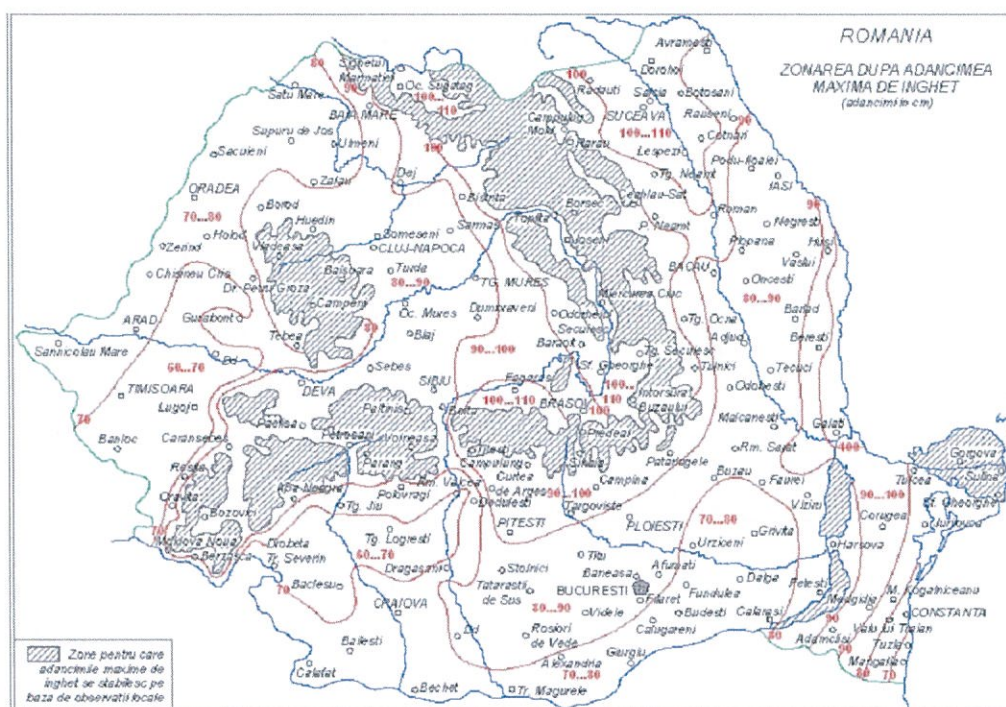


Figura 4.1.9.1 – Zonarea teritoriului României după adâncimea de îngheț, conform STAS 6054/77 “Adâncimi maxime de îngheț”

5 SOLUȚIILE TEHNICE PRIN PROIECTUL TEHNIC ȘI DISPOZIȚII DE ȘANTIER

5.1 Descriere lucrări proiect tehnic

5.1.1 Alcătuirea structurii rutiere

Structura rutieră nouă (casetă) propusă prin Proiectul Tehnic a fost:

- 4 cm strat de uzură MASF16;
- 5 cm strat de legătură din binder de criblură BAD25;
- 10 cm strat de bază din mixtură asfaltică AB2;
- 23 cm strat de fundație din agregate naturale stabilizate cu ciment;
- 25 cm strat de fundație din balast concasat, amestec optimal, sort 0-63.

Ranforsarea sistemului rutier existent a fost cu structura următoare:

- 4 cm strat de uzură MASF16;
- 5 cm strat de legătură din binder de criblură BAD25;
- 10 cm strat de bază din mixtură asfaltică AB2 (reprofilare + 6 cm constant)

Trecerea de la sistemul rutier existent la sistemul rutier nou s-a făcut cu ajutorul unui element antifisură geosintetic dispus sub stratul de 10 cm strat de bază din AB2.

PROFIL TRANSVERSAL TIP Nr.5 TYPICAL CROSS SECTION No.5

Typic

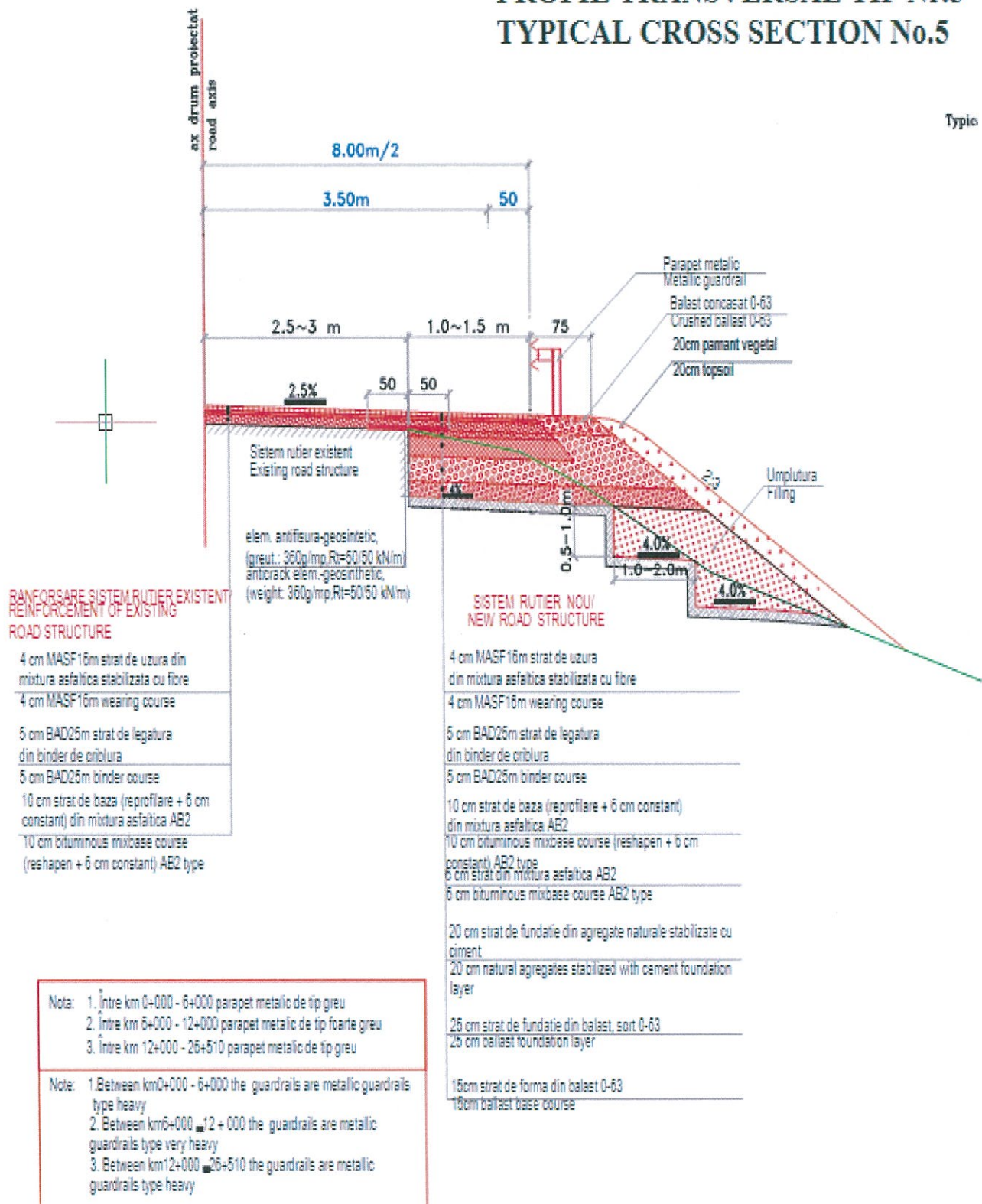


Figura 5.1.1 – Profilul transversal tip nr.5

5.1.2 Protecție taluzuri cu plase ancorate

Pe sectorul montan situat între km 6+000 – km 10+000, taluzul este format în cea mai mare parte din roci șistoase sau micașturi aflate în diferite stadii de alterare. În anumite zone, taluzul este format din intercalări de rocă și material aluvionar (argile, șisturi etc.) sau

în anumite zone taluzul este format dintr-o compoziție de argile și material aluvionar. Pe partea stângă a drumului sunt zone unde taluzul de debleu este format din rocă fisurată și alterată sau taluzul este format din intercalări de rocă și material aluvionar.

Protecția cu plase ancorate prevăzută în Proiectul Tehnic este formată dintr-un strat aplicat pe zona cu posibile pierderi locale de stabilitate, compus din plasă zincată sau plasă sudată torcretată sau plasă zincată cu geotextil, prinsă cu ancore pasive cu lungimea de ancorare dată în Dispoziția de Șantier (Dispoziția de șantier nr.5) de:

- 3.00 m în cazul taluzurilor cu o înălțime mai mare de 7.0m.
- 1.50 m în cazul taluzurilor cu o înălțime mai mică de 7.0m.

Aceste soluții au fost aplicate pe taluzuri cu pante de 5:1 sau 10:1.

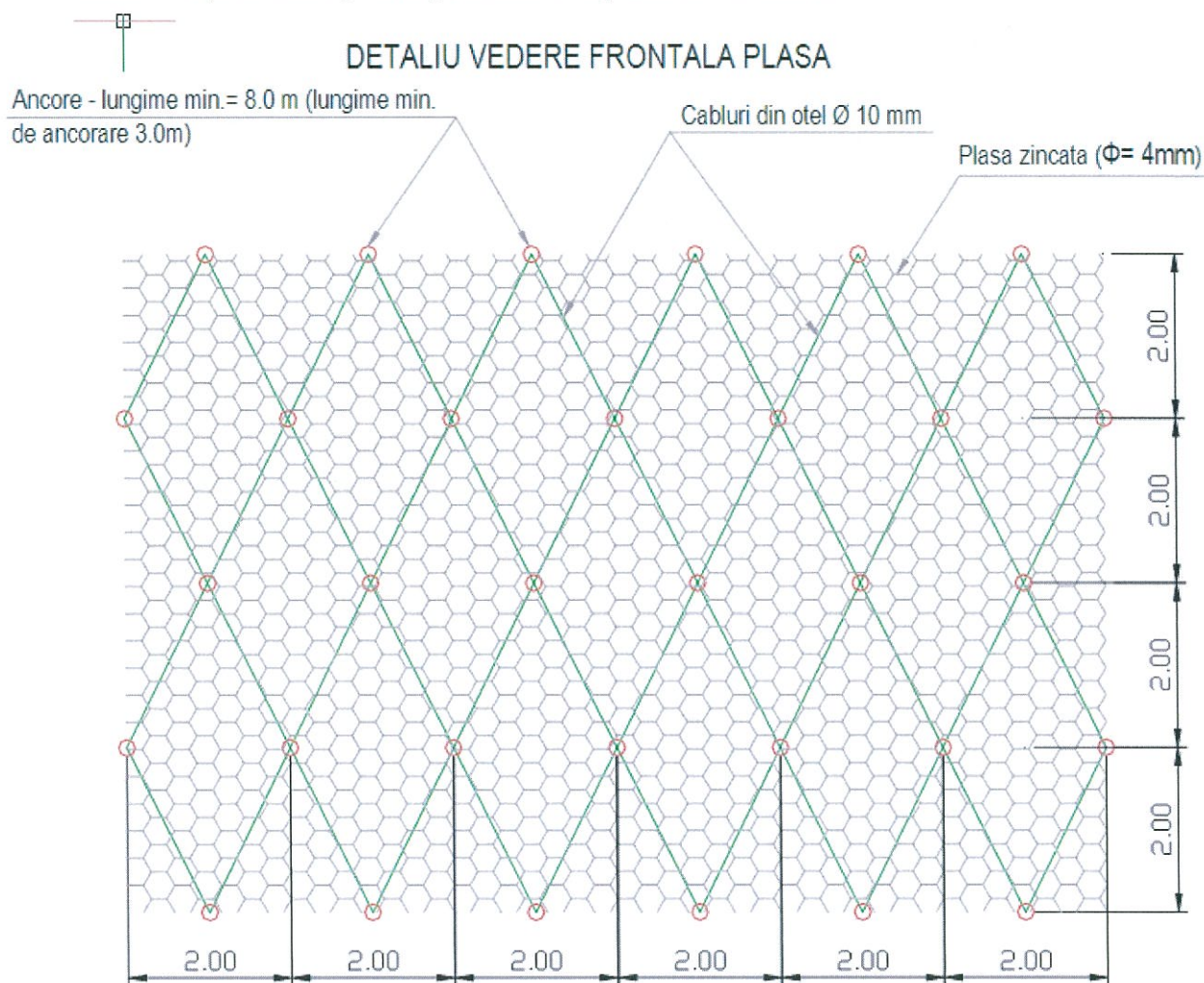


Figura 5.1.2.1 – Detaliu amplasare ancore în Dispoziția de șantier nr.5

PROFIL TRANSVERSAL TIP Nr.18 TYPICAL CROSS SECTION No.18

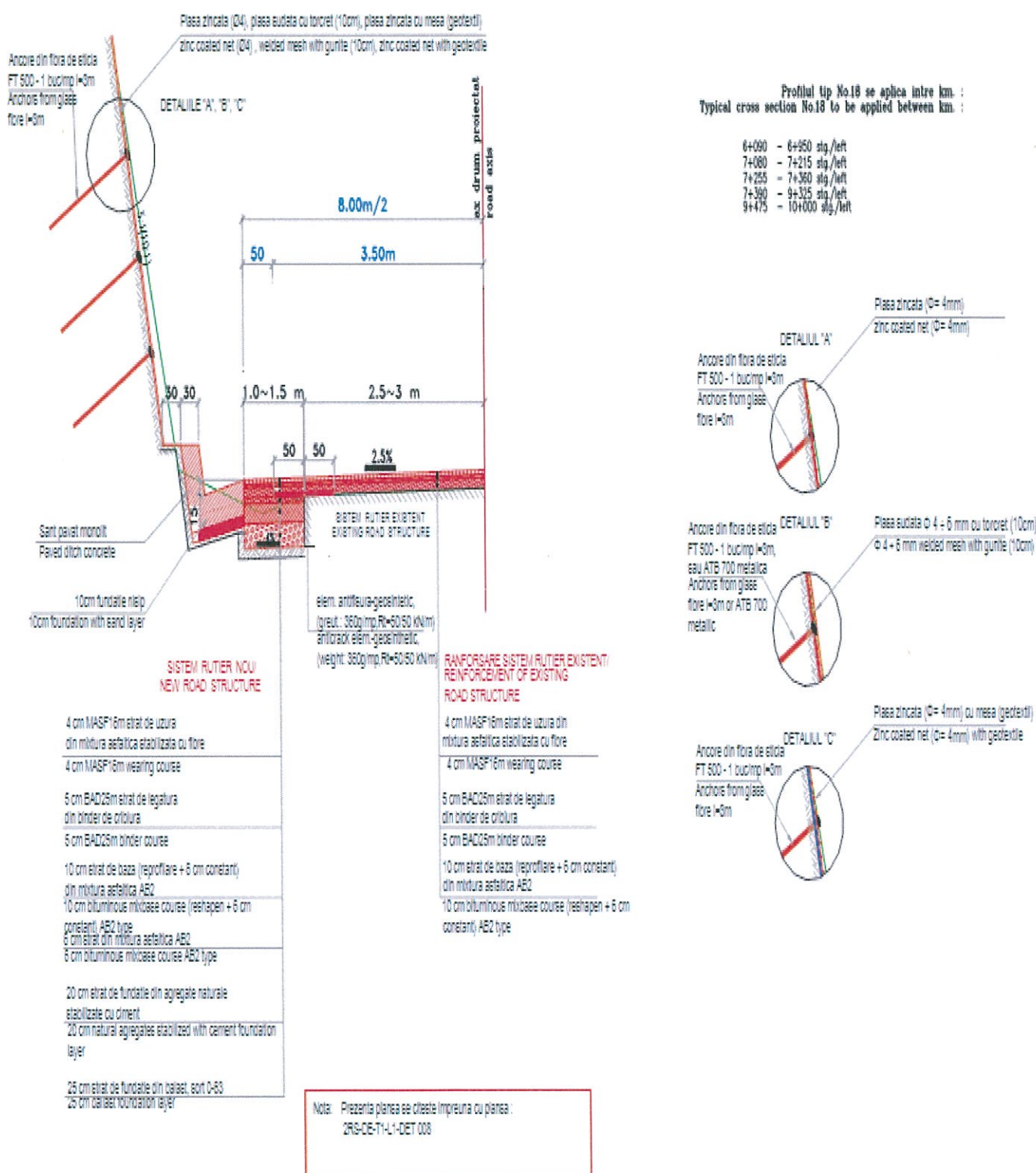


Figura 5.1.2.2 – Profilul transversal tip nr.18

Cele trei soluții de protecție și pantele taluzurilor de debleu sunt indicate ca detalii pe profilele transversale tip nr. 18 și nr. 18a. Prin dispoziția de șantier nr.5 aceste soluții sunt date cu aplicabilități.

Prin dispoziția de șantier nr. 4 din 24.11.2014 s-au modificat pantele de amenajare ale taluzurilor, acestea fiind reduse de la 5:1/10:1 la 2:1/5:1.

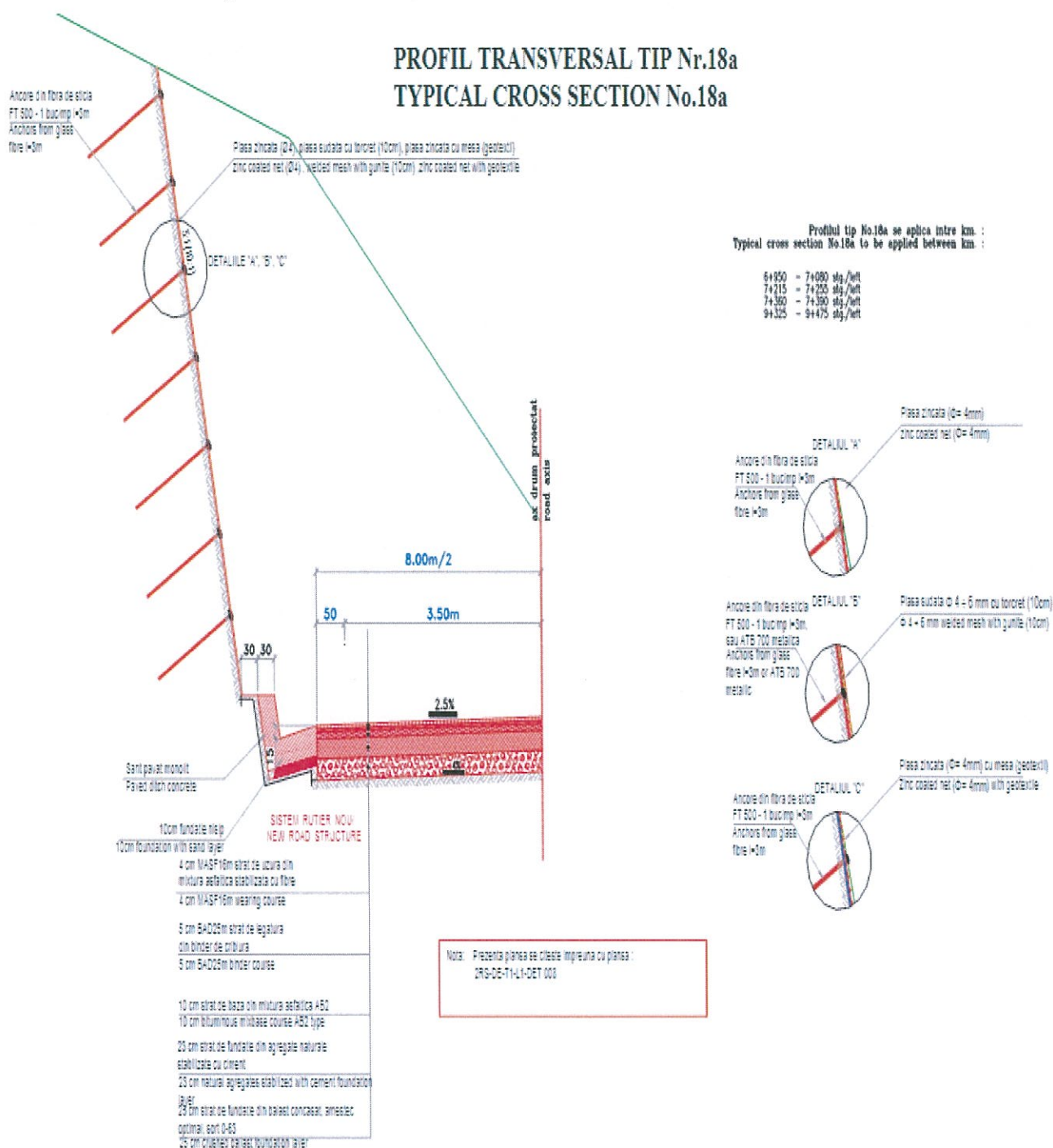


Figura 5.1.2.3 – Profilul transversal tip nr.18a

Prin dispoziția de șantier nr.5 din 10.04.2015 se revizuieste soluția de protecție a taluzurilor. S-au prevăzut următoarele modificări față de proiectul inițial:

- S-a prevăzut ca ancorele să se poziționeze într-un caroiu de 2x2m;
- S-a specificat faptul că înainte de montarea plaselor se vor finaliza lucrările de taluzare (taluzul se va curăța de materialul rezidual și material cu risc de desprindere și se va uniformiza astfel încât să nu existe formațiuni ieșite în surplombă);
- Copacii de la marginea taluzului cu risc de prăbușire să fie tăiați;

- Numărul ancorelor să se sporească, în funcție de situație, cu scopul de a mla plasele pe conturul taluzului, astfel încât să nu existe zone în care plasa să nu fie pliată pe fața taluzului;
- S-a specificat lungimile de ancorare pentru ancorele pasive în funcție de: zona unde sunt dispuse, rândul pe care sunt puse și rolul pe care îl îndeplinesc acestea;
- S-a stabilit pe sectoare specifice soluțiile ce urmează a fi aplicate:

Tabel 5.1.2.4 – Tabel aplicabilitate soluție de protecție taluz conform dispoziției nr. 5

Km început	Km sfârșit	Lungime	Soluție stabilită prin DS 5
6+160.0	6+350.0	190.0	plase ancorate
6+350.0	6+525.0	175.0	plase ancorate + un sistem de protecție format dintr-un caroiaj de cabluri d=10mm ancorate
6+525.0	6+675.0	150.0	plase ancorate
6+675.0	6+710.0	35.0	plase ancorate si geotextil
6+715.0	6+800.0	85.0	plase ancorate
6+800.0	6+900.0	100.0	plase ancorate + un sistem de protecție format dintr-un caroiaj de cabluri d=10mm ancorate
6+900.0	6+920.0	20.0	plase ancorate
6+940.0	7+010.0	70.0	plase ancorate
7+010.0	7+120.0	110.0	plase ancorate
7+120.0	7+160.0	40.0	plase ancorate si geotextil
7+160.0	7+210.0	50.0	plase ancorate
7+210.0	7+243.0	33.0	plase ancorate si geotextil
7+243.0	7+295.0	52.0	plase ancorate
7+295.0	7+305.0	10.0	plase ancorate + un sistem de protecție format dintr-un caroiaj de cabluri d=10mm ancorate
7+305.0	7+325.0	20.0	plase ancorate
7+325.0	7+335.0	10.0	plase ancorate + un sistem de protecție format dintr-un caroiaj de cabluri d=10mm ancorate
7+335.0	7+395.0	60.0	plase ancorate
7+395.0	7+405.0	10.0	plase ancorate + un sistem de protecție format dintr-un caroiaj de cabluri d=10mm ancorate
7+405.0	7+680.0	275.0	plase ancorate
7+680.0	7+885.0	205.0	plase ancorate
7+895.0	7+940.0	45.0	plase ancorate
7+940.0	7+965.0	25.0	Se aplica „Detaliu protecție taluz km 7+940-7+965” sau zid de sprijin din gabioane cu rol de retenție
7+965.0	8+000.0	35.0	plase ancorate
8+000.0	8+225.0	225.0	plase ancorate + un sistem de protecție format dintr-un caroiaj de cabluri d=10mm ancorate
8+228.0	8+290.0	62.0	plase ancorate si geotextil + lucrări de taluzare si curățare material cu risc de desprindere
8+325.0	8+361.0	36.0	plase ancorate
8+372.0	8+445.0	73.0	protecție cu geocelule
8+445.0	8+585.0	140.0	plase ancorate

Km început	Km sfârșit	Lungime	Soluție stabilită prin DS 5
8+600.0	8+740.0	140.0	plase ancorate
8+775.0	8+970.0	195.0	plase ancorate
8+970.0	9+250.0	280.0	plase ancorate si geotextil
9+250.0	9+280.0	30.0	plase ancorate
9+290.0	9+500.0	210.0	plase ancorate si geotextil
9+510.0	9+540.0	30.0	plase ancorate
9+550.0	9+600.0	50.0	plase ancorate si geotextil
9+600.0	9+875.0	275.0	plase ancorate
9+875.0	10+060.0	185.0	protecție cu geocelule
10+941.0	11+150.0	209.0	protecție cu geocelule
11+232.0	11+292.0	60.0	protecție cu geocelule
11+315.0	11+335.0	20.0	protecție cu geocelule
11+683.0	11+846.0	163.0	protecție cu geocelule
11+950.0	12+000.0	50.0	plase ancorate

5.1.3 Lucrări de consolidare a versanților pe partea dreaptă

Pe partea dreaptă a drumului unde au fost reperate cedări de structură rutieră s-au executat următoarele lucrări:

- Casetă de lărgire a drumului cu trepte de înfrățire

Soluția este prezentată în Figura 5.1.1 – Profilul transversal tip nr.5.

Această soluție a fost aplicată în zonele cu cedare de structură rutieră de la km 6+800, km 6+850, km 6+400, km 9+100 și km 10+310.

- Drum cu structură rutieră nouă și refacere coronament din beton armat monolit la zidul de sprijin existent

Această soluție a fost aplicată în zona de cedare a structurii rutiere de la km 7+200. În Figura este prezentat profilul transversal tip nr.5d cu structură carosabilă nouă, iar în Figura 5.1.3.2 este prezentat profilul transversal tip nr.14 coronament din beton armat la zid de sprijin existent.

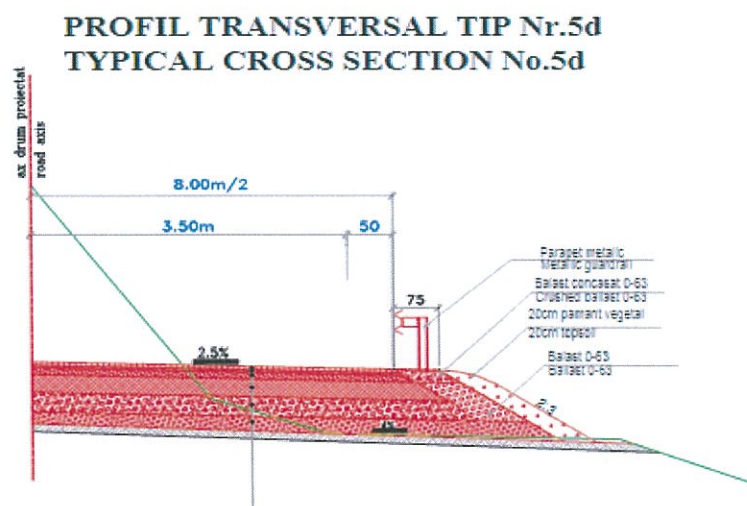


Figura 5.1.3.1 – Profil transversal tip nr.5d - structură carosabilă nouă

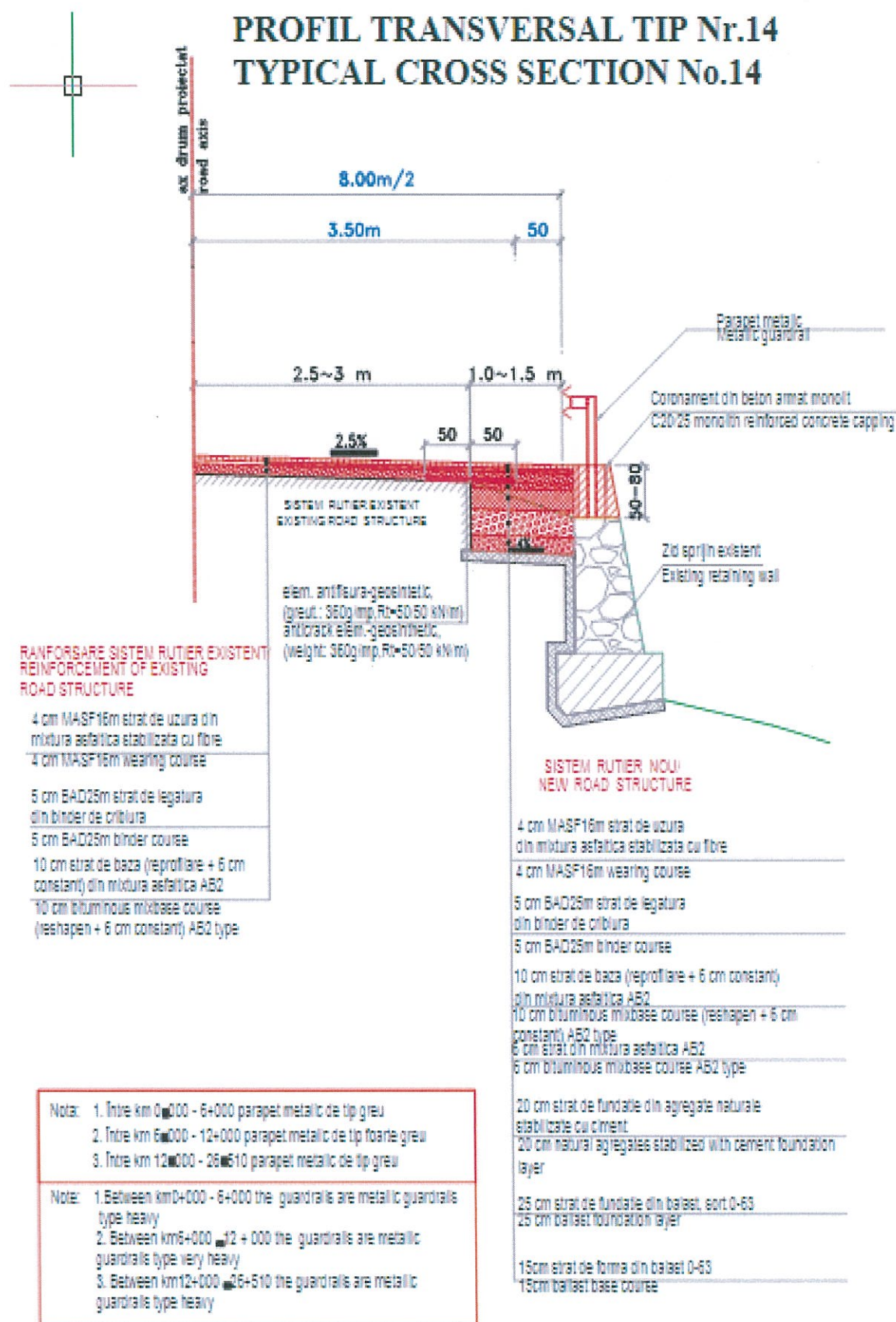


Figura 5.1.3.2– Profil transversal tip nr.14 – Coronament din beton armat la zid de sprijin existent

5.1.4 Alte soluții de consolidare aplicate

Taluzurile din materiale argiloase proiectate cu panta de 1:1 cu înălțimea mai mare de 3.0m s-au stabilizat cu geocelule, pentru a preveni fenomenul de eroziune a taluzurilor.

Au fost executate ziduri de sprijin de debleu din gabioane, consolidări ale zidurilor de debleu existente, ziduri de sprijin de rambleu în varianta diafragmă cu contraforți ancorați, fundații de parapet adâncite tip "L", consolidări ale zidurilor de rambleu existente prin execuția unui coronament la partea superioară, rigole ranforsate.

5.2 Situația lucrărilor existente

Pe sectorul de drum cuprins între km 6+000 – km 12+000, care este un sector montan, s-au executat casete cuprinse între 0.5 – 3.0 m, rezultând o parte carosabilă de min. 8.00m (cu bandă de încadrare de 50 cm din același sistem rutier).

În expertiza tehnică elaborată prin cadrul contractului 92/14250/28.02.2017 de către expert tehnic dr.ing. Vlad Chiotan în iarna anului 2017, s-au observat următoarele defecte:

5.2.1 Cedări ale taluzului de debleu prin desprinderi de material și rupere de plasă

Pe sectoarele montane unde s-au aplicat soluții de protecție taluzuri cu plase ancorate între km 6+000 – km 10+000, au apărut fenomene de desprinderi de material de pe taluz.

Din fotografiile anexate se văd desprinderi de material de pe taluz și rupere de plasă din cadrul expertizei și din vizita pe teren din septembrie 2017.

Zonele pe care au apărut ruperi de plasă sunt:

Tabel 5.2.1.1 – listă cedare taluz, desprindere material și rupere de plasă

Km început	Km sfârșit	Lungime	Descriere
6+350.0	6+360.0	10.0	desprinderi material si plasa rupta
6+525.0	6+535.0	10.0	desprinderi material si plasa rupta
6+950.0	6+980.0	30.0	desprinderi material
7+250.0	7+260.0	10.0	desprinderi material si plasa rupta
7+300.0	7+310.0	10.0	desprinderi material
7+925.0	7+950.0	25.0	prăbușire taluz
8+000.0	8+010.0	10.0	desprinderi material
8+030.0	8+050.0	20.0	prăbușire taluz
8+227.0	8+374.0	147.0	dislocare material
8+800.0	8+810.0	10.0	desprinderi material

5.2.2 Cedări ale structurii rutiere

Drumul național DN 1H a fost afectat de cedări ale terasamentului în cele 3 zone cercetate, km 6+800 și km 7+200, pe lungimi de circa 20 - 30 m.

S-a constatat că fisurile apărute pe carosabil de la km 9+030 – 9+130 erau rezultatul unei alunecări de teren.

5.2.3 Zona km 6+850:

Cedarea terasamentului s-a produs pe partea dreaptă a drumului național (foto mai jos) pe o lungime de aproximativ 65 m, o lățime de aproximativ 2.50 m (acostament și parte carosabilă) începând din zona km 6+800 până la km 6+865. În această zonă, drumul este construit în profil mixt cu debleu pe partea stângă și teren natural pe partea dreaptă. Terenul natural de pe partea dreaptă

prezintă o pantă foarte pronunțată (cca. 45°) și spre suprafață prezintă o pătură de material deluvial (alterație chimico-fizică a rocilor-mamă cu aport de materii organice).



Fotografia 5.2.3.1 – Cedare acostament km 6+800 - februarie



Fotografia 5.2.3.2 – Cedare km 6+800 - februarie

Fotografia 5.2.3.3 - Fisură km 6+800 - februarie



**Fotografia 5.2.3.4 – Cedare
acostament 6+850 - februarie**



**Fotografia 5.2.3.5 – Cedare acostament
6+850 - februarie**

Fotografia 5.2.3.6 – Cedare acostament 6+850

- februarie



Fotografia 5.2.3.7 – Cedare acostament 6+850

septembrie

5.2.4 Zona km 7+200

Pe această zonă, există un zid de sprijin existent de rambleu care începe în zona km 7+200 lângă acostament și apoi se îndepărtează de marginea drumului, creând o zonă de platou pe care a fost amplasată o parcare.

Cedarea terasamentului s-a produs pe partea dreaptă a drumului național (foto mai jos) pe o lungime de aproximativ 20 m, o lățime de aproximativ 1.50 m (acostament și parte carosabilă) începând de la km 7+200. Crăpătura a apărut în lungul drumului, începând de la margine și apoi urmărind traseul zidului de sprijin. În aceasta zonă drumul este construit în profil mixt cu debleu pe partea stângă și teren natural pe partea dreaptă. Terenul natural de pe partea dreapta prezintă o pantă naturală foarte pronunțată (cca. 50° fata de orizontală) care se continuă de la nivelul drumului până la talvegul văii pe circa 15m și spre suprafață prezintă o pătură de material deluvial (alterație chimico-fizică a rocilor-mamă cu aport de materii organice) împădurită.



Fotografia 5.2.4.1 – Cedare acostament

7+200 - februarie



Fotografia 5.2.4.2 – Cedare acostament

7+200 - februarie



Fotografia 5.2.4.3 – Cedare acostament
7+200 - februarie

Fotografia 5.2.4.4 – Cedare acostament
7+200 - septembrie



Din cartarea efectuată de echipa expertului în martie 2017 se constată că zidul vechi de sprijin, executat din zidărie de piatră, este rupt în zona cedării drumului. Acest zid pornește din zona km 7+200 spre km 7+300, în continuarea unei lucrări de susținere mai recente (vezi foto mai jos).

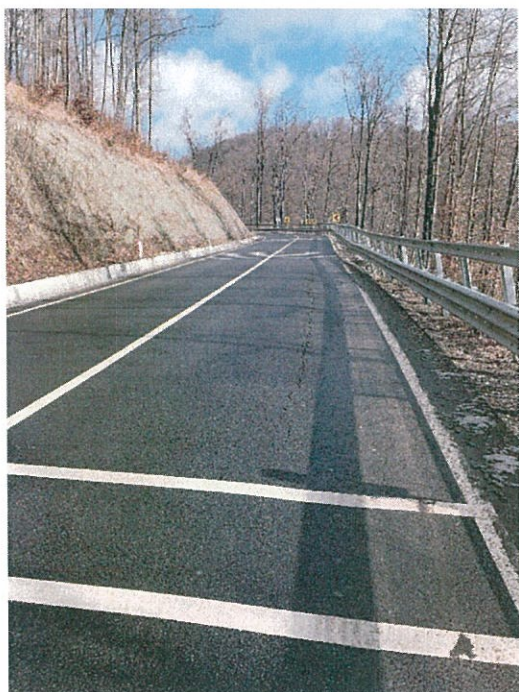


Fotografia 5.2.4.5 – Zid de sprijin vechi

5.2.5 Zona km 9+030-9+130:

În februarie 2017 fisura era pe partea dreaptă a drumului, pe o lungime de aproximativ 20 m, la o distanță de aproximativ 2 m de marginea părții carosabile. În această zonă, drumul este construit în profil mixt cu debleu pe partea stângă și umplutură pe partea dreaptă. În zona de umplutură a fost realizată casetă, fisura fiind în zona de tranziție de la sistemul rutier existent la casetă.

În septembrie 2017 s-a constatat că fisura era datorată unei alunecări de teren pe zona km 9+030 – 9+130.



**Fotografia 5.2.5.1 – Fisură structură rutieră
km 9+100 - februarie**



**Fotografia 5.2.5.2 – Fisură structură rutieră
km 9+100 - februarie**



**Fotografia 5.2.5.3 – Cedare structură
rutieră km 9+100 - septembrie**



**Fotografia 5.2.5.4 – Cedare structură
rutieră km 9+100 - septembrie**



Fotografia 5.2.5.5 – Cedare structură rutieră km 9+100 - septembrie



Fotografia 5.2.5.6 – Deplasare zid sprijin km 9+030 - septembrie

5.3 Cedări pe taluz în zona zidului de gabioane

5.3.1 Zona km 8+320

În zona km 8+228 – km 8+371 pe partea stângă a drumului, taluzul versantului prezintă o instabilitate mare. Au fost executate lucrări de consolidare din gabioane și rigole ranforsate. În continuare taluzul este instabil în special în urma acțiunii fenomenelor climatice (ploi, ninsori, îngheț-dezghet). Taluzul din spatele zidului de debleu prezintă zone de pierdere a stabilității cu deversare locală peste zid.



Fotografia 5.3.1.1 – Cedare taluz în zona zidului de gabioane - februarie



Fotografia 5.3.1.2 – Cedare taluz în zona zidului de gabioane - februarie



Fotografia 5.3.1.3 – Cedare taluz în zona zidului de gabioane - septembrie

5.3.2 Zona km 7+950

În zona km 7+950 pe partea stângă a drumului a fost executat un zid de sprijin din gabioane pentru consolidarea versantului. Din vizita pe teren s-a putut observa că taluzul nu este curățat de materialul desprins și instabil, material ce alunecă la baza zidului de sprijin și în rigola ranforsată.



Fotografia 5.3.2.1 - Cedare taluz – februarie Fotografia 5.3.2.2 – Cedare taluz – septembrie

5.3.3 Fisuri și gropi în stratul de uzură

În luna februarie 2017, s-a depistat o serie de fisuri longitudinale apărute pe asfalt. În luna septembrie, majoritatea au fost colmate cu mastic bituminos.

La km 10+000, în luna februarie s-au observat fisuri longitudinale însoțite de o groapă. În septembrie 2017, s-a observat că pe zona km 10+000 s-a reasfaltat și s-au remediat aparent gropile. Zona aceasta trebuie monitorizată, deoarece cauza gropilor erau infiltrațiile de apă din izvoare și dacă nu s-a remediat cauza apariției defectelor, acestea vor apărea din nou. În poza de mai jos din luna septembrie se pot observa izvoarele de apă cum mențin ud șanțul.

Fisurile apărute sunt în principal cauzate de alunecări, cedări de structură rutieră și rosturi de îmbinare a benzilor de turnare a mixturilor. Cele din urmă apăreau mult mai evident în luna februarie datorită temperaturilor scăzute.

Fisurile pe direcții multiple nu au mai fost la fel de evidente ca la vizita din luna februarie, deoarece temperatura ridicată a dilatat asfaltat și acestea s-au închis.



**Fotografia 5.3.3.1 – Poza km 10+000
- februarie**



**Fotografia 5.3.3.2 – Poza km 10+000 -
septembrie**

5.4 Concluzii expertiză

Din analiza documentelor puse la dispoziție și din observațiile din teren expertul a analizat posibilitatea determinării mecanismelor care au dus la apariția defectelor menționate mai sus.

5.4.1 Cedări ale taluzului de debleu prin desprinderi de material și rupere de plasă

Fenomenele de instabilitate s-au semnalat în zonele de pe sectorul montan ale drumului, la contactul dintre deluvii și roca de bază, în urma topirii zăpezilor și a precipitațiilor de primăvară. Pe aceasta zonă, din informații obținute din cercetări mai vechi făcute în zona kilometrilor 6-7, determinările geofizice au pus în evidență vâi îngropate ale sisturilor cristaline și un unghi format de roca de bază de 16^0 .

Drenarea apelor pluviale în vâile îngropate a rocii de baza pot spăla pătura deluvială generând prăbușirea terenului în vecinătatea sistemului rutier. Spălarea materialului fin a dus la modificarea configurației taluzului și la relaxarea plasei. Bucăți de rocă din zona friabilă s-au desprins în urma spălării materialului fin și au căzut. Cele cu dimensiuni mici au căzut pe drum, iar cele cu dimensiuni mai mari s-au acumulat în zona unde plasa era aderentă la taluz. În urma acestor acumulări, sarcinile transmise ancorelor, clemelor și plaselor în zona de prindere au crescut, ducând în unele cazuri la desprindere plasei fie prin ruperea clemelor fie prin ruperea plaselor.

În tabelul de mai jos, sunt prezentate zonele cu cedare în comparație soluțiile indicate în dispoziția de șantier nr. 5.

Tabel 5.4.1.1 Repartiția degradărilor în lungul traseului

Dispoziția de șantier nr. 5			Degradări plasa		
Km început	Km început	Soluție stabilită	Km început	Km început	
6+160.0	6+350.0	plase ancorate			

Dispoziția de șantier nr. 5			Degradări plasa		
Km început	Km început	Soluție stabilită	Km început	Km început	
6+350.0	6+525.0	plase ancorate + un sistem de protecție format dintr-un caroiaj de cabluri d=10mm ancorate	6+350.0	6+360.0	desprinderi material si plasa rupta
6+525.0	6+675.0	plase ancorate	6+525.0	6+535.0	desprinderi material si plasa rupta
6+675.0	6+710.0	plase ancorate si geotextil			
6+710.0	6+715.0				
6+715.0	6+800.0	plase ancorate			
6+800.0	6+900.0	plase ancorate + un sistem de protecție format dintr-un caroiaj de cabluri d=10mm ancorate			
6+900.0	6+920.0	plase ancorate			
6+920.0	6+940.0				
6+940.0	6+950.0	plase ancorate			
6+950.0	7+010.0	plase ancorate	6+950.0	6+980.0	desprinderi material
7+010.0	7+080.0				
7+080.0	7+120.0	plase ancorate			
7+120.0	7+160.0	plase ancorate si geotextil			
7+160.0	7+210.0	plase ancorate	7+200.0	7+210.0	desprinderi material si plasa degradată
7+210.0	7+215.0	plase ancorate si geotextil			
7+215.0	7+243.0	plase ancorate si geotextil			
7+243.0	7+255.0	plase ancorate			
7+255.0	7+295.0	plase ancorate	7+250.0	7+295.0	desprinderi material
7+295.0	7+305.0	plase ancorate + un sistem de protecție format dintr-un caroiaj de cabluri d=10mm ancorate	7+295.0	7+260.0	desprinderi material
7+305.0	7+325.0	plase ancorate	7+300.0	7+310.0	desprinderi material
7+325.0	7+335.0	plase ancorate + un sistem de protecție format dintr-un caroiaj de cabluri d=10mm ancorate			
7+335.0	7+360.0	plase ancorate			
7+360.0	7+395.0	plase ancorate			
7+395.0	7+405.0	plase ancorate + un sistem de protecție format dintr-un			

Dispoziția de șantier nr. 5			Degradări plasa		
Km început	Km început	Soluție stabilită	Km început	Km început	
		caroiaj de cabluri d=10mm ancorate			
7+405.0	7+680.0	plase ancorate			
7+680.0	7+885.0	plase ancorate			
7+885.0	7+895.0				
7+895.0	7+940.0	plase ancorate	7+925.0	7+940.0	prăbușire taluz
7+940.0	7+965.0	Zid de gabioane	7+940.0	7+950.0	prăbușire taluz
7+965.0	8+000.0	plase ancorate			
8+000.0	8+225.0	plase ancorate + un sistem de protecție format dintr-un caroiaj de cabluri d=10mm ancorate	8+000.0	8+010.0	desprinderi material
8+225.0	8+228.0				
8+228.0	8+290.0	plase ancorate si geotextil + lucrări de taluzare si curățare material cu risc de desprindere	8+227.0	8+290.0	dislocare material
8+290.0	8+325.0	Zid de gabioane	8+290.0	8+325.0	dislocare material
8+325.0	8+361.0	plase ancorate	8+325.0	8+361.0	dislocare material
8+361.0	8+372.0		8+361.0	8+372.0	dislocare material
8+372.0	8+445.0	protecție cu geocelule	8+372.0	8+374.0	dislocare material
8+445.0	8+585.0	plase ancorate			
8+585.0	8+600.0				
8+600.0	8+740.0	plase ancorate			
8+740.0	8+775.0				
8+775.0	8+970.0	plase ancorate	8+800.0	8+810.0	dislocare material și plasă desprinsă
8+970.0	9+250.0	plase ancorate si geotextil			
9+250.0	9+280.0	plase ancorate			
9+280.0	9+290.0				
9+290.0	9+325.0	plase ancorate si geotextil			
9+325.0	9+475.0	plase ancorate si geotextil			
9+475.0	9+500.0	plase ancorate si geotextil			
9+500.0	9+510.0				
9+510.0	9+540.0	plase ancorate			
9+540.0	9+550.0				
9+550.0	9+600.0	plase ancorate si geotextil			
9+600.0	9+875.0	plase ancorate			

Se poate remarca ca la momentul inspecției au fost identificate degradări pe circa 8% din suprafața protejată, iar plasele sunt rupte pe circa 2% din suprafața protejată. De asemenea, este de remarcat și faptul că aceste degradări au evoluat în timp între două campanii de observații.

Degradările cele mai frecvente au apărut pe zona cu plase ancorate simple. În peste 50% din zonele unde nu a fost aplicată protecția suplimentară cu cablu au apărut desprinderi

de material și ruperi de plase. De asemenea pe zonele din vecinătatea lor unde s-a prevăzut protecția cu cablu au apărut frecvent degradări.

5.4.2 Cedări ale structurii rutiere

În cele două zone unde s-a observat cedarea structurii rutiere s-au efectuat foraje geotehnice. În concluziile studiului geotehnic se precizează următoarele:

„Pe baza rezultatelor cercetărilor de teren și încercărilor de laborator geotehnic și ținând seama de degradările înregistrate de traseul de drum se pot indica următoarele:

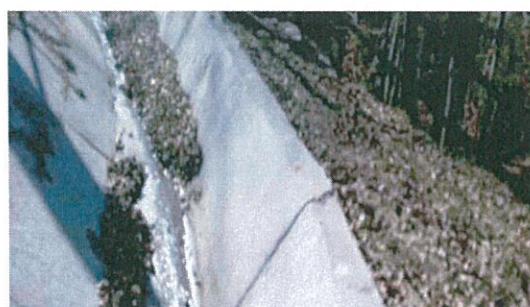
- terenul de fundare este alcătuit din deluvii de pantă cu sensibilitate la umezire (în sensul pierderii stabilității);
- corpul terasamentului (acostamentele) este afectat de fenomene de instabilitate locală generate de deformabilitatea terenului de fundare;
- fenomenele de instabilitate adiacente traseului de drum au drept cauză principală natura terenului, geologia specifică zonei, panta accentuată a taluzului și condițiile de drenaj;
- degradările înregistrate de structură datorate terenului de fundare și fenomenelor de instabilitate au fost întreținute și amplificate de traficul în continuă creștere.

Cauza principală declanșatoare a fenomenului este reprezentată de prezența apei (din infiltrații). Mecanismul poate fi sintetizat astfel: apele pluviale stagnează în zonele cu o morfologie favorabilă și se infiltrează de la suprafață sub sistemul rutier, înmoaie și, deci, crește greutatea materialului deluvial și scade coeziunea acestuia, antrenând materialul la vale sub forma de curgere deluvială.“

În urma inspecției de pe teren, s-a identificat faptul că pe partea stângă, înspre versant, există o diferență de cota între umărul rigolei și terenul excavat. În spatele acestei denivelări se stochează apa care apoi se infiltrează în corpul drumului. Aceasta poate fi una din principalele cauzele care au condus la umezirea materialului deluvial din patul drumului.



Fotografia 5.4.2.1 Spațiul între rigola și taluz



Fotografia 5.4.2.2 Spațiul între rigolă și taluz



Fotografia 5.4.2.3 – Spațiul între rigolă și taluz -septembrie

5.4.3 Cedări pe taluz în zona zidurilor de gabioane

Execuția zidului de sprijin de la km 8+300 a fost stabilită prin dispoziția de șantier numărul 3. Din informațiile obținute în cadrul discuțiilor cu toți factorii implicați, a rezultat că în zona acestui zid nu s-a prevăzut protecție de taluz și zidul a fost realizat cu 2 m mai înalt pentru că materialul desprins de pe taluz să nu ajungă pe partea carosabilă. Soluția propusă nu s-a dovedit a fi eficientă, deoarece în momentul de față materialul s-a apropiat de nivelul coronamentului și taluzul continuă să prezinte fenomene de instabilitate.

Din documentația avută la dispoziție, Expertul a concluzionat că nu rezultă documente (dispoziții, instrucțiuni ordine) pe baza cărora a fost realizat zidul de gabioane din zona km 8+000.

În zona de taluz din spatele ambelor ziduri se manifestă fenomene de instabilitate, care în timp pot afecta suprafața carosabilă, deversând cele două ziduri. Pentru a preîntâmpina aceste riscuri este indicat să se ia măsuri pentru protecția celor două taluzuri.

5.4.4 Zone cu potențial de instabilitate

În aceste zone au apărut fisuri longitudinale paralele cu axul drumului, care indică o comportare diferită a părții de structură rutieră care este în rambleu față de cea aflată în debleu. Cauza acestei comportări diferite poate fi o eroare de execuție reprezentată de o compactare defectuoasă, fie prin reducerea capacității portante a patului drumului din cauza infiltrațiilor apelor de suprafață.

5.4.4.1 Remedieri făcute de Antreprenor

La finalul perioadei de garanție, Antreprenorul a făcut unele din remediile recomandate, astfel:

- au fost colmatate fisurile longitudinale din zonele cu potențial de instabilitate;
- s-a refăcut stratul de uzură pe unele sectoare cu defecte printre care și zona km 10;
- s-a executat umplutura cu argilă între marginea rigolei și taluzul de debleu pentru a reduce infiltrațiile sub structura rutieră.

5.5 Soluțiile tehnice de remediere și consolidare degradări și alunecări

5.5.1 Remedierea sistemului de plase ancorate. Sistemul de plase ancorate propus.

Din analiza modului în care s-a comportat sistemul de plase ancorate, s-a propus modificări minore ale sistemului aplicat în primă fază pentru a permite îmbunătățirea comportării în timp.

5.5.1.1 Ancore

Se vor utiliza ancore pasive cimentate, ancore pasive autoforante sau ancore pasive cu postinjecție. Acestea se aleg în funcție de accesibilitate, tip teren și lungimea ancorei. Dacă lungimea ancorei este prea mare, introducerea ancorei în gaura umplută cu ciment poate fi dificilă, și se va recurge la injectarea mortarului printr-un tub de plastic, ulterior introducerii ancorei. Lungimea de ancoră se va stabili în momentul execuției forajului, în funcție de natura terenului din care este format taluzul, având în vedere respectarea următoarei condiții:

- Lungimea minimă a ancorei să fie de 8,0 m;
- Lungimea minimă de ancorare în rocă de bază să fie 3,0 m.

5.5.1.2 Placa de fixare

Ruperea plaselor s-a declanșat în principal în zona de prindere a plăcii de fixare, unde se creează puncte de concentrare a eforturilor din cauza acumulărilor de material.

Pentru a facilita prinderea mai bună a plasei și extinderea zonei de concentrare a eforturilor din plasă, plăcile de fixare ale noilor ancore vor fi cu dimensiunile de 200x200x10 mm și vor avea gheare pentru fixare de plasă.

5.5.1.3 Plasă cu geotextil

În general în zonele unde au apărut degradări ale plasei, terenul conține parte fină, care a fost spălat de apele de suprafață, ducând la pierderea stabilizației materialului pietros care s-a acumulat în zona ancorelor și a dus la rupea plaselor. De aceea pe aceste zone se vor utiliza plase de geotextil sub plasa din oțel pentru a împiedica spălarea materialului fin.

5.5.1.4 Cabluri de fixare ancore

Pentru o preluare mai bună a eforturilor în plasă generate de desprinderea de bolovani și material ebulat, sistemul de fixare suplimentară a plasei v-a fi format dintr-un carioaj de cabluri din oțel galvanizat $\Phi=10\text{mm}$ în manta din PVC, ancorate pentru împiedicarea eventualelor deteriorări sau ruperi ale plaselor în timp. Aceste cabluri vor fi montate peste plasele de protecție și vor trece prin toate capetele ancorelor acolo unde au fost prevăzute în dispoziția de șantier nr. 5 și nu au fost montate.

5.5.2 Remediere plasă în zonele km 6+350 și 6+530

Protecția taluzului cu plase ancorate prezintă următoarele degradări:

- În zona din apropierea bazei taluzului sunt ancore smulse;
- Ancorele de contur sunt de asemenea smulse;
- Plasa este ruptă.

Pentru remediere, în această zonă se vor respecta următoarele etape:

- Se va curăța local de material alunecat;
- Se vor introduce ancore suplimentare cu lungimea $L_{\min}=8.0\text{ m}$ (lungime de ancorare minim 3.0m). Distanța pe verticală dintre acestea să fie de aproximativ 5,0m, iar pe orizontală distanța dintre ancore va fi egală cu lățimea plaselor utilizate;
- Se vor poziționa plasele și se vor strânge ancorele atât cele existente cât și cele suplimentare;
- Se vor dispune cabluri de fixare care vor trece prin toate capetele noilor ancore.

5.5.3 Remediere plasă în zona km 7+220

La taluzul de debleu protejat cu plasă ancorată și geotextil, ancorele de contur sunt smulse pe o lungime de aproximativ 9.0 m, iar plasa este ruptă pe toată înălțimea taluzului, smulsă din ancore.

Pentru remediere, în această zonă se vor respecta următoarele etape:

- Refacerea ancorelor de contur cu lungimea minimă $L_{\min}=8,0\text{m}$ și lungimea minimă de ancorare 3,0 m. Distanța pe verticală dintre acestea să fie de aproximativ 5,0 m, iar pe orizontală distanța dintre ancore va fi egală cu lățimea plaselor utilizate.
- Desfacerea plasei pe zona burdușită;
- Se va curăța local de material ebulat;
- Se vor poziționa plasele cu mesa de geotextil pe poziție;
- Se vor dispune cabluri de fixare care vor trece prin toate capetele ancorelor existente și prin cele suplimentare din zona cedată.

5.5.4 Stabilizare taluz în zona km 7+950

În zona zidului de sprijin ancorat, format din gabioane, taluzul din amonte de acest zid este instabil și prezintă desprinderi de material care poate afecta siguranța circulației prin deversarea acestuia peste elevația zidului.

Pentru remediere, în această zonă se vor respecta următoarele etape:

- Curățare taluz de tufișuri, pomi și grohotiș;
- Dispunere de plase ancorate conform detaliului tip.

5.5.5 Remediere plasă în zona km 8+150

În zona km 8+150, plasa ancorată a fost sub spălată la partea superioară.

Pentru remediere, în această zonă se vor respecta următoarele etape:

- Desfacere plasă și curățare material ebulat;
- Se vor introduce ancore suplimentare cu lungimea $L_{min}=8,0$ m (lungime de ancorare minim 3,0m). Distanța pe verticală dintre acestea să fie de aproximativ 5,0 m, iar pe orizontală distanța dintre ancore va fi egală cu lățimea plaselor utilizate;
- Se vor re poziționa plasele existente sau se vor înlocui și se vor strânge ancorele atât cele existente cât și cele suplimentare;
- Se vor dispune cabluri de fixare care vor trece prin toate capetele noilor ancore.

5.5.6 Stabilizare taluz în zona km 8+227 – km 8+374

În această zonă există o lucrare de sprijinire cu o rigolă ranforsată, continuă cu un zid de sprijin din gabioane. Taluzul din spatele acestor lucrări de sprijinire este instabil și prezintă desprinderi de material care poate afecta siguranța circulației.

Pentru remediere, în această zonă se vor respecta următoarele etape:

- Se va supraînălța zidul cu gabioane cu o înălțime minimă de 1.5 m;
- Se va curăța taluzul și se va forma un nou taluz cu panta mai mică;
- Dispunerea de plasă ancorată.

5.5.7 Remediere plasă în zona km 8+800

În zona km 8+800, pe o porțiune de aproximativ 15.0 m, ancorele de contur și câteva ancore din rândurile superioare au cedat.

Pentru remediere, în această zonă se vor respecta următoarele etape:

- Desfacerea plasei pe zona burdușită;
- Se va curăța local de material ebulat;
- Se vor reface ancorele smulse;
- Se vor dispune ancore suplimentare pe contur;
- Se vor poziționa plasele cu mesa de geotextil pe poziție;
- Se vor dispune cabluri de fixare care vor trece prin toate capetele ancorelor existente și prin cele suplimentare din zona cedată.

5.5.8 Remediere plase sub spălate

Deoarece pe traseul drumului terenul este format în general din rocă fisurată sau alterată, sau taluzul este format din intercalări de rocă și material aluvionar, se produc desprinderi de material pe taluz în urma acțiunii fenomenelor climatice. Aceste fenomene spală materialul de pe taluz, iar plasa a ajuns pe anumite zone să nu-și mai îndeplinească rolul.

Zone cu plase sub spălate		
Km Început	Km Sfârșit	Lungime [m]
6+950.0	6+980.0	30.0
7+300.0	7+310.0	10.0
8+000.0	8+010.0	10.0
8+030.0	8+050.0	20.0
7+925.0	7+950.0	25.0
7+945.0	8+300.0	355.0
Total		450.0

Pentru remediere, în această zonă se vor respecta următoarele etape:

- Desfacere plasă în zonele cu desprinderi de material;
- Curățare material desprins;
- Repoziționare plasă pe noul contur al taluzului;

- Respectarea detaliului tip nr.8 prin ancorarea suplimentară la partea superioară;
- Refiletare ancore;
- Refacerea caroidajului de prindere al capetelor ancorelor cu cabluri de oțel $\varnothing=10\text{mm}$.

5.5.9 Suplimentare plasă la partea superioară

După vizitele pe teren s-a observat că plasa nu a fost ancorată la partea superioară a taluzului după terminarea intercepției taluzului cu terenul natural, ci a fost oprită în general înainte de terminarea taluzului.

Astfel că, se impune prelungirea zonei de plasă ancorată la partea superioară în zonele unde au apărut fenomene de sub spălare a terenului și există posibilitatea ca pomii și vegetația să se desprindă și să cadă pe taluz, periclitând siguranța circulației.

Aplicabilitate suplimentare plasa		
Km Început	Km Sfârșit	Lungime [m]
6+160.0	6+710.0	550.0
6+715.0	6+920.0	205.0
6+940.0	7+010.0	70.0
7+080.0	7+940.0	860.0
7+965.0	8+225.0	260.0
8+228.0	8+290.0	62.0
8+325.0	8+361.0	36.0
8+372.0	8+585.0	213.0
8+600.0	8+740.0	140.0
8+775.0	9+280.0	505.0
9+290.0	9+500.0	210.0
9+510.0	9+540.0	30.0
9+550.0	9+875.0	325.0
Total		<u>3466.0</u>

5.6 Reparare zonă dintre șanț și taluzul de debleu

La execuție nu s-a acordat o importanță sporită execuției umpluturii din spatele șanțului pavat monolit de pe partea stângă a drumului. Acest lucru a dus la formarea unor zone de acumulări de apă în spatele șanțului, care s-au infiltrat în corpul terasamentului și pot constitui un principal factor al declanșării alunecărilor de pe partea dreaptă a drumului.

Se impune realizarea umpluturii din spatele șanțului cu pământ argilos compactat pe următorii kilometri din aplicabilitate.

Aplicabilitate		
Km Început	Km Sfârșit	Lungime [m]
6+090.0	8+228.0	2138.0
8+361.0	10+107.0	1746.0
Total		<u>3884.0</u>

5.7 Consolidare alunecări

Cedările structurii rutiere au apărut pe partea dreaptă a drumului, iar soluția de consolidare pentru toate zonele unde au apărut cedări ale structurii rutiere este formarea unei rețele de micropiloți forțați de diametrul $\varnothing=20\text{ cm}$.

Se vor realiza 6 rânduri longitudinale de micropiloți după cum urmează:

- Primul rând se va realiza sub parapet, cu micropiloți dispuși longitudinal la 40 cm distanță, compuși din beton armat, introduși alternativ cu un unghi de 10° spre vale și spre drum;
- Al 2-lea rând se va realiza cu micropiloți intercalați cu primul rând, dispuși longitudinal la 40 cm distanță, alternativ compuși din beton armat și compuși din balast – var – ciment;
- Rândul 3 va fi realizat integral cu micropiloți din beton armat, în șah cu rândul 2;
- Rândurile 4, 5 și 6 vor fi realizate în șah la echidistanța de 1.20 m, compuși din balast – var – ciment;

Micropiloții din beton armat vor avea lungimea de aproximativ 7.00 m și 9.00 m, fiind încastrați în roca de bază pe jumătate din lungimea lor.

Micropiloții din balast – var – ciment vor fi încastrați în roca de bază pe o adâncime de 1.00 m.

Pe primul rând de piloți va fi construită o grindă de coronament ce va avea rolul de prindere a parapetului.

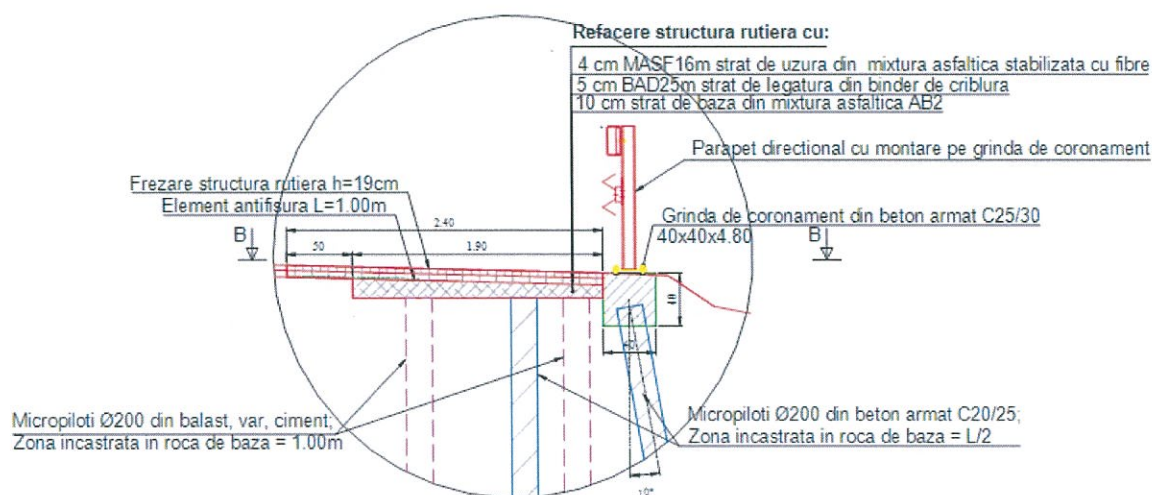


Figura 5.7.1 – schemă dispunere micropiloți

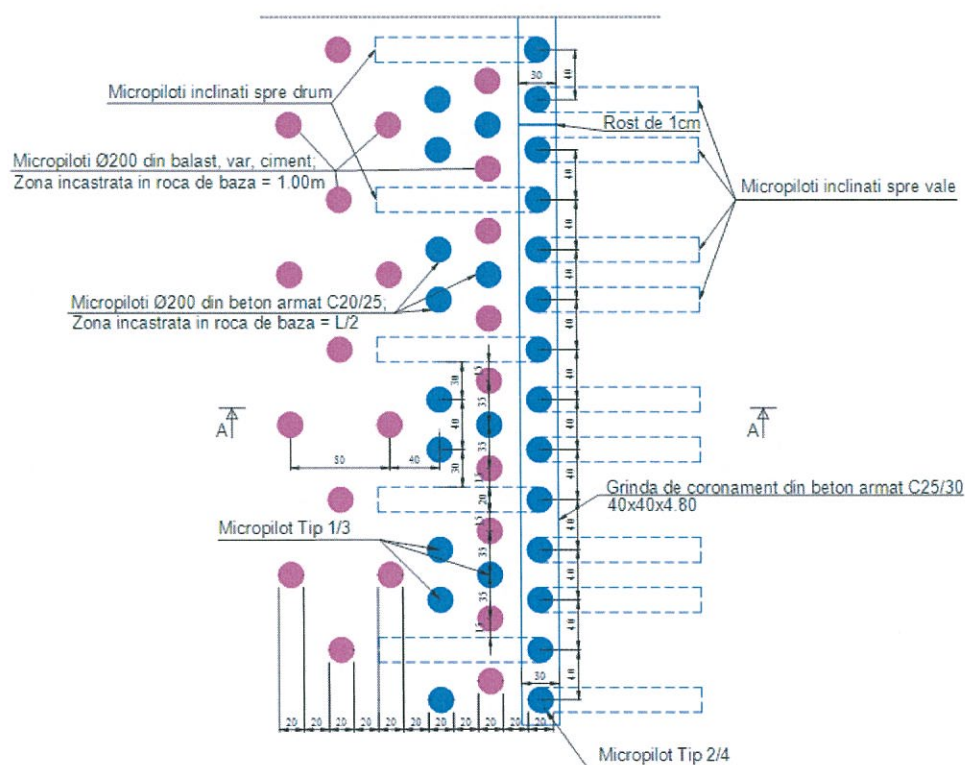


Figura 5.7.2 – schemă dispunere micropiloți în plan

Cele 3 zone unde se va realiza această soluție vor fi:

- Între km 6+790 – km 6+865;
- Între km 7+175 – km 7+220;
- Între km 9+030 – km 9+130.

5.8 Remediere fisuri longitudinale și gropi

Fisurile longitudinale au apărut la rostul axial de îmbinare a benzilor de turnare a mixturilor. În cazul în care nu au fost deja remediate, se vor trata prin colmatare cu mastic bituminos. Rolul colmatării este de a opri accesul apei în terasament și totodată a încetini degradarea structurii rutiere.

5.9 Zone cu fisuri și potențiale zone de alunecare

Următoarele zone sunt cu potențial de alunecare și trebuie urmărită evoluția lor în timp:

- În zona km 6+350 – 6+400 au apărut fisuri multiple pe partea dreaptă a drumului. În perioada iernii acestea erau mai vizibile decât în perioada verii;
- În zona km 8+950 – 8+975 pe partea dreaptă a drumului au apărut fisuri ce au fost colmate între timp. Parapetul de pe partea dreaptă a drumului se mișcă la simpla împingere cu mâna, ceea ce înseamnă că terenul este instabil și s-a produs o alunecare;
- La km 10+000, la vizita din luna februarie s-au observat fisuri longitudinale însoțite de o groapă. La vizita din luna septembrie, s-a observat că pe zona km 10+000 s-a reasfaltat și s-au remediat aparent gropile. Zona trebuie monitorizată și luate măsuri în consecință dacă mai apar defecte;
- La km 10+310 apare o fisură ce este colmatată;
- În zona km 10+500 – 10+600 pe partea dreaptă a drumului sunt prezente fisuri longitudinale, colmate, ce se închid pe partea dreaptă în zona km 10+600;
- În zona km 10+980 pe partea dreapta a drumului, pe o lungime de 25 m apare o fisură longitudinală colmatată, iar parapetul este slab;
- La km 11+200 pe partea dreaptă a drumului apare o fisură longitudinală;

- În zona km 11+580 – 11+700 pe partea dreaptă a drumului există o fisură longitudinală, iar parapetul este mișcat.

În cazul în care aceste degradări vor evolua, se vor aplica soluțiile menționate în prezentul capitol pentru remedierea zonelor cu alunecări.



**Fotografia 5.9.1 – Zona alunecare Km 6+350
- februarie**



**Fotografia 5.9.2 – Zone alunecare
Km 6+350-septembrie**



**Fotografia 5.9.3 – Zona alunecare Km
6+350 - februarie**



**Fotografia 5.9.4 – Zona alunecare Km
6+350 - septembrie**



**Fotografia 5.9.5 – Zona alunecare Km
7+220 - februarie**



**Fotografia 5.9.6 – Zona alunecare Km
7+220 - septembrie**



**Fotografia 5.9.7 – Zona alunecare Km 8+800
- februarie**



**Fotografia 5.9.8 – Zona alunecare Km 8+800
- septembrie**



**Fotografia 5.9.9-Plasă subspalată
km 8+150 - septembrie**

6 DOCUMENTE PUSE LA DISPOZITIE DE CATRE BENEFICIAR

Antreprenorul va analiza posibilitatea folosirii informatiilor din cadrul documentelor puse la dispozitie de catre Beneficiar, si anume:

- Proiect Tehnic și Detalii de execuție
- Expertize tehnice
- Dispoziții de șantier

7 CERINȚE TEHNICE MATERIALE ȘI PROCEDURI DE PUNERE ÎN OPERĂ

7.1 Betoane

7.1.1 Generalități

Prezentele prevederi tratează condițiile tehnice generale necesare la proiectarea și execuția elementelor structurilor din beton simplu și beton armat.

Clasa betonului este definită conform CP 012/1-2007 pe baza rezistenței la compresiune, determinată pe epruvete de formă cilindrică de Ø 150/H=300 mm sau cubică cu latura de 150 mm, la vârsta de 28 zile. Epruvetele vor fi păstrate conform STAS 1275/88.

Pentru asigurarea durabilității, proiectul va ține cont de modul și gradul în care lucrarea este expusă la unii factori agresivi ai mediului. Dacă după analizarea condițiilor speciale de mediu se impun măsuri speciale, clasa betonului va fi stabilită în acord cu următorii parametri:

- gradul de impermeabilitate;
- tipul de ciment;
- conținutul minim de ciment;
- raportul apă/ciment maxim.

7.1.2 Documente de referință

Documentele de referință sunt enunțate în anexa 1 fără să fie limitative pentru prezentele prevederi.

7.1.3 Materiale utilizate la prepararea betoanelor

Ciment

Cimenturile vor satisface cerințele din standardele naționale de produs sau din standardele profesionale.

Cimenturile uzuale vor respecta SR EN 197-1:2002.

Sortimentele de cimenturi, caracterizarea acestora, precum domeniul și condițiile de utilizare sunt precizate în Anexa M din “Codul de practică pentru producerea betonului ” indicativ CP 012/1-2007 și NE 013-02.

Livrare și transport

Cimentul se livrează ambalat în saci de hârtie sau vrac, transportat în vehicule rutiere sau vagoane de cale ferată, însoțit de documentele de certificare a calității.

În cazul cimentului vrac, transportul se face numai în vehicule rutiere, cu recipiente speciale sau vagoane de cale ferată speciale tip Z.V.C. cu descărcare pneumatică.

Cimentul va fi protejat de umezeală și impurități în timpul depozitării și transportului.

În cazul în care utilizatorul procură cimentul de la un depozit (bază de livrare), livrarea cimentului va fi însoțită de o declarație de conformitate, în care se va menționa:

- tipul de ciment și fabrica producătoare;
- data sosirii în depozit;
- numărul certificatului de calitate eliberat de producător și datele înscrise în acesta;
- garanția respectării condițiilor de păstrare;
- numărul buletinului de analiză a calității cimentului efectuată de un laborator autorizat și datele conținute în acesta, inclusiv precizarea condițiilor de utilizare, în toate cazurile în care termenul de garanție a expirat.

Obligațiile furnizorului referitoare la garantarea cimentului se vor înscrive în contractul între producător și utilizator.

Prelevarea probelor de ciment se face în conformitate cu planul propriu de calitate, verificări și încercări ale Constructorului.

Pentru efectuarea de încercări în caz de dubiu, etc., este recomandabil de a preleva o probă pentru fiecare tip de ciment și zi de livrare. Luarea de probe se face în general după furnizare, dar nu mai târziu de 24 de ore după livrare.

Prelevarea și încercarea probelor se face în prezența producătorului pentru eliminarea oricăror dubii.

Depozitarea

Depozitarea cimentului se face numai după recepționarea cantitativă și calitativă a acestuia, conform prevederilor din Codul de practică CP 012-1/2007, inclusiv prin

constatarea existenței și examinarea documentelor de certificare a calității și verificarea capacității libere de depozitare în silozurile destinate tipului respectiv de ciment sau în încăperi special amenajate.

Până la terminarea efectuării determinărilor, acesta va fi depozitat în depozitul tampon inscripționat.

Depozitarea cimentului în vrac se face în celule tip siloz, în care nu au fost depozitate anterior alte materiale, marcate prin înscriere vizibilă a tipului de ciment. Depozitarea cimentului ambalat în saci, trebuie să se facă în încăperi închise. Pe întreaga perioadă de exploatare a silozurilor se va ține evidența loturilor de ciment depozitate în fiecare siloz prin înregistrarea zilnică a primirilor și a livrărilor. Sacii vor fi așezați în stive pe scânduri, dispuse cu interspații, pentru a se asigura circulația aerului la partea inferioară a stivei și la o distanță de 50 cm de la pereții exteriori, păstrând împrejurul lor un spațiu suficient pentru circulație. Stivele vor avea cel mult 10 rânduri de saci suprapuși.

Nu se va depăși termenul de garanție prescris de producător, pentru tipul de ciment utilizat. Cimentul a cărui perioadă de garanție a fost depășită, trebuie verificat, privitor la calitate și dacă este găsit sub clasa sa, trebuie îndepărtat din zonă, într-un depozit separat și identificat. Acest ciment poate fi folosit pentru lucrări care necesită o clasă de ciment mai mică, doar cu aprobarea Inginerului.

Controlul calității cimentului

Controlul calității cimentului se face la aprovizionare, inclusiv prin verificarea certificatului de calitate/garanție emis de producător sau de baza de livrare conform tabelului 22 din "Codul de practică pentru producerea betonului" indicativ CP 012/1-2007 și planului propriu de verificări și încercări al Constructorului.

Metodele de încercare sunt reglementate prin standardele SR EN 196-1/95, SR EN 196-3/97, SR EN 196-6/94, SR EN 196-7/95, SR EN 196-8/2004.

Agregate

Agregatele vor corespunde SR EN 12620/2003-Agregate pentru beton și "Codului de practică pentru executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat producerea betonului" indicativ CP 012-1/2007 sau după caz, SR EN 13043, SR EN 12620, SR EN 13242.

Pentru prepararea betoanelor, curba de granulozitate a agregatului total se stabilește astfel încât să se încadreze funcție de dozajul de ciment și consistența betonului, în zona recomandată conform "Codul de practică pentru producerea betonului" indicativ CP 012/1-2007 iar pentru realizarea elementelor prefabricate și NE 013-02.

Livrarea agregatelor

Producătorii de balastiere/cariere sunt obligați să prezinte la livrare documente de calitate pentru agregate și certificatul de conformitate eliberat de un organism de certificare acreditat.

Alegerea dimensiunii maxime a agregatelor se va face conform celor prezentate în paragraful "Proiectarea amestecului".

Agregatele ce sunt utilizate la prepararea betoanelor care vor fi expuse în medii umede trebuie verificate în prealabil prin analiză reacția alcalin-siliciu.

Transportul și depozitarea

Agregatele nu trebuie să fie contaminate cu alte materiale în timpul transportului sau depozitării.

Depozitarea agregatelor trebuie făcută pe platforme betonate având pante și rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea separată a diferitelor sorturi se vor crea

compartimente cu înălțime corespunzătoare pentru evitarea amestecării cu alte sorturi. Compartimentele se vor marca cu tipul de sort depozitat și sursa.

Nu se admite depozitarea direct pe pământ sau pe platforme balastate.

Controlul calității agregatelor

Controlul calității agregatelor este prezentat în Tabelul 22 din “Codul de practică pentru producerea betonului ” indicativ CP 012/1-2007, iar metodele de verificare sunt reglementate în STAS 4606.

Pentru elementele prefabricate se va respecta și Codul de practica NE 013-02.

Apa

Apa de amestecare utilizată la prepararea betoanelor poate să provină din rețeaua publică sau din altă sursă, dar în acest ultim caz trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în SR EN 1008.

Aditivi

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor are drept scop:

- îmbunătățirea lucrabilității betoanelor destinate executării elementelor cu armături dese, secțiuni subțiri, înălțime mare de turnare;
- punerea în operă a betoanelor prin pompare;
- îmbunătățirea gradului de impermeabilitate pentru elementele expuse la intemperii sau situate în medii agresive;
- îmbunătățirea comportării la îngheț - dezgheț;
- realizarea betoanelor de clasă superioară;
- reglarea procesului de întărire, întârziere sau accelerare de priză în funcție de cerințele tehnologice;
- creșterea rezistenței și a durabilității prin îmbunătățirea structurii betonului.

Aditivii trebuie să îndeplinească cerințele legislative în vigoare.

Principalele tipuri de aditivi uzuali, care sunt diferențiați după efectul lor asupra betonului, sunt dați mai jos:

- Reducători de apă;
- Reducători de apă, înaltă rezistență;
- Întârzietori;
- Acceleratori de priză și pentru rezistențe inițiale mari;
- Antrenori de aer;
- Protectori împotriva înghețului;
- Impermeabilizatori;
- Inhibitori de coroziune.

Utilizarea aditivilor la prepararea betoanelor este obligatorie în cazurile menționate în Codul de practica CP 012-1/ 2007.

Stabilirea tipului și dozajului de aditivi se face odata cu stabilirea clasei de beton

În cazurile în care se folosesc concomitent două tipuri de aditivi a căror compatibilitate și comportare împreună nu este cunoscută, este obligatorie efectuarea de încercări preliminare ale rețetei de beton.

Adaosuri

Adaosurile sunt materiale anorganice fine ce se pot adăuga în beton în cantități de peste 5% substanță uscată față de masa cimentului, în vederea îmbunătățirii caracteristicilor acestuia sau pentru a realiza proprietăți speciale.

Adaosurile pot îmbunătăți următoarele caracteristici ale betoanelor: lucrabilitatea, gradul de impermeabilitate, rezistența la agenți chimici agresivi.

Există două tipuri de adaosuri:

- adaosuri considerate practic inerte (tip 1), înlocuitor parțial al părții fine din agregate, caz în care se reduce cu cca. 10% cantitatea de nisip 0 - 3 mm din

agregate. Folosirea adaosului inert conduce la îmbunătățirea lucrabilității și compactității betonului;

- adaosuri puzzolanice sau hidraulice latente (tip II), caz în care se contează pe proprietățile hidraulice ale adaosului. Adaosuri active sunt: zgura granulată de furnal, cenușă, praful de silice, etc.

Utilizarea adaosurilor se face în conformitate cu CP 012-1/2007 și/sau NE 013/2002.

7.1.4 Cerințe privind caracteristicile betonului

Compoziția unui beton va fi aleasă în așa fel încât cerințele privind rezistența și durabilitatea acestuia să fie asigurate.

Cerințe pentru rezistență

Relația între raportul A/C și rezistența la compresiune a betonului trebuie determinată pentru fiecare tip de ciment, tip de agregate și pentru o vârstă dată a betonului. Adaosurile din beton pot interveni în determinarea efectivă a raportului A/C.

Rezistențele caracteristice, notate f.ck. determinate pe epruvete cilindrice și cubice sunt următoarele:

Clasa de rezistență a betonului	C 8/10	C 12/15		C 16/20	C 20/25	C 25/30
f.ck.cil. N/mm ²	8	12		16	20	25
f.ck.cub. N/mm ²	10	15		20	25	30

Clasa de rezistență a betonului	C30/37	C 35/45		C 40/50	C 45/55	C50/60
f.ck.cil. N/mm ²	30	35		40	45	50
f.ck.cub. N/mm ²	37	45		50	55	60

- -f.ck.cil. este capacitate de rezistență la compresiune, testată pe epruvete cilindrice 150/300mm și exprimată în Newtoni pe mm pătrat.
- -f.ck.cub este capacitate de rezistență la compresiune, testată pe epruvete cubice cu latura de 150mm și exprimată în Newtoni pe mm pătrat.

Cerințe pentru durabilitate

Pentru a produce un beton durabil care să reziste expunerii la condițiile de mediu concrete din amplasamentul podului și care să protejeze armătura împotriva coroziunii trebuie respectate următoarele cerințe:

- selectarea materialelor componente ale betonului astfel încât să nu conțină impurități care pot dăuna armăturii;
- alegerea compoziției astfel încât betonul:
 - să satisfacă toate criteriile de performanță specificate pentru betonul întărit;
 - să poată fi turnat și compactat pentru a forma o structură compactă pentru protejarea armăturii;
 - să se evite acțiunile interne ce dăunează betonului (exemplu: reacție alcalin - agregate);
 - să reziste acțiunilor externe cum ar fi influențele mediului înconjurător.

- amestecarea, transportul, punerea în operă și compactarea betonului proaspăt să se facă astfel încât materialele componente ale betonului să fie uniform distribuite în amestec, să nu segreghe și betonul să realizeze o structură compactă;
- tratarea corespunzătoare a betonului pentru obținerea proprietăților dorite ale betonului și protejarea corespunzătoare a armăturii;
- Controlul calității, inspecții, verificări.

Condițiile de expunere sunt condițiile fizice și chimice la care este expusă structura, în plus față de acțiunile mecanice. Pentru un element de structura indicat, diferite suprafețe de beton pot fi supuse la acțiuni ale mediului diferite. Clasele de expunere sunt date în tabelul 1 din Codul de practica pentru producerea betonului CP 012/1-2007.

Cerințele de durabilitate necesare protejării armăturii împotriva coroziunii, precum și păstrarea caracteristicilor betonului la acțiunile fizico-chimice în timpul duratei de serviciu proiectate sunt legate în primul rând de permeabilitatea betonului.

În acest sens gradul de impermeabilitate al betonului va fi stabilit funcție de clasa de expunere în care este încadrat podul. Clasele de expunere sunt conform "Codului de practică pentru producerea betonului" indicativ CP 012/1-2007.

Nivelele de performanță la impermeabilitatea betoanelor sunt:

Adâncimea limită de pătrundere a apei (mm)		Presiunea apei (bari)
100	200	
Grad de impermeabilitate		
P_4^{10}	P_4^{20}	4
P_8^{10}	P_8^{20}	8
P_{12}^{10}	P_{12}^{20}	12

Rezistența la îngheț-dezgheț a betonului caracterizată prin gradul de gelivitate funcție de numărul de cicluri de îngheț-dezgheț, trebuie să se încadreze în prevederile Tabelului 5.4 din Codul de practica NE 012-99.

Nivelele de performanță la gelivitate a betoanelor sunt:

Gradul de gelivitate al betonului	Număr de cicluri de îngheț - dezgheț
G 50	50
G 100	100
G 150	150

Bordurile trebuie să reziste la 28 de cicluri de îngheț-dezgheț în soluție 3% NaCl conform SR EN 1340 și trebuie să fie protejate contra clorurilor.

Valoarea de bază a deformației specifice la 28 de zile a betonului datorită contracției, pentru betoane obișnuite în condiții normale de întărire este de 0,25% conform STAS 10107/0.

7.1.5 Cerințe de bază privind compoziția betonului

Condiții generale

Alegerea componentelor și stabilirea compoziției betonului proiectat se face de către producător pe baza unor studii de rețetă stabilite de către un laborator autorizat.

Producătorul stabilește compoziția betonului astfel încât să aibă o consistență necesară, să nu segeze și să se compacteze ușor. Betonul întărit trebuie să corespundă cerințelor tehnice pentru care a fost proiectat și în mod special să aibă rezistența la compresiune cerută. În aceste cazuri, amestecurile de probă ale betonului în stare întărită trebuie să fie supuse încercărilor pentru determinarea caracteristicilor pentru care au fost proiectate. Betonul trebuie să fie durabil, să realizeze o bună protecție a armăturii.

Date privind compoziția betonului

În cazul amestecului proiectat trebuie specificate următoarele date de bază:

- Clasa de rezistență;
- Dimensiunea maximă a granulei agregatelor;
- Consistența betonului proaspăt;
- Date privind compoziția betonului (raportul A/C maxim, tipul și dozajul de ciment, etc.), funcție de modul de utilizare a betonului (beton simplu, beton armat, etc.);
- Condițiile de expunere etc, în concordanță cu prevederile “Codului de practică pentru producerea betonului ” indicativ CP 012/1-2007 și NE 013-02.

Stația de betoane și utilizatorul

Stația de betoane și utilizatorul au obligația de a livra, respectiv de a comanda beton, numai pe baza unor comenzi în care se va înscrie tipul de beton și detalii privind compoziția betonului conform celor de mai sus, programul și ritmul de livrare precum și partea de structură în care se va folosi.

Livrarea betonului trebuie însoțită de un bon de livrare - transport beton.

Proiectarea amestecului

7.1.5.1.1 Cerințe privind consistența betonului.

Lucrabilitatea reprezintă capacitatea betonului proaspăt de a putea fi turnat în diferite condiții prestabilite și de a fi compactat corespunzător.

Lucrabilitatea se apreciază pe baza consistenței betonului.

Consistența betonului proaspăt poate fi determinată prin următoarele metode:

- Încercare de tasare, conform SR EN 12350-2;
- Încercare Vebe, conform SR EN 12350-3;
- Determinarea gradului de compactare, conform SR EN 12350-4;
- Încărcarea ca masă de răspândire, conform SR EN 12350-5.

7.1.5.1.2 Cerințe privind granulozitatea agregatelor

Se vor respecta prevederile din “Codul de practică pentru producerea betonului ” indicativ CP 012/1-2007 privind granulozitatea agregatelor. Raportul A/C este stabilit funcție de condițiile de rezistență impuse betonului.

Alegerea compoziției se face prin încercări preliminare urmărindu-se realizarea cerințelor.

7.1.5.1.3 Cerințe privind alegerea aditivilor și adaosurilor

Aditivii și adaosurile vor fi adăugate în amestec numai în asemenea cantități încât să nu reducă durabilitatea betonului sau să producă coroziunea armăturii.

Utilizarea aditivilor se face conform prevederilor din “Codul de practică pentru producerea betonului ” indicativ CP 012/1-2007 pe baza instrucțiunilor de folosire, care trebuie să fie în acord cu reglementările specifice în vigoare, bazate pe determinări experimentale.

7.1.6 Nivele de performanță ale betonului

Betonul proaspăt

7.1.6.1.1 Consistența

Consistența betonului proaspăt se va determina printr-una din cele 4 metode prezentate în “Codul de practică pentru producerea betonului ” indicativ CP 012/1-2007 și NE 013-02.

7.1.6.1.2 Densitatea aparentă

Determinarea densității aparente, pe betonul proaspăt, se efectuează în conformitate cu STAS 2414/91.

Betonul întărit

7.1.6.1.3 Rezistența la compresiune

Clasa betonului este definită pe baza rezistenței caracteristice care este rezistența la compresiune N/mm^2 , determinată pe cilindrii de 150/300 mm sau pe cuburi cu latura de 150 mm. Valorile acestora sunt conform tabelului 7 din “Codul de practică pentru producerea betonului ” indicativ CP 012/1-2007.

7.1.6.1.4 Evoluția rezistenței betonului

În unele situații speciale, este necesar să se urmărească evoluția rezistenței betonului la anumite intervale de timp, pe epruvete de dimensiuni similare cu cele pe care s-a determinat clasa betonului. În aceste cazuri, epruvetele vor fi păstrate în condiții similare cu cele la care este expusă structura și vor fi încercate la intervale de timp prestabilite. În cazurile în care nu se dispune de epruvete, se vor efectua încercări nedistructive sau încercări pe carote extrase din elementele structurii.

7.1.6.1.5 Rezistența la penetrarea apei

Valorile caracteristice vor fi precizate prin proiect conform Tabel 6, Anexa H și anexa X din Codul de practică NE 012-2.

7.1.6.1.6 Rezistența la îngheț - dezgheț

Valorile caracteristice sunt conform tabelului 6 și Anexa H din Codul de practică NE 012-2/2010.

7.1.6.1.7 Densitatea betonului

Funcție de densitate, betoanele se clasifică în:

- betoane ușoare - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată ($105^{\circ}C$) între 800 și $2000 kg/m^3$. Sunt produse în întregime sau parțial prin utilizarea agregatelor cu structură poroasă.
- betoane cu densitatea normală (semigrele sau grele) - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată ($105^{\circ}C$) mai mare de $2000 kg/m^3$, dar nu mai mult de $2600 kg/m^3$.
- betoane grele - betoane cu densitatea aparentă în stare uscată ($105^{\circ}C$) mai mare de $2600 kg/m^3$.

7.1.7 Prepararea betonului

Personalul implicat în activitatea de producere și control a betonului, va avea cunoștințele și experiența necesare pentru aceste genuri de activități.

Se vor respecta prevederile “Codului de practică pentru producerea betonului ” indicativ CP 012/1-2007 iar pentru elementele prefabricate și prevederile Codului de practică NE 013-02.

Antreprenorul trebuie să pregătească sau să identifice stația care va furniza beton și să o supună aprobării Inginerului.

La dozarea materialelor componente ale betonului, se admit abaterile pozitive.

7.1.8 Amestecarea și încărcarea în mijlocul de transport

Pentru amestecarea betonului, se pot folosi betoniere cu amestecare forțată sau cu cădere liberă. În cazul utilizării agregatelor cu granule mai mari de 40 mm, se vor folosi numai betoniere cu cădere liberă.

Prin amestecare trebuie să se obțină o distribuție omogenă a materialelor componente și o lucrabilitate constantă.

Ordinea de introducere a materialelor componente în betonieră se va face începând cu sortul de agregate cu granulația cea mai mare.

Amestecarea componentelor betonului se va face până la obținerea unui amestec omogen. Durata amestecării depinde de tipul și compoziția betonului, de condițiile de mediu și de tipul instalației.

Durata de încărcare a unui mijloc de transport sau de menținere a betonului în buncărul tampon, va fi de maximum 20 minute.

La terminarea unui schimb sau la întreruperea preparării betonului, pe o durată mai mare de o oră este obligatoriu ca toba betonierei să fie spălată cu jet puternic de apă sau apă amestecată cu pietriș și apoi, imediat, golită complet.

În cazul betonului deja amestecat (preparat la stații, fabrici de betoane), utilizatorul (executantul) trebuie să aibă informații de la producător în ceea ce privește compoziția betonului, pentru a putea efectua turnarea și tratarea betonului în condiții corespunzătoare, pentru a putea evalua evoluția în timp a rezistenței și durabilității betonului din structură.

7.1.9 Transportul și punerea în operă a betonului

Transportul betonului

Transportul betonului trebuie efectuat luând măsurile necesare pentru a preveni segregarea, pierderea componentelor sau contaminarea betonului.

Nici un beton pentru structuri nu va fi transportat în mijloace de transport, fără agitatoare. Durata maximă posibilă de transport depinde în special de compoziția betonului și condițiile atmosferice. Durata de transport se consideră din momentul încărcării mijlocului de transport și sfârșitul descărcării acestuia și nu poate depăși valorile orientative prezentate în tabelul de mai jos, pentru cimenturi de clasă 32,5/42,5 decât dacă se utilizează aditivi întârziatori.

Durata maximă de transport a betonului cu autoagitatoare.

Temperatura amestecului de beton (°C)	Durata maximă de transport (minute)	
	cimenturi de clasă 32,5	cimenturi de clasă 42,5
$10^{\circ} < t \leq 30^{\circ}$	50	35
$t < 10^{\circ}$	70	50

În general, se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare, să fie cuprinsă între (5 - 30) °C.

În situația betoanelor cu temperaturi mai mari de 30°C sunt necesare măsuri suplimentare precum: stabilirea de către un institut de specialitate sau un laborator autorizat a unei tehnologii adecvate de preparare, transport, punere în operă și tratare a betonului și folosirea unor aditivi întârziatori eficienți, etc.

În cazul transportului cu autobasculante, durata maximă se reduce cu 15 minute, față de limitele din tabel.

Ori de câte ori intervalul de timp dintre descărcarea și reîncărcarea cu beton a mijloacelor de transport depășește o oră, precum și la întreruperea lucrului, acestea vor fi curățate cu jet de apă; în cazul agitatoarelor, acestea se vor umple cu cca. 1 mc de apă și se vor roti cu viteză maximă timp de 5 minute, după care se vor goli complet de apă.

Pregătirea turnării betonului

Se recomandă ca temperatura betonului proaspăt la începerea turnării să fie cuprinsă între 5°C și 30°C. În perioada de timp frigos se vor lua măsuri de protecție, astfel încât betonul recent decofrat să se mențină la temperatura de +10°C...+15°C, timp de 3 zile de la turnare. În toate cazurile se va ține seama și de recomandările formulate în cap. 11.4 "Tratarea betoanelor" din NE 012-2/ 2010.

Executarea lucrărilor de betonare poate să înceapă numai dacă sunt îndeplinite următoarele condiții:

- existența procedurii pentru betonare și aprobarea acesteia de către Inginer;
- sunt realizate măsurile pregătitoare, sunt aprovizionate și verificate materialele componente (agregate, ciment, aditivi, adaosuri, etc) și sunt în stare de funcționare utilajele și dotările necesare, în conformitate cu prevederile procedurii de execuție;
- sunt stabilite și instruite formațiile de lucru, în ceea ce privește tehnologia de execuție și măsurile privind securitatea muncii și PSI;
- au fost recepționate calitativ lucrările de săpături, cofraje și armături (după caz);
- în cazul în care de la montarea la recepționarea armăturii a trecut o perioadă îndelungată (peste 6 luni) este necesară o inspectare a stării armăturii de către o comisie alcătuită din Inginer, Executant, Proiectant care va decide oportunitatea expertizării stării armăturii de către un expert sau un institut de specialitate și va dispune efectuarea ei;
- în orice caz, dacă se constată prezența frecventă a ruginii neaderente, armătura, după curățare – nu trebuie să prezinte o reducere a secțiunii sub abaterea minimă prevăzută în standardele de produs și se va proceda apoi la o noua recepție calitativă.
- suprafețele de beton turnat anterior și întărit, care vor veni în contact cu betonul proaspăt, vor fi curățate de pojghița de lapte de ciment (sau de impurități); suprafețele nu trebuie să prezinte zone necompactate sau segregate și trebuie să aibe rugozitatea necesară asigurării unei bune legături între cele două betoane; betonul vechi trebuie saturat cu apa înaintea turnării (fără a permite băltirea apei în vreun loc);
- sunt asigurate posibilități de spălare a utilajelor de transport și punere în operă a betonului;
- sunt stabilite, după caz și pregătite, măsurile ce vor fi adoptate pentru continuarea betonării în cazul intervenirii unor situații accidentale (stație de betoane și mijloace de transport de rezervă, sursa suplimentară de energie electrică, materiale pentru protejarea betonului, condiții de creare a unui rost de lucru, etc.);
- nu se întrevide posibilitatea intervenției unor condiții climatice nefavorabile (ger, ploi abundente, furtună, etc.);
- în cazul fundațiilor sunt prevăzute măsuri de dirijare a apelor provenite din precipitații, astfel încât, acestea să nu se acumuleze în zonele ce urmează a se betona;
- sunt asigurate condițiile necesare recoltării probelor la locul de punere în operă și efectuării determinărilor prevăzute pentru betonul proaspăt, la descărcarea din mijlocul de transport;
- este stabilit locul de dirijare a eventualelor transporturi de beton care nu îndeplinesc condițiile tehnice stabilite și sunt refuzate;

Antreprenorul trebuie să dea Inginerului o notificare cu cel puțin 24 zile , înainte de a începe turnarea betonului, pentru fiecare element al structurii.

Aprobarea începerii betonării trebuie să fie reconfirmată, pe baza unor noi verificări, în cazurile în care:

- au intervenit evenimente de natură să modifice situația constatată la data aprobării (intemperii, accidente, reluarea activității la lucrări sistate și neconservate);
- betonarea nu a început în intervalul de 7 zile de la data aprobării.

Înainte de turnarea betonului trebuie verificată funcționarea corectă a utilajelor pentru transportul local și compactarea betonului.

Reguli generale de betonare

Betonarea unei construcții va fi condusă nemijlocit de conducătorul tehnic al punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea respectarea strictă a prevederilor prezentului cod și procedurii de execuție.

Betonul va fi pus în lucrare, la un interval cât mai scurt de la aducerea lui la locul de turnare. Nu se admite depășirea duratei maxime de transport și modificarea consistenței betonului.

La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

1. Cofrajele de lemn, betonul vechi sau zidăriile - care vor veni în contact cu betonul proaspăt - vor fi udate cu apă cu 2-3 ore înainte și imediat înainte de turnarea betonului, iar apa rămasă în denivelări va fi înlăturată;
2. Din mijlocul de transport, descărcarea betonului se va face în: bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în lucrare;
3. Dacă betonul adus la locul de punere în lucrare, nu se încadrează în limitele de consistență admise sau prezintă segregări, va fi refuzat, fiind interzisă punerea lui în lucrare. Se admite îmbunătățirea consistenței numai prin folosirea unui superplastifiant;
4. Înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,00 m – în cazul elementelor cu lățime de maximum 1,00 - și 1,50 m în celelalte cazuri, inclusiv elemente de suprafață (plăci, fundații, etc.);
5. Betonarea elementelor cofrate pe înălțimi mai mari de 3,00 m, se va face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcătuit din tronsoane de formă tronconică), având capătul inferior situat la maximum 1,50 m de zona care se betonează;
6. Betonul trebuie să fie răspândit uniform în lungul elementului, urmărindu-se realizarea de straturi orizontale de maximum 50 cm înălțime și turnarea noului strat înainte de începerea prizei betonului turnat anterior;
7. Se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută, îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă. Dacă totuși se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării;
8. Se va urmări cu atenție înglobarea completă în beton a armăturii, respectându-se grosimea stratului de acoperire, în conformitate cu prevederile proiectului;
9. Nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici așezarea pe armături a vibratorului;
10. În zonele cu armături dese, se va urmări cu toată atenția umplerea completă a secțiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu șipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui. În cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, se vor crea posibilități de acces lateral al betonului, prin spații care să permită pătrunderea vibratorului;
11. Se va urmări comportarea și menținerea poziției inițiale a cofrajelor și susținerilor acestora, luându-se măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări.
12. Circulația muncitorilor și a utilajului de transport, în timpul betonării, se va face pe podine astfel rezemate încât să nu modifice poziția armăturii. Este interzisă circulația directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt;
13. Betonarea se va face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau procedura de execuție;
14. Durata maximă admisă a întreruperilor de betonare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească timpul de începere a prizei betonului. Aceasta se va considera de 2 ore de la prepararea

- betonului – în cazul cimenturilor cu adaosuri - și respectiv 1,5 ore în cazul cimenturilor fără adaos. Prezența laboratorului la betonare este obligatorie pentru a ține sub control betonul prin determinări;
15. În cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după pregătirea suprafețelor rosturilor, conform cap. 11.5 "Rosturi de lucru" din "Codul de practică"- NE 012-2/2010;
 16. Instalarea podinilor pentru circulația lucrătorilor și mijloacelor de transport local al betonului, pe plăci betonate, precum și depozitarea pe ele a unor schele, cofraje sau armături, este permisă numai după 24 - 48 ore, în funcție de temperatura mediului și tipul de ciment utilizat (de exemplu 24 ore dacă temperatura este de peste 20°C și se folosește ciment de tip I de clasa mai mare de 32,5);
 17. Betonarea diferitelor elemente de construcție este prezentată în procesul tehnologic aferent proiectului;
 18. Armatura și cofrajele pentru o structură trebuie amplasate înainte de turnarea betonului;
 19. Toate resturile, rumegușul sau alte materiale trebuie îndepărtate din cofraje înainte de turnarea betonului;
 20. Betonul nu trebuie turnat când condițiile atmosferice pot deteriora betonul sau împiedica execuția corespunzătoare;
 21. Operațiile de preparare și turnare a betonului vor fi întrerupte, atunci când temperatura atmosferică ajunge la 4°C (și are tendințe de scădere) și nu trebuie reluată până când temperatura nu depășește 2°C;
 22. Betonul nu trebuie turnat pe materiale înghețate. Când betonul este turnat și temperatura aerului este în scădere față de 2°C, betonul trebuie protejat împotriva înghețului;
 23. Succesiunea de turnare a betonului trebuie să fie așa cum este indicat în planșele de execuție;
 24. Orice secțiune a betonului care prezintă defecțiuni trebuie reparată sau înlocuită după prezentarea metodei de reparare și acceptarea acesteia de către Inginer;
 25. Trebuie evitate segregările de material și deplasările de armături;
 26. Betonul din grinzi trebuie turnat uniform, pe întreaga lungime a grinzii, în straturi orizontale;
 27. Turnarea betonului trebuie reglată pentru a controla presiunile exercitate;
 28. Poziționarea dispozitivelor de turnare a betonului trebuie să fie astfel încât să nu apară segregări;
 29. Când sunt necesare jgheaburi, acestea trebuie echipate cu plăci de dirijare sau trebuie să fie compuse din secțiuni mici, pentru a permite dirijarea betonului;
 30. Toate jgheaburile trebuie să fie de metal, metal acoperit cu plastic, cauciuc sau din alte materiale care nu reacționează cu betonul;
 31. Jgheaburile trebuie ținute curate și fără cruste de beton;
 32. Aluminiul sau aliajele de aluminiu care reacționează cu betonul nu trebuie folosite pentru jgheaburi;
 33. Pentru a evita rosturile vizibile de pe fețele vizibile, suprafața de deasupra a betonului adiacentă cofrajului trebuie nivelată cu o mistrie;
 34. Imediat după turnarea unui strat de beton, toate căderile de mortar împrăștiate pe armatura sau pe suprafața cofrajelor trebuie îndepărtate;
 35. Se va feri betonul proaspăt turnat de resturile de mortar uscat și praf;
 36. Se va da atenție deosebită, pentru a nu avaria sau deteriora legarea armăturii, lângă suprafața betonului, în timpul curățării armăturii de oțel;
 37. Turnările succesive de beton pot fi făcute după ce turnarea precedentă este completă și rezistentă la compresiune a betonului turnat precedent a atins 14 Mpa, rezistența determinată pe epruvete luate din șantier.

Compactarea betonului

Betonul va fi astfel compactat încât să conțină o cantitate minimă de aer oclus.

Compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, funcție de consistența betonului, tipul elementului etc. Compactarea mecanică a betonului se face prin vibrare.

În timpul compactării betonului proaspăt, se va avea grijă să se evite deplasarea și degradarea armăturilor și/sau cofrajelor.

Betonul trebuie compactat numai atât timp cât este lucrabil.

Detalii privind procedeele de vibrare mecanică sunt prezentate în Cap. 11.3.10 din Normativul pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat - Partea 2: Executarea lucrărilor din beton”, indicativ NE 012/2, iar pentru elementele prefabricate și în Codul de practică NE 013-02.

Rosturi de lucru

În măsura în care este posibil, se vor evita rosturile de lucru organizându-se execuția astfel încât betonarea să se facă fără întrerupere la nivelul respectiv sau între două rosturi de dilatație. Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor va fi stabilită prin proiect sau procedură de execuție și se vor respecta prevederile “Codului de practică”- NE 012-2 și NE 013-02. Elementele de construcții pot fi decofrate atunci când betonul a atins o anumită rezistență, care este prezentată în documentația de execuție ținând cont de prevederile “Codul de practică”- NE 012-2.

7.1.10 Tratarea betonului după turnare

Generalități

În vederea obținerii proprietăților potențiale ale betonului, zona suprafeței trebuie tratată și protejată o anumită perioadă de timp, funcție de tipul structurii elementului, condițiile de mediu din momentul turnării și condițiile de expunere în perioada de serviciu a structurii.

Tratarea și protejarea betonului trebuie să înceapă cât mai curând posibil după compactare.

Acoperirea cu materiale de protecție se va realiza îndată ce betonul a căpătat o suficientă rezistență, pentru ca materialul să nu adere la suprafața acoperită.

Tratarea betonului este o măsură de protecție împotriva deshidratării premature, în particular, datorită radiațiilor solare și vântului.

Protecția betonului este o măsură de prevenire a efectelor:

- antrenării (scurgerilor) pastei de ciment datorită ploii (sau apelor curgătoare);
- diferențelor mari de temperatură în interiorul betonului;
- temperaturii scăzute sau înghețului;
- eventualelor șocuri sau vibrații, care ar putea conduce la o diminuare a aderenței beton – armătură (după întărirea betonului).

Principalele metode de tratare/protecție sunt:

- menținerea în cofraje;
- acoperirea cu materiale de protecție, menținute în stare umedă;
- stropirea cu pelicule de protecție.

Durata tratării

Durata tratării depinde de:

- sensibilitatea betonului la tratare;
- temperatura betonului;
- condițiile atmosferice în timpul și după tratare;
- condițiile de serviciu, inclusiv de expunere, ale structurii.

Se va ține cont de prevederile Cap. 11.4. din Normativul pentru producerea și executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat - Partea 2: Executarea lucrărilor din beton, indicativ NE 012/2.

Finisarea suprafețelor de beton

Antreprenorul trebuie să finiseze toate suprafețele de beton, exceptând platformele podului, în conformitate cu cerințele acestor specificații.

Toate suprafețele de beton formate trebuie să fie mai întâi finisate obișnuit.

Suprafețele care necesită o finisare prin șlefuire sunt indicate în planșele de execuție.

O suprafață finisată “prin curățare cu pasta de ciment” va fi considerată o alternativă acceptabilă față de o finisare prin șlefuire. Betonul turnat împotriva cofrajelor metalice sau netede, cofraje grele, ca și zidăriile, metalul, sau fibrele de sticlă, pot avea o finisare a suprafeței “prin curățare cu pastă de ciment”.

Suprafețele de beton care nu sunt finisate prin șlefuire trebuie finisate cu dřișca.

7.1.10.1.1 Finisarea obișnuită a suprafețelor

Imediat după îndepărtarea cofrajelor, toate proeminențele fine și iregulare trebuie îndepărtate de pe toate suprafețele.

Cavitățile produse de legăturile cofrajelor și toate golurile, colțurile sau marginile rupte și alte defecte trebuie curățate în întregime, saturate cu apă și apoi plombate și rectificate. Mortarul trebuie făcut din ciment și agregate fine amestecate în aceeași proporție ca și în betonul de clasa celui finisat. Se pot folosi și mortare speciale. Aplicarea lor se face conform fișelor tehnice date de producător.

Mortarul folosit la rectificări nu trebuie să fie mai vechi de 1 oră.

Peticele de mortar trebuie protejate așa cum este prescris în această Subsecțiune.

Toate rosturile de construcție și de dilatare din lucrarea completă trebuie curățate cu atenție de mortar și beton. Umplurura de rosturi trebuie să se vadă pe întreaga lungime a rosturilor, cu margini curate și exacte.

7.1.10.1.2 Finisarea cu dřișca

Suprafețele de beton expuse trebuie finisate cu un dispozitiv din lemn. Trebuie suficient beton în exces, menținut în fața dispozitivului de finisare, așa încât agregatele să fie forțate să apară în suprafață.

Suprafața trebuie în întregime lucrată cu o dřișcă de lemn, pentru a produce o suprafață netedă și fin rugoasă.

Marginile, colțurile și rosturile trebuie finisate cu atenție, cu unelte adecvate.

7.1.11 Controlul calității lucrărilor

Acest capitol prevede măsurile minime obligatorii necesare controlului execuției structurilor din beton și beton armat. Controlul cuprinde acțiunile și deciziile esențiale, ca și verificările ce trebuie făcute în conformitate cu reglementările tehnice specifice, pentru a asigura satisfacerea tuturor cerințelor specifice.

Controlul calității lucrărilor se referă la:

- Control interior (executat de către Antreprenor);
- Control exterior (executat de către Inginer).

Procedeele de control a calității în construcții constau în controlul producției și execuției. Acestea includ:

- controlul preparării betonului;
- controlul punerii în operă a betonului;
- verificările rezultatelor încercărilor pe betonul proaspăt și pe betonul întărit.

Antreprenorul trebuie să pregătească și să trimită spre aprobare Inginerului, Planul de control de calitate, verificări și încercări pentru lucrările de betonare împreună cu procedura de execuție înainte de începerea lucrărilor de betonare din șantier. Planul trebuie să se refere la toate determinările și încercările care se vor face pe beton și pe componentele

acestui, specificând punctele cheie, unde construcția nu poate evolua fără aprobarea Inginerului.

Pe lângă sistemul de control menționat mai sus trebuie dată atenție controalelor vizuale care pot atrage atenția, din timp, despre comportări anormale ale betonului pe perioada preparării, transportului sau turnării.

Dacă compoziția betonului este excesiv de umedă, cauzând segregări sau alte condiții neacceptabile, betonul trebuie respins. Determinarea tasării trebuie făcută la locul de turnare, în prezența Inginerului, pentru a determina consistența.

Betonul care a dezvoltat o întărire inițială înainte de compactare și finisare, trebuie respins. Dacă sunt întâlnite greșeli la preparare, operațiunea de dozare trebuie oprită până când problemele sunt rezolvate. Trebuie acordată permisiunea pentru folosirea cimentului și agregatelor deja amestecate în betoniere mobile sau stații centrale de preparare, autobetoniere. Fiecare lot trebuie amestecat sau agitat, pentru cel puțin 3 minute, în plus, după ce s-a observat priza falsă, iar betonul trebuie să fie de o consistență satisfacătoare.

7.2 Minipiloți foraj

7.2.1 Prevederi generale

Piloții de diametru mic pot fi realizați fie dintr-un amestec uscat ciment, var, nisip, fie cu beton armat. Ei sunt instalați folosind un sneck continuu de dizlocuire. Sneckul trece printr-un bunker de alimentare cu material de adaos. Sneck-ul se rotește în sens invers față de direcția de înaintare, realizându-se astfel transportul amestecului în interiorul minipilotului. În cazul micropiloților cu material uscat, hidratarea amestecului se realizează cu ajutorul apei freatică sau al apei din pori. Diametrul minipiloților va fi de 20cm. Minipiloții pot fi realizați în terenuri coezive, de la foarte moi până la plastic vârtoase, în terenuri organice și chiar în straturi necoezive.

Cele mai curente aplicații sunt îmbunătățirea terenurilor slabe pentru terasamentele șoselelor și ale căilor ferate, a clădirilor civile.

În contextul acestui proiect, această soluție, spre deosebire de sistemul „tradițional” de ziduri de sprijin cu fundații pe piloți, este mai simplă, folosindu-se numai rețeaua de minipiloți ce vor fi înglobați în terasamentul șoselei.

Fazele de execuție sunt următoarele:

- Preforarea îmbrăcăminții asfaltice existente, folosind ca platformă de foraj drumul existent;
- Evacuarea detritusului rezultat din forare;
- Execuția propriu-zisă a micropiloților, prin introducerea în sol a unei mixturi de nisip, ciment și var sau a betonului și a armăturii;
- Execuția îmbrăcăminții asfaltice a drumului.

7.2.2 Descrierea execuției minipiloților

Platforma de lucru

Ca platformă de lucru pentru echipamentele de foraj se va folosi suprafața existentă a drumului.

7.2.3 Forarea prin structura drumului

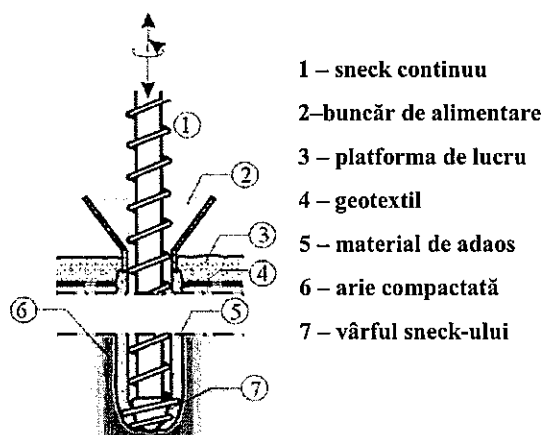
În fiecare punct în care se vor executa minipiloți, se va foră inițial prin structura drumului.

7.2.4 Execuția minipiloților

Lungimea totală prevăzută pentru minipiloți va fi de cuprinsă între 7 și 10m.

În cazul obținerii refuzului la înaintare a sneckului din cauza consistenței solului, lungimea minipilotului va fi considerată executată până la adâncimea atinsă și procesul de execuție (al minipilotului respectiv) încheiat.

În conformitate cu procedeul de execuție, îmbunătățirea solului se va face prin adaos de material, și nu prin înlocuirea solului, urmărindu-se, concomitent cu realizarea minipiloților, și consolidarea prin îndesare a terenului înconjurător. Cu excepția zonei de „preforare” de 1,00 m, în procesul de execuție a minipiloților nu este admisă excavarea de material din terenul consolidat.



Umplerea forajului cu un amestec de nisip, ciment și var

Ca material de adaos pentru minipiloții de balast, var, ciment se va folosi o mixtură uscată de 20% ciment, 5% var nestins CaO și 75% nisip (procente de masă). Amestecul va fi preparat în stații de amestec uscat (stații de asfalt) și livrat la șantier.

Cu ajutorul sneck-ului, care se rotește în sens invers față de direcția de înaintare, amestecul va fi introdus cu presiune, în timp ce solul din vârful sneck-ului va fi împins lateral la înaintarea acestuia, zona îndesată acționând ca un tub ce susține pereții găurii. Acest lucru se va realiza pe întreaga lungime a minipilotului. La retragerea sneck-ului, adaosul de mixtură va umple și golul lăsat de sneck.

Minipilotul astfel executat se va întări prin combinarea amestecului introdus cu apă freatică sau macroporică existentă în sol.

7.2.5 Materiale

Materialele folosite la executarea minipiloților vor corespunde prevederilor proiectului și prescripțiilor în vigoare. Înlocuirea materialelor indicate se va face numai cu avizul proiectantului.

Ciment

Pentru mixtura necesară se va folosi ciment tip II cu clasa de rezistență 32,5 în conformitate cu SR EN 197-1.

Var

Se va folosi var nehidratat, în conformitate cu prevederile STAS 459-1.

Agregate (Nisip)

Agregatele vor satisface cerințele prevăzute în reglementările tehnice specifice (SR EN 12620+A1 și după caz SR 662 și SR 667).

Agregatele nu trebuie să fie contaminate cu alte materiale în timpul transportului sau depozitării. Depozitarea agregatelor trebuie făcută pe platforme betonate având pante și rigole de evacuare a apelor. Nu se admite depozitarea direct pe pământ sau pe platforme balastate.

Granulozitatea agregatelor este verificată cu ajutorul sitelor sau ciururilor cu dimensiunile ochiurilor conform reglementărilor în vigoare și va fi continuă.

Mixtura de adaos

Mixtura de adaos va fi obținută numai în stații specializate ce pot asigura amestecul uscat și o distribuție omogenă a materialelor componente. În principiu, amestecul se va realiza în stații de asfaltare, care au posibilitatea uscării nisipului înainte de folosire.

Transportul se face în vehicule rutiere acoperite. Mixtura va fi protejată de umiditate și impurități în timpul depozitării și transportului.

Agregate pentru beton

Agregatele trebuie să respecte SR EN 12620, SR-EN 206 și CP 012-1.

Sursele de aprovizionare cu materiale, distribuția granulometrică a agregatelor și tipurile mineralogice trebuie să facă obiectul unui acord înainte de începerea lucrărilor.

Dimensiunea maximă a agregatelor va fi cel mult egală cu cea mai mică dintre valorile:

- 1/4 din ochiul carcasei de armătură;
- 1/2 din grosimea stratului de acoperire cu beton a armăturii;
- 1/4 din diametrul interior al coloanei de betonare;
- 32 mm.

Agregatele înghețate trebuie să fie încălzite astfel încât nici o bucată de gheață aderentă sau de chiciură să nu intre în mixtură.

Beton

Betonul din minipiloții forajă va avea minim clasa C 20/25.

Pentru minipiloții situați în terenuri cu ape agresive, la alcătuirea rețelei de betoane trebuie să se țină seama de prevederile SR 3011 și STAS 3349/1, 2.

Dozajul minim de ciment va fi:

- 300 kg/m³ în cazul betonării în uscat;
- 375 kg/m³ în cazul betonării sub apă sau sub noroi bentonitic.

Raportul a/c trebuie să fie mai mic sau cel mult egal cu 0,6.

Conținutul de particule fine $d < 0.125\text{mm}$ (incluzând și cimentul)

- Agregate $d > 8\text{mm}$ $\geq 400\text{kg/m}^3$
- Agregate $d \leq 8\text{mm}$ $\geq 450\text{kg/m}^3$

La prepararea betonului se pot folosi aditivi cu proprietăți pentru mărirea lucrabilității și dacă este cazul de întârziatori de priză.

Betonul pentru minipiloți trebuie:

- Să aibă o rezistență mare împotriva segregării;
- Să aibă o plasticitate mare și o bună consistență;
- Să aibă o bună fluiditate;
- Să aibă capacitatea de auto-compactare;
- Să fie suficient de lucrabil pe durata procesului de turnare, inclusiv la extragerea tubajului recuperabil.

Consistența betonului exprimată prin tasarea conului (H) conform SR EN 1536 să fie de valoare minimă.

Cerințele generale pentru amestecul componentelor necesare formării betonului trebuie să fie conform CP 012/1.

Prelevările de probe și încercările betonului se vor face conf. capitol 6.3.8 din SR EN 1536:2011.

Armăturile

Oțelurile utilizate la confecționarea carcaselor de armătură ale minipiloților trebuie să fie sudabile, garantate prin documentele de calitate emise de producător și să fie certificate conform legislației în vigoare. Se vor utiliza oțeluri de tip PC 52, B500 (oțel rotund profilat cu aderență ridicată) sau tip OB 37 ori similare acestora având caracteristici fizico - mecanice și de sudabilitate comparabile.

7.2.5.1.1 Controlul calității lucrărilor

Controlul calității lucrărilor de execuție se face având ca bază Legea 10 privind calitatea în construcții din 1995, cu modificările și completările ulterioare. Obligațiile și răspunderile ce revin investitorilor, proiectanților, executanților, specialiștilor verficatori

de proiecte, ale responsabililor tehnici cu execuția, utilizatorilor construcțiilor sunt stipulate în legislația în vigoare, cu completările și modificările ulterioare.

Cimentul

Livrarea cimentului va fi însoțită de o declarație de conformitate în care se va menționa:

- tipul de ciment, fabrica producătoare și data sosirii în depozit;
- numărul certificatului de calitate eliberat de producător și datele înscrise în acesta;
- numărul buletinului de analiză a calității cimentului efectuată de un laborator autorizat și datele conținute în acesta;
- garanția produsului.

Var nehidratat CaO

Livrarea varului va fi însoțită de o declarație de conformitate în care se va menționa:

- tipul de var, fabrica producătoare și data sosirii în depozit;
- numărul certificatului de calitate eliberat de producător și datele înscrise în acesta;
- numărul buletinului de analiză a calității varului efectuată de un laborator autorizat și datele conținute în acesta.
- garanția produsului.

Nisipul

La livrarea nisipului, furnizorul va prezenta certificatul de calitate pentru agregate și certificatul de conformitate eliberat de un organism de certificare acreditat.

Mixtura

Producătorul va furniza utilizatorului, pentru fiecare livrare a mixturii, următoarele informații de bază:

- denumirea stației producătoare;
- data și ora la care s-a efectuat încărcarea;
- cantitatea de mixtură (mc);
- certificat de calitate și conformitate a produsului, în care să se specifice compoziția amestecului și umiditatea.

Forajul piloților

Pentru fiecare minipilot în parte se va realiza o documentație computerizată a tuturor parametrilor de execuție, specificându-se viteza de înaintare a sneck-ului și presiunea în vârf, precum și cota finală a minipilotului. Documentația va cuprinde explicații privind motivul de oprire înainte de atingerea cotei finale, dacă este cazul.

Teste

Controlul calității minipiloților după execuție, va cuprinde:

- verificarea poziției în plan și a înclinării;
- controlul calității betonului din corpul minipilotului;

Controlul calității betonului pus în operă se va face prin încercarea epruvetelor prelevate în timpul betonării.

Înainte de începerea lucrărilor, se vor executa trei minipiloți cu mixtură uscată, folosind diferite valori la viteza de înaintare și presiunea mixturii. Se vor efectua teste de încărcare cu placa pe piloții astfel realizați. Încărcarea se face de regulă cu o sarcină de două ori mai mare decât sarcina de lucru. Încărcarea se aplică în trepte ce se vor menține cel puțin 30 minute pe fiecare treaptă de încărcare, cu măsurarea tasărilor reziduale la terminarea testului (descărcarea sarcinii).

7.2.6 Documente de referință

În vederea punerii în operă lista documentelor de referință descrise în anexa 1 nu este limitativă.

7.3 Îmbrăcămini rutiere bituminoase cilindrate, executate la cald

7.3.1 Generalități

Obiect și domeniu de aplicare

Prezentele specificații tehnice se aplică pentru îmbrăcămințile bituminoase rutiere cilindrate, executate la cald, din mixturi asfaltice preparate cu agregate naturale, filer și bitum neparafinos și cuprinde condițiile tehnice de calitate conform standardelor în vigoare, care trebuie să fie îndeplinite la prepararea, transportul, punerea în operă și controlul calității materialelor și straturilor executate.

Se aplică la construcția, modernizarea și reabilitarea drumurilor publice.

Tipul de îmbrăcămintă bituminoasă cilindrată la cald se stabilește în proiect de către Proiectant.

Prevederile nu se aplică îmbrăcăminților executate din mixturi cu nisipuri bituminoase sau executate cu mixturi asfaltice recuperate.

Definirea tipurilor de mixturi asfaltice

Îmbrăcămințile rutiere bituminoase cilindrate sunt de tipul betoanelor asfaltice cilindrate executate la cald, fiind alcătuite, în general, din trei straturi și anume:

- stratul superior de uzură, la care se utilizează următorul tip de mixtură asfaltică - MASF16m, mixturi asfaltice stabilizate;
- stratul de legătură, la care se utilizează următorul tip de mixtură asfaltică - BAD25m, beton asfaltic deschis;
- stratul de bază, la care se utilizează următorul tip de mixtură asfaltică - AB2, anrobat bituminos cu criblură.

7.3.2 Natura, calitatea și prepararea materialelor

Agregate

Pentru îmbrăcăminți bituminoase se utilizează un amestec de sorturi din agregate naturale neprelucrate și prelucrate care trebuie să îndeplinească, condițiile de calitate în conformitate cu prevederile standardelor după cum urmează:

- cribluri sort 4-8, 8-16 sau 16-25, conform SR EN 13043;
- nisip de concasare 0-4, conform SR EN 13043;
- nisip natural sort 0-4, conform SR EN 13043;
- pietriș și pietriș concasat, sorturi 4-8, 8-16 și 16-25(31), conform SR EN 13043. Clasa minimă a rocii din care se obțin agregatele naturale de carieră, în funcție de clasă tehnică a drumului sau categoria străzii, trebuie să fie conform SR EN 13043.

Caracteristicile fizico-mecanice ale rocii de proveniență a agregatelor naturale de carieră trebuie să fie conform SR 667, tabelul 2.

Toate agregatele folosite la realizarea mixturilor asfaltice, trebuie să fie spălate în totalitate, înainte de a fi introduse în instalația de preparare.

Fiecare tip și sort de agregate trebuie depozitat separat în padocuri, prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereți despărțitori, pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor.

Aprovizionarea cu agregate naturale se va face după verificarea certificatelor de conformitate care atestă calitatea acestora.

Filer

Filerul care se utilizează la îmbrăcăminți rutiere bituminoase este de calcar sau de cretă, conform STAS 539, care trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- finețea (conținutul în părți fine 0,1 mm) min. 80%;
- umiditatea max. 2%;
- coeficientul de hidrofilie max. 1%.

În cazul mixturilor asfaltice stabilizate cu fibre, filerul trebuie să corespundă prevederilor STAS 539 și condiției suplimentare ca minimum de particule sub 0,02 mm să fie de 20%.

Filerul se depozitează în încăperi acoperite, ferite de umezeală sau în silozuri cu încărcare pneumatică. Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

Lianți

Conținutul optim de liant se stabilește prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat sau acreditat, ținând cont de recomandările din tabelul 1. În cazul în care, din studiul de rețetă rezultă un dozaj optim de liant în afara limitelor din tabelul 1, acesta nu va putea fi acceptat decât cu aprobarea proiectantului și a beneficiarului.

Tabel 1

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant, min. % în mixtură
Uzură	MASF16m	5.9
De legătura (binder)	BAD25m	4.2
De bază	AB2	4.0

Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice sunt:

- bitum de clasa 35/50 , 50/70 conform SR EN 12591+ Anexa Națională NB;
- bitum modificat cu polimeri: clasa 3 (penetrație 25/55), clasa 4 (penetrație 45/80) sau clasa 5 (penetrație 40/100), conform SR EN 14023+ Anexa Națională NB .

Lianții se selectează în funcție de penetrație, în concordanță cu zonele climatice din anexa A a AND 605, și anume:

- pentru zonele calde se utilizează bitumurile 35/50 sau 50/70 și bitumurile modificate 25/55 sau 45/80 ;
- pentru mixturile stabilizate MAS, indiferent de zonă, se utilizează bitumurile 50/70 și bitumuri modificate 45/80;

Față de cerințele specificate în SR EN 12591 + Anexa Națională NB, si SR EN 14023 + Anexa Națională NB, bitumul trebuie să prezinte condiția suplimentară de ductilitate la 25 °C :

- mai mare de 100 cm pentru bitumul 50/70;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 35/50;
- mai mare de 50 cm pentru bitumul 50/70 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1);
- mai mare de 25 cm pentru bitumul 35/50 îmbătrânit prin metoda TFOT/RTFOT1);

Bitumul rutier neparafinos și bitumul modificat cu polimeri trebuie să prezinte o adezivitate de minim 80% față de agregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar, se aditivează cu agenți de adezivitate.

Adezivitatea se determină obligatoriu atât prin metoda cantitativă descrisă în SR 10969 (cu spectrofotometrul) cât și prin una dintre metodele calitative - conform SR EN 12697-11 sau normativ NE 022.

Bitumul nemodificat sau aditivat, bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, în conformitate cu specificațiile producătorului de bitum, respectiv specificațiile tehnice de depozitare ale stațiilor de mixturi asfaltice.

Perioada și temperatura de stocare vor fi alese în funcție de specificațiile producătorului, astfel încât caracteristicile inițiale ale bitumului să nu sufere modificări la momentul preparării mixturii.

Pentru amorsare se vor utiliza emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă conform SR 8877-1 si SR EN 13808.

La aprovizionare se vor verifica datele din declarația de performanță sau, după caz, certificatul de conformitate cu performanțele produsului și se vor efectua verificări ale

caracteristicilor produsului, pentru bitum nemodificat sau aditivat, bitum modificat și pentru emulsii bituminoase, pentru fiecare lot aprovizionat, dar nu pentru mai mult de:

- 500 t. bitum/bitum modificat din același sortiment;
- 100 t. emulsie bituminoasă din același sortiment.

Aditivi

În vederea atingerii performanțelor mixturilor asfaltice la nivelul cerințelor se pot utiliza aditivi, cu caracteristici declarate, evaluați în conformitate cu legislația în vigoare.

Acești aditivi pot fi adăugați fie direct în bitum (de exemplu: agenții de adezivitate sau aditivii de mărire a lucrabilității), fie în mixtura asfaltică (de exemplu: fibrele minerale sau organice, polimerii, etc.)

Conform SR EN 13108 - 1 art.3.1.12, aditivul este "un material component care poate fi adăugat în cantități mici în mixtura asfaltică, de exemplu fibre minerale sau organice, sau de asemenea polimeri, pentru a modifica caracteristicile mecanice, lucrabilitatea sau culoarea mixturii asfaltice".

Față de terminologia din SR EN 13108 - 1, sunt considerați aditivi și produsele care se adaugă direct în bitum și care nu modifică proprietățile fundamentale ale acestuia.

Tipul și dozajul aditivilor se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de către un laborator autorizat sau acreditat, agreeat de beneficiar, fiind aleși în funcție de realizarea cerințelor de performanță specificate.

Aditivii utilizați la fabricarea mixturilor asfaltice vor avea la bază un standard, un acord tehnic european (ATE) sau un document de declarare și evaluare a caracteristicilor, reglementat pe plan național, cum ar fi acordul tehnic.

Aditivii care se intenționează a se utiliza, vor fi supuși aprobării Inginerului.

Pentru fiecare aditiv la care se cere aprobarea, Antreprenorul va prezenta acordul tehnic și certificatul de conformitate a calității.

Fibre

Fibrele care pot fi folosite ca aditiv la prepararea mixturii asfaltice, pentru execuția îmbrăcăminților bituminoase, sunt fibrele minerale sau organice și trebuie să fie acordate tehnic conform reglementărilor în vigoare.

7.3.3 Controlul calității materialelor înainte de anrobare

Materialele destinate fabricării mixturilor asfaltice pentru îmbrăcămințile bituminoase, se verifică în conformitate cu prescripțiile din standardele în vigoare ale materialelor respective.

7.3.4 Modul de fabricare a mixturilor

Compoziția mixturilor

Materialele utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice sunt: bitumul (simplu, aditivat sau modificat) și materialele granulare (agregate naturale și filer).

Materialele granulare care vor fi utilizate la fabricarea mixturilor asfaltice pentru drumuri sunt prezentate în tabelul 2.

Tabel 2

Tipul mixturii asfaltice	Materiale utilizate
Mixtură asfaltică stabilizată MAS	Criblură sort 4-8, 8-12,5 sau 8- 16 Nisip de concasare sort 0-4 Filer
Beton asfaltic deschis cu criblură BAD	Criblură sort 4-8; 8-16; 16-20 Nisip de concasare sort 0-4

	Nisip natural sort 0-4 Filer
Anrobat bituminos cu criblură AB	Criblură sort 4-8, 8-16, 16-31,5 Nisip de concasare sort 0-4 Nisip natural sort 0-4 Filer

Compoziția mixturii asfaltice se stabilește pe baza unui studiu preliminar aprofundat, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice precizate în prescripțiile tehnice impuse de caietul de sarcini.

Studiul îl face Antreprenorul în cadrul laboratorului sau autorizat, sau îl comanda la un laborator autorizat.

Formula de compoziție, stabilită pentru fiecare categorie de mixtură, susținută de studiile și încercările efectuate împreună cu rezultatele obținute se supune aprobării Inginerului.

Aceste studii comportă cel puțin încercarea Marshall (stabilitatea la 60°C; indicele de curgere-fluaj - la 60°C, densitatea aparentă, absorbția de apă), pentru cinci conținuturi de liant repartizate de o parte și de alta a conținutului de liant prestabilit.

La confecționarea epruvetelor Marshall, numărul de lovituri vor fi de 75 pentru straturile de îmbrăcăminte la drumuri de clasă tehnică I, II, III (respectiv străzi de categoria I, II, III) și 50 lovituri pentru straturile de îmbrăcăminte pentru celelalte clase și categorii.

După verificarea caracteristicilor obținute pentru compoziția propusă, Inginerul, dacă nu are obiecțiuni sau eventuale propuneri de modificare, acceptă formula propusă de Antreprenor.

Toate dozajele privind agregatele și filerul, sau unele adaosuri, sunt stabilite în funcție de greutatea totală a materialului granular în stare uscată, inclusiv părțile fine; dozajul de bitum se stabilește la masa totală a mixturii.

Limitele procentelor sorturilor componente din agregatul total sunt date în tabelul 3. Granulozitatea agregatelor naturale care trebuie să fie asigurată pentru fiecare tip de mixtură asfaltică este indicată în tabelul 4 .

Tabel 3

Nr. Crt.	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de legătură	Strat de bază
		BAD 25m	AB2
1	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0.1 mm, %	4...9	3...12
2	Filer și nisip fracțiunea (0.1...4) mm, %	Diferența până la 100	
3	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	55...72	-
4	Pietriș concasat cu dimensiunea peste 8 mm, %	-	-
5	Pietriș sortat cu dimensiunea peste 8 mm, %	-	-
6	Agregate naturale cu dimensiunea peste 4 mm, %	-	37...66

Tabel 4

Mărimea ochiului sitei, conform SR EN 933-2, mm	BAD25m
	treceri, %
31.5	100
20	90...100
16	73...90
12.5	56...74
8	40...60
4	28...45
2	20...35
1	14...30
0.125	5...10
0.063	3...7

Conținutul optim de liant se stabilește prin studiile preliminare de laborator și trebuie să se încadreze între limitele recomandate în tabelul 5.

Tabel 5

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Conținut de liant, min. % în mixtură
uzură	MASF16m	5.9
legătura (binder)	BAD25m	4.2
bază	AB2	4.0

Raportul filer-liant recomandat pentru tipurile de mixturi asfaltice este conform tabelului 6.

Tabel 6

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice		Raport filer:liant
uzură (rulare)	Betoane asfaltice rugoase		1,4...1,9
	Mixtură asfaltică stabilizată		
		MASF16m	1,7...2,4
legătura (binder)	Betoane asfaltice deschise	BAD25m	1,0...2,1
bază	Anrobat bituminos	AB2	0,8...3,0

Conținutul optim de fibre se stabilește prin studii preliminare de laborator, de către un laborator de specialitate autorizat, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice prevăzute.

Tabelul 7. Caracteristici granulometrice ale mixturilor asfaltice stabilizate

Nr. Crt.	Caracteristica	Strat de uzură
		MASF 16m
1	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total	
1.1	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0.1 mm, %	10...14
1.2	Filer și nisip fracțiunea 0.1...4 mm, %	Diferența până la 100
1.3	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	63...75
2	Granulometrie, treceri pe site cu ochiuri pătrate, %	
	Sita de 25 mm	100
	Sita de 16 mm	90...100

7.3.5 Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se determină pe corpuri de probă tip Marshall și confecționate din mixturi asfaltice preparate în laborator pentru stabilirea dozajelor optime și din probe prelevate de la malaxor sau de la așternerea pe parcursul execuției, precum și din straturile îmbrăcămînții gata executate.

Prelevarea probelor de mixturi asfaltice pe parcursul execuției lucrărilor, precum și din stratul gata executat, se efectuează conform SR EN 12697-27.

În lipsa unor dispoziții contrare prevederilor caietului de sarcini speciale, caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice preparate cu bitum neparafinos pentru drumuri și cu bitum aditivat, trebuie să îndeplinească, în timpul studiului de laborator și în timpul controalelor de fabricație, condițiile arătate în tabelele 8, 8.1 și 8.2.

Tabel 8

Nr. crt.	Tipul mixturii asfaltice	Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall				
		Stabilitate la 60 °C, KN,	Indice de curgere, mm,	Raport S/I, min. KN/mm	Absorbția de apă, % vol.	Sensibilitate la apă, %
1	BAD25m	5.0...13	1.5...4.0	1.2	1.5...6.0	60...90

Tabel 8.1 Caracteristicile mixturilor pentru stratul de uzură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură / clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
1	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri la 80 rotații, % max.	5.0	6.0

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură / clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
1.2	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, max. - viteza de deformație la 50 °C, 300KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, max.	20000 1.0	30000 2.0
1.3	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	4200	4000
2	Caracteristici pe plăci confecționate în laborator sau pe carote din îmbrăcămintă		
2.1	Rezistența la deformații permanente, 60 °C (ornieraj) - Viteza de deformație la ornieraj, mm/1000 cicluri, max. - Adâncimea fâgașului, % din grosimea inițială a probei, max.	0.3 5.0	0.5 7.0

Tabel 8.2 Caracteristicile mixturilor pentru stratul de legătură determinate prin încercări dinamice

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură / clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
1	Caracteristici pe cilindrii confecționați la presa giratorie		
1.1	Volum de goluri la 120 giratii , % max.	9.5	10.5
1.2	Rezistența la deformații permanente (fluaj dinamic) - deformația la 40°C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, max. - viteza de deformație la 40°C, 200KPa și 10000 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{ciclu}$, max.	20000 2.0	30000 3.0
1.3	Modulul de rigiditate la 20 °C, 124 ms, MPa, min.	5000	4500
1.4	Rezistența la oboseală, proba cilindrică solicitată la întindere indirectă : Număr minim de cicluri până la fisurare la 15°C	400 000	300 000

Nr. crt.	Caracteristică	Mixtură asfaltică pentru stratul de uzură / clasă tehnică drum	
		I-II	III-IV
2	Rezistența la oboseală, epruvete trapezoidale sau prismatice $\varepsilon^6 10^{-6}$, min.	100	150

Caracteristicile specifice ale mixturilor asfaltice stabilizate trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 9.

Tabel 9

Nr. crt.	Caracteristică	MASF 16m
1	Volum de goluri pe cilindri Marshall, %	3...4
2	Volum de goluri umplut cu bitum, %	77...83
3	Test Shellenberg, %, max.	0.2
4	Sensibilitate la apă, % min.	80

Tabel 10

Nr. Crt.	Caracteristica	
		MASF 16m
1	Frațiuni de agregate naturale din amestecul total	
1.1	Filer și fracțiuni din nisipuri sub 0.1 mm, %	10...14
1.2	Filer și nisip fracțiunea 0.1...4 mm, %	Diferența până la 100
1.3	Cribluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	63...75
2	Granulometrie, treceri pe site cu ochiuri pătrate, %	
2.1	Sita de 25 mm	100
2.2	Sita de 16 mm	90...100
2.3	Sita de 12.5 mm	-
2.4	Sita de 8 mm	44...59
2.5	Sita de 4 mm	25...37
2.6	Sita de 2 mm	17...25
2.7	Sita de 1 mm	16...22
2.8	Sita de 0.63 mm	13...20
2.9	Sita de 0.2 mm	11...15

2.10	Sita de 0.125 mm	-
2.11	Sita de 0.1 mm	10...14
2.12	Sita de 0.063 mm	9...12

Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se vor încadra în valorile limită din tabelele 8.1, 8.2, 9 și 10.

Încercările dinamice care se vor efectua în vederea verificării caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice sunt următoarele :

- Rezistența la deformații permanente (încercarea la compresiune ciclică și încercarea la ornieraj) reprezentată prin:
 - Viteza de fluaj și fluajul dinamic al mixturii asfaltice, determinate prin încercarea la compresiune ciclică triaxială pe probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR EN 12697-25, metoda B;
 - Viteza de deformație și adâncimea făgașului, determinate prin încercarea de ornieraj pe epruvete confecționate în laborator sau prelevate prin tăiere din stratul realizat (carote), conform SR EN 12697-22, dispozitiv mic în aer, procedeul B;
- Rezistența la oboseală, determinată conform SR EN 12697-24, fie prin încercarea la întindere indirectă pe epruvete cilindrice - anexa E, fie prin celelalte din cadrul metodelor reglementate de SR EN 12697-24 ;
- Modulul de rigiditate, determinat prin încercarea la rigiditate a unei probe cilindrice din mixtură asfaltică, conform SR EN 12697-26, anexa C;
- Volumul de goluri al mixturii asfaltice compactate, determinat pe epruvete confecționate la presa de compactare giratorie, conform SR EN 12697-31.

7.3.6 Stația de asfalt

Stația de asfalt va trebui să fie dotată și să prezinte caracteristici tehnice care să permită obținerea performanțelor cerute de diferitele categorii de mixturi.

Instalația de preparare a mixturilor asfaltice.

Centralele de preparare trebuie să fie automatizate și dotate cu dispozitive de predozare, uscare, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și fierului, precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos.

Resortarea este obligatorie pentru instalațiile în flux discontinuu.

În cazul instalațiilor în flux continuu, corecția de umiditate, respectiv corelarea cantității de agregat natural total cu cantitatea de bitum introdusă în uscător-malaxor se face automat, pe computer.

Indiferent de tipul instalației, aceasta trebuie dotată cu sisteme de înregistrare și afișare a temperaturii bitumului, a agregatelor naturale și a mixturii asfaltice și să asigure o precizie a dozării de +3% pentru agregatele naturale și de +2% pentru bitum și fier.

În cazul dozării volumetrice a bitumului se va ține seama de faptul că densitatea acestuia, variază cu temperatura astfel încât la 150°C...180°C, 1 kg de bitum rutier are un volum de 1,09...1,11 l. Instalația de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să aibă capacitatea de fabricație de minimum 80 t/h la o umiditate de 5%.

Stocarea, încălzirea și dozarea bitumului

Stația de asfalt trebuie să aibă rezervoare pentru depozitarea unei cantități de bitum mai mare sau cel puțin egală cu media zilnică de consum. Fiecare dintre rezervoare trebuie să aibă un indicator de nivel gradat și un dispozitiv de încălzire a liantului până la temperatura necesară, evitându-se supraîncălzirea acestuia.

Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste 190°C, în scopul evitării modificării caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

Pentru controlul temperaturii, rezervoarele calde, recipientele de bitum și echipamentul de uscare trebuie să fie dotate cu termometre, a căror funcționare trebuie verificată frecvent. Datele privind verificările trebuie trecute într-un registru specific.

Instalația de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să fie dotată cu un sistem automat de alimentare și dozare a bitumului.

Abaterile pentru conținutul de bitum față de dozajul stabilit prin rețeta aprobată de Inginer privind compoziția mixturii asfaltice este de +0,3%.

Stocarea și dozarea filerului

La stația de asfalt, filerul trebuie să fie depozitat în silozuri prevăzute cu dispozitive de alimentare și extragere corespunzătoare (pneumatică), care să permită dozarea filerului, cu toleranța (pe volum) de +1,5% față de dozajul din rețeta aprobată de Inginer.

Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

Stocarea, dozarea, uscarea și încălzirea agregatelor

Antreprenorul va trebui să asigure stocarea a cel puțin o treime din agregatele necesare lucrării pentru 1 an de lucru.

Depozitarea se va face pe sorturi, în silozuri de tip descoperit, etichetate, pe platforme amenajate cu pereți despărțitori pentru evitarea contaminării sorturilor.

Zona în care sunt depozitate agregatele trebuie să fie ușor accesibilă și cu scurgerea apelor asigurată. Platformele trebuie să fie pavate (cu beton de ciment sau asfalt, și suficient de late, astfel încât să permită depozitarea volumului de agregate necesar lucrărilor, având în vedere că depozitele nu trebuie să fie mai înalte de 6 m și cu un raport de lungime/lățime de 3.

Instalația de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să dispună de echipamentul mecanic necesar pentru alimentarea uniformă a agregatelor astfel încât să se mențină o producție constantă.

Agregatele trebuie să fie dozate gravimetric, iar instalația de dozare trebuie să permită alimentarea agregatelor conform rețetei aprobate de Inginer privind compoziția mixturii asfaltice, cu abaterile maxime admise pozitive față de granulozitatea prescrisă din tabelul 27, din normativul AND 605.

Instalația de preparare a mixturilor asfaltice va fi dotată și cu echipamentul mecanic necesar pentru uscarea și încălzirea agregatelor.

Malaxarea

Instalația de preparare a mixturilor trebuie să fie echipată cu un malaxor capabil de a produce mixturi asfaltice omogene. Dacă, cuva malaxorului nu este închisă, ea trebuie să fie prevăzută cu o capotă pentru a împiedica pierderea prafului prin dispersie.

Instalația trebuie să fie prevăzută cu un sistem de blocare pentru împiedicarea golirii malaxorului înainte de terminarea duratei de malaxare.

Durata de malaxare va fi funcție de tipul de instalații de preparare și tipul de mixturi și se va stabili în cadrul operațiunii de reglare a stației de asfalt înaintea începerii fabricației.

Stocarea și încărcarea mixturilor

La ieșirea din malaxor trebuie amenajate dispozitive și luate măsuri speciale pentru evitarea segregării mixturii asfaltice în timpul stocării și/sau la încărcarea în mijloacele de transport. Dacă se folosește buncăr de stocare, acesta va trebui să fie încălzit.

7.3.7 Autorizarea stației de asfalt

Înainte de începerea execuției, Antreprenorul trebuie să supună acceptării Inginerului lucrării, stația de asfalt care va fi utilizată la realizarea lucrărilor.

Inginerul va verifica atestarea stației de asfalt și va autoriza punerea ei în funcțiune după ce va constata că debitele fiecărui constituent permit obținerea amestecului prescris, în limitele toleranțelor admise, că dispozitivele de măsurare a temperaturilor sunt etalonate și că malaxorul funcționează corespunzător, fără pierderi de materiale.

Condiția pentru autorizare o constituie și existența tuturor dotărilor și amenajărilor la stație, a depozitelor la stație și a celor intermediare, a căilor de acces la depozite și la instalația de preparare a mixturilor, amenajarea corespunzătoare a depozitelor de agregate (betonarea platformelor, existența pereților despărțitori între sorturile de agregate, suprafețe suficiente de depozitare, asigurarea scurgerii și îndepărtării apelor, etc.).

Dacă amenajările nu sunt terminate sau prezintă deficiente, acestea se vor completa sau se vor reface înainte de autorizarea stației de asfalt de către Inginer.

7.3.8 Fabricarea mixturilor asfaltice

Mixturile asfaltice se prepară în instalații prevăzute cu dispozitive de predozare, uscare, resortare și dozare gravimetrică a agregatelor naturale, dozare gravimetrică sau volumetrică a bitumului și filerului, precum și dispozitiv de malaxare forțată a agregatelor cu liantul bituminos. Verificarea funcționării instalațiilor de producere a mixturii asfaltice se face în mod periodic de către personal de specialitate conform unui program de întreținere specificat de producătorul echipamentelor și programului de verificare metrologic a dispozitivelor de măsură și control.

Certificarea capacității instalației privind calitatea fabricației și condițiile de securitate, prevăzute de Regulamentul UE 305/2011, se face cu respectarea tuturor standardelor și reglementărilor naționale și europene impuse. Se recomandă efectuarea inspecției tehnice a instalației de producere a mixturii asfaltice la cald de către un organism de inspecție de terță parte, organism acreditat conform normelor în vigoare. Controlul producției în fabrică se face conform SR EN 13108-21.

Temperaturile agregatelor naturale, ale bitumului și ale mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor se stabilesc în funcție de tipul liantului, conform tabelului de mai jos (sau conform specificațiilor producătorului), cu observația că temperaturile maxime se aplică în toate punctele instalației de asfalt și temperaturile minime se aplică la livrare. În cazul utilizării unui bitum modificat, a unui bitum dur sau a aditivilor, pot fi aplicate temperaturi diferite. În acest caz, aceasta trebuie să fie documentată și declarată pe marcajul reglementat.

Tip bitum	Bitum	Agregate	Betoane asfaltice	MAS
			Mixtura asfaltică la ieșirea din malaxor	
			Temperatura, °C	
35-50	150-170	140-190	150-190	160-200
50-70	150-170	140-190	140-180	150-190

Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie reglată astfel încât în condițiile concrete de transport (distanță și mijloace de transport) și condițiile climatice să fie asigurate temperaturile de așternere și compactare.

Se interzice încălzirea agregatelor naturale și a bitumului peste valorile specificate în tabel, cu scopul de a evita modificarea caracteristicilor liantului, în procesul tehnologic.

Trebuie evitată încălzirea prelungită a bitumului sau reîncălzirea aceleiași cantități de bitum de mai multe ori. Dacă totuși din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată

reincălzirea bitumului, atunci este necesară verificarea penetrației acestuia. Dacă penetrația bitumului nu este corespunzătoare se renunță la utilizarea lui.

Durata de malaxare, în funcție de tipul instalației, trebuie să fie suficientă pentru realizarea unei anrobări complete și uniforme a agregatelor naturale și a filerului cu liantul bituminos.

Mixturile asfaltice executate la cald se transportă cu autobasculante adecvate, acoperite cu prelate speciale, imediat după încărcare, urmărindu-se ca pierderile de temperatură pe tot timpul transportului, să fie minime. Benele mijloacelor de transport vor fi curate și uscate.

Mixtura asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante cu bena termoizolantă și acoperită cu prelată.

7.3.9 Reglarea instalației de preparare a mixturilor asfaltice

Înainte de autorizarea stației de asfalt, predozatoarele instalației de preparare a mixturilor asfaltice trebuie reglate prin încercări, astfel încât curba de granulozitate a amestecului de agregate naturale obținută, să corespundă celei calculate în laborator, în limitele de toleranță.

După autorizarea stației de asfalt de către Inginerul lucrării, Antreprenorul trece la operațiuni de reglare și etalonare:

- calibrarea dozatoarelor calde și reci pentru agregate;
- calibrarea dozatorului pentru liant;
- calibrarea dozatorului pentru filer;
- a dispozitivelor de măsurare a temperaturilor;
- verificarea ecranului dozatorului;
- verificarea funcționării malaxorului.

Autorizația de punere în exploatare va fi dată de Inginer după ce va constata că debitele fiecărui constituent permit să se obțină amestecul prescris în limitele toleranțelor admise.

Dacă, urmare reglajelor, anumite aparate sau dispozitive ale instalației se dovedesc defectuoase, Antreprenorul va trebui să le înlocuiască, să efectueze din nou reglajul, după care să supună din nou aprobării Inginerului autorizația de punere în exploatare.

Antreprenorul nu are dreptul la nici un fel de plată pentru imobilizarea utilajului și/sau a personalului care-l deservește, în tot timpul cât durează operațiunile pentru obținerea autorizației de punere în exploatare, cu atât mai mult în caz de anulare a autorizației.

7.3.10 Controlul fabricației

Controlul calității mixturilor asfaltice trebuie făcut prin verificări preliminare, verificări de rutină în timpul execuției și verificări în cadrul recepției la terminarea lucrărilor, conform legislației în vigoare.

7.3.11 Modul de punere în operă

Transportul mixturilor asfaltice

Transportul pe șantier a mixturii asfaltice preparate, se efectuează cu autocamioanele cu bene metalice bine protejate pentru eliminarea pierderilor de temperatură, care trebuie să fie curățate de orice corp străin și uscate înainte de încărcare. La distanțe de transport mai mari de 20 km sau cu durata de peste 30 minute, indiferent de anotimp, precum și pe vreme rece ($+10^{\circ}\text{C} \dots +15^{\circ}\text{C}$), autobasculantele trebuie acoperite cu prelate speciale, imediat după încărcare.

Utilizarea de produse susceptibile de a dizolva liantul sau de a se amesteca cu acesta (motorină, păcură, etc.) este interzisă.

Volumul mijloacelor de transport, este determinat de productivitatea instalației de preparare a mixturii asfaltice și de punerea în operă, astfel încât să fie evitate întreruperile procesului de execuție a îmbrăcăminții.

Mixturile asfaltice executate la cald se transportă cu autobasculante adecvate, acoperite cu prelate speciale, imediat după încărcare, urmărindu-se ca pierderile de temperatură pe tot timpul transportului, să fie minime. Benele mijloacelor de transport vor fi curate și uscate.

Mixtura asfaltică preparată cu bitum modificat cu polimeri se transportă obligatoriu cu autobasculante cu bena termoizolantă și acoperită cu prelată.

Lucrări pregătitoare

7.3.11.1.1 Pregătirea stratului suport

Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curățat, iar dacă este cazul se remediază și se reprofilează. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătura între stratul suport și stratul nou executat trebuie îndepărtat.

În cazul stratului suport din macadam, acesta se curăță și se mătură.

În cazul stratului suport din mixturi asfaltice degradate reparațiile se realizează conform prevederilor normativului AND 547 - Normativ pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămințile bituminoase.

Când stratul suport este realizat din mixturi asfaltice deschise, se va evita contaminarea suprafeței acestuia cu impurități datorate traficului. În cazul în care acest strat nu se protejează sau nu se acoperă imediat cu stratul următor se impune curățarea prin periere mecanică și spălare.

După curățare se vor verifica cotele stratului suport, care trebuie să fie conform proiectului de execuție.

În cazul în care stratul suport este constituit din straturi executate din mixturi asfaltice existente, aducerea acestuia la cotele prevăzute în proiectul de execuție se realizează, după caz, fie prin aplicarea unui strat de egalizare din mixtură asfaltică, fie prin frezare, conform prevederilor din proiectul de execuție.

Stratul de reprofilare/egalizare va fi realizat din același tip de mixtură ca și stratul superior. Grosimea acestuia va fi determinată funcție de preluarea denivelărilor existente. Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

7.3.11.1.2 Amorsarea

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice se amorsează stratul suport și rosturile de lucru cu o emulsie bituminoasă cationică cu rupere rapidă.

Așternerea

Așternerea mixturilor asfaltice se face la temperaturi ale stratului suport de minimum 10°C, pe o suprafață uscată. În cazul mixturilor asfaltice cu bitum modificat cu polimeri așternerea mixturilor asfaltice se va face la temperaturi ale stratului suport de minimum 15°C, pe o suprafață uscată. Lucrările se întrerup pe vânt puternic sau ploaie și se reiau numai după uscarea stratului suport. Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizatoare – finisoare prevăzute cu sistem de nivelare încălzit care asigură o precompactare, cu excepția plombării gropilor izolate și a spațiilor înguste în care repartizatoarele - finisoarele nu pot efectua această operație. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în grosime constantă, pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

În cazul unor întreruperi accidentale care conduc la scăderea temperaturii mixturii asfaltice rămasă necompactată, aceasta va fi îndepărtată. Această operație se face în afara zonelor pe care există, sau urmează a se așterne, mixtură asfaltică. Capătul benzii întrerupte se tratează ca rost de lucru transversal.

Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 25 din normativul AND 605. Măsurarea

temperaturii va fi efectuată în masa mixturii, în buncărul repartizatorului, cu respectarea metodologiei prezentate în SR EN 12697-13.

În cazul utilizării aditivilor pentru mărirea lucrabilității mixturilor asfaltice la temperaturi scăzute se vor respecta prevederile din agreementul tehnic și specificațiile tehnice ale producătorului.

Pentru mixtura asfaltică stabilizată, se vor utiliza temperaturi cu 10°C mai mari decât cele prevăzute în tabelul nr. 25 din normativul AND 605.

Așternerea se va face pe întreaga lățime a căii de rulare. Atunci când acest lucru nu este posibil, se stabilește prin proiect și se supune aprobării beneficiarului lățimea benzilor de așternere și poziția rosturilor longitudinale ce urmează a fi executate. Grosimea maximă a mixturii așternute printr-o singură trecere nu poate fi mai mare de 10 cm.

Viteza optimă de așternere se va corela cu distanța de transport și capacitatea de fabricație a stației, pentru a se evita total întreruperile în timpul execuției stratului și apariția crăpăturilor / fisurilor la suprafața stratului proaspăt așternut.

Funcție de performanțele finisorului, viteza la așternere poate fi de 2,5...4 m/min.

În buncărul utilajului de așternere, trebuie să existe în permanență suficientă mixtură, necesară pentru a se evita o răspândire neuniformă a materialului.

La realizarea straturilor executate din mixturi asfaltice, o atenție deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale și transversale, care trebuie să fie foarte regulate și etanșe.

Compactarea

La compactarea straturilor executate din mixturi asfaltice se aplică tehnologii corespunzătoare, care să asigure caracteristicile tehnice și gradul de compactare prevăzute pentru fiecare tip de mixtură asfaltică și fiecare strat în parte.

Operația de compactare a straturilor executate din mixturi asfaltice se realizează cu compactoare cu rulouri netede și/sau compactoare cu pneuri, prevăzute cu dispozitive de vibrație adecvate, astfel încât să se obțină gradul de compactare.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, se execută un sector de probă și se determină numărul optim de treceri ale compactoarelor, în funcție de performanțele acestora, tipul și grosimea straturilor executate.

Sectorul de probă se realizează înainte de începerea așternerii stratului în lucrare, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similare cu cele stabilite pentru producția curentă.

Etalonarea atelierului de compactare și de lucru, va fi efectuată sub responsabilitatea unui laborator autorizat, care va efectua, în acest scop, toate încercările pe care le va considera necesare pentru stabilirea condițiilor de realizare a stratului executat în conformitate cu prevederile legislației în vigoare.

Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă, pe sectorul de probă, se obține gradul de compactare minim.

Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut, numărul minim de treceri recomandat pentru compactoarele uzuale este cel menționat în tabelul 26 din normativul AND 605.

Compactarea se execută pe fiecare strat în parte. Compactoarele cu pneuri vor fi echipate cu sorturi de protecție.

Compactarea se execută în lungul benzii, primele treceri efectuându-se în zona rostului dintre benzi, apoi de la marginea mai joasă spre cea ridicată.

Pe sectoarele în rampă, prima trecere se face cu utilajul de compactare în urcare.

Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurirea stratului executat din mixtură asfaltică și nu se vor îndepărta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului. Locurile inaccesibile compactatorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale căminelor de vizitare, se compactează cu maiul mecanic.

Suprafața stratului se controlează în permanență, iar micile denivelări care apar pe suprafața stratului executat din mixturi asfaltice vor fi corectate după prima trecere a rulourilor compactoare pe toată lățimea benzii.

Tratarea suprafeței îmbrăcăminte

Pentru sectoarele ce se execută după 1 octombrie sau executate înainte de această dată în zone umbrite și cu umiditate excesivă sau cu trafic redus, suprafața îmbrăcăminte va fi protejată, aceasta realizându-se numai cu aprobarea Inginerului, pe baza constatărilor pe teren.

Protejarea se va face prin stropire cu bitum sau cu emulsie cationică, cu rupere rapidă cu 60% bitum diluat cu apă (o parte emulsie cu 60% bitum pentru o parte apă curată nealcalină) și răspândire de nisip 0...4 mm cu un conținut cât mai redus de praf, sub 0,1 mm, în următoarele cantități:

- stropire cu bitum	0,5 kg/mp; 3...5
- răspândire de nisip (de preferință de concasaj)	kg/mp;
- stropire cu emulsie cationică cu 60% bitum diluat cu apă	0,8...1kg/m P 3...5
- răspândire nisip	kg/mp.

Controlul punerii în operă

În cursul execuției îmbrăcăminților rutiere bituminoase, trebuie să se verifice cu frecvența menționată mai jos următoarele:

- pregătirea stratului suport - zilnic la începerea lucrărilor pe sectorul respectiv;
- temperaturile mixturilor asfaltice la așternere și compactare: cel puțin de două ori pe zi;
- modul de compactare - zilnic;
- modul de execuție a rosturilor - zilnic.

Verificarea caracteristicilor fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice se face pe epruvete Marshall prelevate de la malaxor sau de la așternere, înainte de compactare: câte o probă de 20 kg pentru fiecare 200...400 tone de mixtură asfaltică, indiferent de tipul mixturii, în funcție de productivitatea instalației.

Verificarea calității stratului bituminos executat se va face pe o placă de minimum (40x40) cm pentru fiecare 7.000 m² suprafață executată (conform SR 174-2:1997/C1:1998), pe care se vor determina următoarele caracteristici:

- la toate tipurile de mixturi asfaltice, pentru stratul de uzură și stratul de legătură;
- densitatea aparentă;
- absorbția de apă;
- gradul de compactare.

Aceste caracteristici trebuie să fie conforme cu cele din conform tabelului 21 din normativul AND 605.

Rezistența la deformății permanente.

Rezistența la deformății permanente se măsoară prin determinarea vitezei de deformare la orniere și/sau adâncimea fagașului, la temperatura de 45°C pentru zona climaterică rece și respectiv de 60°C pentru zona climaterică caldă, conform metodologiei stabilite de reglementările tehnice în vigoare.

Controlul compactării

În cursul execuției compactării, Antreprenorul trebuie să vegheze în permanență la:

- etapele execuției să fie cele stabilite la încercări;
- utilajele prescrise atelierului de compactare să fie efectiv pe șantier și în funcțiune continuă și regulată;

- elementele definite practic în timpul încercărilor (sarcina fiecărui utilaj, planul de mers, viteza, presiunea în pneuri, distanța maximă de depărtare între finisor și primul compactor cu pneuri) să fie respectate cu strictețe.

Inginerul lucrării își rezervă dreptul ca, în cazul unui autocontrol insuficient din partea Antreprenorului, să oprească lucrările pe șantier până când Antreprenorul va lua măsurile necesare de remediere.

Calitatea compactării straturilor îmbrăcăminților bituminoase, se va determina de către Antreprenor, pe tot parcursul execuției, prin analize de laborator sau in situ.

Verificarea gradului de compactare în laborator se efectuează pe epruvete formate din probe intacte, prelevate din îmbrăcăminte (pe fiecare strat în parte), prin determinarea densității aparente pe placuțe sau carote și raportarea acestora la densitatea aparentă a aceluiași tip de mixtură asfaltică prelevată de la malaxor sau așternere (înainte de compactare).

Gradul de compactare este stabilit de raportul dintre densitatea aparentă a mixturii asfaltice din strat și densitatea aparentă determinată pe cilindrii Marshall pregătiți în laborator, din aceeași mixtură asfaltică.

În cazul analizelor de laborator se determină densitatea aparentă, absorbția de apă și gradul de compactare al mixturilor asfaltice din care sunt realizate îmbrăcămințile.

Probele intacte, se iau în prezența delegatului Antreprenorului și Inginerului, la aproximativ 1 m de la marginea îmbrăcăminții, încheindu-se un proces verbal.

Zonele care se stabilesc pentru prelevarea probelor sunt alese astfel încât ele să prezinte cât mai corect aspectul calitativ al îmbrăcăminții executate.

Pentru caracterizarea unor sectoare, limitate și izolate cu defecțiuni vizibile, stabilite de Inginer sau de comisia de recepție se pot preleva probe suplimentare, care vor purta o mențiune specială.

Condițiile tehnice pentru aceste caracteristici sunt prezentate în 21 din normativul AND 605.

Reglarea nivelmentului

Atunci când caietul de prescripții speciale prevede o reglare a nivelmentului în raport cu repere independente șoselei, verificarea cotelor este făcută în contradictoriu, pe suprafețe corespunzătoare a fiecărei zi de lucru, în ax și la margine (între 0,2 și 0,3 m de la marginea stratului) ca și în fiecare dintre profilele transversale ale proiectului și eventual în toate celelalte puncte fixate de Inginer.

Toleranța pentru ecarturile constatate în raport cu cotele prescrise pentru ambele straturi (de legătură și/sau de uzură) este +/- 1,5 cm.

Dacă toleranțele sunt respectate în 95% din punctele controlate, reglarea este considerată convenabilă.

7.3.12 Condiții tehnice de calitate ale îmbrăcăminții executate

Caracteristicile suprafeței îmbrăcăminții

Îmbrăcămintea bituminoasă cilindrată la cald trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 23 din normativul AND 605.

1 - Planeitatea în profil longitudinal se determină fie prin măsurarea indicelui de planeitate IRI, fie prin măsurarea denivelărilor sub dreptarul de 3 m.

Uniformitatea suprafeței de rulare în profil longitudinal se verifică în axa la drumuri și în axa și la rigole la străzi.

2 - Rugozitatea se determină fie prin măsurări cu pendulul SRT, fie prin măsurarea rugozității geometrice HS. În caz de litigiu se determină rugozitatea cu pendulul SRT.

Determinarea caracteristicilor suprafeței îmbrăcăminții se efectuează în termen de o lună de la execuția acestora, înainte de data recepției la terminarea lucrărilor.

7.3.13 Elemente geometrice și abateri limită

Verificarea elementelor geometrice include și îndeplinirea condițiilor de calitate pentru stratul suport și fundație, înainte de așternerea mixturilor asfaltice, în conformitate cu prevederile STAS 6400.

Grosimea straturilor trebuie să fie cea prevăzută în profilul transversal tip din proiect. Verificarea grosimii îmbrăcămînții se face în funcție de datele înscrise în buletinele de analiză întocmite pe baza încercării probelor din îmbrăcămintea gata executată, iar la aprecierea comisiei de recepție prin maximum două sondaje pe km, efectuate la 1 m de marginea îmbrăcămînții.

Abaterile limită locale admise în minus față de grosimea prevăzută în proiect, pentru fiecare strat în parte, pot fi de maximum 10%. Abaterile în plus nu constituie motiv de respingere a lucrării.

Lățimile straturilor vor fi cele prevăzute în proiect. Eventualele abateri limită locale admise pot fi de maximum +50 mm.

Pantele profilului transversal și ale celui longitudinal sunt indicate în proiect.

Abaterile limită admise la pantele profilelor transversale pot fi cuprinse în intervalul +5 mm/m, atât pentru stratul de legătură cât și pentru stratul de uzură la drumuri.

Abaterile limita locale la cotele profilului longitudinal sunt de +5 mm, față de cotele profilului proiectat și cu condiția respectării pasului de proiectare prevăzut.

7.3.14 Recepția lucrărilor

Recepția pe faze determinante

Recepția pe faze determinante, stabilite în proiectul tehnic, privind straturile de legătură și de uzură, se vor efectua conform Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT.

7.3.15 Recepția preliminară (la terminarea lucrărilor)

Recepția preliminară a lucrărilor de către Inginer se efectuează conform Regulamentului de recepție a lucrărilor în construcții și instalații aferente acestora.

Comisia de recepție examinează lucrările executate față de documentația tehnică aprobată și de documentația de control întocmită în timpul execuției.

Verificarea cotelor profilului longitudinal se face în axa drumului pe minimum 10% din lungimea traseului. Verificarea grosimii și pe probe ce se iau pentru verificarea calității îmbrăcămintei.

Evidența tuturor verificărilor în timpul execuției lucrărilor face parte din documentația de control a recepției preliminare.

În perioada de verificare a comportării în exploatare a lucrărilor definitive, care este de un an de la data recepției preliminare a îmbrăcămintei, toate eventualele defecțiuni ce vor apare se vor remedia de către Antreprenor.

7.3.16 Recepția finală

Recepția finală se va face conform Regulamentului de recepție a lucrărilor în construcții și instalații aferente acestora, după expirarea perioadei de verificare a comportării în exploatare a lucrărilor definitive.

7.3.17 Utilizarea bitumului modificat la stratul de uzură din beton asfaltic

Date generale

Prezentele prevederi se referă numai la acele materiale (adaosuri) care sunt incorporate în compoziția bitumului și la orice alte condiții pe care trebuie să le îndeplinească agentul modificador (polimeri) sau amestecul care conține bitum modificat. Vor fi analizate următoarele două metode de modificare a compoziției bitumului.

- agentul modificator este adus pe amplasament și apoi în stația de asfalt și anume în malaxor. Aditivul va fi introdus în ordine după agregatele concasate și înainte de bitum precum și în cantitatea indicată de fabricant, dar supusă mai întâi aprobării Inginerului.

- bitum gata modificat în fabrică și transportat apoi pe amplasament.

În ambele cazuri, Antreprenorul va furniza toate detaliile necesare în legătură cu agentul modificator propus a fi utilizat, cu metodologia pe bază aplicată în vederea verificării procesului de amestecare a aditivului cu bitum și cu tehnologia de preparare, depozitare și transport a produsului final obținut, adică a bitumului modificat.

În programul său de execuție a lucrărilor, Antreprenorul va specifica termenele la care urmează să se facă toate încercările necesare pe probe de bitum, bitum modificat și mixtură asfaltică, precum și perioada de timp necesară considerată rezonabilă pentru aprobarea produsului de către Inginer.

Caracteristicile materialelor

Aditivul utilizat se va obține dintr-un agent modificator corespunzător, realizat pe baza de polimeri, astfel încât după modificare, bitumul modificat rezultat să respecte cerințele menționate în tabelul de mai jos.

Caracteristica	Conditii de admisibilitate
Penetrație la 25°C, 1/10 mm	55...70
Punctul de înmuiere, °C, min	55
Ductilitatea la:	
13°C, cm, min	40
25°C, cm, min	100
Punct de rupere Fraas, °C, max	-15
Revenire elastică la 13°C, %, min	60
Stabilitate la încălzire în film subțire a bitumului la 163°C (metoda TFOT sau RTFOT):	
- pierdere de masă, %, max	0,8
- penetrație reziduală (Pf/Pi.100), %, min	50
- creșterea punctului de înmuiere, °C, max	9
- ductilitate reziduală la 13°C, cm, min	40
- revenire elastică la 13°C, %, min	60
Omogenitate (microscop cu lumina fluorescentă):	
- particule sub 5 , %, min	80
Stabilitate la stocare, 72 h, la temperatura de 163°C:	
- diferența între punctele de înmuiere, °C, max	5
Adezivitate pe agregatul natural utilizat, %, min	85

Indicele de instabilitate coloidală se determină conform reglementărilor în vigoare.

Polimerii utilizați pentru prepararea bitumului modificat folosit la execuția îmbrăcăminților bituminoase sunt de tipul elastomerilor termoplastici liniari. Polimerii trebuie să fie agrementați conform reglementărilor în vigoare.

Tipul de polimer și dozajul acestuia în bitum se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator autorizat, ținându-se seama de respectarea condițiilor tehnice prevăzute în tabel.

Atât tipul de agent modificator, cât și procentul necesar, exprimat în greutate, vor fi propuse de Anteprenor și apoi aprobate de Inginer care va supraveghea efectuarea probelor de laborator necesare.

Aprobarea finală intră în sarcina Inginerului, care-și rezervă dreptul de a executa și alte încercări pe care le consideră necesare, utilizând propriile sale echipamente, în vederea obținerii unor rezultate cât mai exacte în ceea ce privește calitatea bitumului modificat propus.

Operațiunile de transport, depozitare și amestecare

Operațiunile de transport și depozitare se referă la bitumul modificat produs în fabrică.

Transportul

La începutul perioadei de transport, temperatura va fi de minimum 160°C.

Bitumul modificat va fi transportat în condiții corespunzătoare de la fabrică până pe amplasament. Mijloacele de transport vor fi containere izolate termic.

Depozitarea

Bitumul modificat pe baza de polimeri va fi depozitat în containere speciale, așezate pe verticală și care se rotesc cu o viteză adecvată, pentru a împiedica apariția separării materialelor componente.

Temperatura de depozitare va fi de 140°C. Temperatura va fi urmărită permanent, prin intermediul unor dispozitive speciale care pot fi verificate în orice moment de personalul angajat de Inginer. Cantitatea de bitum modificat depozitat trebuie să fie egală cel puțin cu cantitatea medie prevăzută a fi consumată zilnic.

Controlul calității operațiunilor de obținere a bitumului modificat pe amplasament

În timpul perioadei de preparare a bitumului modificat pe amplasament, vor fi verificate următoarele:

1. Temperatura de amestecare;
2. Dozajul aditivului pe baza de polimeri;
3. Omogenitatea bitumului modificat obținut.

Calitatea bitumului modificat astfel realizat, va fi atestată prin eliberarea unui certificat de calitate. Acesta va fi eliberat după efectuarea analizelor și încercărilor de către un laborator aprobat.

7.3.18 Mixtură asfaltică stabilizată cu fibre testul Schellenberg

Principiul metodei

Se determină procentul de material (p) pe care îl pierde mixtură asfaltică stabilizată cu fibre, tip MASF 8 și tip MASF 16, în prezența temperaturilor ridicate.

Aparatura

- etuva care asigură temperatura de 170°±2°C;
- balanța cu exactitatea de 0,1 g;
- pahar Berzelius;
- capsulă de porțelan;
- sticlă de ceas.

Pregătirea probei de mixtură asfaltică tip MASF

Se prepară în laborator o cantitate de aproximativ 1 kg mixtură asfaltică tip MASF, la temperatura de 150°C.

Mod de lucru

Proba de mixtură asfaltică se cântărește cu exactitate de 0,1 g și se introduce într-un pahar Berzelius, încălzit în prealabil la temperatură de 170°C.

Paharul Berzelius cu probă de mixtură asfaltică se acoperă cu o sticlă de ceas, se introduce în etuva încălzită în prealabil la temperatura de (170±2)°C, și se menține la această temperatură timp de 1 h ± 1 min.

Apoi, paharul Berzelius se scoate din etuvă și mixtură asfaltică se răstoarnă în capsula de porțelan, cântărită în prealabil.

Se cântărește capsula de porțelan cu mixtură asfaltică și se determină, prin diferență, cantitatea de material fixat pe pereții paharului Berzelius.

Exprimarea rezultatelor

Se calculează procentul (p) de material fixat pe pereții paharului Berzelius, cu relația:

$$p = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100 \quad (\%)$$

în care:

m₁ - masa mixturii asfaltice introdusă în paharul Berzelius, în grame;

m₂ - masa mixturii asfaltice din capsula de porțelan, în grame.

Se poate folosi și procedeul alternativ, de cântărire a paharului Berzelius înainte de încălzire (m) și după răsturnarea mixturii asfaltice (m') și a masei inițiale a probei de mixtură asfaltică (m₁). Procentul de material aderent la pereții paharului Berzelius se calculează cu relația:

$$p = \frac{m' - m}{m_1} \times 100 \quad (\%)$$

Rezultatul este media a două determinări.

Interpretarea rezultatelor

În funcție de valoarea procentului (p) de material rămas pe pereții paharului Berzelius, calitatea mixturii asfaltice se apreciază astfel:

p < 0,2 % bună;

p = 0,2% acceptabilă.

7.3.19 Documente de referință

În vederea punerii în operă lista documentelor de referință din anexa 1 nu este limitativă.

7.4 Protecție cu plase ancorate a taluzelor alcătuite din roci degradabile

7.4.1 Prevederi generale

Se aplică lucrărilor de protecție a versanților alcătuiți din roci degradabile.

Sistemele de consolidare a versanților prezentate, sunt sisteme de siguranță, din plasă de sârmă, sisteme utilizate la stabilizarea versanților abrupti din rocă afânată sau stâncă ce prezintă pericol de alunecare, desprindere și prăbușire.

Prezentele prevederi cuprind condițiile tehnice și de calitate care trebuie să le îndeplinească materialele, controlul de calitate al lucrărilor și criteriile de recepție a lucrărilor.

De asemenea, se ține cont de particularitățile de execuție în amplasamentul respectiv.

Antreprenorul are obligația de a întocmi procedura de execuție în conformitate cu planșele de execuție, cu caietul de sarcini, normativele, instrucțiunile și standardele nominalizate în vigoare, manualul și/sau instrucțiunilor de montaj ale furnizorului sistemului cu detaliera modului de execuție și a documentelor de recepție. Procedura de execuție va fi înaintată Inginerului spre aprobare înainte de începerea lucrării.

Producătorul trebuie să furnizeze manualul de instalare al sistemului cu descrierea în detaliu a pașilor de montaj și instalare. Manualele pentru întreținerea sistemelor de protecție se vor pune la dispoziție după instalarea sistemelor, pentru sistemele ce necesită întreținere (ex. căderi de pietre și torenți).

În completarea prezentelor prevederi, Antreprenorul trebuie să respecte prevederile standardelor și normelor în vigoare.

Toate materialele care intră în lucrările permanente vor fi supuse aprobării Inginerului. Înainte de aprovizionare, Antreprenorul va supune aprobării Inginerului sursele/furnizorii acestor materiale. Nici un material nu va fi utilizat în lucrările permanente înainte de a fi aprobat de Inginer.

7.4.2 Materiale

Sistemul de protecție

Operatorii economici pot oferta un sistem de protecție certificat în întregime, cu respectarea următoarele cerințe minime obligatorii:

- Sistemul de protecție să aibă o durată de viață de cel puțin 50 de ani;
- perioada de garanție de 36 luni;

Totodată, se va prezenta aprobarea ETA (evaluarea tehnica europeana) din partea unui organism de certificare EOTA, incluzând marcarea CE și declarația de performanță.

De asemenea, operatorii economici pot oferta un sistem de protecție alcătuit din elemente componente

În această situație, fiecare element component trebuie însoțit de un certificat de calitate pentru controlul calității și asigurarea calității, emis de producător.

Structura trebuie să reziste razelor UV și să aibă o durată de viață de cca. 50 ani.

Structura trebuie să îndeplinească următoarele exigențe:

- rezistența minimă de rupere la tracțiune pe direcție verticală: minim 122 kN/m;
- alungire maximă la rupere: 8%;
- rezistența minimă la străpungere: 110kN;
- deformația maximă la strapungere: 450mm;
- dimensiunea minimă a plăcii de ancoraj: 250mm x 250mm;
- grosimea minimă a plăcii de ancoraj: 8mm;
- oțel placă de ancoraj: S235JRG2 conform standard EN 10025;
- elementele de îmbinare a panourilor învecinate trebuie să reziste cel puțin la același efort de întindere ca și plasa și să asigure aceeași deformație;
- protecția anticorozivă a plasei și a elementelor de îmbinare: min. 245 g/m² cu Zn 95% și Al 5%, Clasa A conform EN 10244-2;
- protecția anticorozivă a plăcii de ancoraj : min. 500 g/m² (>70microni).

7.4.2.1.1 Plasa

Caracteristicile plasei sunt detaliate în tabelul următor:

Caracteristica plasei	Valoarea
Diametrul minim al sârmei	2.7 mm
Rezistența la întindere a sârmei	$\geq 380 \text{ N/mm}^2$ (EN 10223-3:2010)
Protecția anticorrosivă	95% Zn + 5% Al + PVC
Masa stratului de acoperire	245g/ m ² Clasa A (EN 10244-2:2010)

7.4.2.1.2 Cabluri rigidizare

Caracteristica cabluri	Valoarea
Diametrul cablurilor	8.0 mm
Rezistența la rupere a cablului	40.70kN (EN 12385-4:2008)
Rezistența la întindere a oțelului	$\geq 1770 \text{ N/mm}^2$ (EN 12385-4:2008)
Protecția anticorrosivă	95% Zn + 5% Al + PVC
Masa stratului de acoperire	245g/ m ² Clasa A (EN 10244-2:2010)

7.4.2.1.3 Placa de fixare/ancorare

Caracteristica plăcii	Valoarea
Forma	Pătrată cu colțurile îndoite
Dimensiuni	250mm x 250mm
Grosime	8mm
Diametrul găurii	37 mm
Protecția anticorrosivă	galvanizate conform EN ISO 1461
Grosimea stratului	70 μm

7.4.2.1.4 Inel de înădădire

Caracteristica inelului	Valoarea
Grosime	6 mm
Protecția anticorrosivă	galvanizat
Grosimea stratului	70μm
Dimensiuni	50mm x 20mm

Sistemul de ancorare

7.4.2.2.1 Ancore

Caracteristica ancore	Valoarea
Secțiune ovoidală având dimensiunile A/B	25/29 mm
Rezistența la curgere a oțelului	500 N/mm ²
Alungire	Min. 10%
Rezistența la curgere a barei	245 kN
Rezistența la rupere a barei	270 kN
Aria minimă a secțiunii	491 mm ²
Greutate	3.85 Kg/ml

7.4.2.2.2 Cuple

Dimensiunile unei cuple sunt 40mm x115mm.

7.4.2.2.3 Piulița de strângere

Dimensiunile unei piulițe sunt 41mm x45mm.

7.4.3 Execuția lucrărilor

Lucrări pregătitoare

Toate lucrările pe versanți se vor executa cu utilaje adecvate și cu lucrători specializați și instruiți zilnic pentru lucrări la înălțime.

Fiecare punct de lucru va fi supravegheat de o persoană nominalizată de conducerea șantierului care va verifica starea versantului la începutul zilei de lucru și ori de câte ori se reia activitatea pe versant cauzată de diverse întreruperi: pauze de lucru, întreruperi tehnologice, ploi sau alte evenimente deosebite.

Înainte de începerea lucrărilor propriu-zise, Antreprenorul va executa lucrările pregătitoare:

- semnalizarea zonei de lucru;
- identificarea unor puncte stabile (copaci etc) pe versantul natural de care se pot prinde corzile muncitorilor alpiniști;
- curățirea versantului de blocurile de stâncă ce se pot desprinde și îndepărtarea lor din zonă.

Variante de montaj

Instalarea structurii trebuie executată conform manualului de instalare pus la dispoziție de către producătorul sistemului.

Montajul plasei se poate face fie după introducerea tijei de ancorare(varianta A), fie înainte de introducerea tijei de ancorare(varianta B).

Varianta de execuție este determinată, de exemplu, de tipul tijei de ancorare, de procedeul de forare și de normele de montaj.

7.4.3.1.1 Desfășurarea montajului pentru varianta A

Se marchează punctele de începere a forajului, a tijelor, conform indicațiilor din proiect, cu luarea în considerare a punctelor cele mai joase. Adâncirea zonelor unde se vor

fora găurile pentru tije de ancorare este benefică pentru a putea tensiona sistemul după așezarea plasei.

Se realizează forajul tije de ancorare (și eventual a ancorajului cablului).

Se introduce și se acoperă cu mortar tije de ancorare, astfel încât capul tije de ancorare să nu stea, de preferință, peste linia terenului. Se eliberează capul tije de ancorare.

Se întinde plasa de sârmă cu îmbinarea panourilor de plasă.

Opțional se montează cabluri de margine.

Se montează plăcile de ancorare și se pretensionează activ cu o cheie dinamometrică sau cu o presă hidraulică, la forțele prestabilite.

7.4.3.1.2 Desfășurarea montajului pentru varianta B

Etapele montajului pentru varianta B sunt:

- Marcarea, forajul, montarea și acoperirea cu mortar a tijelor marginale superioare;
- Marcarea punctelor de foraj pentru tije de ancorare, cu luarea în considerare a punctelor de adâncime, în limita de toleranță a caroiajului tijelor, conform cerințelor statice;
- Excavare pentru adânciturile din zona tijelor de ancorare;
- Fixarea plasei de tije marginale;
- Derularea /montarea plasei;
- Conectarea reciprocă a traiectoriilor plasei cu clemele de prindere;
- Optimizarea punctelor de foraj pentru tije de ancorare, cu luarea în considerare a punctelor de adâncime în limita de toleranță a rasterului tijelor, conform cerințelor statice;
- Forajul tijelor de ancorare;
- Introducerea și acoperirea cu mortar a tijelor de ancorare;
- Montarea plăcilor de ancorare și pretensionarea activă cu cheia dinamometrică sau cu presa hidraulică, cu forțele prestabilite.

În cazul variantei A, plasele sunt montate după amplasarea tijelor de ancorare.

Se va acorda atenție ca panourile să fie agățate astfel în tije de ancorare, încât după pretensionare să fie asigurată o așezare cât mai apropiată de suprafața versantului. Tije de ancorare din primul rând pot fi utilizate pentru fixarea rolelor la marginea superioară în scopul fixării plasei.

În cazul variantei B, se amplacează mai întâi plasa, și apoi se montează tije de ancorare. Această variantă oferă avantaje referitoare la montarea și adaptarea optimă a poziției tijelor de ancorare. Panourile de plasă (rolele de plasă) se fixează mai întâi deasupra coamei versantului.

Acest lucru se poate realiza prin fixarea de tije de ancorare principale fixate în prealabil pentru asigurare, sau prin fixarea de tije auxiliare pe de altă parte. O atenție necesară este ca plasa să se așeze cât se poate de bine pe suprafața versantului.

Îmbinarea panourilor de plasă pe verticală

Îmbinarea panourilor pe verticală se va efectua conform specificațiilor producătorului cu ajutorul sistemelor de prindere puse la dispoziție de acesta.

Sistemul de îmbinare va asigura ca prinderea laterală a panourilor de plasă să atingă rezistența la întindere transversală specifică plasei și ca deformările sub sarcină să fie limitate la valorile admisibile.

Montarea plăcilor de ancorare

La montarea plăcilor de ancorare se va avea în vedere ca dinții să se prindă bine între ochiuri și să poată fi presați stabil în sol. Prin aceasta se asigură presarea optimă a împletiturii și a plăcii la sau spre sol, fiind posibilă astfel o transmitere adecvată a forței.

Plăcile de ancorare pot fi presate pe sol numai după ce panourile de plasă au fost îmbinate stabil și pozate întins. De asemenea, în zona capului tije trebuie îndepărtat mortarul pentru a putea pretensiona adecvat sistemul.

Întreținerea sistemului

Dacă sistemul de consolidare al versanților este conceput și instalat în mod corespunzător conform manualului de instalare și dacă au fost remediate scurgerile de apă și eroziunea cu măsuri corespunzătoare, atunci nu este necesară nici o întreținere concretă.

Întreținerea va fi necesară de fapt numai atunci când controalele arată că datorită influențelor mecanice exterioare asupra plasei sau asupra elementelor de prindere apar deteriorări care trebuie să fie remediate.

7.4.4 Controlul execuției lucrărilor

Verificarea calității lucrărilor

Pe parcursul execuției lucrărilor, se vor face următoarele verificări:

Faza	Verificare
Taluz	-alcătuirea unei suprafețe cât mai plane -eliminarea bucăților de piatră ce riscă să se desprindă de pe taluz
Ancore	-poziția în plan
Plasa	-fixarea cu ancore și diagonale de sarma

7.4.5 Documente de referință

În vederea punerii în operă lista documentelor de referință din anexa1 nu este limitativă.

7.5 Terasamente

7.5.1 Prevederi generale

Prevederile prezente se vor aplica lucrărilor de terasamente pentru remedierea lucrărilor pe DN 1H și cuprinde condițiile tehnice care trebuie îndeplinite pe parcursul execuției terasamentelor în ce privește excavarea, transportul, compactarea, nivelarea și finisarea lucrărilor, precum și controlul de calitate și criteriile de recepție a lucrărilor.

Antreprenorul va efectua, într-un laborator autorizat, toate încercările și determinările cerute de Inginer.

Antreprenorul trebuie să respecte prevederile standardelor și normelor în vigoare.

Cu cel puțin 14 zile înaintea începerii lucrărilor de terasamente, Antreprenorul va prezenta spre aprobare Inginerului, Tehnologia de Execuție a terasamentelor, care va conține, printre altele:

- ordinea de execuție a operațiilor (săpătura, decoperta, umplutura, recepția lucrărilor realizate), utilajele folosite pentru excavare, transport, împrăștiere, udare, compactare și finisare;
- metoda de lucru în gropile de împrumut și depozitele de pământ (temporare și permanente).

Pentru determinarea detaliilor tehnologiei de compactare, Antreprenorul va executa, pe cheltuiulă proprie, sectoare de probă, a căror dimensiuni și locație vor fi stabilite împreună cu Inginerul.

După executarea sectoarelor de probă, Tehnologia de Execuție va fi completată cu informații privind tehnologia de compactare:

- caracteristicile echipamentului de compactare (greutate, lățime, presiunea pneurilor, caracteristici de vibrație, viteză);
- numărul de treceri cu și fără vibrație pentru realizarea gradului de compactare conform prevederilor prezentelor specificațiilor tehnice;
- grosimea stratului de pământ înainte și după compactare.

Antreprenorul va înregistra zilnic date referitoare la execuția lucrărilor și la rezultatele obținute în urma măsurărilor, testelor și sondajelor.

7.5.2 Materiale

Pământuri pentru umplutură

Pământul folosit pentru execuția umpluturilor din spatele șanțului, trebuie să fie din categoria pământurilor argiloase conform tabelului 1a și 1b din STAS 2914.

Pământurile prăfoase și argiloase, clasificate ca mediocre în cazul când condițiile hidrologice locale sunt mediocre și nefavorabile, vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1, STAS 1709/2 și STAS 1709/3 privind acțiunea fenomenului de îngheț-dezgheț la lucrări de drum.

Pentru pământurile argiloase, se recomandă fie înlocuirea, fie stabilizarea lor cu var, ciment, stabilizatori chimici, lianți rutieri speciali etc. pe o grosime de minimum 15 cm, sau când pământul din patul drumului are umiditatea relativă $W_o > 0,55$ se va executa un strat de separație din geotextil, rezistent și permeabil.

$$W_o = \frac{W(\text{umiditate naturală})}{W_L(\text{limită de curgere})}$$

Nu se vor utiliza în pământurile organice, mături, nămoluri, turba și pământurile vegetale, pământurile cu consistență redusă (care au indicele de consistență sub 0,75%), precum și pământurile cu conținut mai mare de 5% de săruri solubile în apă. Nu se vor introduce în umpluturi bulgări de pământ înghețat sau cu conținut de materii organice în putrefacție (brazde, frunziș, rădăcini, crengi, etc).

Apa

Apa pentru compactarea lucrărilor de terasamente trebuie să fie limpede și să nu conțină suspensii organice sau anorganice.

7.5.3 Verificarea calității pământurilor

Înainte de începerea lucrărilor, Antreprenorul va determina calitatea și va estima cantitatea materialelor din gropile de împrumut, pe care le va supune aprobării Inginerului.

Materialele folosite în execuția umpluturii din spatele șanțului vor fi supuse aprobării Inginerului înainte de începerea lucrărilor.

Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici ale acestuia cu frecvența conform normativelor, normelor și standardelor în vigoare.

Laboratorul Antreprenorului va avea un registru cu rezultatele tuturor determinărilor de laborator. Pentru categoriile de pământ se vor respecta normativele și legislația în vigoare.

La aprobarea sursei de pământ este necesară și prezentarea testelor privind materiile organice (conform STAS 7107/1), săruri solubile (conform STAS 7107/3) și compresibilitate (conform STAS 8942/1).

Antreprenorul poate supune Consultantului spre aprobare alte norme și metode de încercare cu Agreement Tehnic în România.

7.5.4 Execuția terasamentelor

Trasarea lucrărilor pentru terasamente

Antreprenorul va materializa prin țărui și șabloane, următoarele:

- înălțimea umpluturii;
- punctele de intersecție ale taluzurilor cu terenul natural;
- înclinarea taluzurilor.

Execuția lucrărilor de terasamente poate începe numai după ce trasarea lucrărilor a fost verificată și aprobată de Consultant.

Toleranțele în poziționarea elementelor pichetării generale sunt de ± 50 mm.

Lucrări preliminare

Înainte de începerea lucrărilor de terasamente, se vor executa următoarele:

- defrișarea: doborârea tuturor arborilor și arbuștilor (inclusiv scoaterea și transportul rădăcinilor acestora) inclusiv transportul lor în locații aprobate de Consultant;
- înlăturarea frunzelor, crengilor, ierbii și buruienilor pe întreaga suprafață și transportul acestora în locații aprobate de Consultant;
- înlăturarea pământului vegetal de pe întreaga suprafață (inclusiv pe zona santurilor) și a gropilor de împrumut și depozitarea acestuia în locații aprobate de Consultant;
- asanarea terenului;
- Orice gol (fântâni, pivnițe și gropi - inclusiv cele rămase după scoaterea rădăcinilor) va fi deschis, curățat și umplut după cum urmează:
 - o dacă se află în ampriza lucrărilor, cu material corespunzător pentru umpluturi și compactat la gradul de compactare indicat în Tabelul 3;
 - o dacă se află în afara amprizei lucrărilor, cu material similar terenului înconjurător și compactat la gradul de compactare al acestuia.

Antreprenorul poate începe lucrările de terasamente numai după ce lucrările preliminare au fost verificate și aprobate de Consultant.

Gropi de împrumut și depozite de pământ

Amplasarea gropilor de împrumut și a depozitelor de pământ, provizorii sau permanente, va fi propusă de către Antreprenor și supusă Consultantului pentru aprobare.

Propunerea va fi prezentată Consultantului cu cel puțin 7 zile înainte de începerea exploatării gropilor de împrumut sau a depozitelor respective și va fi însoțită de:

- o raportul asupra calității pământului din gropile de împrumut, însoțit de rezultatele testelor de laborator, analizelor și sondajelor efectuate;
- o cantitatea estimată (pentru gropi de împrumut);
- o programul de excavații (în gropi de împrumut) sau de depunere (în depozite);
- o planul de amenajare a zonei, după încheierea lucrărilor;
- o acordul proprietarului cu privire la utilizarea depozitului sau gropii de împrumut;
- o acordul autorității de mediu;
- o alte avize sau acorduri necesare, după caz.

Proiectarea, precum și toate investigațiile, testele, chiriile și taxele necesare exploatării gropilor de împrumut sau a depozitelor de pământ, precum și a drumurilor de acces, vor fi suportate de Antreprenor.

În timpul excavării gropilor de împrumut, Antreprenorul va respecta următoarele:

- o stratul vegetal va fi îndepărtat și depozitat în depozite aprobate;
- o fundul gropii de împrumut va avea o pantă transversală de 1-3% spre exterior și o pantă longitudinală care să asigure scurgerea apelor;
- o taluzurile gropilor de împrumut amplasate de-a lungul drumului vor avea o pantă de 1:1,5 – 1:3; dacă nu este nici o banchetă lăsată între piciorul taluzului drumului și marginea gropii de împrumut, panta taluzului gropii de împrumut va fi de 1:3.

Amplasarea depozitelor va fi aleasă astfel încât să se evite înzăpezirea drumului.

Gropile de împrumut și depozitele trebuie să nu afecteze stabilitatea terasamentelor existente și nici să producă eroziuni sub efectul apelor de suprafață sau subterane.

Antreprenorul este responsabil de orice pericole față de persoane și orice daune aduse proprietății publice sau private, ca urmare a execuției acestor lucrări.

Consultantul poate refuza aprobarea executării gropilor de împrumut sau depozitelor de pământ în cazul în care acestea influențează negativ peisajul sau scurgerea apei.

Compactare

Prin alegerea echipamentului de compactare, Antreprenorul va asigura realizarea tuturor cerințelor de compactare pentru fiecare strat și tip de pământ. Gradul de compactare va fi 95 Proctor Normal.

Laboratorul Antreprenorului va ține un registru în care se vor consemna toate rezultatele privind încercarea Proctor, determinarea umidității și a gradului de compactare realizat pe fiecare strat și sector de drum.

7.5.5 Controlul execuției lucrărilor

Controlul calității lucrărilor de terasamente constă în:

- verificarea trasării lucrărilor;
- verificarea calității și stării pământului folosit în umplutură;
- controlul caracteristicilor straturilor executate.

Antreprenorul nu va începe execuția nici unui strat de umplutură înainte ca stratul inferior să fie terminat, verificat și recepționat de Consultant. Antreprenorul va asigura, pe propria cheltuială, întreținerea straturilor recepționate până la acoperirea cu următorul strat.

Recepția oricărui strat va fi refăcută atunci când între recepția inițială și acoperirea cu stratul următor, au trecut mai mult de 7 zile sau când, în interiorul acestui interval, în opinia Consultantului, stratul recepționat nu mai corespunde condițiilor pentru a fi acoperit.

Măsurătorile deflectometrice vor fi efectuate la fiecare al treilea strat de umplutură cu deflectometrul cu pârghie, conform Normativului CD 31/2002. Se pot utiliza cu acordul Inginerului și alte variante de determinare a capacității portante (placa statică, placa dinamică, CBR etc).

Frecvența minimă a verificărilor gradului de compactare va fi conform Tabelului 4.

Verificarea calității pământurilor constă în determinarea parametrilor acestora, conform Tabelului 2.

Antreprenorul poate propune Consultantului spre aprobare folosirea unor metode alternative de încercare.

8 SISTEME DE COORDONATE LA LUCRĂRILE DE TOPOGRAFIE

Antreprenorul va trasa lucrările în funcție de rețeaua principală a lucrării. Lucrările de topografie se vor executa în sistemul de coordonate planimetrice în proiecție Stereografică 1970 și sistemul altimetric Marea Neagră 1975. Unitățile de măsură vor fi raportate la Sistemul Internațional (metric pentru România).

9 RESPECTAREA LEGISLAȚIEI APLICABILE

- 9.1 Antreprenorul trebuie să respecte pe deplin toate prevederile legislației aplicabile în domeniul construcțiilor.
- 9.2 Antreprenorul trebuie să se asigure că orice contracte, subcontracte, instrucțiuni de utilizare, aprobări etc. care urmează să fie încheiate sau emise în timpul perioadei de execuție și cea de notificare a defectelor, trebuie să fie în conformitate cu Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare.
- 9.3 Executantul lucrărilor de construcții are următoarele obligații principale:
 - sesizarea Beneficiarului asupra neconformităților și neconcordanțelor constatate în proiect sau expertiză cu realitatea din teren, dacă este cazul, în vederea soluționării;

- asigurarea nivelului de calitate corespunzător cerințelor printr-un sistem propriu de calitate conceput și realizat prin personal propriu, cu responsabili tehnici cu execuția atestați;
- convocarea factorilor care trebuie să participe la verificarea lucrărilor ajunse în faze determinante ale execuției și asigurarea condițiilor necesare efectuării acestora, în scopul obținerii acordului de continuare a lucrărilor;
- utilizarea în execuția lucrărilor numai a produselor și a procedeele prevăzute în proiect și expertiză, certificate sau pentru care există acorduri tehnice sau certificări care conduc la realizarea cerințelor, precum și gestionarea probelor-martor;
- înlocuirea produselor și a procedeele prevăzute în proiect și expertiză cu altele care îndeplinesc condițiile precizate și numai pe bază soluțiilor stabilite de Proiectant cu acordul Beneficiarului;
- sesizarea, în termen de 24 de ore, a Inspecției de Stat în Construcții în cazul producerii unor accidente tehnice în timpul execuției lucrărilor;
- supunerea la recepție numai a construcțiilor care corespund cerințelor de calitate și pentru care a predat Beneficiarului documentele necesare întocmirii cărții tehnice a construcției;
- aducerea la îndeplinire, la termenele stabilite, a măsurilor dispuse prin actele de control sau prin documentele de recepție a lucrărilor de construcții;
- remedierea, pe propria cheltuială, a defectelor calitative apărute din vina sa, atât în perioada de execuție, cât și în perioada de garanție stabilită potrivit legii;
- readucerea terenurilor ocupate temporar la starea lor inițială, la terminarea execuției lucrărilor;
- stabilirea răspunderilor tuturor participanților la procesul de producție - factori de răspundere, colaboratori, subcontractanți - în conformitate cu sistemul propriu de asigurare a calității adoptat și cu prevederile legale în vigoare.

10 PROCEDURI STATUTARE ȘI APROBĂRI

- 10.1 În îndeplinirea tuturor responsabilităților „Executantului” așa cum sunt prevăzute în Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții (cu modificările și completările ulterioare), Antreprenorul va obține toate notificările, autorizațiile, licențele, acordurile și avizele necesare.
- 10.2 Antreprenorul va analiza și va confirma corectitudinea notificărilor, autorizațiilor, licențelor acordurilor și avizelor obținute anterior de către Beneficiar. Antreprenorul va deveni responsabil pentru conținutul acestor documente și pentru menținerea valabilității lor și pentru îndeplinirea tuturor condițiilor impuse prin acestea.
- 10.3 Antreprenorul răspunde de actualizarea autorizațiilor, acordurilor, licențelor și avizelor necesare dacă acestea au termen pe perioadă limitată, mai mică decât perioada contractuală.
- 10.4 Antreprenorul va face toate demersurile necesare pentru obținerea Autorizației de Construcție și a oricărei Autorizații de Demolare necesare executării Lucrărilor inclusiv elaborarea tuturor documentelor necesare pentru obținerea autorizației.
- 10.5 Antreprenorul va furniza Reprezentantului Beneficiarului toate documentele relevante, urmând ca acesta să le înmâneze Beneficiarului, în vederea obținerii de către acesta a Autorizației de Construcție și a oricărei Autorizații de Demolare necesare pentru executarea Lucrărilor.

11 VERIFICAREA CALITĂȚII LUCRĂRILOR DE I.S.C.

- 11.1 Inspecția de Stat în Construcții (ISC), precum și celelalte organisme similare cu atribuții stabilite prin dispoziții legale răspund de exercitarea controlului statului cu privire la aplicarea unitară a prevederilor legale în domeniul calității construcțiilor, în toate etapele și componentele sistemului calității în construcții, precum și de constatarea contravențiilor,

aplicarea sancțiunilor prevăzute de lege și, după caz, de oprirea lucrărilor realizate necorespunzător.

- 11.2 Inspecțiile de calitate ale lucrărilor de construcții vor fi efectuate de către I.S.C. în conformitate cu "Regulamentului privind controlul de stat al calității în construcții", care stipulează cerințele generale standard, sarcinile, conținutul, cadru de organizare și metodele care urmează să fie aplicate în asigurarea controlului calității lucrărilor de construcții.
- 11.3 Toate părțile implicate în emiterea certificatelor de urbanism, autorizații de construcție, autorizații de șantier precum și cele responsabile pentru execuția și întreținerea lucrărilor din domeniul construcțiilor sunt obligate prin lege să respecte reglementările în vigoare.
- 11.4 Conformitatea cu prevederile acestor reglementări este obligatorie pentru toate companiile, organismele publice, autoritățile centrale și locale, care în conformitate cu legea, contribuie la activitățile de construcții sau reprezintă Beneficiarul sau utilizatorii acestor lucrări de construcții, indiferent de sursele financiare utilizate pentru lucrări sau de tipul de proprietate.

12 ÎNTÂLNIRI.

- 12.1 Reprezentantul Beneficiarului va prezida și va consemna prin procese verbale întâlnirile formale de progres cu Antreprenorul, care vor avea loc pe șantier, în fiecare lună, până la finalizarea lucrărilor și, ulterior, după cum se va conveni cu Reprezentantul Beneficiarului. La întâlniri vor fi invitați reprezentanți ai Beneficiarului și ai Proiectantului. Antreprenorul trebuie să prezinte Raportul de Progres, în conformitate cu Sub Clauza [Rapoarte privind Evoluția Execuției Lucrărilor] din Condițiile Contractului, cu cel puțin 48 ore înainte de a avea loc aceste întâlniri.
- 12.2 În plus față de întâlnirile lunare privind progresul, prezența Antreprenorului și a Proiectantului este necesară la următoarele:
 - a) Reprezentantul Antreprenorului sau adjunctul acestuia trebuie să participe la întâlnirile săptămânale de lucru solicitate în mod rezonabil, de către Reprezentantul Beneficiarului ;
 - b) Întâlniri de legătură de proiectare cu personalul de analiză al Reprezentantului Beneficiarului și cu Proiectantul la emiterea dispoziției de șantier;
 - c) Întâlniri regulate de legătură cu reprezentanții autorității municipale locale, cu reprezentanții companiilor furnizoare de utilități și cu grupuri de interese de terță parte, dacă este cazul;
 - d) Întâlniri regulate pentru trafic vor fi necesare la intervale de o lună sau cu alte ocazii, pentru a discuta schimbările majore de management al traficului. Aceste întâlniri vor fi prezidate și secretariate de către Antreprenor și la ele vor participa Proiectantul, Reprezentantul Beneficiarului , Beneficiarul, Poliția și alte servicii de urgență, precum și orice alte autorități relevante.

13 Rapoarte privind evoluția execuției lucrărilor

13.1 Rapoarte lunare de progres

Rapoartele lunare de progres prevăzute la Sub-Clauza [Rapoarte privind Evoluția Execuției Lucrărilor] din Condițiile Contractului vor include și următoarele informații, dar fără a se limita la acestea:

1. Progresul lucrărilor din luna respectivă și progresul general;
2. Programul pentru luna următoare;
3. Program cu diagrama progresului;
4. Planul Lucrărilor;
5. Informații meteorologice pentru luna respectivă;
6. Copii ale documentelor de asigurare a calității, rezultatele testelor și certificatele de calitate pentru Materiale;
7. O copie a jurnalului de șantier semnat și stampilat „conform cu originalul”.

13.2 Fotografii privind progresul lucrărilor

- 13.2.1 Fotografiile privind progresul lucrărilor, prevăzute la Sub-Clauza [Rapoarte privind evoluția execuției lucrărilor] din Condițiile Contractului trebuie să fie efectuate de un reprezentant al Antreprenorului aprobat de Reprezentantul Beneficiarului. Aceste fotografii trebuie să acopere lucrările conform indicațiilor Reprezentantului Beneficiarului și vor cuprinde 2 seturi de minim 30 de fotografii.
- 13.2.2 Toate fotografiile vor fi marcate pe verso cu data, numele și adresa fotografului, numărul de identificare de referință, precum și o scurtă descriere a Lucrării, inclusiv kilometraj și direcția de privire. Împreună cu seturile de fotografii va fi transmisă o copie electronică a acestora.
- 13.2.3 Drepturile de autor asupra tuturor fotografiilor aparțin Beneficiarului, iar fotografiile sau imaginile electronice vor fi transmise Reprezentantului Beneficiarului în termen de 2 săptămâni de la expunere. Fotografiile nu vor fi folosite de către Antreprenor pentru nici un alt scop, fără acordul prealabil Reprezentantului Beneficiarului.

14 DREPTUL DE ACCES ȘI DREPTURI DE PROPRIETATE ASUPRA ȘANTIERULUI

- 14.1 Antreprenorul nu va intra și nici nu va folosi vreo parte a șantierului pentru un scop care să nu aibă legătură cu Lucrările.
- 14.2 Beneficiarul va acorda Antreprenorului dreptul de acces la șantier, în conformitate cu Sub-Clauza [Dreptul de acces pe șantier] din Condițiile Contractului.
- 14.3 Fără a-și limita Obligațiile prevăzute în Sub-Clauzele [Rapoarte privind evoluția execuției lucrărilor] și [Programul de execuție] din Condițiile Contractului, la predarea posesiei oricărui sector al șantierului, Antreprenorul va notifica Beneficiarul cu privire la programul de lucrări propus și va stabili o legătură cu acesta, în ceea ce privește propunerile de management a traficului și va transmite înștiințări către departamentul de siguranță a traficului, poliție, instituții de urgențe, autoritățile de intervenție și autoritățile de servicii.
- 14.4 În afară de cele ce urmează, Antreprenorul va limita lucrările de construcție, în cadrul Șantierului, la:
- a) în cazul în care Antreprenorul solicită instalații sau ocuparea temporară a terenului din vecinătatea Șantierului, în afara limitelor Șantierului definite de Cerințele Beneficiarului și Condițiile de contract (pentru organizarea de șantier, depozitare sau orice alt motiv), el va trebui să stabilească cu proprietarii de terenuri, ocupanții și autorități locale, după caz, și pentru a da confirmarea scrisă Reprezentantului Beneficiarului cu privire la înțelegere și la acordul proprietarului/ocupantului;
 - b) Antreprenorul va fi responsabil pentru orice întârziere sau întreruperi care pot apărea din cauza unor dificultăți în obținerea sau folosirea instalațiilor sau ocuparea temporară a terenurilor;
 - c) în cazul în care Antreprenorul solicită instalații sau ocuparea temporară a terenului din interiorul limitelor șantierului, dar înainte ca terenul să fie expropriat de către Beneficiar, acesta va informa Beneficiarul despre solicitarea sa, demonstrând cu programul de execuție al lucrărilor necesitatea punerii în posesie a terenului, va negocia direct cu proprietarii terenurilor, ocupanți și autorități locale, după caz, și pentru a transmite confirmarea scrisă Reprezentantului Beneficiarului cu privire la acordul cu proprietarul/ocupantul terenului sau la acordul acestuia, iar Beneficiarul nu va fi responsabil pentru orice întârziere sau întreruperi care pot apărea din cauza unor dificultăți în obținerea sau folosirea instalațiilor sau accesul temporar.
- 14.5 Antreprenorul va trebui să se asigure de faptul că atât utilajele și mașinile sale sau ale Subantreprenorilor folosesc în mod corect și legal drumurile din afara șantierului, în conformitate cu legile și reglementările române cu privire la utilizarea lor și îl va despăgubi pe Beneficiar împotriva oricărei pierderi sau daune care pot apărea din cauza folosirii incorecte sau ilegale, sau în cazul în care legile și reglementările nu sunt respectate.

- 14.6 Antreprenorul este responsabil de curățenia de pe șantier pe întreaga perioadă a contractului, și va elimina prompt deșeurile de pe șantier cu respectarea prevederilor legislației în vigoare. Toate materialele, instalațiile și utilajele vor fi, de asemenea, depozitate și așezate în mod corespunzător. În cazul în care, în opinia Reprezentantului Beneficiarului, un spațiu din cadrul șantierului este cu grad de curățenie necorespunzătoare sau dezordonat, el va instrui Antreprenorul să curețe și să pună în ordine șantierul într-un timp corespunzător. În cazul în care Antreprenorul nu respectă în limita de timp impusă prin instrucția Reprezentantului Beneficiarului, cuantumul prevăzut în Condițiile de contract se va deduce din plățile datorate Antreprenorului.
- 14.7 Antreprenorul va limita lucrările de construcție în cadrul șantierului sau de pe orice alte suprafețe de teren care au fost negociate și se va asigura că angajații Antreprenorului nu încalcă aceasta prevedere.
- 14.8 Antreprenorul, înainte de exercitarea oricărui drept negociat în legătură cu drumul de acces sau cazarea în afara șantierului, va notifica în scris Reprezentantul Beneficiarului cu privire la astfel de acorduri.
- 14.9 Antreprenorul trebuie să se asigure că șantierul este împrejmuit în mod adecvat. Antreprenorul va împrejmui zona înainte de începerea Lucrărilor pe toate sectoarele șantierului. Antreprenorul va inspecta regulat și va menține aceste împrejurimi și va remedia, fără întârziere, orice defecte.
- 14.10 Accesul temporar va fi asigurat delimitat de împrejmuirea temporară, în funcție de necesități, pentru utilizarea ocupanților terenurilor adiacente. Împrejmuirea temporară a șantierului va rămâne amenajată până când este înlocuită de împrejurimi permanente fie până când lucrările se află într-un stadiu de finalizare suficient pentru a permite ca această secțiune a șantierului să fie pusă în funcțiune. Tipul și înălțimea împrejurimilor temporare și accesurilor trebuie aprobate de Reprezentantul Beneficiarului.
- 14.11 Antreprenorul este responsabil de securizarea șantierului, toate porțile de acces trebuie să permită să fie încuiate și va fi asigurată iluminarea în funcție de condițiile locale. Antreprenorul va asigura pază 24 ore / zi.
- 15 INTERFERENȚA CU CĂILE DE ACCES LA PROPRIETĂȚI ȘI UTILITĂȚI**
- 15.1 Antreprenorul va menține accesul la toate bunurile și utilitățile în afara drumului în timpul lucrărilor de construcție. În cazul în care închiderea unor astfel de accese este inevitabilă, Antreprenorul va notifica Reprezentantul Beneficiarului și ocupantul respectiv sau utilizatorii, în scris, cu 10 zile în avans față de orice astfel de închidere sau interferență și va confirma Reprezentantului Beneficiarului că s-au încheiat acorduri alternative cu ocupantul sau utilizatorul. Dacă nu este posibilă furnizarea de acorduri alternative, Antreprenorul va contacta ocupantul sau utilizatorul și va negocia minimizarea inconvenientelor cauzate, dar, în orice caz, niciun acces sau drept de acces nu va fi închis pentru mai mult de 12 ore.
- 15.2 Antreprenorul nu va împiedica accesul la alte suprafețe ocupate temporar, din afara șantierului în afara orelor normale de program.
- 15.3 Antreprenorul trebuie să dea instrucțiuni stricte și specifice întregului personal al Antreprenorului asupra faptului ca asupra oricăror rețele de utilități nu vor exista intervenții, ajustări sau interferențe de orice natură, fără acordul specific al Reprezentantului Beneficiarului și al proprietarului sau utilizatorul serviciului respectiv.
- 16 PROTECȚIA ÎMPOTRIVA PAGUBELOR**
- 16.1 Antreprenorul va lua toate măsurile de precauție necesare pentru a evita orice deteriorare a drumurilor, terenurilor, proprietăților, copacilor și altor caracteristici din zona de lucru sau adiacentă acestora pe durata Contractului.
- 16.2 În cazul în care o parte a Lucrărilor este aproape, peste sau sub orice utilități existente care aparțin companiilor furnizoare de utilități, Beneficiarului sau unor terțe părți, Antreprenorul

va sprijini temporar și va lucra în jur, pe sub sau lângă acestea de maniera stabilită cu partea relevantă, astfel încât să nu se deterioreze sau să fie pusă în pericol, pentru a asigura funcționarea neîntreruptă.

- 16.3 În cazul în care se descoperă scurgeri sau deteriorări din cauza lucrărilor executate, Antreprenorul va informa imediat Reprezentantul Beneficiarului, compania furnizoare de utilități și Beneficiarul sau orice altă parte în cauză, după caz, va pune la dispoziție pe cheltuiala sa toate facilitățile pentru repararea sau înlocuirea imediată a utilităților afectate. Aceasta cheltuială nu va reprezenta un cost solicitat Beneficiarului și va fi considerată ca fiind inclusă în Valoarea de contract acceptată.
- 16.4 Antreprenorul va remedia în totalitate, pe propria sa cheltuială și cu aprobarea Reprezentantului Beneficiarului orice daune provocate de oricare dintre operațiunile sale sau prin devierea traficului, inclusiv deteriorarea drumurilor existente. Daunele includ toate acțiunile care pot conduce la deteriorarea mediului, cum ar fi deversarea combustibilului sau uleiului, distrugerea de către muncitori, a instalațiilor și utilajelor, depozitarea necontrolată a deșeurilor și alte acțiuni care duc la poluare și distrugere a arealului zonei.
- 16.5 Antreprenorul va proteja împotriva daunelor orice utilități subterane sau supraterane existente afectate de lucrări, indiferent dacă se află sau nu în limitele șantierului. În cazul în care astfel de ziduri, garduri, porți, adăposturi, clădiri, utilități sau orice alte structuri existente trebuie să fie demolate în vederea efectuării lucrărilor în mod corespunzător, acestea vor fi readuse la starea lor inițială, pentru a îndeplini cerințele proprietarului, ocupantului și Reprezentantului Beneficiarului. Reprezentantul Beneficiarului va fi notificat cu privire la orice fel de daune aduse structurilor, iar reparațiile sau înlocuirea se va efectua înainte ca acestea să devină lucrări ascunse. Antreprenorul va îndepărta și va înlocui structuri mici precum garduri și indicatoare, iar aceste structuri vor fi înlocuite cu unele aflate într-o stare la fel de bună ca starea lor inițială.
- 16.6 Antreprenorul va suporta toate costurile asociate deteriorării ca urmare a operațiunilor necesare Lucrărilor, inclusiv costurile rezultate ca urmare a daunelor inclusiv cele aduse mediului.
- 16.7 În cazul în care sunt necesare intervenții pentru protejarea temporară a utilităților, acestea se vor realiza pe cheltuiala Antreprenorului. Aceasta cheltuială nu va reprezenta un cost solicitat Beneficiarului și va fi considerată ca fiind inclusă în Valoarea de contract acceptată.

17 PROCEDURA ÎN CAZ DE RECLAMAȚII SAU REVENDICĂRI PENTRU PAGUBE/PREJUDICII

- 17.1 Antreprenorul va rezolva cu promptitudine orice reclamații, pretenții, deteriorare sau prejudiciu ale proprietarilor sau ocupanților terenurilor sau proprietăților afectate de lucrări.
- 17.2 Antreprenorul va notifica în scris Reprezentantul Beneficiarului imediat cu privire la reclamații, pretenții, deteriorare sau prejudiciu care rezultă din executarea lucrărilor.
- 17.3 Detalii cu privire la orice solicitări sau avertismente privind reclamații pe care Antreprenorul le poate primi de la terțe părți trebuie să fie notificate fără întârziere Reprezentantului Beneficiarului, care la rândul lui, va transmite Antreprenorului orice astfel de pretenții sau avertismente care pot fi depuse direct Reprezentantului Beneficiarului sau Beneficiarului.

18 ÎNTREȚINEREA ȘANTIERULUI

- 18.1 Antreprenorul trebuie să se asigure că toate drumurile, căile de acces și amprizele care sunt utilizate de traficul șantierului trebuie, în orice moment, să fie păstrate curate, să se evite pierderile de pietriș și alte materiale străine care pot cădea din vehicule sau noroi de pe pneuri sau care se pot depune ca urmare a oricărei altei activități de construcție.
- 18.2 Antreprenorul trebuie să furnizeze, să mențină și să folosească utilaje adecvate pentru desfășurarea activităților de curățare, inclusiv de spălare cu apă, periere și să folosească

- munca manuală, după caz, pentru a atinge un standard de curățenie comparabil cu secțiuni adiacente de drumuri, accesuri și amprize care nu sunt afectate de lucrările de execuție.
- 18.3 Antreprenorul va lua toate măsurile rezonabile pentru a împiedica ca vehiculele care intră și ies de pe șantier să depoziteze nămol sau alte materiale și/sau deșeuri pe suprafața drumurilor adiacente, a trotuarelor, acostamentelor sau a carosabilului drumului național și pentru îndepărtarea imediată a materialelor astfel depuse.
- 18.4 Antreprenorul trebuie să respecte toate cererile primite de la autoritățile competente cu privire la curățarea drumurilor publice, trotuarelor etc., în mod satisfăcător pentru autoritatea competentă și pentru Reprezentantul Beneficiarului.
- 18.5 Antreprenorul va identifica zonele potrivite pentru șantierul care urmează să fie stabilit și unde vor fi amplasate birourile, atelierele, magaziile, utilajele, rezervele de materiale etc., inclusiv accesul adecvat la și de la șantier și facilitățile corespunzătoare.
- 18.6 Antreprenorul va ține cont de asemenea, de locațiile propuse pentru organizările de Șantier și reglementate prin acordul de mediu.
- 18.7 Antreprenorul va asigura, de asemenea, mijloacele de acces fizic și de comunicare între locurile sale de muncă și cele ale Reprezentantului Beneficiarului.
- 18.8 Antreprenorul este responsabil să se asigure că toate utilajele sunt racordate la, sau le sunt furnizate, toate serviciile de utilități necesare pentru buna lor funcționare.
- 18.9 Propunerea Antreprenorului pentru înființarea, amenajarea și stabilirea finală a șantierului și a facilităților trebuie aprobată de Reprezentantul Beneficiarului .
- 18.10 La încheierea secțiunii relevante a lucrărilor pentru care s-au creat șantierul și instalațiile, Antreprenorul va muta toate birourile, atelierele, magaziile, instalațiile, împrejurimile, suprafețele dure etc. și vor fi ridicate și transportate de pe amplasament, iar ulterior vor fi realizate de către Antreprenor lucrări necesare pentru aducerea terenului în starea lui inițială, aplicându-se inclusiv măsuri de reconstrucție ecologică în cazul în care acestea se impun.
- 18.11 Antreprenorul va identifica, de asemenea, propriile zone de depozitare temporară și eliminare a deșeurilor și materialelor nedorite, în conformitate cu prevederile legislației în vigoare și cu procedurile de transport și eliminare.
- 18.12 Antreprenorul este responsabil pentru gestionarea deșeurilor, iar activitatea trebuie să se realizeze fără a pune în pericol sănătatea umană și fără a dăuna mediului, în special:
- a) fără a genera riscuri pentru aer, apă, sol, faună sau floră;
 - b) fără a crea disconfort din cauza zgomotului sau a mirosurilor;
 - c) fără a afecta negativ peisajul sau zonele de interes special.
- 18.13 Antreprenorul este pe deplin responsabil pentru identificarea, amenajarea și eventuala readucere la nivelul și condiția stabilită a tuturor terenurilor necesare pentru gropi de împrumut, depunerea materialului excavat și orice alt tip de lucrări temporare necesare pentru a se asigura că organizarea de șantier funcționează la capacitatea optimă necesară pentru a sprijini atât organizarea de șantier, cât și implementarea contractului.
- 18.14 În conformitate cu legislația aplicabilă din România, Antreprenorul, în numele Beneficiarului, va obține autorizația de construire pentru stabilirea organizării de șantier sau pentru executarea de lucrări temporare necesare pentru executarea Lucrărilor Permanente.
- 18.15 Antreprenorul trebuie să obțină, pe proprie cheltuială, toate avizele și acordurile autorităților locale necesare precum și pe acelea pentru alte surse necesare în scopul stabilirii șantierului. Această cheltuială nu va reprezenta un cost solicitat Beneficiarului și va fi considerată ca fiind inclusă în Valoarea de contract acceptată.
- 18.16 Spațiile de cazare nu sunt permise pe șantier.

19 MANAGEMENTUL TRAFICULUI

- 19.1 Antreprenorul va prezenta, înainte de începerea execuției lucrărilor, spre aprobare Reprezentantului Beneficiarului un "Plan de management al traficului", descriind modul în

care intenționează să reducă la minimum impactul activităților de construcții asupra circulației pe drumurile publice.

- 19.2 La pregătirea Planului de Management al Traficului, Antreprenorul va respecta legislația în vigoare privind condițiile de închidere a circulației și de instituire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.
- 19.3 Planul va descrie de asemenea cum intenționează Antreprenorul să minimizeze impactul activităților de construire asupra circulației pe drumuri publice și la punctele de acces către organizarea de șantier. Planul de Management al Traficului va fi transmis spre aprobare tuturor autorităților relevante: Poliția Rutieră la nivel local și național (IPJ, IGPR), Direcția Regională de Drumuri și Poduri, CNAIR – Serviciul Siguranța Circulației, etc). Planul de Management al Traficului va include toate detaliile și informațiile cerute prin lucrările de execuție sau ca cerințe ale Inginerului.
- 19.4 În perioada execuției lucrărilor, Antreprenorul are obligația:
- să asigure siguranța tuturor persoanelor în Șantier și va păstra șantierul (atât timp cât este sub controlul său) precum și Lucrările (atât timp cât acestea nu sunt terminate sau nu sunt folosite de către Beneficiar) într-o stare adecvată, pentru a evita orice pericol pentru personalul existent în timpul execuției lucrărilor, indiferent dacă sunt sau nu autorizate să fie pe Șantier, și
 - să furnizeze și să mențină, pe cheltuiala sa, toate luminile, barierele și semnalele luminoase, atunci când și unde este necesar sau când sunt cerute de Inginer pentru protecția Lucrărilor sau pentru siguranța persoanelor și participanților la trafic.
- 19.5 Când circumstanțele unui caz particular nu sunt descrise în Planul de Management al Traficului, Antreprenorul va transmite propuneri de soluționare a acestui caz spre aprobare Inginerului.
- 19.6 Antreprenorul nu va începe nici o lucrare care afectează drumurile publice până când vor fi luate toate măsurile necesare de siguranța traficului.
- 19.7 Semnele de circulație, marcajele, luminile, barierele și semnalele de control trafic trebuie să fie în conformitate cu prevederile în vigoare la momentul execuției lucrărilor. Semnele și marcajele orizontale vor fi refăcute oricând Inginerul consideră că este necesar. O atenție specială va fi acordată punctelor de acces la Șantier, la limitele variantei de ocolire.
- 19.8 Antreprenorul va păstra mereu curate și lizibile toate semnele de circulație, marcajele rutiere, luminile, barierele și semnalele de control trafic și le va poziționa, repositiona, acoperi sau muta de câte ori este nevoie în conformitate cu progresul Lucrărilor.
- 19.9 Drumurile, accesele, drumurile de trecere, etc, care sunt folosite de trafic în scopul construcției vor fi menținute mereu curate de praf, noroi, materiale aruncate din vehicule sau anvelope, apărute ca urmare a acestei folosiri. Antreprenorul va furniza, menține și folosi în acest scop echipamente potrivite.
- 19.10 De asemenea Antreprenorul se va asigura ca drenurile, șanturile și canalele sunt menținute curate de orice gunoi, noroi, șlam sau alte materiale care ar putea împiedica curgerea liberă a apei.
- 19.11 Antreprenorul va informa în scris Inginerul, în 14 zile de la Data de Începere a Lucrărilor, numele persoanei responsabile care va asigura în permanență respectarea prevederilor Planului de Management al Traficului.
- 19.12 Planul de management al traficului trebuie să includă toate detaliile și informațiile necesare Lucrărilor sau solicitate de Reprezentantul Beneficiarului.
- 19.13 Antreprenorul va menține legătura cu toate autoritățile competente pentru a se asigura că sunt acordate perioade de preaviz necesare și de faptul că metodele sale și programul de lucru sunt în conformitate cu cerințele statutare.
- 19.14 Cu excepția cazurilor în care prin Planul de management al traficului se stabilește altceva, Antreprenorul va menține continuu capacitatea existentă a traficului de-a lungul drumurilor care traversează șantierul și a drumului național.

- 19.15 Rapoartele zilnice semnate privind managementul traficului și listele de verificări semnate privind managementul traficului vor fi scanate și transmise Reprezentantului Beneficiarului săptămânal în format editabil, în termen de 3 zile de la sfârșitul săptămânii respective.
- 19.16 Planul de management al traficului trebuie să includă următoarele, fără a se limita la acestea:
- a) introducere – descrierea sectorului;
 - b) marcarea temporară a lucrărilor, care urmează a fi instalate pe drumul național și alte drumuri folosite, inclusiv detalii cu privire la principiile marcajelor rutiere temporare;
 - c) detalii cu privire la toate marcajele rutiere temporare;
 - d) metoda de instalare și plasare a marcajelor rutiere temporare;
 - e) metoda de demontare și îndepărtarea a marcajelor rutiere temporare;
 - f) marcaje rutiere temporare de zi și de noapte;
 - g) marcaje de urgență;
 - h) orice propunere de circulație cu deplasare alternativă;
 - i) semnalizarea utilajelor care iau parte la execuția lucrărilor;
 - j) protecția muncitorilor;
 - k) semafoare, inclusiv foi de calcul privind semaforizarea;
 - l) detalii privind persoanele responsabile de managementul traficului și atribuțiile acestora;
 - m) foi de calcul și proiectele detaliate de semnalizare.
- 19.17 Planul de management al traficului va include și planșe care vor prezenta măsurile temporare de management al traficului propuse de Antreprenor care trebuie să includă, dacă este cazul:
- a) locația și detalii privind semnele rutiere și marcajele;
 - b) numărul și lățimea benzilor și detalii privind marcajele rutiere temporare;
 - c) localizarea și mărimea zonelor de lucru;
 - d) spații libere propuse înspre și dinspre zonele de lucru pentru menținerea benzilor de drum;
 - e) facilități pentru pietoni, rutele și lățimile, dacă este cazul;
 - f) amenajări privind accesul la lucrări;
 - g) amplasarea intersecțiilor temporare;
 - h) detalii cu privire la orice devieri propuse.
- 19.18 Antreprenorul nu va începe execuția lucrărilor până nu va avea aprobat Planul de Management al Traficului de către Beneficiar.
- 19.19 Antreprenorul, pe întreaga durată de execuție a lucrărilor va respecta cerințele:
- va furniza și întreține, pe propriul său cost, toate luminile, bariere și semnele de avertizare necesare sau solicitate de Reprezentantul Beneficiarului, pentru protecția lucrărilor sau pentru siguranță și confortul publicului sau al altora;
 - va păstra curate și lizibile, în orice moment, toate indicatoarele de trafic, marcajele rutiere, becurile, barierele și marcajele de control al traficului și le va amplasa, reamplasa, acoperi sau îndepărta pe măsură ce acest lucru este impus de evoluția Lucrărilor;
 - în cazul în care lucrările se desfășoară asupra sau în apropierea unui drum deschis traficului, se va asigura că vehiculele și utilajele mobile aflate sub controlul său și care acționează în mod frecvent sau regulat asupra sau în apropierea respectivului drum pentru execuția lucrărilor, vor fi vopsite într-o culoare reflectorizantă;
 - va prevedea și va semnaliza în mod corespunzător punctele de intrare și de ieșire de pe șantier, pentru mașinile și utilajele implicate în execuția lucrărilor;

- se va asigura că, atunci când o mașină sau un utilaj execută o manevra cu spatele pe șantier, în apropierea unei șosele deschise traficului sau pe drumul național, va efectua aceste manevre numai sub supravegherea unei persoane desemnate pentru controlul traficului;

- în cazul în care lucrările se desfășoară asupra, în apropierea unui drum deschis traficului sau pe drumul național, se va asigura că muncitorii și personalul de supraveghere a șantierului poartă în permanență haine de avertizare reflectorizante.

- 19.20 Antreprenorul nu va demara nicio lucrare care afectează drumurile publice până când nu sunt puse în aplicare toate măsurile de siguranță a traficului impuse de natura lucrărilor. Semne de trafic, marcajele rutiere, lămpile, barierele și marcajele de control al traficului trebuie să fie în conformitate cu legislația în vigoare.

20 PROGRAMUL DE EXECUȚIE

- 20.1 Antreprenorul trebuie să prezinte Reprezentantului Beneficiarului un program de execuție a lucrărilor, în conformitate cu Sub-Clauza [Programul de execuție] din Condițiile Contractului și să folosească un pachet de programe software, aprobat sub forma acceptată de către Reprezentantul Beneficiarului. Antreprenorul trebuie să ia în considerare următoarele constrângeri în momentul în care își produce propriul său program de aprovizionare și de execuție a lucrărilor:

- a) datele propuse pentru transmiterea către Reprezentantul Beneficiarului a informațiilor solicitate prin Cerințele Beneficiarului luând în considerare răspunsul Reprezentantului Beneficiarului la respectiva informație;
- b) timpul necesar pentru acordul și aprobarea modificărilor de la Beneficiar, Reprezentantul Beneficiarului, precum și toate autoritățile statutare și alte părți interesate; și
- c) toate cerințele speciale ale companiilor furnizoare de utilități, precum și toate celelalte părți terțe, precum și orice procese juridice și procedurale necesare pentru execuția lucrărilor.

- 20.2 Programul va fi însoțit de:

- a) declarațiile de resurse din punctul de vedere al personalului și utilajelor Antreprenorului, pe care acesta propune să le folosească pentru fiecare din activitățile prezentate în program.
- b) perioade de timp care să evidențieze evoluția planificată a lucrărilor la sfârșitul fiecărei luni, până la finalizarea lucrărilor.

- 20.3 În cazul în care Antreprenorul va trimite notificări, în conformitate cu posibilele evenimente sau circumstanțe, acestea vor fi însoțite de un Program de revizuire pentru a demonstra efectele acestora.

21 URGENTE

În caz de urgențe care afectează siguranța sau securitatea persoanelor sau a construcției sau proprietății pe șantier sau în imediata apropiere, Antreprenorul este obligat să acționeze pentru a împiedica orice daună, prejudiciu sau pierdere. Antreprenorul trebuie să notifice în scris prompt Reprezentantului Beneficiarului, în cazul în care consideră că pot apărea modificări semnificative în execuție sau variații de la documentele contractului. Dacă se impune o modificare în documentele contractului din cauza măsurilor luate de către Antreprenor, ca răspuns la o astfel de situație de urgență, Antreprenorul va prezenta această situație ca o Modificare în conformitate cu Clauza [Modificări și actualizări] din Condițiile Contractului.

22 LUCRĂRI TEMPORARE ȘI CERINȚELE PRIVIND TERENUL

- 22.1 Antreprenorul va organiza, furniza și îndepărta, pe cheltuiala proprie, toate Lucrările temporare necesare în vederea efectuării Lucrărilor Permanente. Această cheltuială nu va reprezenta un cost solicitat Beneficiarului și va fi considerată ca fiind inclusă în Valoarea de contract acceptată.
- 22.2 Antreprenorul trebuie să obțină toate aprobările necesare de la autoritățile de stat, proprietarii de utilități, autoritățile locale și alte terțe părți pentru lucrările temporare în condițiile și atunci când acest lucru se impune și va achita toate taxele și comisioanele aferente.
- 22.3 Antreprenorul este responsabil de obținerea tuturor aprobărilor și autorizațiilor pentru organizarea terenului necesar pentru lucrări temporare, respectiv pentru drumuri de acces, deviere de drumuri, drumuri de exploatare, variante temporare de circulație, gropi de împrumut, structura șantierului, materiale, zonele de depozitare a instalațiilor și utilajelor, facilități de laborator și alte lucrări pe care acesta le realizează în vederea realizării lucrărilor permanente. Acesta va readuce zonele afectate de aceste Lucrări temporare fie la starea lor inițială fie la o stare convenită cu Reprezentantul Beneficiarului, sau după cum este stipulat în aprobări și/sau în actul de reglementare privind protecția mediului.
- 22.4 Antreprenorul va transmite spre aprobare detalii privind planul său proprietarilor, autorităților de gestionare a apelor sau altor autorități afectate sau implicate în procedură de aprobare a unei astfel de acțiuni.
- 22.5 La finalizarea unui sector important al Lucrărilor pentru care au fost executate Lucrări Temporare, Antreprenorul va îndepărta aceste drumuri, structuri sau altele asemenea și va readuce terenul pe care acestea au fost construite la starea sa inițială sau de la o condiție similară, care să îndeplinească cerințele Reprezentantului Beneficiarului și din actul de reglementare privind protecția mediului.

23 GESTIONAREA APELOR

- 23.1 Este responsabilitatea Antreprenorului să verifice nivelul tuturor apelor subterane înainte de orice Lucrare programată astfel încât să poată da asigurări că își va respecta Obligațiile Contractuale. Cu excepția cazului în care se prevede altceva, Antreprenorul își va asuma toate riscurile legate de apă, fie că provine de la râul principal, cursuri locale de apă, canale de irigare, izvoare subterane, precipitații sau orice alte surse sau cauze. Antreprenorul trebuie să ia măsuri, să efectueze orice operațiune și să furnizeze și să folosească toate utilajele, aparatele, pompele și altele asemenea necesare pentru a rezolva problema apelor din cadrul șantierului. Antreprenorul este responsabil de pomparea apei rezultate din săpături, ulterior aprobării de către autoritățile competente. La deversarea apei pompate sau a celei deviate, va evita inundarea altor lucrări, care provoacă eroziune și poluează zona.
- 23.2 Pe durată operațiunilor de umplutură nivelul apelor subterane poate deveni o problemă. Antreprenorul își asumă răspunderea pentru menținerea umidității în timpul lucrărilor de terasament la nivel optim pentru a asigura compactare corespunzătoare și de asemenea pentru protecția tuturor lucrărilor de terasament.
- 23.3 În cazul în care Lucrările Temporare traversează sau se situează în vecinătatea cursurilor de apă, Antreprenorul va proiecta și organiza Lucrările temporare în conformitate cu cerințele autorității de gospodărire a apelor în ceea ce privește debitul de apă, evitarea poluării etc. iar în cazul în care apar modificări ce impun schimbarea soluțiilor avizate acesta va solicita Aviz de gospodărire a apelor modificador și nu va demara aceste lucrări decât după obținerea avizului necesar de la autoritatea competentă. Antreprenorul este responsabil pentru gestionarea situațiilor apelor din zona lucrărilor și zonele adiacente.
- 23.4 Dacă, în timpul lucrărilor de construire, sunt scoase la suprafață fundații, pereți, canalizări,

construcții hidrotehnice sau dacă acestea sunt afectate de altă natură de execuția lucrărilor, acestea vor fi întreținute în mod corespunzător și vor fi întărite și protejate în mod adecvat astfel încât să se prevină orice deteriorare sau inconveniente și să asigure siguranța și continuitatea de utilizare a tuturor utilajelor, cu acordul Reprezentantului Beneficiarului, pe cheltuiala Antreprenorului. Această cheltuială nu va reprezenta un cost solicitat Beneficiarului și va fi considerată ca fiind inclusă în Valoarea de contract acceptată.

- 23.5 Antreprenorul va notifica Reprezentantul Beneficiarului în scris, cu 7 zile în avans, cu privire la intenția sa de a începe orice parte a Lucrărilor care afectează un curs de apă sau o construcție hidrotehnică (fie că are sau nu apă).
- 23.6 Antreprenorul va lua toate măsurile disponibile pentru a preveni depunerile de nămol sau alte materiale precum și poluarea, sau deteriorarea unui curs de apă, canal, lac, rezervor, sondă sau acvifer existente care rezultă din operațiunile sale și/sau acte de vandalism. În scopul prevenirii poluării apelor Antreprenorul are obligația aplicării măsurilor prevăzute în Acordul de mediu și în Avizul de gospodărire a apelor.
- 23.7 Antreprenorul trebuie să obțină de la autoritatea competentă aprobările pentru toate lucrările de evacuare temporară, traversare și/sau deviere ale cursurilor de apă, traversare a lucrărilor de gospodărire a apelor cu rol de apărare împotriva inundațiilor.
- 23.8 Antreprenorul va lua toate măsurile de prevenire și combatere a poluărilor accidentale care se impun pentru protecția apelor și va fi responsabil în cazul producerii unei poluări accidentale purtând întreaga răspundere din punct de vedere al prejudiciului creat, al depoluării zonei și suportării costurilor.
- 23.9 Antreprenorul are obligația de a lua toate măsurile care se impun în vederea interzicerii descărcării oricăror materiale și substanțe în corpurile de apă precum și în ce privește depozitarea lor pe suprafețe de pe care ar putea fi ușor antrenate în cursurile de apă.
- 23.10 Antreprenorul are obligația de a asigura permanent dotările și mijloacele necesare pentru intervenție rapidă în caz de poluări accidentale.

24 PROTECȚIA MUNCII

24.1 Obligații generale

- 24.1.1 Antreprenorul este responsabil pentru siguranța tuturor persoanelor de pe Șantier, inclusiv Subcontractanții, personalul Beneficiarului sau al Reprezentantului Beneficiarului și orice alți vizitatori de pe Șantier.
- 24.1.2 Antreprenorul va respecta reglementările, standardele aplicabile și codurile deontologice referitoare la siguranța și protecția muncii în domeniul construcțiilor, aplicabile în România și în Uniunea Europeană. În toate situațiile, se vor aplica prevederile cele mai stringente stipulate prin orice astfel de documente.
- 24.1.3 Înainte de începerea Lucrărilor pe Șantier, Antreprenorul va realiza un plan de protecția muncii, conform practicilor europene și române.
- 24.1.4 Planul va include planul Antreprenorului de protecția muncii, cerințele legate de construcțiile în siguranță, detaliile referitoare la instruirea personalului, programul întâlnirilor de protecția muncii, aranjamentele de depozitare a materialelor periculoase,

unitățile medicale de prim ajutor, etc. Acest plan trebuie să fie disponibil în versiunea inițială de la Data începerii lucrărilor.

- 24.1.5 Echipamentele folosite trebuie să respecte prevederile legale privind asigurarea securității utilizatorilor.

24.2 Securitate și prevenire în situații de urgență

- 24.2.1 Antreprenorul trebuie să se asigure că un membru din personalul de conducere al Antreprenorului (nivel de management) este direct responsabil de asigurarea respectării aspectelor de securitate și a prevenirilor situațiilor ce ar genera stări de urgență. Identitatea acestei persoane trebuie adusă la cunoștința Reprezentantului Beneficiarului.
- 24.2.2 Antreprenorul răspunde de organizarea lucrărilor de construcții-montaj în condiții care să asigure evitarea accidentelor de muncă și a îmbolnăvirilor profesionale.
- 24.2.3 În acest sens, va elabora Planul de securitate și sănătate în muncă și Planul de prevenire și stingere a incendiilor conform legislației în vigoare, va analiza documentația tehnică de execuție din punct de vedere al securității muncii și dacă sunt obiecțiuni să solicite proiectantului modificările necesare conform prevederilor legale, să aplice prevederile cuprinse în legislație și normele specifice de protecția muncii având în vedere documentele tehnice privind executarea lucrărilor de bază, de serviciu și auxiliare necesare realizării construcțiilor și lucrărilor de montaj.
- 24.2.4 Antreprenorul va angaja un „Responsabil cu protecția muncii”, experimentat și calificat în calitate de reprezentant cu protecția muncii pe Șantier al acestuia.
- 24.2.5 Antreprenorul se va asigura că Responsabilul cu protecția muncii și reprezentanții acestuia au beneficiat și continuă să beneficieze de perfecționare profesională cu privire la cele mai bune practici în domeniul protecției muncii în domeniul construcțiilor. Responsabilul cu protecția muncii se va asigura de sănătatea și protecția tuturor persoanelor de pe sau din apropierea Șantierului implicate în orice activități aferente Lucrărilor și de faptul că toți cei implicați în Lucrări sunt instruiți în mod adecvat pentru sarcinile lor și cu privire la procedurile de protecția muncii.
- 24.2.6 Responsabilul cu Protecția muncii se va ocupa de actualizarea Planului de protecția muncii și de organizarea de audituri regulate de protecția muncii pentru Lucrări.
- 24.2.7 Reprezentantul Beneficiarului poate informa Antreprenorul cu privire la demiterea Responsabilului cu protecția muncii, dacă există dovezi ale unor încălcări ale procedurilor de siguranță și/sau ale reglementărilor statutare. Antreprenorul va propune imediat un înlocuitor pentru Responsabilul cu protecția muncii, care va fi angajat cu aprobarea Reprezentantului Beneficiarului.
- 24.2.8 Antreprenorul va păstra și va pune la dispoziția Reprezentantului Beneficiarului, la cerere, o listă a angajaților cărora li s-au transmis avertismente pentru comportament contrar normelor de protecția muncii. Antreprenorul va înregistra și va avertiza persoana respectivă cu privire la orice situații de comportament contrar normelor de protecția muncii sesizat de Reprezentantul Beneficiarului. Notificarea referitoare la sancțiunea cu demiterea pentru încălcarea normelor de siguranță va fi expusă vizibil pe Șantier, alături de politica de protecție a muncii a Antreprenorului, procedurile de urgență și afișe referitoare la protecția muncii pe șantier. Antreprenorul nu va reangaja și nu va permite accesul pe Șantier al angajaților Antreprenorului care au încălcat reglementările de protecția muncii sau au ignorat cerințele de protecția muncii pe șantier sau care au fost demisi din astfel de motive.
- 24.2.9 Încălcările prevederilor de protecția muncii de către oricare dintre angajații Antreprenorului va atrage transmiterea unui avertisment scris către persoanele respective. Dacă personalul ignoră în continuare regulile referitoare la lucrul în siguranță, Reprezentantul Beneficiarului poate solicita demiterea acestora.
- 24.2.10 Antreprenorul va organiza întâlniri referitoare la Protecția muncii și a mediului înconjurător pe Șantier, la intervale regulate, de cel puțin două ori pe lună. Aceste întâlniri vor fi

prezidate de Responsabilul cu protecția muncii, iar Reprezentantul Beneficiarului va putea participa în calitate de invitat.

24.3 Raportarea

- 24.3.1 Pe lângă orice alte cerințe contractuale sau statutare, Antreprenorul va avea obligația de a transmite, în cazul oricăror decese sau accidente survenite pe Șantier care atrag sau ar putea atrage incapacitatea de lucru a unei persoane, un raport complet Reprezentantului Beneficiarului în termen de 24 de ore de la ocurența unui astfel de accident. Raportul va include mențiuni referitoare la gravitatea rănilor, cauza directă și defecțiunile de sistem care au contribuit la accident, precum și măsurile luate deja sau propuse pentru evitarea reapariției.
- 24.3.2 Antreprenorul va transmite Reprezentantului Beneficiarului un raport lunar de protecția muncii. Raportul de protecția muncii va fi redactat de Responsabilul cu Protecția muncii și vizat de Reprezentantul Antreprenorului. Raportul de protecția muncii va acoperi în mod cuprinzător toate aspectele legate de protecția muncii și cu precădere rapoarte referitoare la auditurile de protecția muncii, situațiile periculoase și accidente (indiferent cât de grave sunt) și toate rapoartele referitoare la inspecțiile de protecția muncii și examinare, precum și certificatele de testare solicitate prin legislație sau prin Contract.
- 24.3.3 Raport complet al accidentului sau incidentului se va redacta și o copie va fi transmisă Reprezentantului Beneficiarului în termen de 24 ore de la producerea evenimentului.
- 24.3.4 Antreprenorul va păstra un dosar de protecția muncii care va include o copie a corespondenței referitoare la aspectele de protecție a muncii, alături de orice rapoarte referitoare la accidente și alte documente relevante în acest sens.

24.4 Cerințe specifice protecției muncii

Antreprenorul va include în planul de protecția muncii și va implementa următoarele cerințe pe șantier. Aceste cerințe nu vor fi considerate exhaustive:

- i. Antreprenorul se va asigura că întreg personalul Antreprenorului de pe Șantier este instruit adecvat pentru sarcinile pe care le îndeplinește și că toate mașinile și echipamentul utilizat sunt adecvate pentru sarcina de îndeplinit și au fost verificate și testate în mod adecvat înainte de punerea în funcțiune.
- ii. Antreprenorul va marca toate șanțurile deschise și alte elemente obstructive cu marcaje aprobate, garduri, bariere și iluminare pentru protecția publicului și a personalului;
- iii. Pe Șantier nu vor fi aduse, depozitate sau utilizate niciun fel de substanțe periculoase, în niciun scop, decât în cazul în care Antreprenorul a obținut în prealabil toate aprobările necesare;
- iv. Antreprenorul va respecta legislația în vigoare referitoare la depozitarea carburantului, a substanțelor inflamabile și a altor substanțe explozive;
- v. Antreprenorul va lua toate măsurile necesare pentru protecția împotriva incendiilor.
- vi. Antreprenorul se va asigura, de asemenea, că întreg Personalul Antreprenorului de pe Șantier beneficiază de echipamentul adecvat de protecție a muncii și va respecta legislația aplicabilă referitoare la prevenirea și stingerea incendiilor;
- vii. Antreprenorul va furniza, de asemenea, întreg echipamentul de protecție personală necesar Personalului Beneficiarului pe Șantier când este cazul;
- viii. Antreprenorul va fi responsabil pentru a se asigura că întreg personalul de pe Șantier poartă echipamentul de protecție personală adecvat sarcinilor efectuate în orice moment;
- ix. Antreprenorul va prezenta măsurile luate pentru protecția muncii în cazul în care este necesar să se realizeze activități în afara programului de lucru obișnuit în vederea executării oricăror Lucrări pentru o urgență asociată procesului de execuție. Reprezentantului Beneficiarului i se va furniza în permanență o listă a adreselor și numerelor de telefon ale personalului Antreprenorului responsabil pentru organizarea

- lucrărilor de urgență;
- x. Antreprenorul se va informa și își va informa angajații cu privire la orice convenții locale referitoare la soluționarea situațiilor de urgență;
 - xi. Antreprenorul va informa serviciile de urgență înainte de a închide orice zone ale drumului național, accese sau drumuri laterale sau secțiuni ale acestora și nu se va efectua nicio închidere fără aprobarea Reprezentantului Beneficiarului. Serviciile de urgență vor fi comunicate la anularea unor astfel de restricții sau închideri și când este posibilă din nou circulația pe drumul național, prin drumurile de acces sau laterale pentru autovehiculele de urgență. Metoda adoptată pentru realizarea Lucrărilor va reduce la minimum interferența cu accesul la serviciile de urgență și nu vor obstrucționa un astfel de acces în niciun moment;
 - xii. Antreprenorul va pune la dispoziție un număr suficient de toalete în fiecare locație de lucru, de tip adecvat și va menține curată facilitatea, în permanență. Construcția toaletelor va fi de tip corespunzător pentru a se evita contaminarea zonei ca urmare a utilizării acestora. La finalizarea secțiunii respective din Lucrări, unitățile sanitare vor fi îndepărtate și zonele vor fi readuse la starea inițială;
 - xiii. Antreprenorul va asigura toate unitățile sanitare și medicale necesare întregului personal a cărui prezență pe Șantier este autorizată, conform Termenilor contractuali, în baza standardelor prescrise de legislația Română și conform aprobării Reprezentantului Beneficiarului. Aceste unități vor fi disponibile pe întreaga durată a lucrărilor și pe durata Perioadei de remediere a defecțiunilor.

25 TESTE/PROBE LA PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Testele și probele la punerea în funcțiune se vor face în conformitate cu legislația în vigoare. În eventualitatea în care parametrii precizați în proiect și în legislația în vigoare, nu se verifică în teren, întreaga răspundere revine Antreprenorului care va suporta costurile aferente privind despăgubirile, solicitate de Beneficiar. La Recepția la terminarea lucrărilor Antreprenorul va preda Beneficiarului Cartea Construcției în format analogic și în format digital.

26 RISCURI ȘI PERICOLE

- 26.1 Pot apărea riscuri și pericole în timpul executării Lucrărilor, care pot afecta sănătatea și siguranța operatorilor, a angajaților Reprezentantului Beneficiarului și a publicului general. Exemple de activități periculoase care pot fi inițiate sunt, fără limitare, cele de mai jos:
- i. excavații (de ex. prăbușirea terenului, contactul cu serviciile sub-/supraterane, riscuri asociate aparaturii și autovehiculelor și participanților în trafic);
 - ii. lucrări de terasamente (de ex. vizibilitate redusă);
 - iii. lucrul la înălțime (de ex. căderi, materiale în cădere);
 - iv. spații închise (de ex. deficiență de oxigen, gaze/vapori otrăvitori, gaze explozive);
 - v. manipularea și ridicarea de materiale grele (de ex. răniri ale corpului);
 - vi. depozitarea, manipularea și utilizarea materialelor periculoase (de ex. substanțe chimice, materiale explozive);
 - vii. manipularea necontrolată a deșeurilor.
- 26.2 Înainte de începerea oricăror operațiuni periculoase, Antreprenorul va transmite spre aprobare Reprezentantului Beneficiarului un plan metodologic detaliat care va include măsurile de prevenire a riscurilor ce trebuie implementate. Antreprenorului i se va impune să demonstreze că își propune să ia toate măsurile rezonabile pentru a reduce la minimum riscurile operatorilor și ale altor persoane. Planul metodologic va fi depus în 10 zile de la emiterea Ordinului de începere a lucrărilor. Antreprenorul nu va iniția niciun fel de lucrări periculoase decât după aprobarea planului metodologic de către Reprezentantul Beneficiarului.

- 26.3 Antreprenorul va fi responsabil pentru toate aspectele legate de siguranța electrică pe șantier. În timpul instalării sau testării oricăror echipamente, Antreprenorul se va asigura că au fost luate toate măsurile de siguranță pentru protejarea personalului care lucrează pe șantier. Antreprenorul va realiza separarea cu garduri a zonelor considerate a fi cu potențial periculos și postarea de avertismente. Antreprenorul se va asigura că toate instalațiile electrice sunt efectuate de către personal instruit corespunzător și competent și că lucrările sunt executate în siguranță. Sistemul electric al șantierului, cu precădere panourile de distribuție exterioare, vor fi examinate săptămânal.

27 DOCUMENTE CONFORME CU EXECUȚIA

- 27.1 Antreprenorul va respecta cerințele referitoare la finalizarea, punerea în funcțiune și predarea tuturor elementelor incluse în Lucrări conform Condițiilor contractuale și a legislației în vigoare privind recepțiile lucrărilor.
- 27.2 Când se va aplica Sub Clauza [Recepția lucrărilor și a sectoarelor de lucrări] pentru emiterea Certificatului de preluare, Antreprenorul va depune Reprezentantului Beneficiarului spre aprobare 4 (patru) exemplare tipărite ale documentelor conforme cu execuția pentru Lucrările conforme. Antreprenorul va furniza, de asemenea, 1exemplar digital al documentelor conforme cu execuția. Fișierele vor fi transmise în formate needitabile(fișiere tip .PDF), astfel încât să nu se poată efectua niciun fel de modificări ale datelor stocate. Documentele conforme cu execuția vor fi transmise Reprezentantului Beneficiarului spre aprobare.
- 27.3 Documentele conforme cu execuția vor include setul original (principal) de desene conforme cu execuția la dimensiune completă în format digital, pe un mediu de stocare rezistent, adecvat pentru realizarea de copii, care indică detaliile complete ale Lucrărilor construite cu identificatorii necesari către trimerile ce includ informații specifice din Manualul de întreținere. Schițele conforme cu execuția vor include:
1. planul final al Lucrărilor la scara;
 2. toate modificările comunicate de Reprezentantul Beneficiarului;
 3. detalii complete referitoare la structura rutieră în zonele remediate;
 4. detalii referitoare la terasamente, inclusiv grosimea straturilor decapate și orice tratament special aplicat sistemului rutier;
 5. detalii de evacuare ce indică toate traseele de evacuare, podețele și zonele de dejecție.
 6. dacă cotele de nivel nu sunt indicate pe planșe, se vor realiza planuri care vor fi incluse în documentele conforme cu execuția;
 7. zonele de amplasare a stratului superior de pământ, inclusiv adâncimea, amenajarea terenului și plantarea (dacă este cazul);
 8. copie a tuturor planșelor de documentație, în format digital;
 9. nivelurile supraterane conforme cu execuția finalizate aferente zonelor remediate pentru carosabil și alte zone adiacente, puncte de reper pe secțiunile transversale;
 10. planșe de execuție a minipiloților pe stadii și perioade de execuție.
- Datele vor fi furnizate într-un format compatibil cu modelul digital sau într-un alt format stabilit de comun acord cu Reprezentantul Beneficiarului.

28 CERINȚE LEGATE DE MEDIUL ÎNCONJURĂTOR

- 28.1 Antreprenorul va respecta bunele practici în domeniul mediului pe parcursul tuturor activităților aferente Lucrărilor de construcție și va reduce la minimum orice daune aduse vegetației, solului, pânzei freatice și peisajului. Antreprenorul va reduce inconveniențele cauzate localnicilor, sistemelor locale de comunicații și liberei mișcări a publicului.
- 28.2 Antreprenorul va lua toate măsurile necesare pentru protecția mediului și reducerea impactului, în perioada de construcție și în cea de Notificare a defecțiunilor, în deplină conformitate cu legislația în vigoare.

- 28.3 Antreprenorul va obține de la agențiile de mediu implicate în efectuarea Lucrărilor toate informațiile necesare actualizate și toate acordurile, autorizațiile necesare și va efectua orice studii de mediu suplimentare considerate a fi necesare. Antreprenorul va obține toate aprobările de mediu aferente Lucrărilor.
- 28.4 Antreprenorul va respecta în totalitate proiectul și structura Lucrărilor conform tuturor recomandărilor și obligațiilor incluse în Acordul de Mediu și raportul privind impactul asupra mediului.
- 28.5 Antreprenorul va analiza, modifica și actualiza toate aspectele relevante ale Acordului de Mediu și ale raportului privind impactul asupra mediului pentru a reflecta proiectul final.
- 28.6 Antreprenorul se va asigura de existența unui acces sigur la Șantier și de faptul că efectele prafului, poluării fonice, vibrațiilor și gazelor de echipament sunt limitate în zonele învecinate având obligația de a respecta măsurile pentru prevenirea și reducerea impactului asupra mediului.
- 28.7 Antreprenorul se va asigura ca pe parcursul tuturor activităților aferente lucrărilor de construcție cât și în cea de Notificare a defectelor se vor respecta măsurile pentru prevenirea și reducerea impactului asupra biodiversității având și obligația de a asigura personal de specialitate în vederea implementării și monitorizării măsurilor stabilite prin Acordul de Mediu.
- 28.8 Antreprenorul se va asigura că lucrările de construire se vor realiza astfel încât suprafețele afectate, inclusiv cele pentru organizări de șantier, gropi de împrumut, suprafețe pentru depozitarea materialului excedentar să poată fi constituite la forma inițială după executarea lucrărilor.

29 EVACUAREA SURPLUSULUI DE MATERIAL

Toate deșeurile de materiale vor fi evacuate de pe Șantier de către Antreprenor în locații aprobate de evacuare iar toate licențele și taxele luate în considerare vor fi incluse în Suma Acceptată în Contract și plătită de către Antreprenor. Antreprenorul va pune la dispoziția Reprezentantului Beneficiarului, copii ale notelor de transfer ale deșeurilor. Evacuarea de materiale pe Șantier va respecta toate obligațiile de mediu incluse în prezentul. Nu se vor iniția niciun fel de negocieri cu proprietarii de terenuri / chiriașii cu privire la evacuarea oricăror materiale fără aprobarea prealabilă a Reprezentantului Beneficiarului.

Antreprenorul este responsabil pentru evacuarea tuturor materialelor reziduale.

30 CERINȚE OBLOGATORII PRIVIND PERSONALUL

- 30.1 Antreprenorul are obligația să asigure personal calificat pentru execuția prezentului contract, cerințele Beneficiarului fiind obligatorii.
- 30.2 Antreprenorul va prezenta o organigrama cuprinzătoare, care să identifice în mod clar tot personalul pe care trebuie să îl utilizeze la realizarea lucrărilor incluse în contract. Organigrama va cuprinde și o descriere a rolurilor și a responsabilităților personalului.

30.3 Cerințe Personal cheie:

- Manager de Proiect

Antreprenorul va avea în vedere ca pentru acest expert trebuie descris, în Propunerea tehnică, modul în care ofertantul și-a asigurat accesul la serviciile acestuia.

Ulterior semnării contractului, Antreprenorul va transmite Autorității Contractante, la solicitarea acesteia, numele expertului desemnat în această poziție, împreună cu CV-ul acestuia însoțit de documente justificative care să ateste următoarea experiență minimă: *Experiența profesională detinută în cadrul unui contract de supervizare execuție și / sau supervizare proiectare și execuție și / sau*

executie si / sau proiectare si executie lucrari de constructie noua si /sau largire si / sau modernizare si / sau reabilitare de autostrada si / sau drum nationa si / sau drum expres, care a inclus cel putin o lucrare de consolidare.

- Șef de Șantier

Antreprenorul va avea in vedere ca pentru acest expert trebuie descris, in Propunerea tehnica, modul in care ofertantul si-a asigurat accesul la serviciile acestuia.

Ulterior semnarii contractului, Antreprenorul va transmite Autoritatii Contractante, la solicitarea acesteia, numele expertului desemnat in aceasta pozitie, impreuna cu CV-ul acestuia insotit de documente justificative care sa ateste urmatoarea experienta minima: *Experienta profesionala detinuta in cadrul unui contract de supervizare executie si / sau supervizare proiectare si executie si / sau executie si / sau proiectare si executie lucrari de constructie noua si /sau largire si / sau modernizare si / sau reabilitare de autostrada si / sau drum nationa si / sau drum expres, care a inclus cel putin o lucrare de consolidare.*

30.4 Cerințe Personal non-cheie:

- Responsabil tehnic cu executia atestat conform prevederilor Legii nr. 10/1995, cu modificarile si completarile ulterioare.

Antreprenorul va avea in vedere ca pentru acest expert trebuie descris, in Propunerea tehnica, momentul in care acesta va interveni in implementarea viitorului contract si modul in care Antreprenorul si-a asigurat accesul la serviciile acestuia.

Ulterior semnarii contractului, Antreprenorul va transmite Autoritatii Contractante, la solicitarea acesteia, numele expertului desemnat in aceasta pozitie, impreuna cu atestarea tehnico-profesionala in conformitate cu prevederile Legii nr. 10/1995, cu modificarile si completarile ulterioare.

30.5 Toți experții Antreprenorului vor avea autorizațiile valabile la momentul începerii execuției lucrărilor.

31 ANEXA 1 - DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

Documentele enumerate nu sunt limitative, fiind necesară aplicarea în integralitate a tuturor prevederilor legale în vigoare, în vederea realizării obiectivului de investiție (norme, normative, standarde, etc).

Regulamentul(UE) nr. 305/2011	Regulamentul Parlamentului European și al Consiliului din 9.03.2011 de stabilire a unor condiții armonizate pentru comercializarea produselor pentru construcții și de abrogare a Directivei 89/106/CEE a Consiliului
NE 022-2003	Normativ privind determinarea adezivității lianților bituminoși la agregate.
AND 605	Normativ mixturi asfaltice executate la cald. Condiții tehnice privind proiectarea, prepararea și punerea în operă
AND 547-2013	Normativ pentru prevenirea și remedierea defecțiunilor la îmbrăcămintele rutiere moderne.
CP 012/1-2007	Codul de practică pentru producerea betonului.
NE 012/2-2010	Normativ pentru executarea betonului și lucrărilor de beton armat.
NE 013- 2002	Cod de practică pentru execuția elementelor prefabricate din beton, beton armat și beton precomprimat.
C16-84	Normativ pentru executarea lucrărilor pe timp friguros.
C56-85	Normativ pentru controlul calității lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.
C149-87	Instrucțiuni tehnice privind procedee de remediere a defectelor pentru elemente de beton și beton armat.
SR 662/2002	Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate.
SR 667/2001	Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice de calitate.
SR 3011/1996	Cimenturi cu căldură de hidratare limitată și cu rezistență la agresivitatea apelor cu conținut de sulfati.
SR 8877-1/2007	Lucrări de drumuri. Partea 1: Emulsii bituminoase cationice. Condiții de calitate.
SR 10969/2007	Lucrări de drumuri. Determinarea adezivității bitumurilor rutiere și a emulsiilor cationice bituminoase față de agregatele naturale prin metoda spectrofotometrică
SR EN 196-1/2016	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 1: Determinarea rezistențelor mecanice.
SR EN 196-3/2017	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 3: Determinarea timpului de priză și a stabilității.
SR EN 196-5/2011	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 5: Încercarea de puzzolanicitate a cimenturilor puzzolanice.
SR EN 196-6/2010	Metode de încercări ale cimenturilor. Determinarea fineții.
SR EN 196-7/2008	Metode de încercări ale cimenturilor. Metode de prelevare și pregătire a probelor de ciment.

SR EN 196-8/2010	Metode de încercări ale cimenturilor. Partea 9: Căldura de hidratare. Metoda prin dizolvare.
SR EN 197-1/2011	Ciment. Partea 1: Compoziție, specificații și criterii de conformitate ale cimenturilor uzuale.
SR EN 933-2/1998	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor.
SR EN 934-2/2012	Aditivi pentru beton, mortar și pasta. Partea 2 : Aditivi pentru beton.
SR EN 206+A1/2017	Beton. Specificație, performanță, producție și conformitate.
SR EN 459-1/2003	Var pentru construcții. Partea 1: Definiții, caracteristici și criterii de conformitate.
SR EN 1008/2003	Apa de preparare pentru beton.
SR EN 1340/2004	Elemente de borduri de beton. Condiții și metode de încercări.
SR EN 1504-1/2006	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Partea 1. Definiție.
SR EN 1504-2/2005	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Partea 2. Sisteme de protecție de suprafață pentru beton.
SR EN 1504-10/2004	Produse și sisteme pentru protecția și repararea structurilor de beton. Partea 10. Aplicarea pe șantier a produselor și sistemelor și controlul calității lucrărilor.
SR EN 1536+A1/2015	Execuția lucrărilor geotehnice speciale. Piloți forți.
SR EN 1537/2013	Execuția lucrărilor geotehnice speciale. Ancoraje în teren.
SR EN 10244-2/2009	Sârme și produse trefilate din oțel. Acoperiri metalice neferoase pe sârme de oțel. Partea 2: Principii generale.
SR EN 12350-2/2003	Încercare pe beton proaspăt. Partea 2: Încercarea de tasare.
SR EN 12350-3/2009	Încercare pe beton proaspăt. Partea 3: Încercarea Vebe.
SR EN 12350-4/2009	Încercare pe beton proaspăt. Partea 4: Grad de compactare.
SR EN 12350-5/2009	Încercare pe beton proaspăt. Partea 5: Încercarea cu masa de răspândire.
SR EN 12591/2009	Bitum și lianți bituminoși. Specificații pentru bitumuri rutiere.
SR EN 12620+A1/2008	Agregate pentru beton.
SR EN 12697-11/2004	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice turnate la cald. Partea 11: Determinarea compactibilității dintre agregate și bitum.
SR EN 12697-13/2002	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 13: Măsurarea temperaturii.
SR EN 12697-22+A1/2008	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 22: Încercare de omieraj.

SR EN 12697-24/2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 24: Rezistența la oboseală.
SR EN 12697-25/2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 25: Încercare la compresiune ciclică.
SR EN 12697-26/2012	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 26: Rigiditate.
SR EN 12697-27/2002	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prelevarea probelor.
SR EN 12697-31/2007	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 31: Cofecționarea epruvetelor cu presa de compactare giratorie.
SR EN 13043/2013	Agregate pentru amestecuri bituminoase și pentru finisarea suprafețelor, utilizate la construcția șoselelor, a aeroporturilor și a altor zone cu trafic.
SR EN 13108-1/2007	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 1: Beton asfaltic.
SR EN 13108-2/2007	Mixturi asfaltice. Specificații pentru materiale. Partea 2: Betoane asfaltice pentru straturi foarte subțiri.
SR EN 13808/2013	Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiilor pentru emulsiile cationice de bitum.
SR EN 13242/2003	Agregate din materiale nelegate sau legate hidraulic pentru utilizare în inginerie civilă și în construcții de drumuri.
SR EN 14023/2010	Bitum și lianți bituminoși. Cadru pentru specificațiile biturilor modificate cu polimeri.
STAS 539/1979	Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere
STAS 6400/1984	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate