

CAIET DE SARCINI IMBRACAMINTI BITUMINOASE CILINDRATE EXECUTATE LA CALD

CAPITOLUL I GENERALITĂȚI

Art. 1. Obiect și domeniu de aplicare

1.1. Prezentul caiet de sarcini conține specificațiile tehnice privind îmbrăcămințile bituminoase rutiere cilindrate, executate la cald, din mixturi asfaltice preparate cu agregate naturale, filer și bitum neparafinos, bitum modificat cu polimeri, bitum aditivat și cuprinde condițiile tehnice de calitate prevăzute în SR 174-1 și SR 174-2, care trebuie să fie îndeplinite la prepararea, transportul, punerea în opera și controlul calității materialelor și straturilor executate.

1.2. Caietul de sarcini se aplică la construcția, modernizarea și reabilitarea drumurilor publice și a străzilor, precum și la construcția drumurilor de exploatare.

1.3. Tipul de îmbrăcăminte bituminoasă cilindrată la cald se stabilește în proiect de către proiectant pe baza performanțelor necesare.

1.4. Prevederile prezentului caiet de sarcini nu se aplică îmbrăcăminților executate din mixturi cu nisipuri bituminoase sau executate cu mixturi asfaltice recuperate.

Art.2. Definirea tipurilor de mixturi asfaltice

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

- stratul superior, de uzură, la care se utilizează următoarele tipuri de mixturi asfaltice:

- MASF8, MASF12.5 și MASF 16, mixturi asfaltice stabilizate cu fibre;
- BA8, BA12.5, BA16 și BA25, betoane asfaltice bogate în criblură,
- BAR16, beton asfaltic rugos;
- BAPC16, beton asfaltic cu pietriș concasat.

- stratul inferior, de legatură, la care se utilizează următoarele tipuri de mixturi asfaltice:

- BAD20 și BAD25, beton asfaltic deschis, cu criblură;
- BADPC25, beton asfaltic deschis, cu pietriș concasat;
- BADPS25, beton asfaltic deschis, cu pietriș sortat.

2.2. În cazurile în care îmbrăcămîntea bituminoasă cilindrată se execută într-un singur strat, acesta trebuie să îndeplinească toate condițiile cerute pentru stratul de uzură.

2.3. Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate realizate cu bitum neparafinos pentru drumuri se vor executa conform STAS 174-2.

Îmbrăcămințile bituminoase cilindrate realizate cu alte tipuri de mixturi, se vor executa conform următoarelor normative:

- AND 539 - stabilizate cu fibre de celuloză;
- AND 549 - realizate cu bitum modificat cu polimeri;
- AND 553 - realizate cu bitum aditivat.

C A P I T O L U L II NATURA, CALITATEA ȘI PREPARAREA MATERIALELOR

Art.3. Agregate

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

- criburi sort 4-8, 8-16 sau 16-25, conform SR 667, tabelul 8;
- nisip de concasare 0-4, conform SR 667, tabelul 10;
- nisip natural sort 0-4, conform SR 662, tabelul 5;

- pietriș și pietriș concasat, sorturi 4-8, 8-16 și 16-25(31), conform SR 662, tabelul 10.

Clasa minimă a rocii din care se obțin agregatele naturale de carieră, în funcție de clasa tehnică a drumului sau categoria străzii, trebuie să fie conform SR 667, tabelul 3.

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 agregat trebuie depozitat separat în padocuri, prevăzute cu platforme betonate, având pante de scurgere a apei și pereti despărțitori, pentru evitarea amestecării și impurificării agregatelor.

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

3.3. Fiecare tip și sort de agregat trebuie depozitat în padocuri separate, având pereti despărțitori și platformă betonată, prevăzută cu pante de scurgere a apelor pluviale, astfel încât să nu existe posibilitatea amestecării sau a impurificării sorturilor.

3.4. Sitele de control utilizate pentru determinarea granulozitatii agregatelor au ochiuri patrate, conform SR EN 933-2.

Art.4. Filer

4.1. Filerul care se utilizează la îmbrăcămînti 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 %.

4.2. Nu se admite folosirea altor materiale ca înlocuitor al filerului sau a fractiunii fine recuperate de la exhaustorul statiei de asfalt decat în cazul în care continutul de argila determinat prin metoda valorii de albastru, conform SR EN 933/9, este maxim 2%.

4.3. 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%.

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

Art.5. Lianți

5.1. Lianții care se utilizează la prepararea mixturilor asfaltice cuprinse în prezentul caiet de sarcini sunt:

- bitum neparafinos pentru drumuri tip D 60/80 și tip D 80/100;
- bitum neparafinos pentru drumuri tip 35/50, 50/70, și 70/100 conform SR EN 12591
- bitum modificat cu polimeri de tipul elastomerilor termoplastici liniari, conform SR EN 14023 clasele 3,4, și 5;
- bitum aditivat.

Aceștia se aplică în conformitate cu indicațiile din tabelul 1.

Tabel 1.

Tipul îmbrăcăminții bituminoase	Tipul liantului
Îmbrăcăminte bituminoasă din mixtură asfaltică stabilizată cu fibre: - strat de uzură (cu adaos de fibre)	Bitum neparafinos pentru drumuri, conform SR 754: tip D 60/80, 50/70 sau Bitum modificat cu polimeri
- strat de legătură (fără fibre)	Bitum neparafinos pentru drumuri, conform SR 754: Tip D 60/80, 35/50
Îmbrăcăminile bituminoasă cu bitum cu polimeri: - strat de uzură	Bitum modificat cu polimeri
- strat de legătură:	Bitum modificat cu polimeri sau Bitum neparafinos pentru drumuri, conform SR 754: tip D 60/80, 50/70, 35/50.
Îmbrăcăminte bituminoasă cu bitum aditivat: - strat de uzură și strat de legătură	Bitum aditivat: - tip D 60/80, 50/70 _a - zona climaterică, caldă - tip D 80/100, 70/100 _a - zona climaterică, rece
Îmbrăcăminte bituminoasă cu bitum neparafinos pentru drumuri: - strat de uzură și strat de legătură	Bitum neparafinos pentru drumuri, conform SR 754: - tip D 60/80, 50/70, 35/50 - zona climaterică, caldă - tip D 80/100, 70/100 - zona climaterică, rece

Zonele climaterice sunt delimitate conform figurii 9.

5.2. Fata de cerintele SR EN 12591, bitumul trebuie să îndeplinească urmatoarele condiții suplimentare:

- ductilitatea la 25⁰C conform SR 61

- mai mare de 100 cm pentru bitum neimbatranit D60/80, 50/70, 70/100 și D80/100
- mai mare de 50 cm pentru bitum neimbatranit 35/50
- mai mare de 50 cm pentru bitum 50/70 sau D68/80 imbatranit prin metoda TFOT/RTFOT

- mai mare de 75 cm pentru bitum 70/100 sau D80/100 imbatranit prin metoda TFOT/RTFOT

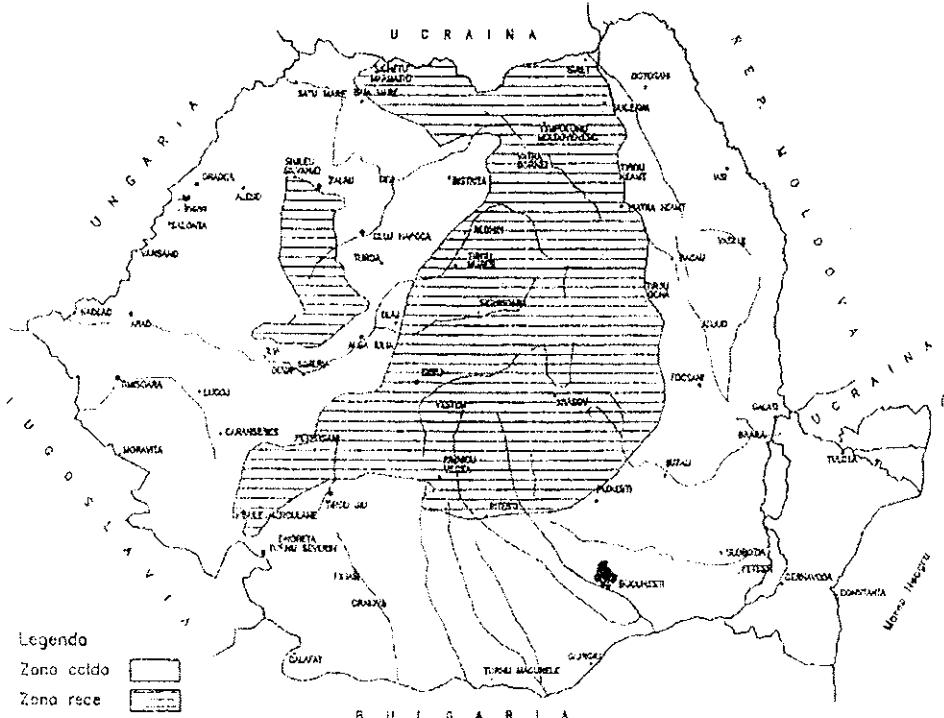
- mai mare de 25 cm pentru bitum 35/50 imbatranit prin metoda TFOT/RTFOT

- punctul de rupere Fraass

- maxim -8⁰C pentru bitumul 35/50, 50/70 sau D60/80
- maxim -10⁰C pentru bitumul 70/100 sau D80/100.

Bitumul neparafinos pentru drumuri și bitumul modificat trebuie să îndeplinească condițiile prevăzute de SR 754, SREN 14023 și SREN 12591 și o adezivitate de minimum 80% față de aggregatele naturale utilizate la lucrarea respectivă. În caz contrar se utilizează bitum aditivat.

5.3. Conform Normativului AND 549, pct. 1.1.2. și 1.1.3, în scopul creșterii rezistenței la deformații permanente la temperaturi ridicate și a rezistenței la fisurare la temperaturi scăzute, îmbrăcămințile bituminoase, pe drumuri de clasa tehnică I...III și pe străzi de categorie tehnică I și II, cu trafic greu și foarte greu și la alte lucrări speciale (locuri de parcare, zone cu accelerări și decelerări frecvente, etc.) se vor executa cu bitum modificat cu polimeri. În cazul utilizării bitumului modificat se vor respecta prevederile Normativului AND 549 și cele din Anexa nr. 1 la prezentul caiet de sarcini.



Zonare climatică

5.3. În funcție de calitatea bitumului și natura agregatelor, în cadrul testelor preliminare se va stabili utilitatea aditivării bitumului. Se va folosi numai bitum aditivat, în cazul în care adezivitatea bitumului pur față de agregate naturale este mai mică de 80%, indiferent de clasa tehnică a drumului sau de categoria tehnică a străzii, la care se folosesc.

5.4. Bitumul modificat cu polimeri și bitumul aditivat se depozitează separat, pe tipuri de bitum, astfel:

- bitumul se depozitează în rezervoare metalice prevăzute cu sistem de încălzire cu ulei, sistem de înregistrare a temperaturilor (pentru ulei și bitum), gură de aerisire, pompe de recirculare;
- bitumul modificat cu polimeri se depozitează în recipienți metalici verticali, prevăzuți cu sistem de încălzire cu ulei, sistem de recirculare sau agitare permanentă, pentru evitarea separării componentelor și sistem de înregistrare a temperaturii. Se recomandă ca perioada de stocare să nu depășească maximum 2 zile, iar temperatura bitumului modificat pe perioada de depozitare trebuie să fie de minimum 140°C;
- bitumul aditivat se depozitează în rezervoare metalice prevăzute cu sistem de încălzire cu ulei, pompe de recirculare, sistem de înregistrare a temperaturii (pentru ulei și bitum), gură de aerisire.

Se recomandă ca perioada de stocare să nu depășească 3 zile, iar temperatura bitumului aditivat pe perioada de depozitare să fie de (120 ... 140)°C.

5.5. Pentru amorsări și badijonări se va folosi emulsie bituminoasă cu rupere rapidă sau bitum tăiat, cu respectarea prevederilor STAS 8877.

Emulsia bituminoasă cationică se va depozita în rezervoare metalice verticale, curățate în prealabil, prevăzute cu pompe de recirculare și eventual cu sistem de încălzire.

Art.6. Polimeri

Polimeri utilizati pentru prepararea bitumului modificat sunt de tipul elastomerilor termoplastici sau plastomerilor și trebuie să fie agrementati tehnic conform reglementarilor in vigoare.

Art.7. Aditivi

Aditivii utilizați pentru prepararea bitumului aditivat folosit la execuția îmbrăcăminților bituminoase sunt produse tensioactive, cu compoziție și structură specifică polar-apolară, conform celor prevăzute în declarația de conformitate a calității emisă de producător.

Aditivii trebuie să fie agrementați tehnic conform reglementarilor în vigoare.

Aditivii trebuie să îndeplinească următoarele condiții de bază:

- să fie compatibili cu bitumul;
- să fie stabili termic până la minimum 200°C;
- să amelioreze adezivitatea bitumului față de agregatele naturale, fără a afecta celelalte caracteristici ale acestuia;
- să nu fie toxici, corozivi sau inflamabili.

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

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

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

Art.7. Fibre

Fibrele care pot fi folosite la prepararea mixturii asfaltice stabilizate cu fibre, pentru execuția îmbrăcăminților bituminoase, sunt fibre sau granule din celuloză, bitumate sau nebitumate, trebuie să fie agrementate tehnic conform reglementărilor în vigoare.

Tipul și dozajul de fibre în mixtura asfaltică se stabilesc pe baza unui studiu preliminar efectuat de un laborator autorizat, cu respectarea următoarelor condiții tehnice:

- epruvetele cilindrice tip Marshall se vor confectiona, în funcție de intensitatea de trafic, la temperatură de 135+5°C, conform reglementărilor în vigoare, iar încercările pe epruvetele cilindrice tip Marshall se vor face conform STAS 1338-2.

Art.8. 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 și SR 174-2 pct. 3.1, pentru asigurarea condițiilor arătate la art. 3, 4, 5 și 6 din prezentul caiet de sarcini.

C A P I T O L U L III MODUL DE PREPARARE A MIXTURIILOR

Art.9. Compoziția mixturiilor

9.1. Mixturile asfaltice atât pentru stratul de uzură cât și pentru stratul de legătură, pot fi realizate integral din agregate naturale de carieră sau din amestec de agregate naturale de carieră și de balastieră, funcție de tipul mixturi asfaltice conform tabelului 2.

Compoziția mixturi 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 său autorizat, sau îl comandă la un laborator autorizat.

9.2. Formula de compoziție, stabilită pentru fiecare categorie de mixtură, susținută de studiile și încercările efectuate împreună cu rezultatele obținute se supune aprobării Beneficiarului. 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 confectionarea epruvetelor Marshall conform STAS 1338/1, numărul de lovitură vor fi de 75 pentru straturile de îmbrăcăminte la drumuri de clasa tehnică I, II, III (respectiv străzi de categoria I, II, III) și 50 lovitură pentru straturile de îmbrăcăminte pentru celelalte clase și categorii. După verificarea caracteristicilor obținute pentru

compoziția propusă, Beneficiarul, dacă nu are obiectiuni sau eventuale, propunerii de modificare, acceptă formula propusă de Antreprenor.

Tabelul 2

Tipul mixturii asfaltice	Agregate naturale utilizate
Mixturi asfaltice stabilizate cu fibre	- criburi sort 4 - 8 și 8 - 16 - nisip de concasare sort 0-4 - filer
Beton asfaltic rugos	- criburi sort 4 - 8 și 8 - 16 - nisip de concasare sort 0 - 4 - filer
Betoane asfaltice bogate cu ciblură	- criburi sort 4 - 8, 8 - 16 și 16 - 25 - nisip de concasare sort 0 - 4 - nisip natural sort 0 - 4*) - filer
Beton astaltic cu pietriș concasat	- pietriș concasat sort 4 - 8, 8 - 16, 16 - 25 - nisip natural sort 0 - 4 - filer
Beton asfaltic deschis cu ciblură	- ciblură sort 4 - 8, 8 - 16 și 16 - 25 - nisip de concasare sort 0 - 4 - nisip natural sort 0 - 4 - filer
Beton asfaltic deschis cu pietriș concasat	- pietriș concasat sort 4 - 8, 8 - 16 și 16 - 25 - nisip de concasare sort 0 - 4 - nisip natural sort 0-4*) - filer
Beton asfaltic deschis cu pietriș sortat	- pietriș sort 4 - 8, 8 - 16 și 16 - 25 - nisip de concasare sort 0-4 - nisip natural sort 0 - 4*) - filer

*) Conform notei de la tabelul 4

Tabel 3

Fractiuni de agregate naturale din amestecul total	Strat de uzură										Strat de legătură		
	Tipul mixturii asfaltice												
	BA 8	BA 12.5 BA12.5m	BA 16 BA 16m	BA 25	BAR 16 BAR 16m	MASF 8	MASF 12.5	MASF 16	BAPC 16	BAD20	BAD 25 BAD 25m	BADPC 25	BADPS 25
Filer și fractiuni din nisipuri sub 0,1 mm, %	8...14	7...14	8...13	6...13	8...11	11 ... 14	8...13	10 ... 14	8...13	4...9	3...8	3...8	3...8
Filer și nisip fractiunea (0,1...4) mm, %													
	Diferență până la 100%												
Cibluri cu dimensiunea peste 4 mm, %	22...44	34 ... 48	34...58	39...60	47 ... 61	45 ... 60	60 ...73	63 ... 75	--	55...72	55...72	--	--
Pietriș concasat cu dimensiunea peste 8 mm, %	--	--	--	--	--	--	--	--	15 ... 34	--	--	39 58	--
Pietriș sortat cu dimensiunea peste 8 mm, %	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	39 58

Tabel 4

Mărimea ochiului sitei conform SR EN 933-2	Tipuri de mixturi asfaltice										
	BA 8	BA12,5 BA12,5m	BA 16 BA 16m	BA 25	BAR 16 BAR 16m	MASF 8	MASF 12,5	MASF 16	BAPC 16	BAD20	BAD 25, BAD 25m, BADPC 25, BADPS 25
Treceri prin site cu ochiuri pătrate – SR EN 933-2											
31,5 mm	--	--	--	100	--	--	--	--	--	100	100
25 mm	--	--	100	90...100	100	--	--	100	--	--	90...100
20 mm	--	--	--	--	--	--	--	--	--	90...100	--
16 mm	100	100	90...100	72...90	90...100	100	100	90...100	95...100	73...90	73...90
12,5 mm	--	90...100	--	--	--	90...100	--	--	--	--	--
8 mm	90...100	70...85	66...85	54...80	61...74	90...100	50...70	44...59	66...85	40...60	42...61
4 mm	56..78	52...66	42...66	40...61	39...53	40...55	27...40	25...37	42...66	28...45	28...45
2 mm	30..55	35...50	30...50	30...50	27...40	20...30	20...28	17...25	30...50	20...35	20...35
1 mm	22..42	24...38	22...42	20...40	21...31	15...22	16...22	16...22	22...42	14...30	14...32
0,63 mm	18..35	--	18...35	15...35	18...25	13...20	--	13...20	18...35	--	10...30
0,20 mm	11..25	--	11...25	8...25	11...15	12...16	--	11...15	11...25	--	5...20
0,125mm	--	8...16	--	--	--	9...14	--	--	5...10	--	--
0,10 mm	8..14	--	9...13	6...13	9...11	11...14	--	10...14	9...13	--	3...8
0,083 mm	7..11	5...10	7...10	5...10	7...9	10...12	8...12	9...12	7...10	3...7	2...5

NOTĂ: La betoanele asfaltice bogate în criblură destinate stratului de uzură și la betoanele asfaltice deschise pentru stratul de legătură se folosesc nisip de concasaj sau amestec de nisip de concasaj cu nisip natural, din care nisipul natural este în proporție de maximum: 25% pentru BA8; BA12,5; BA16 și BA16m, 30% pentru BA25, 50% pentru BAD20; BAD25; BADPC 25; BADPS 25 și BAD 25m.

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

9.4. Limitele procentelor sorturilor componente din agregatul total sunt date în tabelul 3.

9.5. Conținutul optim de liant se stabilește prin studiile preliminare de laborator conform STAS 1338/1, 2, 3 și trebuie să se încadreze între limitele recomandate în tabelul 5.

Tabel 5

Tipul stratului	Tipul mixturi asfaltice	Conținutul de liant din masa mixturi asfaltice %	Clasa tehnică a drumului	Categoria tehnică a străzii
Strat de uzură	MASF 8	7,0	I ... V	I ... IV
	MASF 12,5	6,5	I ... V	I ... IV
	MASF 16	6,2	I ... V	I ... IV
	BAR 16m, BAR 16	5,7 ... 6,2	I ... III	I ... III
	BA12,5m BA 16m	6,0 ... 7,0	I ... III	I ... III
	BA12,5 BA16	6,0 ... 7,5	II ... III	II
	BA 8, BA16	6,5 ... 7,5	IV ... V	IV
	BA25	5,5...7,0	IV ... V	IV
Strat de legătură	BADPC16	6,0 ... 7,5	IV ... V	IV
	BAD20	Minim 4,5	I...IV	I...IV
	BAD 25m	4,0 ... 5,0	I ... III	I ... III
	BAD 25	4,0 ... 5,0	I ... V	I ... IV
	BADPC 25	4,0 ... 5,0	III ... V	III ... IV
	BADPS 25	4,0 ... 5,0	IV ... V	IV

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

Tabel 6

Tipul stratului	Tipul mixturii asfaltice	Raport filer : liant (recomandat)
Strat de uzură	Betoane asfaltice rugoase	1,6 ... 1,8
	Betoane asfaltice bogate în criblură: - cu dimensiunea maximă a granulei de 16 mm - cu dimensiunea maximă a granulei de 25 mm	1,3 ... 1,8 1,1... 1,8
	Beton asfaltic cu pietriș concasat	1,6 ... 18
Strat de legătură	Betoane asfaltice deschise	0,5 ... 1,4

9.8. Conținutul de fibre active în mixturile asfaltice stabilizate cu fibre MASF 8 și MASF 16 va fi în limitele (0,3 ... 1,0)% din masa mixturii asfaltice, în funcție de tipul fibrei utilizate.

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.

Art.10. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice

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

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

10.2. 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 7 și 8.

Tabel 7

Tipul mixturii asfaltice	Clasa tehnică a drumului	Categoriea tehnică a străzii	Caracteristicile pe epruvete cilindrice tip Marshall				
			Stabilitatea (S) la 60°C, kN, min	Indicele de curgere (I) mm	Raport S/I kN, mm	Densitatea aparentă kg/m ³ , min	Absorbția de apă % vol
BA 8 BA 25	IV...V	IV	6,0	1,5 ... 4,5	1,3 ... 4,0	2 300	1,5 ... 5
	IV...V	IV	6,0	1,5 ... 4,5	1,2 ... 3,6		
BA12,5, BA16	II...III	II...III	8,0	1,5 ... 4,0	2,0 ... 5,3	2 300	1,5 ... 5
BA 16 BAPC16	IV...V	IV	6,5	1,5 ... 4,5	1,4 ... 4,3	2 300	1,5 ... 5
BAR 16	I...II	I...II	8,5	1,5 ... 4,0	2,1 ... 5,6	2 300	2 ... 6
	III	III	8,0	1,5 ... 4,0	2,0 ... 5,3		
BAD 20 BAD 25	I ... V	I ... IV	5,0	1,5 ... 4,5	1,1 ... 3,3	2 250	1,5 ... 6
BADPC 25	III ... V	III ... IV	4,5	1,5 ... 4,5	1,0 ... 3,0	2 250	1,5 ... 6
BADPS 25	IV ... V	IV	4,5	1,5 ... 4,5	1,0 ... 3,0	2 250	1,5 ... 6

Tabel 8

Caracteristica	Tipul mixturii asfaltice	
	Strat uzura	Strat legatura
Caracteristici pe cilindri confectionați la presa de compactare giratorică: - volum de goluri la 80 de girații, %, max. - volum de goluri la 120 de girații, %, max.	5,0 --	-- 9,5
Rezistență la deformări permanentă: (fluaj) Deformatii la 50°C, 300Kpa și 1800 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, maxim Viteza de deformatie la 50°C, 300KPa și 1800 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m/cicl}$,maxim Fluaj dinamic la 40°C, 200Kpa și 1800 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, maxim Viteza de deformare la , 200Kpa și 1800 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m/cicl}$, maxim	30 000 3 -- --	-- -- 20 000 2
Modulul de elasticitate la 15°C, MPa, min.	4 500	4 000
Rezistență la oboseală: Numărul de cicluri până la fisurare la 15°C, min.	--	400 000
Caracteristici pe placi sau pe carote Rezistența la deformatiile permanente, 60°C (ormieraj) - viteza de deformatie la ornicraj, mm/1000 cicluri, maxim Numar mediu de vehicule >6000 -adancimea fagasului, ptr. Grosimea probei de 50 mm, maxim Numar mediu de vehicule >6000	1 9	- -

10.3. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice preparate cu bitum modificat trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 9.

Tabel 9

Caracteristica	Tipul mixturii asfaltice		
	BA 12.5, BA 16m	BAR 16m	BAD 25m
Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall: - stabilitate (S) la 60°C, kN, min - indice de curgere (I) la 60°C, mm - densitate aparentă, kg/mc, min - absorbție de apă, % vol	10,0 2,0 ... 5,0 2 300 2 ... 5	10,0 2,0 ... 5,0 2 300 2 ... 5	8,0 2,0 ... 4,5 2 300 2 ... 5
Caracteristici pe cilindri confectionați cu presa de compactare giratorie: - volum de goluri la 80 de girații, %, max. - volum de goluri la 120 de girații, %, max.	5,0 --	5,0 --	-- 9,5
Rezistență la deformări permanente Fluaj dinamic la 50°C, 300KPa și 1800 pulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, max. Viteza de deformatie la 50°C, 300KPa și 1800 pulsuri, $\mu\text{m}/\text{m/cicl}$, max. Deformatia la 40°C, 200Kpa și 1800 pulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, max. Viteza de deformatie la 40°C, 200KPa și 1800 pulsuri, $\mu\text{m}/\text{m/cicl}$, max.	25 000 2,5 -- --	25 000 2,0 -- --	-- -- 20 000 2
Modulul de elasticitate la 15°C, MPa, min	4 500	4 500	4 000
Rezistență la oboseală: Numărul de cicluri până la fisurare la 15°C, min.	-	--	400 000
Caracteristici pe placi sau pe carote Rezistența la deformatiile permanente, 60°C (ormieraj) - viteza de deformatie la ornicraj, mm/1000 cicluri, maxim Numar mediu de vehicule 1500...3000, maxim 3000...6000, maxim >6000, maxim -adancimea fagasului, ptr. Grosimea probei de 50 mm, maxim Numar mediu de vehicule 1500...3000, maxim 3000...6000, maxim >6000	1 0,9 0,7 0,9 8 7	0,9 0,7 0,5 9 8 7	- - - - - -

10.4. Caracteristicile fizico-mecanice ale mixturilor asfaltice stabilizate cu fibre trebuie să se încadreze în limitele din tabelul 10.

Tabel 10

Caracteristica	Tipul mixturii asfaltice	
	MASF 8	MASF 12,5, MASF 16
Test Schellenberg, %, max	0,2	0,2
Caracteristici pe epruvete cilindrice tip Marshall: - stabilitate (S) la 60°C , kN, min - indice de curgere (I) la 60°C , mm - densitate aparentă, kg/m ³ , min - volum de guri, %	7,0 1,5 ... 3,5 2 350 2,5 ... 3,5	7,0 1,5 ... 3,5 2 350 3 ... 4
Rezistență la deformări permanente (fluaj dinamic) Fluaj dinamic la 50°C , 300KPa și 1800 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}$, max. Viteza de deformare la 50°C , 300KPa și 1800 impulsuri, $\mu\text{m}/\text{m}/\text{cicl}$, max.	30 000 3	30 000 3
Modul de rigiditate la 15°C , Mpa minim	4 000	4 500
Viteza de deformare la 60°C ormieraj (VDOP), mm/h		
Numărul mediu de vehicule ¹⁾ mm/1000 cicluri		
< 1500, max		
1500 ... 3000, max	1	0,9
3000 ... 6000, max	0,9	0,7
> 6000	0,8	0,6
Adâncimea făgășului %, pentru grosimea probei de 50 mm: Numărul mediu de vehicule ¹⁾		
< 1500, max		
1500 ... 3000, max	9	9
3000 ... 6000, max	9	8
> 6000	8	7
Deformare permanentă la oboseală (3600 impulsuri) la 15°C , mm, max	1,2	1,0

NOTĂ:

1 – vehicule de transport marfă și autobuze, în 24 h, calculat pentru traficul de perspectivă

10.5. Determinarea caracteristicilor fizico-mecanice pe epruvete cilindrice tip Marshall ale mixturilor asfaltice cu bitum, bitum modificat și bitum aditivat se face conform SREN 12697-6 și SREN 12697-34.

10.6. Caracteristicile prevăzute în tabelele 8, 9 și 10 se determină conform metodologiilor prevăzute de reglementările tehnice în vigoare.

Testul Schellenberg se efectuează conform SREN 12697-18.

10.7. Bitumul conținut în mixtura asfaltică prelevată pe parcursul execuției lucrărilor, de la malaxor sau de la asternere, trebuie să prezinte un punct de înmuiere IB cu maximum 9°C mai mare decât bitumul inițial utilizat la prepararea mixturii asfaltice respective. Se exceptează verificarea bitumului din mixturile asfaltice tip MASF.

Determinarea punctului de înmuiere IB se face conform STAS 60.

Prelevarea mixturii asfaltice se face conform SR EN 12697-27, iar pregătirea probelor de mixtura asfaltică în vederea extragerii bitumului din mixtura asfaltică se face conform SR EN 12697-28.

Extragerea și recuperarea bitumului din mixtura, pentru determinarea acestuia, se face conform SR EN 12697-1, SR EN 12697-3 și SR EN 12697-4. În cazul în care nu se dispune de aparatura prevăzută de SR EN 12697-3 sau SR EN 12697-4, recuperarea bitumului se face conform STAS 1338-2.

Art.11. 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 prevăzute de Caietul de sarcini.

11.1. Instalația de preparare a mixturilor asfaltice

11.1.1. 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 filerului, 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, coreția de umiditate, respectiv corelarea cantității de agregat natural total cu cantitatea de bitum introdusă în uscător-malaxor se face automat, pe computer.

11.1.2. 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 filer.

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)

11.1.3. Instalația de preparare a mixturilor asfaltice trebuie să aibă capacitatea de fabricație de minimum 80 t/h la o umiditate de 5%.

11.2. Stocarea, încălzirea și dozarea bitumului

11.2.1. 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.

11.2.2. 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.

11.2.3. Instalația de preparare a bitumurilor asfaltice trebuie să fie dotată cu un sistem automat de alimentare și dozare a bitumului. Abaterea pentru conținutul de bitum față de dozajul stabilit prin rețeta aprobată de Inginer privind compoziția mixturii asfaltice este de +0,3%.

11.3. 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 filemlui, cu toleranță (pe volum) de + 1 ,5% față de dozajul din rețeta aprobată de Inginer.

Nu se admite folosirea filerului aglomerat.

11.4. Stocarea, dozarea, uscarea și încălzirea agregatelor

11.4.1. Antreprenorul va trebui să asigure stocarea a cel puțin o treime din aggregatele necesare lucrării pentru 1 an de lucru. Depozitarea se va face pe sorturi, în silozuri de tip descoperit, etichetate, pe platforme amenajate cu pereti despărțitori pentru evitarea contaminării sorturilor. Zona în care sunt depozitate aggregatele 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).

11.4.2. 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. Aggregatele trebuie să fie dozate gravimetric iar instalația de dozare trebuie să permită alimentarea agregatelor conform rețetei aprobată de Inginer privind compoziția mixturii asfaltice, cu abaterile admise față de granulozitatea prescrisă din tabelul 11 (conform SR 174-2, tabel 4).

Tabel 11

Fracțiunea, mm	Abateri admise față de dozaj, %
25 ... 31,5	± 5
16 ... 25	± 5
8 ... 16	± 5
4 ... 8	± 5
1 ... 4	± 4
0,20 ... 0,63	± 3
0,1 ... 0,2	± 2
0 ... 0,1	± 1,5

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

11.5. 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 împiedicare 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.

11.6. 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.

Art.12. Autorizarea stației de asfalt

Înaintea începerii execuției, Antreprenorul trebuie să supună acceptării Beneficiarului lucrării, stația de asfalt care va fi utilizată la realizarea lucrărilor.

Beneficiarul va verifica atestarea stație de asfalt și va autoriza punerea ei în funcțiune după ce va constata că debitele fiecărui constituent permit amestecul 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 amenajările 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 peretilor despărțitori între sorturile de agregate, suprafete suficiente de depozitare, asigurarea scurgerii și îndepărțării apelor, etc.).

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

Art.13. Fabricarea mixturilor asfaltice

Fabricarea mixturilor asfaltice pentru îmbrăcămîntile rutiere bituminoase va trebui realizată numai în stații automate de asfalt.

13.1. O atenție deosebită se va da în special respectării prevederilor privind conținutul de liant și se va urmări prin, observații vizuale, ca anrobarea celor mai mari granule să fie asigurată într-un mod corespunzător.

13.2. Conform SR 174-2, pct. 2.2.2. și tabel 1, temperaturile diferitelor tipuri de bitumuri la prepararea mixturilor asfaltice trebuie să fie cuprinse între următoarele valori:

- 165°C la 175°C pentru mixturi cu bitum D 60/80;
- 160°C la 170°C pentru mixturi cu bitum D 80/100.

Temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la execuția îmbrăcămîntilor rutiere bituminoase în zone climatice reci (vezi figura 9).

Toleranța admisă a temperaturii bitumului este de +3 C.

Trebuie evitată încălzirea prelungită a bilumului sau reîncălzirea acelaiași bitum de mai multe ori.

Dacă totuși din punct de vedere tehnologic nu a putut fi evitată reîncălzirea bitumului, atunci este necesară determinarea penetrației acestuia. Dacă penetrația bitumului nu este corespunzătoare se renunță la utilizarea lui.

13.3. Încălzirea agregatelor naturale se va face în uscătorul instalației de preparare a mixturilor asfaltice. Conform SR 174-2, pct. 2.2.2. și tabel 1, temperatura agregatelor naturale în uscător trebuie să fie între următoarele valori:

- 170°C ...190°C pentru mixturi cu bitum D 60/80;
- 165°C ...180°C pentru mixturi cu bitum D 80/100.

Temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la execuția îmbrăcămîntilor rutiere bituminoase în zone climatice reci (vezi figura 9). Se interzice încălzirea agregatelor peste 190°C, pentru a evita arderea liantului.

Conținutul de apă al agregatelor după uscare, trebuie să nu depășească 0,5% și trebuie verificat cel puțin odată pe zi.

13.4. După încălzirea agregatelor naturale în uscător, acestea se resortează pe ciururile instalației apoi se cântăresc, conform dozajelor stabilite și se introduc în malaxor unde se amestecă, cu filerul rece, dozat separat. Se introduce bitumul încălzit, dozat în prealabil și se continuă amestecarea.

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

13.5. Conform SR 174-2 pct. 2.2.2. și tabel 1, temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor trebuie să fie între următoarele valori:

- 160°C ...180°C pentru mixturi cu bitum D 60/80;
- 155°C ...170°C pentru mixturi cu bitum D 80/100.

Temperaturile din partea superioară a intervalului se utilizează la execuția îmbrăcăminților rutiere bituminoase în zone climatice reci (vezi figura 9).

Toleranța admisă a temperaturii mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor este de +5%.

Temperatura mixturii asfaltice la ieșirea din malaxor va fi stabilită astfel ca, ținând seama de răcirea care are loc în timpul transportului și a așteptărilor în condițiile climatice concrete, să se asigure temperatura cerută la așternerea și compactarea mixturii.

Art.14. Reglarea instalației de preparare a mixturilor asfaltice

14.1. 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 aggregate naturale obținută, să corespundă celei calculate în laborator, în limitele de toleranță din tabelul 11.

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

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

14.3. 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 toleranțe lor admise.

14.4. 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 Beneficiarului autorizația de punere în exploatare.

14.5. 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.

Art.15. Controlul fabricației

Controlul calității mixturilor asfaltice trebuie făcut prin verificări preliminare, verificări de rutină în timpul execuției și verificări în cadrul receptiei la terminarea lucrărilor, cu frecvența menționată în tabelul 12.

Faza	Natura controlului sau verificării	Categorie * controlului			Frecvența controlului sau a verificării
		A	B	C	
Studiu	Studiul compozitiei mixturii	X			pentru fiecare tip de produs
	Controlul reglajului instalației de preparare a mixturii, inclusiv stabilirea duratei de malaxare	X	X		înaintea începerii fabricației fiecărui tip de mixtură
	Încadrarea agregatelor în zona de granulozitate indicată în caietul de sarcini pentru tipul de mixtură asfaltică proiectat, inclusiv starea de curățenie (conținutul de impurități) a agregatelor		X		la începutul campaniei de lucru sau ori de câte ori se utilizează alte agregate
	Temperatura liantului la introducerea în malaxor		X		permanent
	Temperatura agregatelor naturale uscate și încălzite la ieșirea din toba de uscare		X		permanent
	Funcționarea corectă a dispozitivelor de cântărire sau dozare		X		la începutul fiecărei zile de lucru
	Granulozitatea amestecului de agregate naturale la ieșirea din malaxor, înainte de adăugarea liantului (aceasta trebuie corelată cu dozajul de bitum stabilit pentru mixtura, inclusiv abaterile admisibile la conținutul de liant)		X		zilnic sau ori de câte ori se observă o calitate necorespunzătoare a mixturilor asfaltice
	Temperatura mixturilor asfaltice la preparare		X		în fiecare oră a programului de lucru
	Încadrarea dozajului de bitum în dozajul stabilit în laborator		X		zilnic, prin extracții
	Verificarea compozitiei mixturii asfaltice: granulozitatea agregatelor și dozajul de bitum, care trebuie să corespundă dozajelor stabilită de laborator, cu toleranțele admise în tabelul 11 și la pct. 10.2.2. din caietul de sarcini		X		zilnic
Execuție	Caracteristicile fizico-mecanice: Stabilitatea la 60°C Indicele de curgere, Fluaj Densitatea aparentă Marshall Absorbția de apă Marshall			X	câte o probă de 20 kg la fiecare 200 – 400 tone de mixtura, în funcție de productivitatea stației

CAPITOLUL IV

MODUL DE PUNERE ÎN OPERĂ

Art.16. Transportul mixturilor asfaltice

16.1. 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°C...+15°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.

16.2. 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.

Art.17. Lucrări pregătitoare

17.1. Pregătirea stratului suport

17.1.1. Înainte de așternerea mixturii, stratul suport trebuie bine curățat. Materialele neaderente, praful și orice poate afecta legătura între stratul suport și îmbrăcămintea bituminoasă trebuie îndepărtat. În cazul stratului suport din macadam, acesta se curăță și se matură, urmărindu-se degajarea pietrelor de surplusul agregatelor de colmatare.

17.1.2. 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 îmbrăcămință 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.

17.1.3. Compactarea și umiditatea trebuie să fie uniformă pe toată suprafața stratului suport.

17.1.4. Suprafața stratului suport trebuie să fie uscată.

17.2. Amorsarea

17.2.1. La executarea îmbrăcăminților bituminoase se vor amorsa rosturile de lucru și stratul suport cu o emulsie de bitum cationică cu rupere rapidă. Amorsarea stratului suport se va face cu un dispozitiv special, care poate regla cantitatea de liant pe metru pătrat în funcție de natura stratului suport.

17.2.2. Stratul suport se va amorsa obligatoriu în următoarele cazuri:

- pentru strat de legătură pe stratul de bază din mixtură asfaltică sau pe stratul suport din îmbrăcămînti asfaltice existente;

- pentru strat de uzură pe strat de legătură când stratul de uzură se execută la interval mai mare de trei zile de la execuția stratului de legătură.

După amorsare se așteaptă timpul necesar pentru ruperea și uscarea emulsiei bituminoase.

17.2.3. În funcție de natura stratului suport, cantitatea de bitum pur, rămasă după aplicarea amorsajului, trebuie să fie de (0,3 ... 0,5) kg/mp. Caracteristicile emulsiei trebuie să fie de așa natură încât ruperea să fie efectivă înaintea aşternerii mixturii bituminoase.

Liantul trebuie să fie compatibil cu cel utilizat la folosirea mixturii asfaltice.

17.2.4. Amorsarea se va face în fața finisorului la o distanță maximă de 100 m.

17.2.5. La îmbrăcămîntile bituminoase executate pe strat suport de beton de ciment sau macadam cimentat, când grosimea totală a straturilor rutiere din mixturi asfaltice este mai mică de 15 cm, rosturile se acoperă pe o lățime de minimum 50 cm cu geosintetice sau alte materiale agrementate tehnic. În cazul în care stratul suport de beton de ciment prezintă fisuri sau crăpături se recomandă acoperirea totală a zonei respective cu straturi bituminoase, armate cu geosintetice.

Materialele geosintetice se aplică pe un strat nou de mixtură asfaltică în grosime de minimum 2 cm. Punerea în lucru a geogridelor și/sau a materialelor geotextile combinate se va face conform prevederilor din Anexa nr.4 și Anexa nr.5.

Art.18. Așternerea

18.1. Așternerea mixturilor asfaltice se face în perioada martie-octombrie la temperaturi atmosferice de peste 10°C, în condițiile unui timp uscat. La utilizarea bitumului tip D 60/80 așternerea se face până la 15 septembrie.

18.2. Așternerea mixturilor asfaltice se efectuează numai mecanizat, cu repartizatoare-finisoare prevăzute cu sistem de nivelare automat pentru drumurile de clasa tehnică I, II și III și care asigură o precompactare. În cazul lucrărilor executate în spații înguste (zona casetelor) așternerea mixturilor asfaltice se poate face manual. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu pe fiecare strat și pe toată lungimea unei benzi programată a se executa în ziua respectivă.

18.3. În cazul unor intreruperi accidentale care conduc la scădere temperatura mixturii rămasă necompactată în amplasamentul repartizatorului, până la 120°C, se procedează la scoaterea acestui utilaj din zona de intrerupere, se compactează imediat suprafața nivelată și se îndepărtează resturile de mixturi, rămase în capătul benzii. Concomitent se efectuează și curățirea buncărului și grinzelii vibratoare a repartizatorului.

Această operație se face în afara zonelor pe care există sau urmează a se așterne mixtura asfaltică. Capătul benzii intrerupte se tratează ca rost de lucru transversal, conform prevederilor de la pct. 18.10.

18.4. Mixturile asfaltice trebuie să aibă la așternere și compactare, în funcție de tipul liantului, temperaturile prevăzute în tabelul 13.

Tabel 13

Tipul liantului	Temperatura mixturii asfaltice la așternere °C, min.	Temperatura mixturii asfaltice la compactare °C, mm.	
		început	sfârșit
D 60/80	145	140	110
D 80/100	140	135	100

Măsurarea temperaturii va fi efectuată din masa mixturii, în buncărul finisorului.

Mixturile asfaltice a căror temperatură este sub cea prevăzută în tabelul 13 vor fi refuzate și evacuate urgent din șantier.

În același fel se va proceda și cu mixturile asfaltice care se răcesc în buncărul finisorului, ca urmare a unei intreruperi accidentale.

18.5. Mixtura asfaltică trebuie așternută continuu, în mod uniform, atât din punct de vedere al grosimii cât și cel al afânării. Așternerea se va face pe întreaga lățime a căii de rulare.

Atunci când acest lucru nu este posibil, Antreprenorul supune aprobării Beneficiarului, lățimea benzilor de așternere și poziția rosturilor longitudinale ce urmează să fie executate.

18.6. Grosimea maximală a mixturii răspândite printr-o singură trecere este cea fixată de caietul de prescripții speciale sau de Inginer, la propunerea Antreprenorului, după realizarea unui sector experimental.

18.7. Viteza de aşternere cu finisorul trebuie să fie adaptată cadenței de sosire a mixturilor de la stație și cât se poate de constantă ca să se evite total întreruperile.

18.8. Antreprenorul trebuie să disponă de un personal calificat pentru a corecta eventualele denivelări, imediat după aşternere, cu ajutorul unui aport de material proaspăt depus înainte de compactare.

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

18.10. La executarea îmbrăcăminților bituminoase o atenție deosebită se va acorda realizării rosturilor de lucru, longitudinale și transversale, care trebuie să fie foarte regulate și etanșe.

La reluarea lucrului pe aceeași bandă sau pe banda adiacentă, zonele aferente rostului de lucru, longitudinal și/sau transversal, se taie pe toată grosimea stratului, astfel încât să rezulte o muchie vie verticală. În cazul rostului longitudinal, când benzile adiacente se execută în aceeași zi, tăierea nu mai este necesară.

Suprafața nou creată prin tăiere va fi amorsată, iar mixtura pentru banda adiacentă se aştere, depășind rostul cu 5...10 cm, acest surplus de mixtură repartizată, împingându-se înapoi cu o racletă, astfel încât să apară rostul, operație după care se efectuează compactarea pe noua bandă.

Rosturile de lucru longitudinale și transversale ale stratului de uzură se vor decala cu minimum 10 cm față de cele ale stratului de legătură, cu alternarea lor. Atunci când există și strat de bază bituminos sau din materiale tratate cu liant hidraulic, rosturile de lucru ale straturilor se vor executa întrețesut.

18.11. Legătura transversală dintre un strat de asfalt nou și un strat de asfalt existent al drumului se va face după decaparea mixturii din stratul vechi, pe o lungime variabilă în funcție de grosimea noului strat, astfel încât să se obțină o grosime constantă a acestuia, cu panta de 0,5%. În plan liniile de decapare, se recomandă să fie în formă de V, la 45°. Completarea zonei de unire se va face cu o amorsare a suprafeței, urmată de aşternerea și compactarea noii mixturi asfaltice, până la nivelul superior al ambelor straturi (nou și existent).

Art.19. Compactarea

19.1. La compactarea mixturilor 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 mixturilor asfaltice se realizează cu compactoare cu pneuri și compactare cu rulouri netede, prevăzute cu dispozitive de vibrare adecvate, astfel încât să se obțină un grad de compactare conform tabelului 15.

19.2. Pentru obținerea gradului de compactare prevăzut se determină, pe un sector experimental, numărul optim de treceri ale compactoarelor ce trebuie utilizate, în funcție de performanțele acestora, de tipul și grosimea stratului de îmbrăcăminte.

Această experimentare se face înainte de începerea aşternerii stratului în lucrarea respectivă, utilizând mixturi asfaltice preparate în condiții similară cu cele stabilite pentru producția curentă.

Încercările de etalonare vor fi efectuate sub responsabilitatea Antreprenorului.

Beneficiarul poate cere intervenția unui laborator autorizat, care să efectueze teste de compactare necesare, pe cheltuiala Antreprenorului.

Urmare acestor încercări, Antreprenorul propune Beneficiarului:

- sarcina și alte specificații tehnice ale fiecarui utilaj;

- planul de lucru al fiecarui utilaj, pentru a asigura un număr de treceri pe cât posibil constant, în fiecare punct al stratului;

- viteza de mers a fiecarui utilaj;

- presiunea de umflare a pneurilor și încărcătura compactorului;

- temperatura de aşternere, fără ca aceasta să fie inferioară celei minime fixată în articolul precedent.

19.3. Metoda de compactare propusă va fi considerată satisfăcătoare dacă se obține pe sectorul experimental gradul de compactare minim menționat la pct. 18.1.

19.4. Conform pct. 2.4.4. din SR 174-2, pentru obținerea gradului de compactare prevăzut se consideră că numărul minim de treceri ale compactoarelor uzuale este cel menționat în tabelul 14.

Compactarea se execută pentru fiecare strat în parte.

Tabel 14

Tipul stratului	Ateliere de compactare		
	A		B
	Compactor cu Pneuri, de 160 kN	Compactor cu roluși netede, de 120 kN	Compactor cu roluși netede, de 120 kN
Număr de treceri minime			
Strat de uzură	10	4	12
Strat de legătură	12	4	14

Compactoarele cu pneuri vor trebui echipate cu șorțuri de protecție.

Numărul atelierelor de compactare se va stabili în funcție de dotarea Antreprenorului cu compactoare (grele, în tandem, etc.) și de numărul punctelor de așternere-compactare.

19.4. Operația de compactare a mixturilor asfaltice trebuie astfel executată astfel încât să se obțină valori optime pentru caracteristicile fizico-mecanice de deformabilitate și suprafățare.

19.5. 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 urcăre.

Compactoarele trebuie să lucreze fără șocuri, cu o viteză mai redusă la început, pentru a evita vălurile imbrăcăminții și nu se vor îndepărta mai mult de 50 m în spatele repartizatorului.

Locurile inaccesibile compactorului, în special în lungul bordurilor, în jurul gurilor de scurgere sau ale căminelor de vizitare, se compactează cu maiul mecanic sau cu maiul manual.

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

19.7. Compactoarele cu pneuri vor trebui echipate cu șorțuri de protecție.

Art.20. Tratarea suprafeței imbrăcămintei

Pentru sectoarele ce se execută după 1 octombrie sau executate înainte de această dată în zone umbrate și cu umiditate excesivă sau cu trafic redus, suprafața imbrăcămintei va fi protejată, aceasta realizându-se numai cu aprobarea Beneficiarului, 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:

a. - stropire cu bitum 0,5 kg/mp;

- răspândire de nisip (de preferință de concasaj) 3 ... 5 kg/mp;

b. - stropire cu emulsie cationică cu 60% bitum diluat cu apă (0,8-1) kg/mp;

- răspândire nisip 3...5 kg/mp.

Art.21. Controlul punerii în opera

21.1. În cursul execuției imbrăcăminților rutiere bituminoase, trebuie să se verifice cu frecvență menționată mai jos următoarele:

- pregătirea stîntului suport: zilnic la începerea lucrării 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.

21.2. 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 mixturi, în funcție de productivitatea instalației.

21.3. Verificarea calității stratului bituminos executat se va face pe o placă de minimum (40 x 40) 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 tabelul 15.

Tabel 15

Tipul mixturi	Densitatea aparentă, kg/m ³ , min	Absorbția de apă, % vol	Grad de compactare, %, min
Mixtură asfaltică stabilizată cu fibre: MASF 8, MASF 16	2300	2 ... 6	97
Beton asfaltic rugos – BAR 16m, BAR 16	2300	4 ... 7	96
Beton asfaltic bogat în ciblură – BA 16m, BA12,5m, BA 8, BA 12,5, BA 16, BA 25, BAPC 16	2300	2 ... 6	96
Beton asfaltic deschis – BAD 25m BAD 20, BAD 25, BADPC 25, BADPS 25	2250	3 ... 8	96

Rezistența la deformații permanente se măsoară prin determinarea vitezei de deformație la ornieraș și/sau adâncimea făgașului, la temperatură de 60°C conform metodologiei stabilite de reglementările tehnice în vigoare.

21.4. Controlul compactării

21.4.1. În cursul execuției compactării, Antreprenorul trebuie să vegheze în permanentă la:

- etapele execuției să fie cele stabilite la încercări;
- utilizările 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.

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

21.4.2. Calitatea compactării straturi lor 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 intace, prelevate din îmbrăcăminte (pe fiecare strat în parte), prin determinarea densității aparente pe plăcuțe sau carote și raportarea acesteia la densitatea aparentă a aceluiași tip de mixtură asfaltică prelevată de la malaxor sau aşternere (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 mixturiilor asfaltice din care sunt realizate îmbrăcămințile. Determinările se vor face conform STAS 1338/1 și STAS 1338/2.

Probele intace, se iau în prezența delegatului Antreprenorului și Beneficiarului, 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 tabelul 15.

21.5. 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 suprafete 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 celealte puncte fixate de Inginer.

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

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

C A P I T O L U L V CONDIȚII TEHNICE DE CALITATE ALE ÎMBRĂCĂMINTEI EXECUTATE

Art.22. Caracteristicile suprafeței îmbrăcămintei

Îmbrăcămintea bituminoasă cilindrată la cald trebuie să îndeplinească condițiile din tabelul 17.

Tabel 17

Caracteristica	Condiții de admisibilitate	Metoda de încercare
Plancitatea în profil longitudinal ¹⁾		
Indicele de planeitate, IRI, m/km:		
- drumuri de clasă tehnică I...II	$\leq 2,5$	
- drumuri de clasă tehnică III	$\leq 3,5$	
- drumuri de clasă tehnică IV	$\leq 4,5$	
- drumuri de clasă tehnică V	$\leq 5,5$	
Uniformitatea în profil longitudinal ¹⁾		
Devinelări admisibile măsurate sub dreptarul de 3m, mm		
- drumuri de clasă tehnică I și străzi de categ. tehn. I...III	$\leq 3,0$	
- drumuri de clasă tehnică I și străzi de categ. IV în alte zone decât cele din zona rigolelor	$\leq 4,0$	
- drumuri de clasă tehnică III...V	$\leq 5,0$	
Rugozitatea ²⁾		
Rugozitatea cu pendulul SRT, unități SRT:		
- drumuri de clasa tehnică I...II	≥ 80	
- drumuri de clasa tehnică III	≥ 70	
- drumuri de clasa tehnică IV...V	≥ 60	
Rugozitatea geometrică, HS, mm:		
- drumuri de clasa tehnică I...II	$\geq 0,7$	
- drumuri de clasa tehnică III	$\geq 0,6$	
- drumuri de clasa tehnică IV...V	$\geq 0,55$	
Coefficient de fricare (mGT):		
- drumuri de clasa tehnică I...II	$\geq 0,95$	
- drumuri de clasa tehnică III...V	$\geq 0,7$	
Omogenitate. Aspectul suprafeței	Aspect fără degradări sub formă de exces de bitum, fisuri, tone poroase, deschise, șlefuite	Vizual

NOTE:

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 axă la drumuri 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 îmbrăcămintei se efectuează în termen de o lună de la execuția acestora, înainte de data receptiei la terminarea lucrărilor.

Art.23. Elemente geometrice și abateri limită

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

23.1. Grosimea straturilor trebuie să fie cea prevăzută în profilul transversal tip din proiect.

Verificarea grosimii îmbrăcămintii se face în funcție de datele înscrise în buletinele de analiză întocmite pe baza încercării probelor din îmbrăcăminta gata executată, iar la aprecierea comisiei de receptie prin maximum două sondaje pe km, efectuate la 1 m de marginea îmbrăcămintii.

Abaterile în plus nu constituie motiv de respingere a lucrării, pe cand abaterile în minus nu se admit.

23.2. Lățimile partii carosabile vor fi cele prevăzute în proiect. Eventualele abateri limită locale admise pot fi de maximum ± 50 mm.

23.3. 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 fata de cotele profilului adopat, atât pentru stratul de legătură cât și pentru stratul de uzură la drumuri și în intervalul $\pm 2,5$ mm/m pentru străzi.

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

C A P I T O L U L VI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Art.24. 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 aprobat cu HG 272/94 și conform Procedurii privind controlul statului în fazele de execuție determinante, elaborată de MLPAT și publicată în Buletinul Construcțiilor volumul 4 din 1996.

Art.25. Recepția preliminară (la terminarea lucrărilor)

Recepția preliminară a lucrărilor de către beneficiar se efectuează conform Regulamentului de recepție a lucrărilor în construcții și instalații aferente acestora, aprobat cu HG 273/94.

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

Verificarea uniformității suprafeței de rulare se face conform pct. 20.5.

Verificarea cotelor profilului longitudinal se face în axa drumului pe minimum 10% din lungimea traseului.

La străzi cota în axă se verifică în proporție de 20% din lungimea traseului, iar cotele rigolelor, pe toată lungimea traseului în punctele de schimbare ale declivităților.

Verificarea grosimii se face ca la punctul 21.1. și pe probe ce se iau pentru verificarea calității îmbrăcăminții.

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 îmbrăcăminții, toate eventualele defecțiuni ce vor apărea se vor remedia de către Antreprenor.

Art.26. Recepția finală

Recepția finală se va face conform Regulamentului aprobat cu HG 273/94 după expirarea perioadei de verificare a comportării în exploatare a lucrărilor definitive.

ANEXA DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

I. ACTE NORMATIVE

Ordinul MT nr.43/1998 Norme privind încadrarea în categorii a drumurilor de interes național

Ordinul MT nr.45/1998 Norme tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor

Ordinul MT nr.46/1998 Norme tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice

Ordinul MT/MI nr.411/1112/2000 publicat în MO 397/24.08.2000 Norme metodologice privind condițiile de închidere a circulației și de instruire a restricțiilor de circulație în vederea executării de lucrări în zona drumului public și/sau pentru protejarea drumului.

Legea nr. 319/2006 Legea securității și sănătății în muncă;

H.G. nr. 1051/2006 Hotărâre privind cerințele minime de securitate pentru manipularea manuală a

	maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni lombare;
H.G. nr. 1048/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
H.G. nr. 1876/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații;
H.G. nr. 493/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de zgromot;
H.G. nr. 971/2006	Hotărâre privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau sănătate la locul de muncă;
H.G. nr. 1091/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
H.G. nr. 1028/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare;
H.G. nr. 1146/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
H.G. nr. 1218/2006	Hotărâre privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agentilor chimici;
H.G. nr. 1136/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de câmpuri magnetice;
H.G. nr. 1092/2006	Hotărâre privind protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți biologici în muncă;
H.G. nr. 1093/2006	Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți cancerogeni sau mutageni la locul de muncă.
NSPM nr.79/1998	Norme privind exploatarea și întreținerea drumurilor și podurilor
Ordin MI nr.775/1998	Norme de prevenire și stingere a incendiilor și dotarea cu mijloace tehnice de stingere
Ordin AND nr.116/1999	Instrucțiuni proprii de securitatea muncii pentru lucrări de întreținere, reparare și exploatare a drumurilor și podurilor

II. REGLEMENTĂRI TEHNICE

AND 539	Normativ pentru realizarea mixturilor bituminoase stabilizate cu fibre de celuloză, destinate executării îmbrăcăminților bituminoase rutiere
AND 549	Normativ privind îmbrăcămințile bituminoase cilindrate la cald, realizate cu bitum modificat cu polimeri
AND 553	Normativ privind execuția îmbrăcăminților bituminoase cilindrate la cald realizate din mixtură asfaltică, cu bitum aditivat
AND 559	Normativ privind execuția îmbrăcăminților bituminoase cilindrate la cald, realizate din mixturi asfaltice cu bitum aditivat

III. STANDARDE

STAS 42	Bitumuri. Determinarea penetrației
STAS 60	Bitumuri. Determinarea punctului de înmuiere. Metoda cu inel și bilă.

SR 61	Bitumuri. Determinarea ductilității
STAS 113	Bitumuri. Determinarea punctului de rupere Fraass
SR 174-1	Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminte bituminoase cilindrate executate la cald. Condiții tehnice de calitate
SR 174-2 + SR 174-2/C1	Lucrări de drumuri. Îmbrăcăminte bituminoase cilindrate executate la cald. Condiții tehnice pentru prepararea și punerea în operă a mixturilor asfaltice și receptia îmbrăcămintilor executate
STAS 539	Filer de calcar, filer de cretă și filer de var stins în pulbere.
SR 662	Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră. Condiții tehnice de calitate
SR 667	Agregate naturale și piatră prelucrată pentru lucrări de drumuri. Condiții tehnice de calitate.
SR 754	Bitum neparafinos pentru drumuri
STAS 863	Lucrări de drumuri. Elemente geometrice ale traseelor. Prescripții de proiectare.
SR EN 933-2	Încercări pentru determinarea caracteristicilor geometrice ale agregatelor. Partea 2: Analiza granulometrică. Site de control, dimensiuni nominale ale ochiurilor.
STAS 1338/1	Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice și îmbrăcăminte bituminoase executate la cald. Prepararea mixturilor, pregătirea probelor și confectionarea epruvetelor
STAS 1338/2	Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice și îmbrăcăminte bituminoase executate la cald. Metode de determinare și încercare
STAS 1338/3	Lucrări de drumuri. Mixturi asfaltice și îmbrăcăminte bituminoase executate la cald. Tipare și accesorii metalice pentru confectionarea și decofrarea epruvetelor
STAS 6400	Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale de calitate
STAS 8849	Lucrări de drumuri. Rugozitatea suprafețelor de rulare. Metode de măsurare.
STAS 8877	Emulsii bituminoase cationice cu rupere rapidă pentru lucrările de drumuri
STAS 10969/3	Lucrări de drumuri. Adezivitatea bitumurilor pentru drumuri la agregatele naturale. Metoda de determinare cantitativă.
SR EN 12697-1 + SR EN 12697-1/AC	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 1: Conținutul de bitum solubil
SR EN 12697-3 + SR EN 12697-3/AC	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 3: Recuperarea bitumului; Evaporator rotativ
SR EN 12697-4 + SR EN 12697-4/AC	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 4: Recuperarea bitumului: Coloana de fracționare
SR EN 12697-27	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 27: Prevalarea probelor
SR EN 1267-28	Mixturi asfaltice. Metode de încercare pentru mixturi asfaltice preparate la cald. Partea 28: pregătirea probelor pentru determinarea conținutului de bitum, a conținutului de apă și a compoziției granulometrice.

Intocmit,
ing. Ciubotaru Catalin

Verificat,
ing. Eremia Ioan

CAIET DE SARCINI

Încadrarea trotuarelor cu borduri prefabricate și execuția de trotuare și alei din pavele de beton

1. OBIECT ȘI DOMENIU DE APLICARE

1.1. Prezentul Caiet de Sarcini se aplică la realizarea trotuarelor din pavele de beton montate pe pat de nisip și încadrarea acestora cu borduri prefabricate din beton montate pe fundație din beton simplu.

2. MATERIALE

2.1. Borduri

Bordurile de beton se folosesc pentru încadrarea îmbrăcămințiilor, trotuarelor și aleilor.

Bordurile prefabricate din beton se aprovizionează însotite de certificat de conformitate emis de producător.

Acestea au formele și dimensiunile prezentate în tabelul urmator conform STAS 1139-87:

Tabelul nr. 1

TIP	Marimea	Latimea $b \pm 2$	Inaltime $h \pm 2$	Lungime	Panta $n \pm 2$	$c \pm 2$ (inalt.prag)	$d \pm 2$ (latime prag)
A	A1	200	250	100 330	4		
	A3	240	250		5		
B	B1	100	150	750;500; 1000			
	B2	100	150				
	B4	150	150				
I	I	300	300	600		100	60
P	P	600	300	400		100	60

Caracteristicile fizice se adoptă în conformitate cu cele prevăzute în STAS 1139-87 și sunt prezentate în tabelul nr. 2 :

Tabelul nr. 2

Caracteristica	Condiții de admisibilitate
Rezistență la încovoiere (N/mm^2) (valori minime)	5,0
Clasa betonului	C 30/37
Rezistență la îngheț-dezgeț	După încercare să nu apară fisuri sau șirbituri la nici o bordură de probă
Uzura cu nisip normal monogranular, mm, maxim	1,3

Condițiile de aspect ce trebuie îndeplinite sunt prezentate în tabelul nr. 3 :

Tabelul nr. 3

Condiția de aspect	Condiții de admisibilitate
Culoarea	Uniformă pe aceeași bordură și cu mici diferențe de nuanță între bordurile din același lot
Abatere de la planeitate (săgeată maximă) a fețelor văzute, mm/m, maxim	3
Deformări la fețele văzute mai mari de 2 mm	Nu se admit
Abatere de la unghiul de 90°, mm/m (grade) maxim	3(0°10')
Stirbituri, milimetri, maxim :	
- lungime	3
- adâncime	2
	La 25% din lot. La muchiile rotunjite nu se admit stirbituri.

Verificarea calității se face pe loturi de 1.000 bucăți, de aceeași dimensiune, format, variantă și finisare prin :

- verificări de lot, care constau din verificarea formei, a dimensiunilor și a aspectului ;
- verificări periodice, care se fac trimestrial pe unul din loturile supuse verificărilor de lot și constau din :
 - verificarea rezistenței la încovoiere pe minim 3 bucăți bordură ;
 - verificarea clasei de beton pe minim 3 epruvete la fiecare 50 mc beton cu aceeași compoziție ;
 - verificarea rezistenței la îngheț-dezgheț pe minim 3 bucăți bordură ;
 - verificarea uzurii pe minim 3 epruvete.

Volumul lotului și al eșantionului, precum și modul de acceptare sau respingere al lotului sunt conform STAS 3160/2-84. Lotul respins poate fi prezentat la o nouă verificare numai după o sortare bucată cu bucată.

Verificările periodice (cu excepția clasei betonului) se efectuează pe probe alese aleatoriu, din eșantion sau din lot și care corespund verificării dimensionale și de aspect.

Metodele de verificare cuprind modul de realizare a verificării formei și dimensiunilor, a aspectului, determinarea rezistenței la încovoiere, verificarea clasei de beton și determinarea uzurii conform STAS 1139-87.

De asemenei bordurile utilizate vor trebui să indeplinească caracteristicile fizice și mecanice din SR EN 1340 :2004 : Absorția de apă pentru clasa B, Rezistența la inghet dezgheț cu saruri de dezghetare pentru clasa D, rezistența la incovoiere pentru clasa 2, rezistența la uzură pentru clasa 3, rezistența la alunecare/ derapare,

2.2. Ciment

Caracteristici

Caracteristicile cimenturilor vor fi verificate în conformitate cu :SR EN 197-1/2002, SR EN 196-1/95÷SR EN 196-4/95, SR 227/2-94, SR 227/5-94, NE 012-2007.

Controlul calitatii

- la aprovizionare: prin verificarea certificatului de calitate /garantie emis de producător sau de baza de livrare;
- înainte de utilizare, de către un laborator autorizat.

Livrarea

In cazul in care utilizatorul procura cimentul de la un depozit (baza de livrare) livrarea cimentului va fi insotita de o declaratie de conformitate, in care se va mentiona:

- tipul de ciment si fabrica producatoare;
- data sosirii in depozit;
- nr. certificatului de calitate eliberat de producator;
- nr. buletinului de analiza a calitatii cimentului efectuata de un laborator autorizat

Depozitarea

Depozitarea cimentului se poate face:

- in vrac, in celule tip siloz in care nu au mai fost depozitate alte materiale;
- ambalat in saci, in incaperi inchise, asezati in stive pe scanduri dispuse cu interspatii pentru a asigura circulatia aerului.

Cimentul trebuie folosit inainte de termenul de expirare.

2.3. Agregate

Se vor utiliza agregate din roci dure conform SR 667-2001 si SR EN 12620.

Controlul calitatii agregatelor

In cazul procurarii ca atare a agregatelor, acestea vor fi achizitionate de la statii de producere autorizate.

Controlul calitatii agregatelor se va face la fiecare lot aprovisionat, conform din NE 012/2007, iar metodele de verificare vor tine cont de STAS 4606/1980.

Laboratorul santierului va tine evidenta calitatii agregatelor astfel:

- intr-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate de la furnizor;
- intr-un registru (registru pentru incercari agregate) rezultatele determinarilor efectuate in laborator.

Transportul agregatelor

Agregatele vor fi expediate cu mijloace de transport curate si bine inchise. Fiecare transport va fi insotit de foaia de expedite in care se vor arata: numarul si data eliberarii foii, marca de fabrica (balastiera), destinatarul, felul si sortul agregatelor, cantitatea livrata, numarul certificatului de calitate.

Depozitarea agregatelor

Se vor depozita pe platforme betonate, avand pante si rigole de evacuare a apelor. Pentru depozitarea diferitelor sorturi se vor amenaja compartimente cu inaltimea corespunzatoare in vederea evitarii amestecarii sorturilor.

Nu se admite depozitarea directa pe pamant sau pe platformele balastate.

2.4. Betonul

Cerintele de baza pe care trebuie sa le indeplineasca betoanele vor fi conform "Cod de Practica pentru executarea lucrarilor din beton, beton armat si beton precomprimat" Indicativ NE 012-2007. Dupa modul de expunere al constructiilor prevazute in documentatie in functie de conditiile de mediu, se stabileste claselor de expunere XF4 si XM2.

Betonul proaspaturat

Compozitia betoanelor

Compozitia betoanelor este definita de proportia in volume a diverselor categorii de agregate uscate, greutatea liantului pentru un metru cub de beton gata executat si determinata inainte de a incepe prepararea acestuia de catre Antreprenor.

Determinarile caracteristicilor fizice ale betonului proaspaturat precum si limitele admisibile ale valorilor acestora vor respecta tabelul 4.

Tabel nr. 4

Caracteristici	Conform STAS	Valoarea admisibila
Incerarea la tasare	SR EN 12350-2	Conform cu NE 012/1999
Incerarea Vebe	SR EN 12350-3	
Determinarea gradului de compactare	SR EN 12350-4	
Incerarea cu masa raspandita	SR EN 12350-5	

Prepararea si transportul betonului

Prepararea betonului se va face respectându-se rețetele elaborate de un laborator autorizat în conformitate cu NE 012/2007.

Betonul intarit

Clasa betonului este definită pe baza rezistenței caracteristica f_{ck} cil (f_{ck} cub), care este rezistența la compresiune în N/mm^2 determinată pe cilindri de 150/300 mm (sau pe cuburi cu latura de 150mm) la varsta de 28 zile, sub ale cărei valori se pot situa statistic cel mult 5% din rezultate.

Determinările caracteristicilor fizice ale betonului intarit precum și limitele admisibile ale valorilor acestora vor respecta tabelul 5.

Tabel nr. 5

Caracteristici	Conform STAS	Valoarea admisibila
Rezistența la compresiune	SR EN 12390-3	Conform cu NE 012/1999
Rezistența la tracțiune prin despiccare	SR EN 12390-6	
Masa volumică	SR EN 12390-7	
Rezistența la uzură		

Definirea clasei are în vedere pastrarea epruvetelor conform STAS 1275/88.

Controlul calitatii lucrarilor de betoane turnate pe santier, se va realiza conform STAS 1275-88, STAS 1759-88, STAS 2320-88, STAS 2414/91.

Transportul betonului se va face cu autoagitatoare. La descărcare se vor lua măsuri pentru evitarea segregării betonului.

2.5. Apa

Poate să provină din rețeaua publică sau dintr-o altă sursă, dar în acest caz trebuie să indeplinească condițiile din SR EN 1008/2003. În cazul în care apă provine din altă sursă, verificarea se va face de către un laborator de specialitate în conformitate cu precizările din repectivul standard.

În timpul utilizării pe santier se va evita ca apă să se polueze cu detergenti, materii organice, uleiuri vegetale, argile etc.

2.6. Pavale din beton

Avantajele folosirii pavajelor:

- aspect estetic deosebit;
- rezistența la uzură foarte bună datorită materialului dens, omogen, obținut prin vibrare;
- refacerea rapidă a suprafetelor pavate după investiții la retelele subterane;
- recuperarea integrală la desființarea pavajului.

Informatii utile

Inițial se vor face următoarele verificări: dacă pavajul este perfect drept, declaratiile de conformitate garantând clasa C25/30, garantie confirmată de incercările de laborator.

Pavajele din beton se fabrica intr-o gama larga de grosimi, modele si culori, alegerea facandu-se de autoritatea contractanta. Grosimea pavajului se alege functie de destinatia acestuia, astfel:

Greutati admise pentru circulatie pe pavajele autoblocante asezate:

Pe un pat de nisip:

-3,5 tone pentru pavajele cu o grosime de 3,5-4,5cm.

-7 tone pentru pavajele cu o grosime intre 4,8-5,5cm

-20 tone pentru pavajele cu o grosime intre 7-8 cm

Pe sapa de beton:

-pavaje pietonale, cu o grosime intre 2,2-2,8cm

-10 tone pentru pavajele cu o grosime intre 3,5 cm

-40 tone pentru pavajele cu o grosime intre 7-8 cm

-pavajele cu grosimi mai mici de 3,5 cm sunt numai pentru trafic pietonal si se pun numai pe un pat format din sapa de beton

Principalele caracteristici ale pavelelor din beton sunt urmatoarele:

Caracteristici	Standardul dupa care se face incercarea	Valori ce trebuie indeplinite
Rezistenta la intindere prin despicare	SR EN 1338/2004	Min. 3,6 N/mm ²
Absortia de apa	SR EN 1338/2004	Maxim 6%
Masa pierduta dupa incercarea la inghet dezghet	SR EN 1338/2004	Max 1kg/mp
Rezistenta la abraziune	SR EN 1338/2004	Min. 18000mm ² /5000 mm ²

3. EXECUȚIA LUCRĂRILOR

3.1. Lucrari pregaritoare

Înainte de inceperea lucrarilor propriu-zise, Antreprenorul va executa lucrările pregaritoare:

- semnalizarea zonei de lucru;
- verificarea existentei si pozitiei eventualelor utiliti in ampriza sau in vecinatatea acesteia; se vor lua toate masurile pentru executatrea lucrarilor in siguranta;
- trasarea lucrarilor;
- asigurarea scurgerii apei de pe amplasament.

3.2. Sapatura

La executarea sapaturilor se vor respecta prevederile corespunzatoare din Caietul de Sarcini pentru Terasamente.

Cand executia sapaturilor implica dezvelirea unor retele subterane existente (apa, gaze, electrice etc) ce raman in functiune, trebuie luate masuri pentru protejarea acestora impotriva deteriorarii. Daca aceste retele nu se cunosc si apar pe parcursul executarii sapaturii, se vor opri lucrările si se va anunta Consultantul pentru a lua masurile necesare.

3.3. Montare borduri

Bordurile de beton se aseaza pe o fundatie pozata la cota necesara, din beton de ciment C 8/10. Dimensiunile fundatiei sunt:

-20x10 cm pentru borduri cu latime de 10 cm

-30x15 cm pentru borduri cu latime de 20 cm

Abaterile admisibile de la montaj sunt de max.3mm/m de la planeitate.

3.4. Turnarea si protectia betonului

Turnarea betonului si tratarea ulterioara a acestuia se va face respectand prevederile din NE 012/2007 "normativ de proiectare a elementelor compuse din betoane de varste diferite si a conectorilor pentru lucrari de camasueli si suprabetonari.

Turnarea betonului trebuie realizata dupa :

- terminarea sapturilor;
- receptia cotei si naturii terenului de fundare;

In baza verificarii conditiilor de mai sus, pe baza proceselor verbale de lucrari ascunse si/sau de faze determinate se va aproba inceperea betonarii. Betonul trebuie sa fie raspandit uniform in lungul elementului, urmarindu-se realizarea dimensiunii fundatiei pentru borduri.

3.5. Montare pavele

Lucrările inițiale constau în decopertarea terenul vegetal: se ajunge la nivelul dorit prin decopertare de 30 -40 cm, dupa care se intinde un strat de piatra sparta sau balast corespunzator ca si granulometrie, grosimea acestui strat va fi:

- 20 - 30 cm pentru zone carosabile (parcari mijloace grele de transport)
- 10 - 20 cm pentru zone necarosabile (parcari autovehicule usoare);

Dupa asternerea materialelor de umplutura, acestea vor fi compactate corespunzator pe straturi pana la atingerea gradului de compactare necesar.

Așternem apoi stratul de poză din nisip afănat 3 – 5 cm pe care se vor poza pavele, acesta trebuie sa fie format din nisip de rau sau de concasaj provenit din materiale aluvionare sau din materiale de cariera de mare rezistenta mecanica. Din punct de vedere granulometric, materialul trebuie sa fie constituit din elemente cu diametrul de pana la 8 mm si care sa nu treaca prin ciurul de 4 mm mai putin de 70% in greutate.

Nu trebuie sa contine mal, argila sau resturi de concasare mai mult de 3% in greutate.

Stratul de poza trebuie sa aiba o grosime cuprinsa intre 6 - 10 cm, inainte de punerea in opera a pavelelor. Grosimea este functie de doua variabile: Grosimea de 10 cm va fi, in orice caz, adaptata la suprafete de infrastructura deosebit de rigide (de exemplu pe amestecuri cimentate sau betonate), in timp ce grosimi mai mici vor putea fi adaptate la suprafete finite realizeate din agregate mixte granulare.

In prezenta unor infrastructuri sau placi impermeabile este obligatoriu sa se prevada posibilitatea de drenare a stratului de poza fara a interveni modificari ale caracteristicilor granulometrice ale nisipului. In acest scop pot fi utilizate agregate cu caracteristici ridicate de duritate, sau amestecuri uscate obtinute prin adaugarea de parti fine sau lianti in proportie de cel mult 5% din greutatea agregatelor.

Punerea in opera a primelor pavele necesita o grija deosebita, fapt ce se va rasfrange asupra intregii aranjari a elementelor succesive.

Fiecare pavela trebuie sa fie pozata cu atentie, pentru a nu deranja pavela adiacenta si pana ce nu s-au pozat trei sau patru randuri nu se poate trece la lucrul intr-un ritm normal, planeitatea lor se asigura prin baterea cu un ciocan de cauciuc.

Ordinea de pozare trebuie sa garanteze ca pavelele sa poata fi pozate usor si in asa fel incat sa nu trebuiasca niciodata sa se forteze o pavela intre cele deja pozate.

Pana ce pavajul nu a fost compactat cu ajutorul vibratoarelor, nu trebuie sa fie supus la alte incarcari in afara de trecerea pavatorului si a utilajelor sale.

Pentru nici un motiv, pe timpul operatiei de pozare, pavajul nu trebuie sa fie deranjat sau modificat stratul de poza, şantierul va fi, deci, in asa fel organizat incat atat pavatorii cat si aprovizionarea sa nu treaca peste pavajul deja pozat.

Supunerea la sarcini de exploatare a pavajelor inainte de compactare si de colmatarea completa a rosturilor, poate cauza reactii intre pavele, avand drept consecinta ciobirea muchiilor.

Colmatarea rosturilor

Umplerea rosturilor dintre pavele se realizeaza in general cu un nisip diferit de cel utilizat pentru stratul de poza, nisip ce trebuie compactat corespunzator pentru a garanta efectul autoblocant intre pavele. Nisipul trebuie sa fie uscat, de origine aluvionala sau, daca acesta este de concasaj, sa fie alcătuit din elemente de piatra sanatoasa si rezistenta, cu granulometrie de 0,8 - 2,0 mm. lipsite de impuritati sau parti foarte fine si/sau maloase.

Compactarea

Prin compactare se inteleaga actiunea de tasare a pavelelor pe patul de poza. Înainte de a efectua compactarea trebuie sa ne asiguram ca suprafata pavajului si placa vibratorului sunt bine curatare si uscate. Aceasta operatie se va efectua, dupa terminarea pozarii pavelelor, prin utilizarea vibratoarelor cu placa sau a rulourilor compresoare mecanice, statice sau dinamice.

Intensitatea fortei de vibrare si greutatea rulourilor compresoare mecanice trebuie sa fie proportionale cu grosimea si cu forma pavelelor, cu caracteristicile stratului de poza precum si cu cele ale infrastructurii.

La compactarea suprafetelor inclinate se recomanda ca aceasta sa fie facuta perpendicular pe pantă si incepand de jos in sus.

Colmatarea rosturilor la terminarea executarii pavajului

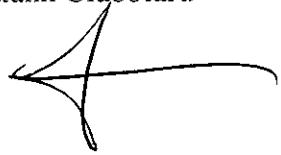
Odata compactat pavajul, peste stratul de pavele se intinde inca o data un strat subtire de nisip. Aceasta operatie este menita sa garanteze o perfecta inchidere a rosturilor, permitand pavajului o mai buna functionare mecanica. Colmatarea completa a rosturilor este in toate cazurile obligatorie si consta in imprastierea atenta a nisipului, care trebuie sa fie curat si perfect uscat intrucat colmatarea rosturilor este graduala si necesita faze succesive de imprastiere a nisipului.

Distribuirea presiunilor care se produc datorita incarcarilor din trafic si preluarea eforturilor verticale in asa fel incat sa fie suportate de terenul natural fara cedari semnificative sau cedari impreuna cu pavajul.

Nota:

- definitivarea stratului de poza nu este permis sa se faca la temperaturi de sub 10° C.
- stratul de nisip va fi asternut fara nici un fel de compactare.
- in cazul pavajelor dintr-o singura culoare este necesar ca pavatorii sa se serveasca simultan cu pavele din cel putin TREI PACHETE DIFERITE pentru a obtine o cat mai mare uniformitate cromatica.
- taierea pavelelor pentru realizarea unor dimensiuni mai mici se va face cu o masina corespunzatoare de taitat (un fel de ghitotina), recomandam a se efectua aceasta operatie la finalizarea lucrarii.
- se recomanda folosirea placilor vibratoare si rulourilor compresoare acoperite cu CAUCIUC DE PROTECTIE pentru a garanta o uniformitate mai mare si a evita producerea degradarii pavelelor.
- se recomanda sa nu se efectueze imediat curatirea finala.
- pavajul se va proteja de substante chimice (clor acizi, sare), nu se vor folosi unelte si utilaje cu lame etalice pentru dezapezire, se va respecta gabaritul recomandat de catre producător.

ÎNTOCMIT,
ing. Catalin Ciubotaru



VERIFICAT,
ing. Ioan Eremia



CAIET DE SARCINI

Rezistență

Cuprins :

Cap.A - Lucrări de terasamente

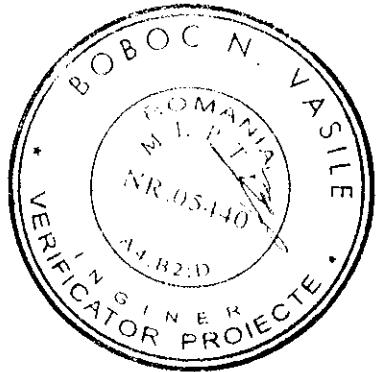
Cap.B - Lucrări de fundatii

Cap.C- Lucrări de betoane

Cap.D- Lucrări de interventie asupra structurilor existente

Cap. E- Lucrari de hidroizolatii

Cap. F - Receptia structurii de rezistență



**Intocmit:
Ing. Adumitrescu Adrian**



CAP. A . LUCRĂRI DE TERASAMENTE

Se va executa conform Normativului privind executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor de construcții civile și industriale - indicativ C169 - 88 , care constau în :

a) lucrări pregătitoare - constau în dezafectarea amplasamentului de clădiri vechi , precum și amenajarea terenului și a platformei de lucru ;

b) evacuarea stratului vegetal, pământul rezultat fiind depozitat în afara perimetrului construit ;

c) trasarea pe teren a construcției, conform proiectului, după ce în prealabil a fost curățat și nivelat.

La executarea săpăturilor pentru fundații trebuie să se aibă în vedere următoarele :

a) menținerea echilibrului natural al terenului în jurul gropii de fundație, astfel încât să nu se perturbe echilibrul hidrologic din zonă ;

b) dacă executarea lucrărilor de săpătură, terasamente se va efectua pe timp friguros , se va respecta " Normativul pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții " indicativ C16/1984.

c) recepționarea lucrărilor de terasamente - conform prevederilor "Instrucțiunilor pentru verificarea calității și receptia lucrărilor ascunse la construcții și instalații " și a Normativului C 56/1985.

d) săpătura se va executa în taluz vertical pana la adâncimea maxima de -1.50m .

e) măsuri de tehnica securității muncii, la lucrările de săpătură .

CAP.B. LUCRĂRI DE FUNDĂȚII

Se vor executa conform " Normativului privind proiectarea și executarea structurilor de fundații directe " NP112/2004.

Fundațiile vor fi izolate, tip bloc de beton simplu și cuzzinet din beton armat și continue, tip bloc din beton simplu și elevație din beton armat .

Măsurile de tehnica securității în procesul de execuție a lucrărilor de fundații , trebuie să respecte prevederile în vigoare :

- Legea 319/2006 - Legea securitatii și sanatati in munca

- HG.1425/2006 - privind aprobarea Normelor metodologice de aplicare a prevederilor „Legii securitatii și sanatati in munca nr.319/2006”,

- HG 1048/2006- privind cerintele minime de securitate și sanatate pentru utilizarea de catre lucratori a EIP la locul de munca

- HG 1146/2006 – privinde cerintele minime de securitate și sanatate pentru utilizarea în munca de catre lucratori a echipamentelor electrice.

- HG 971/2006 - privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă

- HG 300/02.03.2006 privind cerintele minime de securitate și sanatate pentru santele temporare sau mobile

Cap. C- LUCRARI DE BETON SI BETON ARMAT

Extras din **NORMATIV PENTRU PRODUCEREA BETONULUI SI EXECUTAREA LUCRĂRILOR DIN BETON, BETON ARMAT SI BETON PRECOMPRIMAT. PARTEA a 2-a: EXECUTAREA LUCRĂRILOR DIN BETON-** indicativ NE 012-2010.

TRASAREA DE DETALIU PENTRU COFRAJE SI TRASAREA PENTRU MONTAREA ELEMENTELOR PREFABRICATE

6.1 Prevederi comune

6.1.1 Lucrările din beton, beton armat și beton precomprimat sunt implicate în domeniul general al constructiilor, astfel:

- a) în ansamblul lor, în cazurile în care betonul este materialul din care se realizează structura constructiilor;
- b) în parte, în cazul general în care betonul este materialul din care se realizează fundațiile sau infrastructura constructiilor, indiferent de materialul din care este alcătuită structura acestora (metal, lemn, zidărie etc.).

În cazul b) trasarea de detaliu pentru cofrajele pentru fundatii si infrastructuri este deosebit de importantă pentru toate categoriile si tipurile de constructii, fiecare având conditii proprii specifice materialelor din care este alcătuitoră structura acestora.

6.1.2 Trasarea de detaliu se realizează pe baza proiectelor, în raport cu punctele si reperele de nivel, materializate pe teren odată cu trasarea pentru amplasarea constructiilor, pentru determinarea conturului si/sau axelor principale ale acestora. Materializarea acestor repere, planimetriche si altimetrice, trebuie să fie astfel realizată încât să constituie puncte de referință pe întreaga durată a executării construcției respective, servind la transmiterea cotelor în plan si pe verticală la toate nivelurile acesteia.

6.1.3 Înainte de a începe efectuarea trasării de detaliu trebuie să se verifice, pe baza documentelor de receptie a trasării pentru amplasare, a proceselor verbale de predare-primire si direct la fata locului, reperele care fixează conturul si/sau axele principale ale construcției (linii de referință), precum si reperele de nivel.

Verificarea se referă, de asemenea, la corespondenta dintre cotele din teren (în plan si de nivel) si cele din proiect.

6.1.4 Trasarea de detaliu pentru cofraje si trasarea pentru montarea elementelor prefabricate se referă, în principal la următoarele categorii de activități:

a) trasarea lucrărilor de terasamente pentru fundatii realizate fără cofraj;

b) trasarea pozitiei cofrajelor pentru fundatii continue sau izolate;

c) trasarea pozitiei cofrajelor sau elementelor prefabricate în plan orizontal siverificarea pozitiei pe înălțime a acestora;

d) trasarea cotelor de nivel pentru cofraje sau elemente prefabricate.

Trasarea pentru elemente având forme si pozitii deosebite (cu forme curbe în plan si/sau pe verticală, scări etc.) se realizează conform pct. 6.1.4 (b) – (d), considerând o serie de puncte si linii intermediare, stabilite prin proiect, care trebuie să asigure conformitatea formei si pozitiei acestor elemente cu prevederile din proiect.

6.1.5 Pentru fiecare categorie de trasare, se vor prevedea în proiect clasele de tolerantă, care trebuie să fie respectate (a se vedea anexa C).

Tolerantele la trasare trebuie să fie cu o clasă mai reduse decât cele prevăzute pentru elementele respective după executare sau montare.

6.1.6 Trasarea pentru elemente care se repetă, pe verticală (spre exemplu, la etajele succese ale unei clădiri), sau pe orizontală (spre exemplu, siruri de stâlpi) se va efectua, pentru fiecare în parte, după reperele de bază si nu fată de elementul precedent.

În cazurile în care se constată abateri între elemente succese (cel existent si cel pentru care se efectuează trasarea) mai mari decât cele admisibile, se va instiinta proiectantul pentru a stabili modul de tratare a neconformității.

6.1.7 Pentru trasare se va utiliza aparatură corespunzătoare ca domeniu de utilizare si precizie. Precizia aparaturii utilizate la trasare va fi cu o clasă mai mare decât cea prevăzută pentru tolerantele la trasare.

6.2 Trasarea lucrărilor de terasamente pentru fundatii realizate fără cofraj

6.2.1 Trasarea lucrărilor de terasamente pentru fundatii realizate fără cofraj, de regulă în săpătură, se realizează fată de axele fundatiilor respective, care trebuie să fie precizate în proiect si materializate pe teren.

6.2.2 Trasarea se referă la stabilirea conturului săpăturii si materializarea acestuia cu repere, astfel ca:

a) reperele să fie amplasate în afara zonei afectate de lucrări, în funcție si de modul de efectuare a săpăturii (manual sau mecanizat), pentru a se menține pe durata acestor lucrări;

b) conturul să poată fi reconstituit oricând, până la punerea în operă a betonului din fundație;

c) pornind de la forma conturului, să se poată determina forma pe verticală a peretilor săpăturii.

6.2.3. În cazurile în care fundația are suprafete inclinate, se va trasa si materializa si conturul de la partea inferioară, în proiect fiind prevăzute cotele pentru acest contur, precum si unghiurile de înclinare ale suprafetelor respective.

6.2.4 În cazurile în care în fundație se înglobează armături sau alte piese (suruburi, plăci cu praznuri etc.), trasarea si materializarea pozitiei acestora, conform prevederilor din proiect, se efectuează odată cu trasarea conturului fundației, având în vedere următoarele:

a) armăturile sau suruburile se asamblează sub formă de carcase rigide, pentru a menține distanțele si pozitiile relative dintre ele; trasarea se face pentru axele carcaserelor;

b) în cazul unor elemente singulare (fie bare de armătură sau suruburi, fie plăci sau alte piese), trasarea se face pentru fiecare pozitie a acestora;

c) materializarea trasării trebuie, astfel, realizată încât să se poată poziționa elementele respective prin măsurări usor de efectuat, spre exemplu prin linii secundare fată de care se măsoară distante până la fata barelor sau până la marginea plăcilor;

d) cota de nivel prevăzută în proiect pentru elementele respective se măsoară fată de puncte sau suprafete ale acestor elemente si nu fată de suprafața betonului care se toarnă, dacă acest mod de măsurare nu este indicat, în mod explicit, în proiect;

e) în situația în care se cere o precizie ridicată (spre exemplu, pentru suruburi în care se vor monta piese metalice), pozitia acestora va fi asigurată cu sabloane, trasarea se face, în acest caz, pentru pozitia sabloanelor.

6.3 Trasarea pentru montarea cofrajelor

6.3.1 Trasarea pentru montarea cofrajelor se referă la următoarele:

a) trasarea formei în plan a volumului cofrat;

b) trasarea formei pe înălțime a volumului cofrat;

c) trasarea cotelor, de la partea de jos, dacă este cazul, precum si de la partea de sus, până la care se toarnă betonul în volumul cofrat.

6.3.2 Trasarea formei în plan a volumului cofrat se efectuează fată de axele elementelor care se toarnă în cofraj și se materializează prin repere sau linii fată de care să se poată stabili, prin măsurări simple, poziția cofrajului respectiv, spre exemplu:

- a) pentru cofraje care se confectionează la fata locului, prin trasarea pozitiei fetelor interioare a cofrajului;
- b) pentru cofraje reutilizabile, de inventar, și prin trasarea unor repere sau linii secundare fată de care să se poată aseza elementele de cofraj prin măsurări relative la fata exterioară a acestora.

6.3.3 Trasarea formei pe înălțime a volumului cofrat, în cazurile în care aceasta nu este verticală, se efectuează pe baza datelor din proiect, care trebuie să cuprindă:

- a) suprafetele de referință fată de care se efectuează trasarea;
- b) cotele, fată de aceste suprafete de referință, pentru puncte sau linii intermediare semnificative pentru montarea cofrajelor în poziția corespunzătoare, conform pct. 6.3.2. (a) sau (b).

6.3.4 Trasarea cotelor de la partea de jos a fundului cofrajelor se efectuează, după caz, astfel:

- a) pentru suprafete plane, orizontale sau înclinate, prin trasarea liniilor pe fetele laterale, de contur, precum și a cotelor unor puncte/linii intermediare ale suprafetei care se cofrează, fată de o suprafață de referință conform, după caz, pct. 6.3.2 (a) sau (b);

b) pentru suprafete curbe sau de altă formă, prin trasarea cotelor, fată de o suprafață de referință, pe fetele laterale, precum și pentru linii intermediare semnificative, de asemenea conform pct. 6.3.2 (a) sau (b).

6.3.5 Trasarea cotelor pentru partea de sus, până la care se toarnă betonul, se efectuează prin marcarea pe fetele laterale ale cofrajului, într-un mod care să permită identificarea acestei marcare în condițiile de turnare a betonului (identificare directă sau prin măsurare fată de repere situate desupra limitei de turnare respective), precum și, în cazul unor suprafete de întindere mare, prin stabilirea unor modalități de măsurare punctuală a cotei respective, la distanțe convenabil alese.

6.5 Condiții prealabile și condiții necesare în timpul efectuării trasării

6.5.1 Pentru efectuarea trasării de detaliu pentru montarea cofrajelor și/sau a elementelor prefabricate, este necesară asigurarea condițiilor prealabile, precum și a celor necesare în timpul efectuării trasării.

6.5.2 Condițiile prealabile sunt, în principal, următoarele:

- a) existența, pe sănăt, a proiectului, care trebuie să cuprindă toate datele necesare trasării de detaliu (linii de referință, cote în plan fată de acestea, cu clase de tolerantă, cote de nivel, cu clase de tolerantă, alte detaliu necesare);
- b) existența documentelor de receptie a trasării construcției și a elementelor de materializare pe teren a acestei trasări;
- c) specificarea aparaturii care se utilizează, în conformitate cu pct. 6.1.7;
- d) specificarea și executarea sau procurarea, după caz, a unor mijloace necesare pentru efectuarea trasării (schele/platorme, materiale auxiliare etc.).

6.5.3 Condițiile care trebuie asigurate în timpul efectuării trasării sunt, în principal următoarele:

- a) existența aparaturii și a personalului de specialitate, pe perioadele necesare, pe baza coordonării cu desfășurarea lucrărilor de executare a construcției;
- b) asigurarea câmpului liber necesar pentru aparatura utilizată, precum și a mijloacelor necesare (pct. 6.5.2.d), după caz.

COFRAJE SI SUSTINERI

7.1 Prevederi generale

7.1.1 Tipurile de cofraje utilizate în mod curent sunt:

- a) în funcție de situația cofrajului, începând din momentul turnării betonului și până la decofrare:
 - cofraje fixe;
 - cofraje mobile (de exemplu: cofraje glisante, păsitoare).
- b) din punct de vedere al utilizării componentelor:
 - cofraje de inventar, la care componentele se folosesc de mai multe ori;
 - cofraje unicat, la care componentele se utilizează o singură dată. De regulă, acestea sunt realizate din materiale lemnăsoase (de exemplu: cofraje din scânduri pentru monolitizarea pe rezem a unei grinzi prefabricate);
 - cofraje pierdute, la care componentele intră în alcătuirea elementelor din beton care se toarnă în sănăt (de exemplu predale din beton armat);
 - spații realizate anterior în terasamente (gropi de fundație etc.).
- c) în funcție de calitatea suprafetei de beton obținută după decofrare:
 - cofraje pentru beton aparent;
 - cofraje pentru beton brut, suprafetele obținute fiind acoperite ulterior cu tencuiuială, placaje etc.

7.1.1.1 Principalele elemente componente ale cofrajului sunt:

- a) cofrajul propriu zis, care alcătuiește închiderea volumului în care se toarnă betonul;
- b) sustinerea cofrajului (scheletul de susținere), care îi asigură poziția și stabilitatea formei, fiind amplasată la exteriorul acestuia;
- c) elemente de legătură, amplasate în interiorul cofrajului, necesare, de asemenea, pentru a-i asigura poziția și stabilitatea, dintre care unele rămân înglobate în beton.

7.1.1.2 Prezentul normativ conține prevederi privind cofrajele fixe pentru beton brut (în terasamente, pentru fundații, unicate sau de inventar). În această categorie intră și cofrajele care, demontate și montate succesiv pentru un același element de construcție (spre exemplu, o pilă de pod) nu intră, propriu zis, în categoria cofrajelor păsitoare.

Cofrajele mobile, cofrajele pierdute și cofrajele pentru beton aparent fac obiectul unor

reglementări tehnice și/sau caiete de sarcini specifice pentru lucrări la care se utilizează aceste tipuri de cofraje.

- 7.1.2 Asigurarea conformității cu proiectul în ceea ce privește pozitia, forma și dimensiunile volumului cofrat, rezistența, stabilitatea și indeformabilitatea, precum și integritatea secțiunii din beton, se realizează prin:
- a) utilizarea materialelor adecvate pentru cofraj;
 - b) realizarea corespunzătoare a sustinerilor și legăturilor;
 - c) realizarea etanșeității;
 - d) aplicarea agentilor de decofrare corespunzători;
 - e) stabilirea și aplicarea corespunzătoare a modalităților și a etapelor de decofrare.

7.1.3 Materialele pentru confectionarea cofrajelor sunt, de regulă, lemn (cherestea), produse pe bază de lemn, metal sau produse pe bază de materiale sintetice.

Adecvarea materialelor pentru confectionarea cofrajelor se referă la:

- a) rigiditatea proprie, care determină alcătuirea scheletului de sustinere a suprafetei cofrajului;
- b) lipsa găurilor, fisurilor, pentru asigurarea etanșeității;
- c) limitarea absorbtiei de apă, dacă este cazul;
- d) posibilitatea de îmbinare, pentru asigurarea etanșeității suprafatei cofrajului;
- e) limitarea rugozității sau neregularității suprafetei cofrajului, pentru asigurarea desprinderii fără degradarea suprafetei betonului, la decofrare;
- f) compatibilitatea cu betonul în cazul materialelor sintetice (absenta degajării de ioni de clor sau producerea unor reacții chimice).

7.1.4 Realizarea sustinerilor și legăturilor cofrajelor se referă la:

- a) esafodajele pe care sunt asezate cofrajele, dacă este cazul;
- b) scheletul de sustinere și legăturile care asigură forma și stabilitatea cofrajelor în sine.

7.1.4.1 Esafodajele pot fi:

- a) elemente simple (de tip pop) sau structuri spațiale, produse în acest scop, caz în care se vor lua în considerare condițiile de montare și capacitatele de rezistență și stabilitate prevăzute de producătorii acestora;
- b) elemente confectionate și montate pe săniet, caz în care alcătuirea și calculul acestora se vor efectua în cadrul proiectului tehnologic privind cofrajele.

7.1.4.2 O atenție deosebită trebuie acordată modului de rezemare a esafodajelor, sub următoarele aspecte:

- a) luarea în considerare a capacitatii de rezistență și de deformare a terenului, rezemarea făcându-se pe tălpi cu suprafață corespunzătoare;
- b) interzicerea utilizării ca talpă de rezemare a materialelor fragile (cărămidă, beton poros autoclavizat, beton celular etc.);
- c) luarea în considerare a evoluției temperaturilor în cazul în care rezemarea trebuie efectuată pe teren înghețat, pentru a se evita tasările în cazul dezghetării terenului;
- d) utilizarea unor sisteme de reglare pe înălțime care să asigure atât capacitatea de reglare necesară, cât și stabilitatea și indeformabilitatea pe durata utilizării esafodajelor respective.

7.1.4.3 Cofrajele de inventar sunt alcătuite, de regulă, astfel încât să contină scheletul de sustinere și sunt prevăzute cu sisteme de îmbinare și legături care asigură forma și stabilitatea, necesitând, eventual, sprijiniri sau rezemări intermediare.

Pentru această categorie de cofraje se vor lua în considerare domeniile de utilizare, condițiile și prevederile privind montarea, stabilitatea și producătorii acestora.

7.1.4.4 Cofrajele unicat, care se confectionează și se montează la fata locului, trebuie să fie realizate pe baza proiectului tehnologic, care prevede alcătuirea acestora (materialele pentru cofrajul propriu-zis, scheletul de sustinere și, dacă este cazul, legăturile) pe baza calculului și a caracteristicilor materialelor utilizate.

7.1.5 Calculul cofrajelor și al sustinerilor acestora (esafodajelor) are ca obiect:

- a) stabilirea condițiilor pentru utilizarea cofrajelor și esafodajelor de inventar;
- b) proiectarea cofrajelor și esafodajelor confectionate și montate pe săniet (unicate).

7.1.5.1 Calculul cofrajelor și esafodajelor are în vedere următoarele categorii de acțiuni:

a) încărcări verticale produse de:

- (i) greutatea proprie;
- (ii) greutatea betonului proaspăt, turnat în cofraj;
- (iii) încărcările determinate de executarea lucrărilor (personalul care pune în operă betonul, echipamentele și mijloacele pentru punerea în operă a betonului etc.);
- (iv) încărcările determinate de turnarea (cădere) și vibrarea betonului;

b) încărcări orizontale produse de:

- (i) presiunea laterală a betonului proaspăt (actionează din interiorul cofrajului);
- (ii) socurile produse la descărcarea (cădere) betonului;

(iii) acțiunea vântului;

(iv) acțiunea seismică;

(v) împingerea pământului și/sau presiunea apei, dacă este cazul (actionează din exteriorul cofrajului).

7.1.5.2 Încărcările se iau cu valorile prevăzute în tabelul 10.

7.1.5.3 Încărcarea orizontală, tip f (tabelul 10), determinată de presiunea laterală a betonului proaspăt (turnat și apoi compactat prin vibrare), se consideră aplicată static pe peretii cofrajului cu distribuțiile din fig.1, prezentate în funcție de viteza de betonare.

7.1.5.4 Încărcarea orizontală, tip g (tabelul 10), provenită din socrurile care se produc la descărcarea betonului din mijloace de transport, se determină după cum urmează:

a) din unități discrete de transport (bene etc.), având capacitatea:

- (i) sub 0,2 m³ 2,00 kN/m²
- (ii) 0,2...0,7 m³ 4,00 kN/m²
- (iii) peste 0,7 m³ 6,00 kN/m²

b) la turnare prin jgheaburi sau pâlnii.... 2,00 kN/m²

c) la turnarea cu pompa..... 6,00 kN/m²

7.1.5.5 Încărcarea orizontală dată de acțiunea vântului se determină în conformitate cu prevederile reglementărilor tehnice aplicabile.

7.1.5.6 Încărcarea orizontală dată de acțiunea seismică se determină în conformitate cu prevederile standardului SR EN 1991-1-6, inclusiv anexa națională, privind acțiunile pe durata executării lucrărilor.

7.1.5.7 Încărcarea orizontală dată de împingerea pământului și/sau presiunea apei se ia în considerare, dacă este cazul, pe baza situației avute în vedere pentru cofrajul respectiv.

7.1.5.8 Tipurile de încărcări luate în considerare pentru calculul de rezistență și pentru calculul deformatiilor sunt prevăzute în tabelul 12 (notatiile conform tabelului 10).

7.1.5.9 Calculul cofrajelor și esafodajelor se efectuează, de regulă, în ceea ce privește rezistența acestora; în cazurile în care este prevăzut în proiect, calculul se efectuează și în ceea ce privește deformatiile acestora.

Pentru calculul privind deformatiile cofrajelor și/sau ale ansamblului cofraj-esafodaj, în proiect trebuie să fie precizate valorile maxime ale deformatiilor admisibile.

7.1.5.10 Pentru esafodajele care se montează pe elemente din beton realizate anterior, se va acorda o atenție deosebită:

a) solicitărilor locale și transmiterii acestora în zonele de fixare, în special când se utilizează elemente de prindere care sunt solicitate la forfecare și produc eforturi locale de strivire în beton;

b) atingerii maturității betonului, respectiv rezistențelor acestuia, la montarea și la utilizarea cofrajelor.

7.1.5.11 Calculul privind cofrajele și esafodajele se materializează, în proiectul tehnologic, prin:

a) stabilirea condițiilor pentru utilizarea elementelor de cofraj și de esafodaj de inventar, respectiv pentru procurarea acestora;

b) alcătuirea cofrajelor și esafodajelor în cazurile în care acestea se confectionează ca unicate, la fata locului, având în vedere preluarea solicitărilor locale în zonele de fixare, astfel încât să nu se producă deformarea locală a cofrajelor peste limitele admisibile.

7.1.6 Agentii de decofrare sunt produse aplicate pe suprafața cofrajelor, care vin în contact cu betonul, pentru a reduce aderența între betonul întărit și cofraje, astfel ca la decofrare să nu se deterioreze suprafața betonului.

7.1.6.1 Agentii de decofrare trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

a) să nu păteze betonul și să nu împiedice aderența ulterioară a materialelor aplicate pe suprafața respectivă a betonului (tencuieli, adezivi pentru placaje etc.);

b) să nu afecteze negativ betonul, armătura și materialul din care este alcătuit cofrajul, dar nici mediul înconjurător;

c) să-si păstreze neschimbate proprietățile funktionale în condițiile climatice de execuție a lucrărilor;

d) să se aplique usor și să se poată verifica aplicarea lor corectă.

7.1.6.2 Utilizarea agentilor de decofrare se face pe baza documentelor tehnice legale, elaborate pe baza specificațiilor de produs ale producătorilor, care trebuie să contină, după caz, prevederi privind domeniul de utilizare, precum și condiții și metode de aplicare.

7.1.6.3 Agentii de decofrare se aplică după ce cofrajele au fost curătate în prealabil. Aplicarea se efectuează îninând seama de perioada programată pentru turnarea betonului și de perioada și/sau condițiile în care agentii de decofrare sunt eficace.

7.1.7 Asigurarea curătării cofrajelor (a spațiului interior în care se toarnă betonul), este fundamentală pentru respectarea cerintei esentiale privind rezistența mecanică și stabilitatea elementelor/structurii din beton, beton armat și beton precomprimat.

Pentru asigurarea curătării cofrajelor sunt de luat în considerare două situații:

a) situația în care spațiul cofrat este accesibil direct până la fundul cofrajului, caz în care verificarea și curătarea imediat înaintea turnării betonului se poate efectua cu usurință;

b) situația în care spațiul cofrat nu este accesibil direct până la fundul cofrajului (spre exemplu, stâlpi, pereti etc.), caz în care, pentru verificare și curătare imediat înaintea turnării betonului trebuie prevăzute, la partea de jos a cofrajului, dar și în alte zone, dacă este cazul, ferestre de curătare, astfel:

(i) dimensiunile să permită accesul pentru curătare;

(ii) distanța dintre acestea să fie astfel încât să poată fi realizat accesul pe întreg volumul cofrat;

(iii) să permită desfacerea și, mai ales, fixarea la loc și etansarea corespunzătoare.

7.1.8 Etanșitatea cofrajelor este, de asemenea, o condiție esențială pentru asigurarea calității betonului, în special în ceea ce privește rezistențele acestuia.

7.1.8.1 La cofrajele de inventar, etanșitatea trebuie să fie asigurată prin respectarea prevederilor specificate de producătorii acestora (mod de îmbinare, eventuale alte condiții). Pentru a menține condițiile necesare unei îmbinări corespunzătoare, cofrajele de inventar trebuie să fie manipulate și depozitate astfel încât să nu se deterioreze (deformatii generale sau locale, îndoiri, stirbituri etc.) și, de asemenea, să fie curătate după fiecare decofrare, având grijă să nu se producă deteriorarea acestora în cadrul operațiunii de curătare.

O atenție deosebită trebuie acordată zonelor în care, dacă este cazul, se realizează completări ale cofrajului de inventar cu portiuni confectionate unicat, pe santier.

7.1.8.2 Cofrajele unicat, confectionate și montate pe santier, vor fi astfel executate încât să se asigure etanșeitatea, prin croirea și decuparea corespunzătoare a materialelor.

În cazul utilizării cherestelei, se va avea în vedere posibilitatea efectuării remedierilor pentru situația în care, pe perioada de la confectionarea cofrajului și până la turnarea betonului, se deschid interspatii datorită uscării cherestelei.

7.2 Montarea cofrajelor

7.2.1 Montarea cofrajelor cuprinde următoarele:

- a) executarea esafodajelor, dacă este cazul;
- b) asezarea cofrajelor la poziție, conform trăsării de detaliu;
- c) definitivarea poziției în plan și pe verticală, îmbinarea între panouri, dacă este cazul, și fixarea cofrajelor;
- d) verificarea și receptia cofrajelor.

7.2.2 Esafodajele se execută, de regulă, pe baza proiectului tehnologic. În proiectul lucrării trebuie să fie precizat dacă pentru esafodaje, la lucrarea respectivă, este necesar proiect tehnologic, având în vedere următoarele:

- a) la lucrările la care esafodajele necesare nu pun probleme deosebite privind, în special, rezistența mecanică și stabilitatea acestora, precum și în ceea ce privește deformațiile admisibile, acestea pot fi realizate de executantul lucrărilor fără a avea la bază un proiect tehnologic (spre exemplu, esafodaje cu înălțime de până la 6,0 m, care suportă cofraje pentru elemente relativ usoare – grinzi sau plăci plane);
- b) la lucrările la care esafodajele necesare pun probleme deosebite prin proiect necesitatea proiectului tehnologic, urmând ca, în cazurile în care pentru aceste esafodaje sunt anumite condiții speciale (privind, spre exemplu, sustinerea unor cofraje cu forme deosebite în plan și/sau pe înălțime, necesitatea prevederii unor reglaje etc.), proiectantul să elaboreze și caiet de sarcini pentru întocmirea proiectului tehnologic respectiv.

7.2.3 La executarea esafodajelor trebuie respectate prevederile aplicabile din prezentul normativ, precum și cele din proiectul tehnologic, după caz, lucrările fiind realizate de personal calificat pentru materialele și modul de alcătuire și montare a esafodajelor respective.

7.2.4 Asezarea cofrajelor la poziție se realizează:

- a) în plan, fată de reperele marcate la trasarea de detaliu;
- b) pe înălțime, prin:
 - (i) respectarea cotelor, fată de reperele de cotă marcate la trasarea de detaliu;
 - (ii) reglarea în poziția verticală sau înclinată, după caz.

La asezarea cofrajelor la poziție se va da o atenție deosebită:

- zonelor de schimbare a poziției suprafetelor cofrate (spre exemplu, la colturi intrările sau ieșinile pe suprafetele verticale, sau la îmbinarea dintre inima grinzi și placă), pentru a nu avea diminuări sau îngrosări ale secțiunilor din beton;

- amplasării cofrajelor pentru gurile lăsate în beton.

7.2.5 Definitivarea poziției în plan și pe verticală se realizează odată cu fixarea cofrajelor, prin:

- a) fixarea pe înălțimea reglată a popilor de sustinere în cazul cofrajelor pentru plăci, astfel încât să nu permită deplasări relative ale panourilor/zonelor încărcate (cu beton proaspăt sau din activitățile de punere în operă a betonului), fată de cele neîncărcate;
- b) fixarea la poziție a elementelor de sustinere sau sprijinire a cofrajelor verticale sau înclinate de înălțime mare (pentru stâlpi, pereti etc.);
- c) fixarea elementelor exterioare de sustinere (caloti, nervuri etc.) ale cofrajelor de dimensiuni mai reduse în secțiunea transversală (grinzi, stâlpi etc.);
- d) fixarea elementelor interioare de legătură, de regulă distanțierii, pentru menținerea distantei între fețele cofrate.

7.2.6 Montarea cofrajelor, în relație cu montarea armăturii, poate fi:

- a) completă, înainte de montarea armăturii, spre exemplu, în cazul plăcilor, sau în cazul în care armătura, sub formă de carcasă, poate fi introdusă și pozitionată, inclusiv prin montarea distanțierilor, fără a deranja cofrajul;
- b) parțială, înainte de montarea armăturii, spre exemplu, o fată a unui perete, urmând ca, după montarea armăturii, să fie realizată închiderea completă a cofrajului;
- c) montare a cofrajului după montarea armăturii.

7.2.7 La montarea cofrajelor trebuie avute în vedere și următoarele:

- a) efectuarea pregătirii și receptiei suprafetelor de beton care se află în volumul cofrat (proces verbal de receptie calitativă pe faze – pentru lucrări care devin ascunse); pregătirea se efectuează fie pentru ca betonul turnat să adere la betonul existent fie, dacă este cazul, să nu adere la acesta;
- b) menținerea curăteniei în spațiul cofrat, precum și a armăturilor, dacă acestea sunt montate anterior (spre exemplu, nu se va tăia lemn pentru a nu rămâne rumegus în cofraj; nu se vor aplica produse pentru decofrare care să cadă pe beton sau pe armătură).

7.5 Spatii de turnare realizate în teren

7.5.1 Prevederi generale

7.5.1.1 Spatiile de turnare realizate în teren (cazul gropilor pentru turnarea fundațiilor sau al turnării pe suprafete orizontale sau înclinate sunt, în general, constituite în urma lucrărilor de terasamente).

7.5.1.2 Principalele condiții privind realizarea spațiului de turnare în aceste cazuri, se referă la următoarele:

- a) starea terenului/terasamentului;
- b) axe, dimensiuni și cote de nivel;
- c) forma suprafetelor.

7.5.1.3 Condițiile privind starea terenului sau terasamentului se referă la:

- a) starea terenului pentru turnarea direct în săpătură:
(i) coeziunea suficientă pentru a nu fi antrenat pământul în beton, la punerea în operă a betonului;
(ii) în cazurile în care, între realizarea săpăturii și turnarea betonului trece o perioadă mai lungă, se va prevedea ca ultimul strat, de 5-10 cm grosime, mai ales la fundul săpăturii, să fie săpat cu putin timp (cca. 1...2 zile) înainte de turnarea betonului;
(iii) în cazurile în care, terenul din săpătură permite scurgerea laptelui de ciment, se va căptusi săpătura cu folie din material sintetic sau hârtie rezistentă produsă pentru asemenea utilizări; b) starea terasamentului: pe lângă cele de mai înainte, trebuie îndeplinite, verificate și receptionate, prin proces verbal de receptie calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), condițiile prevăzute în proiect sau caiet de sarcini, privind caracteristicile de rezistență și deformabilitate ale terasamentului respectiv.

7.5.1.4 Condițiile privind axele, dimensiunile și cotele de nivel se referă la:

- a) axe și dimensiuni în plan și pe înălțime: se vor încadra în abaterile admisibile prevăzute în proiect, sau conform prevederilor specifice arătate în continuare;
b) cazuri în care, datorită naturii terenului sau altor condiții, la executarea săpăturii au rezultat, în unele zone, dimensiuni mai mari, care au drept consecință consumuri suplimentare de beton: se vor prevedea, după caz, cofraje pe zonele respective;
c) cote de nivel: se vor încadra, de asemenea, în abaterile admisibile prevăzute în proiect, cu mențiunea că, pentru terasamente, aceste cote sunt cele rezultate după receptia terasamentului, conform pct. 7.5.1.3.b.

7.5.1.5 Condițiile privind forma suprafețelor se referă la:

- a) planitatea sau, după caz, forma curbă a săpăturii, care trebuie să se încadreze în abaterile admisibile prevăzute;
b) denivelările locale, care trebuie, de asemenea, să nu afecteze dimensiunile sau cotele de nivel (a se vedea pct. 7.5.1.4.b).

7.5.2 Abateri admisibile pentru spații de turnare realizate în teren

7.5.2.1 Abaterile admisibile privind poziția axelor, în plan și pe înălțime, sunt cele prevăzute pentru elementele respective.

7.5.2.2 Abaterile admisibile privind dimensiunile sunt, după cum urmează:

- a) în cazurile în care elementele care se toarnă sunt armate și grosimea stratului de acoperire cu beton a armăturii este luată în considerare:

- 0 mm ... + 50 mm;

b) în celelalte cazuri:

- 24 mm...+ 50 mm.

Dimensiunea este măsurată fată de denivelarea cea mai ieșindă din suprafața săpăturii

7.5.2.3

Abaterile admisibile privind forma suprafețelor sunt:

- a) pentru fundul săpăturii, abaterea de la planitate: ±24 mm;
b) pentru peretei laterale ai săpăturii: ±24 mm, dar a se vedea și pct. 7.5.1.4.b;
c) pentru suprafața terasamentelor, după recepția acestora, conform prevederilor din proiect sau caiet de sarcini.

7.5.3 Verificarea și receptia spațiilor de turnare realizate în teren

7.5.3.1 Verificarea spațiilor de turnare realizate în teren constă în:

- a) verificarea axelor și a încadrării în toleranțe, în plan, și pe înălțime, dacă este cazul: cu aparatul adecvată;
b) verificarea dimensiunilor și a poziției relative a acestora fată de axe și a verificării încadrării în toleranțe: prin măsurare directă în cel puțin două secțiuni pentru fiecare element;
c) verificarea aspectului suprafețelor și, dacă este cazul, a planității: prin măsurare directă;
d) stabilirea, dacă este cazul, a necesității amplasării foliei de etansare fată de scurgerea laptelui de ciment în teren;
e) verificarea stării de curătenie a spațiului: prin observare vizuală.

7.5.3.2 Verificarea spațiilor de turnare realizate în teren se efectuează la terminarea lucrărilor de săpătură sau de terasamente precum și înainte de montarea armăturii, dacă este cazul, precum și înainte de începerea punerii în operă a betonului, în ceea ce privește pct. 7.5.3.1,

(c), (d) și (e).

7.5.3.3 Recepția spațiilor de turnare realizate în teren se efectuează pe baza:

a) verificării conform pct. 7.5.3.1;

b) verificării documentelor de receptie a terasamentelor dacă este cazul (a se vedea pct.

7.5.1.3.b);

c) verificarea cofrajelor de completare, dacă este cazul (a se vedea pct. 7.5.1.4.b);

d) rezolvarea eventualelor neconformități constatate la verificările efectuate.

Recepția constă în consemnarea conformității lucrărilor într-un proces verbal pentru receptia calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), care trebuie să contină, dacă este cazul, referiri la executarea unor lucrări imediat înainte de punerea în operă a betonului (spre exemplu, săparea unui ultim strat de pământ – a se vedea pct. 7.5.1.3.a)ii – sau amplasarea foliei de etansare).

7.6 Condiții prealabile și condiții necesare în timpul executării lucrărilor de cofraje și susținerile acestora.

7.6.1 Pentru executarea lucrărilor de cofraje și susținerile acestora, este necesară asigurarea condițiilor prealabile, precum și a celor necesare în timpul executării lucrărilor.

7.6.2 Condițiile prealabile se referă, în principal, la următoarele:

- a) existenta, pe santier, a proiectului, care trebuie să cuprindă toate datele necesare pentru executarea cofrajelor (axe, dimensiuni, cote de nivel, cu clase de tolerantă, alte detalii necesare);
 - b) existenta, pe santier, a proiectului tehnologic privind cofrajele și sustinerea acestora, dacă este cazul;
 - c) existenta, dacă este cazul, a receptiei lucrărilor de terasamente, când acestea sunt implicate (de natura cofrajelor pierdute);
 - d) aprovisionarea și recepționarea cofrajelor și/sau esafodajelor de inventar, complete, precum și a documentației tehnice privind utilizarea acestora sau, după caz, a tuturor materialelor necesare executării, ca unicat, pe santier.
- 7.6.3 Condițiile care trebuie asigurate în timpul executării lucrărilor se referă, în principal, la următoarele:
- a) dotări tehnice specifice necesare pentru montarea sau, dacă este cazul, executarea și montarea cofrajelor și esafodajelor pentru sustinerea acestora (scule, dispozitive, etc.);
 - b) facilități necesare, după caz, pentru montarea sau executarea și montarea cofrajelor și esafodajelor (energie electrică, utilaje pentru ridicare și manipulare cu precizia necesară etc.);
 - c) personal calificat pentru montarea sau executarea și montarea cofrajelor și esafodajelor.

8. ARMĂTURA NEPRETENSIONATĂ

8.1 Produse pentru armătura nepretensionată

- 8.1.1 Produsele pentru armătura nepretensionată, care fac obiectul prezentului normativ, sunt produsele din otel, neted, profilat sau amprentat, livrate ca atare sau sub formă de plăse sau carcase sudate, uzinate.
- 8.1.2 Produsele pentru armătura nepretensionată realizate din alte materiale (spre exemplu, bare compozite din fibre liate cu răsini sintetice), armătura dispersă și armătura rigidă, pot fi utilizate pe baza unor reglementări tehnice specifice.
- 8.1.3 Produsele din otel pentru armătura nepretensionată trebuie să fie în conformitate cu prevederile specificației tehnice ST 009, iar utilizarea lor trebuie să se conformeze prevederilor aplicabile din standardele seria SR EN 1992, SR EN 1994, SR EN 1996, SR EN 1998, împreună cu anexele nationale ale acestora, celor din ST 009 și celor din prezentul normativ.

8.1.4 Produsele din otel pentru armătura nepretensionată trebuie să fie identificabile în ceea ce privește tipul și clasa produsului, asigurându-se trasabilitatea lor începând de la producător și până la punerea în operă. Pentru aceasta:

- a) fiecare colac, fiecare legătură de bare sau plăse sudate, fiecare carcăsă sudată, trebuie să poarte o etichetă durabilă, bine atașată, care să contină:
 - denumirea producătorului;
 - tipul și clasa produsului;
 - numărul lotului și al colacului/legăturii;
 - marcajul de conformitate;
 - stampila controlului de calitate.

b) documentele care însotesc livrarea produselor trebuie să contină cel puțin următoarele informații cuprinse în declaratia de conformitate eliberată de producător, inclusiv o copie după acest document:

- numele și adresa producătorului;
- numărul certificatului de conformitate, atasat;
- referinte la caracteristicile produsului:
- numărul standardului de produs;
- tipul și clasa produsului;
- dimensiunea;
- limita de curgere;
- rezistența la rupere;
- alungirea la forță maximă și la rupere;
- continutul de carbon echivalent pe otel lichid;
- date de identificare a sârbei/lotului/colacului sau legăturii.

Prin tipul produsului se înțelege forma suprafetei:

- neted;
- cu profil periodic sau amprentat, caracterizat prin factorul de profil.

Prin clasa produsului se înțelege încadrarea în categoriile în ceea ce privește limita de curgere, raportul între rezistența la rupere și limita de curgere, alungirea (la forță maximă și la rupere) și sudabilitatea, conform specificației tehnice ST 009.

8.1.5 Marcarea, livrarea, transportul, manipularea și depozitarea produselor pentru armături trebuie să se facă astfel, încât să nu modifice caracteristicile acestora. Produsele pentru armături trebuie depozitate separat pe tipuri, clase și diametre, în spații amenajate și dotate corespunzător, astfel încât să se asigure:

- evitarea condițiilor care favorizează corodarea armăturii, inclusiv prin ventilarea spațiilor;
- evitarea murdăririi acestora cu pământ sau alte substanțe;
- accesul și identificarea usoară a fiecărui sortiment.

Suprafata produselor pentru armături nu trebuie să fie acoperită cu rugină neaderentă și nici cu substanțe care pot afecta negativ otelul, betonul sau aderenta între ele.

8.1.6 Proiectantul va preciza în proiect, tipul și clasa produselor care trebuie să fie utilizate, precum și diametrul și forma armăturilor, notate distinct și unitar în tot cuprinsul proiectului.

În cazurile în care executantul nu poate aprovisiona produsele conforme cu prevederile din proiect, modificările privind tipul și clasa produselor se pot face numai cu acordul scris al proiectantului (dispozitie de santier, care face parte din proiect și intră în cartea tehnică a construcției).

Trasabilitatea se referă la produsele utilizate efectiv în lucrare, precizându-se elementele și pozițiile acestora în cazul care s-au utilizat alte produse decât cele prevăzute initial în proiect, conform dispozitiei de santier.

8.1.7 Produsele pentru armături, prevăzute la pct.8.1.1, pot fi utilizate în următoarele condiții:

- corespund prevederilor din proiect în ceea ce priveste tipul și clasa produsului (pct.8.1.4);
- au atestată conformitatea conform prevederilor legale;
- executantul efectuează încercările pe produsele din otel achiziționate conform prevederilor din ST 009 și, în cazurile în care rezultatele nu sunt corepunzătoare, ia măsurile necesare pentru aprovizionarea cu produse corespunzătoare.

8.2 Fasonarea armăturii

8.2.1 Înainte de a trece la fasonarea armăturii executantul trebuie să analizeze posibilitatea de a realiza armarea conform prevederilor din proiect (privind, în special, montarea și fixarea barelor, înăndirile barelor, dar și turnarea și compactarea betonului) și să solicite, dacă este necesară, reexaminarea, împreună cu proiectantul, a prevederilor din proiect.

8.2.2 Fasonarea armăturii se poate efectua de către executant (în ateliere proprii și/sau la fata locului, pe santier) sau prin comandarea acesteia, de către executant, la un prelucrător specializat în fasonarea armăturii.

Fasonarea armăturii se efectuează în conformitate cu prevederile legale în vigoare în ceea ce priveste echipamentul tehnologic utilizat și personalul care execută această activitate.

În cazul fasonării armăturii prin comandă la un prelucrător, se aplică următoarele condiții:

- executantul, care emite comanda, trebuie să transmită prelucrătorului toate datele din proiect privind armătura;
- încercările produselor pentru armături, conform pct. 8.1.8.c, vor fi efectuate de cel care aprovizionează produsele și rapoartele de încercare cu rezultatele obținute vor face parte din documentele care însotesc armătura fasonată;

c) prelucrătorul va însoti armătura fasonată de declaratia de conformitate care trebuie să se refere la:

- certificatele de conformitate ale produselor utilizate, anexate în copie;
- declarația că au fost respectate toate prevederile proiectului în ceea ce priveste: produsele utilizate, forma și dimensiunile armăturilor, precum și condițiile de fasonare;

d) armătura fasonată va fi receptionată de executant, pe baza prevederilor din proiect, receptie care are în vedere și existența documentelor și marajelor privind trasabilitatea pentru produsele utilizate (a se vedea și subcap. 8.5).

8.2.3 Armătura fasonată în atelier (la executant sau prelucrător) poate fi livrată, pentru montare, fie sub formă de elemente separate, fie asamblată în carcase.

În primul caz, elementele de același tip vor fi depozitate în pachete separate, etichetate, astfel încât să se evite confundarea lor și să se asigure păstrarea formei și curăteniei lor până la montarea acestora.

În al doilea caz, depozitarea și manipularea vor trebui să asigure indeformabilitatea, precum și starea de curătenie. Asamblarea în carcase va fi realizată în următoarele condiții:

- nu se va utiliza sudarea pentru fixarea elementelor între ele;
- fixarea elementelor între ele se face prin legarea cu sărmă neagră, fiind interzisă utilizarea sărmelor galvanizate care, prin atingerea cu armătura, poate forma pilă electrică cu pericolul de coroziune care decurge din aceasta.

8.2.4 Fasonarea armăturii trebuie efectuată cu respectarea următoarelor condiții:

- fasonarea nu se execută la temperaturi sub -10°C ;
- fasonarea cu masina a barelor cu profil periodic, la masini cu două viteze, se va face numai cu viteza mică;
- îndoirea barelor se execută cu miscare lentă, cu viteză uniformă, fără socuri;
- diametrul dormurilor utilizate pentru îndoirea barelor trebuie să fie:

- pentru bare cu diametrul nominal mai mic sau egal cu 16 mm, de cel puțin patru ori diametrul barei;
- pentru bare cu diametrul nominal mai mare de 16 mm, de cel puțin sapte ori diametrul barei;
- forma și dimensiunile ciocurilor de la capetele barelor vor fi conform prevederilor reglementărilor tehnice aplicabile și se vor preciza în proiect;

f) razele de îndoire pentru barele inclinate și pentru etrieri/agrafe vor fi, de asemenea, cele prevăzute în reglementările tehnice aplicabile, ele trebând să fie precizate în proiect.

8.2.5 În cazul elementelor structurale, este interzisă utilizarea metodei de a fasona și monta barele de armătură în așteptare, prin îndoirea acestora și montarea în cofraj, urmând ca după decofrare acestea să fie dezvelite, prin spargerea betonului în jurul lor, și să fie îndreptate.

În cazul în care executantul vrea să aplique această metodă la armarea elementelor nestructurale, va trebui să obțină în prealabil acordul proiectantului care, prin dispozitia de santier, va preciza condițiile pentru aplicarea acestei metode.

8.2.6 Bare sau piese în așteptare sunt bare de armătură sau piese speciale (spre exemplu, tipuri de conectori), care ies din betonul unui element turnat (prefabricat sau in situ) în vederea înglobării în betonul care se va turna adiacent suprafetei respective (la rosturile de lucru sau la îmbinări prin monolitizare, spre exemplu), și care constituie armătură de continuitate.

8.2.7 Clasele de toleranțe la fasonarea armăturii sunt următoarele (a se vedea anexa C):

a) la dimensiuni (lungime de tăiere, dimensiuni totale și partiale):

- domeniul până la 1,0 m: TD,VII
- domeniul peste 1,0 m: TD,IX

b) la rectilinitate: TR,IV

c) la unghiuri: TU,II.

8.3 Montarea armăturii

8.3.1 Montarea armăturii se efectuează în următoarele condiții:

- a) recepcionarea și verificarea cofrajelor în care se montează armătura imediat înaintea începerii montării armăturii (pct.7.4.1.5 și 7.5.3.2);
- b) asigurarea conformității cu prevederile din proiect;
- c) asigurarea bunei desfășurări a punerii în operă a betonului;
- d) asigurarea pozitiei relative între bare și fată de cofraj.

8.3.2 Verificarea cofrajelor imediat înainte de montarea armăturii trebuie să asigure faptul că acestea și-au menținut conformitatea, constatătă la receptie, mai ales în ceea ce privește:

- a) stabilitatea și punerea sub efort a tuturor reazemelor punctuale (popi, contravânturi, legături interioare etc.).
- b) forma și dimensiunile;
- c) etanșeitatea;
- d) starea de curătenie.

8.3.3 Asigurarea conformității cu proiectul se referă la tipurile și clasele produselor utilizate, poziția relativă a acestora, între ele și fată de cofraj, precum și la poziția și tipul înăndirilor, cu încadrarea în toleranțele admisibile, care trebuie să fie precizate în proiect.

8.3.4 Asigurarea bunei desfășurări a punerii în operă a betonului se referă la:

- a) crearea posibilității de circulație a personalului implicat, în cazul în care armătura este montată pe suprafetele orizontale/înclinate mari;
- b) crearea, în cazul armăturilor dese la partea de sus a elementelor, la intervale de maximum 3,0 m, a unor spații libere pentru pătrunderea betonului sau a furtunelor prin care se descarcă acesta;
- c) crearea spațiilor necesare pătrunderii vibratorului, cu dimensiunile de minimum 2,5 ori diametrul acestuia, la intervale de maximum 5 ori înălțimea elementului.

Crearea spațiilor libere se efectuează fie prin amplasarea armăturii în acord cu proiectantul (pct.8.2.1), fie prin montarea unor bare în ultima etapă de turnare a betonului.

8.3.5 Asigurarea pozitiei relative între bare și fată de cofraj are în vedere:

- a) legarea armăturii la încrucisări;
- b) montarea de distantieri între rândurile de armături și fată de cofraj.

8.3.6 Legarea armăturii la încrucisări se realizează numai cu sârmă neagră, fiind interzisă utilizarea sârmelor zincate, precum și fixarea cu sudură. Se utilizează două fire de sârmă de 1,0...1,5 mm diametru.

Legarea armăturii la încrucisări se va realiza astfel:

a) la retele de armături din plăci și pereti:

- (i) fiecare încrucisare, pe două rânduri de încrucisări marginale, pe întregul contur;
- (ii) restul încrucisărilor, în câmp, se vor lega în sah, din două în două;

b) la retelele de armături din plăci curbe subtiri, se vor lega toate încrucisările;

c) la grinzi și stâlpi:

- (i) toate încrucisările cu colturile etrierilor și cu ciocurile agrafelor;
- (ii) încrucisările cu portiunile drepte ale etrierilor vor fi legate în sah, din două în două;
- (iii) barele inclinate se vor lega, în mod obligatoriu, de primii etrieri cu care se încrucisează;
- (iv) etrierii și agrafele montate înclinat, precum și fretele, se vor lega la toate încrucisările cu barele longitudinale.

8.3.7 Distantierii între rândurile de armătură se vor monta în următoarele condiții:

a) la retele de armături din plăci și pereti:

- (i) distantierii vor fi sub formă de capre (la plăci și pereti) sau agrafe (la pereti) confectionate din bare din otel și legate de barele din cele două retele între care se montează, astfel încât să fie rezistente și stabile la solicitările care apar la punerea în operă a betonului;

(ii) disponerea distantierilor va fi de cel puțin 1 buc/m² în câmpul retelelor la plăci și pereti, și de cel puțin 4 buc/m² la retelele plăcilor în consolă;

b) la armătura dispusă pe două sau mai multe rânduri (de regulă, în grinzi) distantierii pot fi cupoane de bare din otel, cu diametrul corepunzător, montati la cel mult 2,0 m între ei și legati de barele între care sunt amplasati.

8.3.8 Distantierii fată de cofraj asigură grosimea acoperirii cu beton a armăturii și, prin aceasta, au un rol esențial în ceea ce privește durabilitatea elementelor din beton armat.

Montarea distantierilor fată de cofraj se efectuează în următoarele condiții:

a) se interzice utilizarea ca distantieri fată de cofraj a cupoanelor din bare din otel;

b) se pot utiliza următoarele tipuri de distantieri:

- (i) prisme din mortar de ciment, de dimensiuni corespunzătoare, prevăzute cu mustăti din sârmă neagră pentru legarea pe barele de armătură;

(ii) confectionati special, din material plastic;

c) amplasarea distantierilor fată de cofraj se va face astfel:

(i) cel puțin 2 buc/m² de placă sau perete;

(ii) cel puțin 1 buc/m, în două părți ale aceleiasi laturi, pe fiecare latură, la grinzi și stâlpi.

Valoarea nominală a acoperirii cu beton (c_{nom}) trebuie prevăzută explicit în proiect, pentru fiecare categorie de elemente în parte (fundatii, grinzi, stâlpi, plăci, pereti etc.).

8.3.9 Clasele de toleranță la montarea armăturii sunt următoarele (a se vedea anexele C și D):

a) la distantele dintre barele de armătură:

(i) la fundatii: TD,IX, dar nu mai mult de □10 mm;

(ii) la plăci și pereti: TD,VIII, dar nu mai mult de □5 mm;

55

(iii) la stâlpi și grinzi: TD,VIII, dar nu mai mult de □3 mm;

- (iv) pentru etrieri, agrafe si frete: $T_{D,IX}$, dar nu mai mult de ≤ 10 mm;
 - b) la acoperirea cu beton a armăturii, fată de dimensiunea nominală (c_{nom}, tabelul D.4, nr.crt.2), în funcție de înălțimea elementului (h), abaterile admise sunt:
 - (i) $h \leq 150$ mm: ± 10 mm;
 - (ii) $h = 400$ mm: - 10 mm ... +15 mm;
 - (iii) $h \geq 2500$ mm: - 10 mm ... +20 mm
- cu următoarele mentiuni:
- pentru valori intermediare ale înălțimii se va interpola liniar;
 - la fundații și elemente din beton în fundații acoperirea poate fi sporită cu 15 mm.

8.4 Înnădirea barelor de armătură

8.4.1 Înnădirea barelor de armătură se poate realiza în următoarele moduri:

- a) prin petrecere;
- b) prin sudare;
- c) prin alte metode (cu manson și filet, specifice barelor cu profil periodic etc.).

Modul de înnădire a barelor trebuie să fie prevăzut în proiect, împreună cu condițiile specifice, dacă este cazul, precum și cu abaterile admisibile.

8.4.2 Înnădirea barelor de armătură prin petrecere se face conform prevederilor proiectului în ceea ce privește:

- a) modul de realizare: cu spatiu între bare sau prin juxtapunere și legare;
- b) poziția înnădirilor în elemente;
- c) lungimea de petrecere (l_{pa}), fată de care trebuie prevăzută abaterea admisibilă negativă, dar nu mai mult de $-0,06 l_{pa}$.

8.4.3 Înnădirea barelor de armătură prin sudură poate fi realizată, de regulă, prin sudare electrică, în mediu normal sau de bioxid de carbon, în următoarele moduri:

- a) prin suprapunere;
- b) cu eclise;
- c) cap la cap cu topire intermedieră;
- d) cap la cap, în cochilie;
- e) cap la cap, în semimanson de cupru.

Modul de înnădire a barelor prin sudură va fi precizat în proiect, împreună cu eventualele condiții specifice, precum și cu abaterile admisibile.

8.4.4 Executarea înnădirilor prin sudură, inclusiv privind calificarea sudorilor, precum și verificarea calității înnădirilor (abateri admisibile, defecte admisibile etc.) se vor face conform prevederilor reglementărilor tehnice specifice.

8.4.5 La realizarea înnădirilor prin sudură se vor avea în vedere și următoarele:

- a) nu trebuie să se efectueze suduri pe zonele îndoite ale barelor, iar în apropierea acestora se vor respecta prevederile reglementărilor tehnice aplicabile;
- b) nu se permite utilizarea sudurii la armături din oteluri îmbunătățite pe cale mecanică (spre exemplu, prin tragerea la rece), exceptie făcând sudurile prin puncte la phaze sudate executate industrial;
- c) se va cere avizul proiectantului pentru condițiile de sudare a înnădirilor de continuitate între două bare colineare, ancorate de o parte și de alta a unui gol în beton, situate la distanță relativ mică una de alta.

8.4.6 Înnădirea barelor de armătură se poate realiza și prin alte metode, numai cu avizul proiectantului, care va prevedea și condiții specifice, după caz.

Alte metode de înnădire sunt, de exemplu:

- înnădirea cu filet, normal sau conic;
- înnădirea cu manson presat radial;
- înnădirea cu manson și compozitie turnată la interior (otel topit sau alte materiale);
- înnădirea cap la cap, cu manson de poziționare (pentru armături comprimate).

Utilizarea acestor metode de înnădire se va face pe baza prevederilor reglementărilor tehnice specifice sau a documentelor tehnice legale, care trebuie să cuprindă domeniile de utilizare, toate condițiile de realizare, caracteristicile obținute și modurile de verificare a calității înnădirilor realizate.

8.5 Verificarea și receptia armăturii montate

8.5.1 Verificarea și receptia armăturii montate se efectuează:

- a) la terminarea lucrărilor de montare, pentru o etapă de lucru, când se face și receptia lucrărilor;
- b) imediat înainte de punerea în operă a betonului, când se efectuează o nouă verificare.

8.5.2 Verificarea armăturii montate se efectuează prin examinare directă și măsurări simple, care se referă la următoarele:

- a) tipul, clasa și trasabilitatea produselor: prin observare vizuală și confruntare cu documentele privind produsele respective;
- b) diametrele și încadrarea în tolerante privind dimensiunile și pozițiile: prin măsurare directă, în cel puțin două secțiuni, în fiecare zonă în care armarea diferă, o atenție deosebită fiind acordată distantei față de cofraj (acoperirea cu beton);
- c) poziția și aspectul înnădirilor: prin observare vizuală și măsurare directă, cu următoarele precizări:
 - (i) pentru îmbinări sudate sau realizate prin alte metode, executate în atelier (de către executant sau prelucrător), se vor lua în considerare documentele de receptie care trebuie să fie întocmite la atelier;

- (ii) pentru îmbinări executate la fata locului, se vor lua în considerare documentele de recepție întocmite de executant, după realizarea înădirilor respective;
- d) legarea armăturii la încrucisări și existența distantierilor, prin observare vizuală și apreciere, inclusiv prin solicitare manuală, a stabilității carcasei de armătură și a fixării distantierilor;
- e) starea armăturii, prin observare vizuală și măsurare, după caz, privind:
 - (i) curătenia: suprafața armăturii nu trebuie să fie acoperită de materii care împiedică aderența (pământ, substante grase etc.);
 - (ii) starea de corodare, pentru care se aplică următoarele condiții:
 - se acceptă starea existentă în cazurile în care armătura prezintă rugină superficială neaderentă (brun-roscată), care se curăță usor prin stergere, sau rugină superficială aderentă (brun-roscată sau neagră), cu aspect mat, rugos;
 - se măsoară adâncimea zonelor cu coroziune localizată (puncte, pete) sau cu rugină în straturi care se desprind prin lovire, după curătarea ruginii, urmând ca:
 - în cazul în care reducerea secțiunii este mai mică decât cea corespunzătoare abaterilor limită admisibile negative pentru diametrul armăturii, să se poată accepta starea existentă, cu avizul proiectantului;
 - în cazul în care reducerea secțiunii este mai mare, să se refuze receptia armăturii.

Evaluarea stării armăturii în cazurile în care aceasta prezintă coroziune localizată sau în straturi, prin măsurarea reducerii secțiunii, trebuie efectuată în zonele în care coroziunea este vizibilă avansată, în cel puțin trei secțiuni ale fiecarei bare de armătură.

În cazuri de dubii privind verificarea armăturii montate conform celor arătate mai înainte, se vor prevedea măsuri pentru a se clarifica situația, iar pentru neconformități se va dispune remedierea lor.

Pentru a evita apariția neconformităților este recomandată verificarea armăturilor la fasonarea acestora, înainte de montare.

8.5.3 O atenție deosebită va fi acordată verificării armăturii din zonele de ancorare a armăturilor pretensionate (alcătuire, poziție, fixare).

8.5.4 Recepția armăturii montate reprezintă confirmarea conformității acesteia cu proiectul și prevederile reglementărilor tehnice aplicabile, pe baza verificării efectuate, prin încheierea procesului verbal de recepție calitativă pe faze (pentru lucrări care devin ascunse), cu participarea reprezentantului beneficiarului lucrării; în cazul receptiei armăturii elementelor structurale, și cu participarea proiectantului.

8.5.5 Verificarea armăturii se face din nou, în intervalul de 24 de ore înainte de punerea în operă a betonului, conform pct. 8.5.2 (d) și (e).

8.5.6 În cazurile în care executantul lucrărilor de construcții aplică un sistem de management al calității (a se vedea tabelul 20, I, nr.crt.2), la baza procesului verbal de recepție calitativă pe faze a lucrărilor de confectionare și montare a armăturii nepretensionate vor sta documentele aplicabile ale acestui sistem, la care se va face trimiteră (proceduri, instrucțiuni și înregistrări privind: aprovisionarea, recepția, manipularea, depozitarea și trasabilitatea materialelor; executarea și verificarea lucrărilor; echipamentele de măsurare; calificarea personalului; tratarea neconformităților etc.).

În celelalte cazuri, prin procesul verbal de recepție calitativă pe faze se vor consemna toate datele precizate la pct. 8.5.2.

8.6 Condiții prealabile și condiții necesare pentru fasonarea și montarea armăturii

8.6.1 Condițiile prealabile, precum și cele necesare pentru fasonarea și montarea armăturii sunt, în principal, următoarele:

- (a) existența pe santier, a proiectului, cu toate datele necesare, menționate în prezentul capitol;
- (b) asigurarea condițiilor pentru realizarea fasonării armăturii prin comandă la prelucrător, dacă este cazul;
- (c) existența datelor și condițiilor pentru executarea înădirilor cu alte procedee decât prin petrecere, dacă este cazul;
- (d) existența documentelor de recepție a lucrărilor de cofraje și sprijiniri;
- (e) asigurarea condițiilor specifice executării lucrărilor.

8.6.2 Asigurarea condițiilor pentru realizarea fasonării armăturii prin comandă la prelucrător se referă la:

- a) întocmirea corepunzătoare a comenzii, prin precizarea condițiilor de fasonare și recepție și însoțirea acesteia de toate datele necesare prevăzute în proiectul lucrării;
- b) verificarea condițiilor la producător, în special în ceea ce privește manipularea și depozitarea produselor implicate, utilajele folosite, precum și executarea înădirilor prin sudură sau alte procedee;
- c) receptia armăturii fasonate și existența documentelor care să ateste calitatea produselor utilizate și să asigure trasabilitatea.

8.6.3 Datele și condițiile pentru executarea înădirilor cu alte procedee decât prin petrecere se referă la:

- a) existența documentației tehnice legale privind procedeele respective;
- b) aprovisionarea materialelor corespunzătoare necesare;
- c) existența echipamentelor și/sau dispozitivelor necesare, în stare bună de funcționare;
- d) calificarea personalului conform prevederilor din documentația tehnică.

8.6.4 Înainte de montarea armăturii trebuie verificată existența documentelor de recepție a lucrărilor de cofraje și sprijiniri și să fie efectuată verificarea imediat înaintea montării armăturii.

8.6.5 Condițiile specifice executării lucrărilor se referă, în principal, la următoarele:

- a) dotările tehnice pentru fasonarea și montarea armăturii, care trebuie să corespundă condițiilor prevăzute pentru:
 - (i) îndreptat și debitat;

- (ii) fasonat;
 - (iii) efectuarea înăndirilor, atât în atelier, cât și pe santier;
 - (iv) manipulare și transport, mai ales pentru carcase, atât în atelier, cât și pe santier;
 - (v) montare;
- b) facilități, de regulă energie electrică;
- c) personal calificat pentru fasonare, montare și, după caz, executare de înăndiri;
- d) materiale corepunzătoare pentru efectuarea legăturilor la încrucisări, pentru distantieri, precum și, după caz, pentru executarea înăndirilor.

11. PUNEREA ÎN OPERĂ A BETONULUI

11.1 Prevederi generale

11.1.1 Punerea în operă a betonului va fi condusă nemijlocit de conducătorul tehnic al punctului de lucru, care are următoarele obligații:

- a) să aprobe începerea turnării betonului pe baza verificării directe a următoarelor:
 - (i) starea cofrajelor și/sau a gropilor sau terasamentelor în care se toarnă betonul; verificare efectuată conform subcap. 7.4 și 7.5.3;
 - (ii) starea armăturii; verificare efectuată conform subcap. 8.5;
 - (iii) starea tecilor/tevilor montate pentru realizarea canalelor pentru armătura pretensionată, dacă este cazul; verificare efectuată conform pct. 9.6.13;
 - (iv) starea pieselor înglobate în beton; verificare efectuată conform pct. 10.4.
 - (v) starea rosturilor de turnare, dacă este cazul;
- b) să verifice comanda pentru beton (la furnizori externi sau la statia proprie de preparare) având în vedere:
 - (i) prevederile de la pct. 11.1.3;
 - (ii) planificarea livrărilor;
 - (iii) eventuale alte condiții.

c) să verifice faptul că sunt asigurate condițiile corepunzătoare pentru transportul betonului la locul de punere în operă, precum și mijloacele, facilitățile și personalul pentru punerea în operă a betonului, inclusiv cele necesare în caz de situații neprevăzute;

d) să cunoască și să supravegheze modul de turnare și compactare a betonului (cu respectarea prevederilor privind rosturile de turnare), precum și prelevarea de probe pentru încercările pe beton proaspăt și beton întărit, cu întocmirea unei proceduri de punere în operă, dacă este cazul.

Aprobarea începerii turnării betonului trebuie să fie reconfirmată pe baza unor noi verificări, în cazul în care au trecut 7 zile fără a începe turnarea sau au intervenit evenimente de natură să modifice situația constatătă la data aprobării.

11.1.2 Sunt necesare măsuri speciale, determinate de temperatura mediului ambiant în timpul turnării și întăririi betonului, astfel:

- a) în general se recomandă ca temperatura betonului proaspăt, înainte de turnare, să fie cuprinsă între 5°C și 30°C;
- b) în condițiile în care temperatura mediului în momentul turnării sau în timpul perioadei de întărire scade sub 5°C, se aplică prevederile de la art.5.2.8. din NE 012-1. Pământul, piatra, sustinerile sau elementele structurale în contact cu betonul ce urmează a fi turnat trebuie să aibă o temperatură care să nu provoace înghețarea betonului înainte ca acesta să atingă rezistența necesară pentru a rezista la efectele înghețului;
- c) în cazul în care temperatura mediului depășeste 30°C în momentul turnării sau în timpul perioadei de întărire este necesară utilizarea unor aditivi întârzietori de priză eficienți și luarea de măsuri suplimentare (de exemplu stabilirea de către un laborator autorizat sau acreditat a unei tehnologii adecvate de preparare, transport, punere în operă și tratare a betonului).

11.1.3 Specificarea privind betonul, prevăzută în proiect, pentru comanda la furnizori sau pentru preparare în statii proprii, se face în conformitate cu prevederile NE 012-1, având în vedere și eventuale alte condiții precizate în proiect.

În funcție de tipul de utilizare a betonului, permeabilitatea la apă se determină prin:

- adâncimea maximă de pătrundere a apei, conform SR EN 12390-8;
- gradele de impermeabilitate, conform Anexei X a prezentei reglementări.

NOTĂ – Până la intrarea în vigoare a unor standarde/reglementări noi pentru condițiile privind permeabilitatea la apă (clase tehnice, metode de încercare etc.) și revizuirea în consecință a celor existente, care prevăd asemenea condiții, gradele de impermeabilitate la apă pentru betoane se determină conform prevederilor din anexa X.

11.1.4 Comanda pentru beton trebuie să fie conformă cu prevederile aplicabile din NE 012-1.

11.1.5 Este obligatorie verificarea betonului la locul de turnare, pe probe, conform prevederilor din anexa H. Epruvetele confectionate vor fi păstrate astfel:

- a) epruvetele pentru verificarea clasei betonului pus în operă se păstrează în condițiile prevăzute în SR EN 12390-2;
- b) epruvetele de control pentru verificarea rezistențelor la compresiune la termene intermedii se păstrează în condiții similare betonului pus în operă;
- c) epruvetele pentru determinarea altor caracteristici ale betonului, dacă este cazul, se păstrează în condițiile prevăzute în standardele de încercare aplicabile.

11.1.6 Pentru betoanele puse în operă, pentru fiecare construcție, trebuie tinută, la zi, condiția de betoane, care trebuie să cuprindă cel puțin următoarele:

- a) datele privind bonurile de livrare sau documentele echivalente în cazul producerii etonului de către executant;



- b) locul unde a fost pus betonul în operă în lucrare;
- c) ora începerii și terminării turnării betonului;
- d) temperatura betonului proaspăt;
- e) probele de beton prelevate și epruvetele turnate, modul de identificare a acestora și rezultatele obținute la încercarea lor;
- f) măsurile adoptate pentru protecția betonului proaspăt turnat;
- g) eventualele evenimente intervenite (întreruperea turnării, intemperi etc.);
- h) temperatura mediului ambient;
- i) personalul care a supravegheat turnarea și compactarea betonului.

Datele din condiția de betoane trebuie să asigure trasabilitatea betonului, de la prepararea acestuia și până la punerea lui în operă.

11.2 Livrarea, transportul la santier și receptia betonului proaspăt

11.2.1 Livrarea betonului proaspăt se va face conform prevederilor aplicabile din NE 012-1. În plus, producătorul de beton trebuie să mentioneze pe bonul de livrare durata maximă de transport pentru care nu se modifică performantele și caracteristicile betonului comandat.

11.2.2 Transportul betonului proaspăt va fi efectuat cu luarea măsurilor necesare pentru menținerea caracteristicilor acestuia în stare proaspătă, precum și pentru prevenirea segregării, pierderii componentilor sau contaminării betonului. Mijloacele de transport trebuie să fie etanse, pentru a nu permite pierderea laptei de ciment.

11.2.3 a) Receptia betonului proaspăt livrat pe santier se efectuează pe baza bonului (documentului) de livrare, a examinării vizuale a stării betonului proaspăt și a verificărilor caracteristicilor acestuia prin încercări, conform prevederilor din anexa H.

b) În cazul betonului preparat lângă locul de punere în operă, examinarea vizuală și verificarea caracteristicilor se efectuează ca pentru betonul proaspăt livrat pe santier.

Datele privind livrarea betonului proaspăt, inclusiv cel preparat în statii proprii sau pe santier, vor fi înregistrate în condiția de betoane.

11.3 Turnarea și compactarea betonului

11.3.1 Executarea lucrărilor de betonare nu poate să înceapă dacă nu este verificată îndeplinirea, în detaliu, a următoarelor condiții prealabile:

- a) întocmirea procedurii pentru punerea în operă a betonului (planul de turnare) pentru obiectul în cauză și acceptarea acesteia de către investitor;
- b) asigurarea livrării sau prepararea betonului în mod corespunzător;
- c) stabilirea și instruirea formatorilor de lucru în ceea ce privește tehnologia de punere în operă și măsurile privind igiena, protecția muncii și PSI;
- d) receptionarea calitativă a lucrărilor de săpături, cofraje și armături (după caz).

11.3.2 Betonul trebuie turnat și compactat astfel încât să se asigure că întreaga armătură și piesele înglobate sunt acoperite în mod adecvat, în intervalul toleranelor acoperirii cu beton compactat și că betonul va atinge rezistența și durabilitatea prevăzute.

11.3.3 Trebuie realizată o compactare adecvată în zonele de variație a secțiunii transversale, în secțiunile înguste, în nise, în secțiunile cu aglomerare de armătură și la nodurile dintre elementele structurilor.

11.3.4 Viteza de turnare și compactare trebuie să fie suficient de mare pentru a evita formarea rosturilor de turnare și suficient de redusă pentru a evita tasările sau supraîncărcarea cofrajelor și sustinerilor acestora.

Rostul de turnare se poate forma în timpul turnării dacă betonul din stratul anterior se întăreste înainte de turnarea și compactarea următorului strat de beton.

11.3.5 Pot fi stabilite condiții suplimentare de executare a lucrărilor cu privire la metoda și viteza de turnare, în cazul în care există prevederi suplimentare pentru finisarea suprafetei.

11.3.6 Trebuie evitată segregarea în timpul turnării și compactării betonului.

11.3.7 Pe durata turnării și compactării, betonul trebuie să fie protejat împotriva radiatiei solare nefavorabile, vânturilor puternice, înghețului, apei, ploii și zăpezii. În anexa G sunt cuprinse prevederi privind punerea în operă a betonului: cu agregate usoare, autocompactant, ciclopian, aplicat prin torcretare, turnat în cofraje glisante sau turnat sub apă.

11.3.8 Betonul trebuie să fie pus în lucrare imediat după aducerea lui la locul de turnare, fără a-i afecta caracteristicile.

11.3.9 La turnarea betonului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- a) cofrajele din lemn, betonul vechi sau zidăriile - care sunt în contact cu betonul proaspăt - trebuie să fie udate cu apă atât cu 2...3 ore înainte cât și imediat înainte de turnarea betonului, dar apa rămasă în denivelări trebuie să fie înălțatată;
- b) desărcarea betonului din mijlocul de transport, se face în bene, pompe, benzi transportoare, jgheaburi sau direct în cofraj;
- c) refuzarea betonului adus la locul de turnare și interzicerea punerii lui în operă, în condițiile în care nu se încadrează în limitele de consistentă prevăzute sau prezintă segregări; se admite îmbunătățirea consistentei numai prin utilizarea unui aditiv superplastifiant cu respectarea prevederilor aplicabile din NE 012-1;
- d) înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 3,0 m în cazul elementelor cu lățime de maximum 1,0 m și 1,5 m în celealte cazuri, inclusiv elemente de suprafață (plăci, fundații etc.);

- e) turnarea betonului în elemente cofrate pe înăltimi mai mari de 3,0 m se face prin ferestre laterale sau prin intermediul unui furtun sau tub (alcătuit din tronsoane de formă tronconică), având capătul inferior situat la maximum 1,5 m de zona care se betonează;
- f) răspândirea uniformă a betonului 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 (a se vedea și pct. 11.3.10.f);
- g) corectarea pozitiei armăturilor în timpul turnării, în conditiile în care se produce deformarea sau deplasarea acestora față de poziția prevăzută în proiect (îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă);
- h) urmărirea atentă a înglobării complete în beton a armăturii, cu respectarea grosimii acoperirii, în conformitate cu prevederile proiectului și ale reglementărilor tehnice în vigoare;
- i) nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul betonării și nici asezarea pe armături a vibratorului;
- j) urmărirea atentă a umplerii complete a secțiunii în zonele cu armături dese, prin îndesarea laterală a betonului cu ajutorul unor sipci sau vergele de otel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente, trebuie create posibilități de acces lateral, prin spații care să permită pătrunderea vibratorului în beton;
- k) luarea de măsuri operative de remediere în cazul unor deplasări sau cedări ale poziției initiale a cofrajelor și sustinerilor acestora;
- l) asigurarea desfășurării circulației lucrătorilor și mijloacelor de transport în timpul turnării pe podine astfel rezemate, încât să nu modifice poziția armăturii; este interzisă circulația directă pe armături sau pe zonele cu beton proaspăt;
- m) turnarea se face continuu, până la rosturile de lucru prevăzute în proiect sau în procedura de executare;
- n) durata maximă admisă a întreruperilor de turnare, pentru care nu este necesară luarea unor măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depăsească timpul de începere a prizei betonului; în lipsa unor determinări de laborator, aceasta se consideră de 2 ore de la prepararea betonului, în cazul cimenturilor cu adaosuri și 1,5 oră în cazul cimenturilor fără adaosuri;
- o) reluarea turnării, în cazul când s-a produs o întrerupere de turnare de durată mai mare, numai după pregătirea suprafetelor rosturilor, conform subcap. 11.5;
- p) permiterea instalării podinilor pentru circulația lucrătorilor și mijloacelor de transport local al betonului pe plansele betonate, precum și depozitarea pe acestea a unor schele, cofraje sau armături este permisă numai după 24 ... 48 ore, în funcție de temperatură mediului și de tipul de ciment utilizat (de exemplu 24 ore, dacă temperatura este de peste 20°C și se folosește ciment de tip I, având clasa mai mare de 32,5).

11.3.10 Compactarea betonului trebuie realizată după cum urmează:

- a) betonul trebuie astfel compactat încât să contină o cantitate minimă de aer oclus;
- b) compactarea betonului este obligatorie și se poate face prin diferite procedee, în funcție de consistența betonului, tipul elementului etc.;
- c) în afara cazului în care se stabilește o altă metodă, compactarea se efectuează cu vibrator de interior. Se admite compactarea manuală (cu maiul, vergele sau sipci, în paralel, după caz, cu ciocănirea cofrajelor) în următoarele cazuri:
 - introducerea în beton a vibratorului nu este posibilă din cauza dimensiunilor secțiunii sau desimii armăturii și nu se poate aplica eficient vibrarea externă;
 - întreruperea funcționării vibratorului din diferite motive, caz în care punerea în operă trebuie să continue până la poziția corespunzătoare unui rost;
 - este prevăzută prin reglementări speciale (beton fluid, beton monogranular, beton autocompactant);
- d) vibrarea se utilizează ca metodă de compactare și nu ca metodă de deplasare a betonului pe distanțe lungi, sau de prelungire a duratei de așteptare pe santier înainte de turnare;
- e) vibrarea cu vibratoare de adâncime sau de suprafață se aplică sistematic după turnare până la eliminarea aerului oclus. Se evită vibratiile excesive care pot conduce la slăbirea rezistenței suprafetei sau la apariția segregării;
- f) în mod normal, se recomandă ca grosimea stratului de beton turnat să fie mai mică decât înălțimea tijei vibratoare, asigurându-se sistematic vibrarea și revibrarea suprafetei stratului anterior;
- g) în cazul în care structura contine cofraje pierdute, trebuie luată în considerare absorbția de energie a acestora, la selectarea metodei de compactare și la stabilirea consistenței betonului;
- h) în secțiuni cu grosimi mari, reluarea compactării stratului de suprafață este recomandată pentru compensarea tasării plastice a betonului situat sub primul rând de armături orizontale;
- i) când se utilizează numai vibratoare de suprafață, stratul de beton după compactare nu trebuie, în mod normal, să depăsească 100 mm, în afara cazului în care se demonstrează prin turnări de probă că sunt acceptabile grosimi mai mari. Pentru a obține o compactare corespunzătoare, poate fi uneori necesară o vibrare suplimentară la margini;
- j) în timpul compactării betonului proaspăt, trebuie evitată deplasarea armăturilor și/sau a cofrajelor;
- k) betonul se compactează numai atât timp cât este lăzabil.

11.3.11 Turnarea betonului în elemente verticale (stâlpi, diafragme, pereti) se face respectându-se următoarele prevederi suplimentare:

- a) în cazul elementelor cu înălțimea de maximum 3,0 m, dacă vibrarea betonului nu este stânjenită de grosimea redusă a elementului sau de desimea armăturilor, se admite cofrarea tuturor fetelor pe întreaga înălțime și turnarea pe la partea superioară a elementului;
- b) în cazul în care se întrevăd dificultăți la compactarea betonului precum și în cazul elementelor cu înălțime mai mare de 3,0 m, se adoptă una din soluțiile:
 - (i) cofrarea unei fete pe maximum 1,0 m înălțime și completarea cofrajului pe măsura turnării;

- (ii) turnarea si compactarea prin ferestrele laterale (a se vedea pct. 11.3.9.e);
- c) în cazul peretilor de recipienti, cofrajul se montează pe una din fete pe întreaga înălțime, iar pe cealaltă fată, pe înălțime de maximum 1,0 m, completându-se pe măsura turnării;
- d) primul strat de beton trebuie să aibă o consistență la limita maximă admisă prin procedura de executare a lucrărilor și trebuie să nu depăsească grosimea de 30 cm;
- e) nu se admit rosturi de lucru înclinate rezultate din curgerea liberă a betonului.

11.3.12 Turnarea betonului în grinzi și plăci se face cu respectarea următoarelor prevederi suplimentare:

- a) turnarea grinzelor și a plăcilor începe după 1...2 ore de la terminarea turnării stâlpilor sau peretilor pe care reazemă, dacă procedura de executare a lucrărilor nu contine alte precizări;
- b) grinzelile și plăcile care sunt în legătură se toarnă, de regulă, în același timp; se admite crearea unui rost de lucru la 1/5...1/3 din deschiderea plăcii și turnarea ulterioară a acesteia;
- c) la turnarea plăcii se folosesc repere dispuse la distanțe de maximum 2,0 m, pentru a asigura respectarea grosimii plăcilor prevăzute în proiect

11.3.13 Turnarea betonului în structuri în cadre se face acordând o deosebită atenție zonelor de la noduri, pentru a asigura umplerea completă a acestora.

11.3.14 Turnarea betonului în elemente masive, respectiv a elementelor la care cea mai mică dimensiune este cel puțin egală cu 1,5 m, se face având în vedere aspectele particulare prezentate în continuare:

- a) adoptarea de măsuri speciale la stabilirea compozitiei betonului și a tehnologiei de tunare, în vederea asigurării calității lucrării. În scopul reducerii eforturilor din temperatură și contractie, la stabilirea compozitiei și preparării betonului se urmăreste:

- adoptarea unui tip de ciment cu căldură de hidratare redusă (corelat cu clasa betonului) și a unui dozaj cât mai scăzut, utilizând în acest scop un aditiv reducător de apă și agregate cu dimensiuni cât mai mari;

- asigurarea unei temperaturi cât mai scăzute pentru betonul proaspăt, reducerea temperaturii agregatelor prin stropire artificială, utilizarea de apă rece, fulgi de gheată, etc;

- b) turnarea betonului în elemente masive se face fie în strat continuu, fie în trepte, conform detaliilor din fig. 2. Aceste prevederi se aplică și în cazul elementelor cu grosimea de 0,8...1,5 m, dacă volumul acestora depășeste 100 mc;

- c) detalierea tehnologiei de tunare a betonului se face în mod obligatoriu, prin caiete de sarcini sau proceduri de executare a lucrărilor, înțând seama de:

- capacitatea de turnare a betonului C_b exprimată în m^3/h , respectiv cea mai mică dintre valorile capacității de preparare și a capacității de transport de la stație sau de la locul preparare la cel de punere în operă;

- durata de timp T_a maximă admisă pentru turnarea unui nou strat sau treaptă de beton;

- grosimea stratului sau treptei, care nu poate depăși 50 cm;

- numărul necesar de trepte suprapuse.

Durata de timp, T_a , se stabilește cu ajutorul relației:

$$T_a = T - T_t - T_s,$$

în care:

T - durata de timp până la începerea prizei betonului;

T_t - durata de transport, între terminarea încărcării mijlocului de transport al betonului la stația de preparare și terminarea descărcării la locul de tunare;

T_s - durata de stationare și de transport local, până la tunarea betonului.

Durata de timp T , până la începerea prizei betonului se determină de un laborator de specialitate autorizat.

În lipsa unor asemenea determinări se pot avea în vedere valorile orientative prezentate în tabelul 13.

11.3.15 Finisarea suprafetei prin netezire cu rigla sau mistria se efectuează la intervale și într-o manieră care să permită obținerea finisării specificate.

La finisarea suprafetei nu trebuie să rămână lapte de ciment.

În timpul finisării nu se adaugă apă, ciment, agenti de întărire a suprafetei sau alte materiale, decât în cazul în care se specifică altfel.

11.4 Tratarea și protectia betonului după turnare

11.4.1 Tratarea și protectia betonului, în perioada de după turnare, au scopul de a asigura atingerea caracteristicilor cerute pentru betonul respectiv, în funcție de domeniul de utilizare și de condițiile de mediu din această perioadă.

Caracteristicile avute în vedere sunt:

- a) rezistențele și deformatiile betonului;
- b) evitarea efectului contractiei betonului, a producerii fisurilor și, după caz, impermeabilitatea;
- c) durabilitatea, în funcție de clasele de expunere.

Aceste caracteristici sunt determinate, din punctul de vedere al tratării și protectiei betonului, de:

- (i) împiedicarea evaporării apei din beton;
- (ii) evitarea, după caz, a acțiunilor mecanice dăunătoare (vibratii, impact etc.), a înghetului sau a contaminării cu substanțe dăunătoare (uleiuri, agenti agresivi etc.).

11.4.2 Prevederile privind tratarea și protectia betonului nu se referă la:

- a) tratarea termică accelerată prin încălzire internă sau externă care, dacă este cazul, trebuie să facă obiectul unor prevederi speciale;
- b) aplicarea unor produse care se înglobează în stratul de suprafată al betonului pentru a-i conferi proprietăți speciale (de exemplu, sclivisire);
- c) tratarea suprafetei văzute pentru a-i conferi un aspect deosebit (de exemplu, agregate monogranulare aparente).

Tratarea suprafetei betonului, conform punctelor (b) si (c), dacă este cazul, trebuie să facă obiectul caietelor de sarcini întocmite de proiectant, pe baza cerintelor beneficiarului lucrării.

11.4.3 Principalele date necesare pentru aplicarea metodelor de tratare și protecție a betonului sunt:

- a) stabilirea, pe baza cunoașterii domeniului de utilizare, a condițiilor specifice privind unele caracteristici ale betonului și, după caz, a suprafetei acestuia (lipsa fisurilor, duritate, porozitate, impermeabilitate etc.);
- b) cunoașterea comportării betonului utilizat, în ceea ce privește evoluția rezistenței în timp, în funcție de tipurile de ciment, agregate și aditivi, precum și caracteristici ale betonului proaspăt (raport A/C, temperatură etc.), în perioada de întărire și cea după întărire;
- c) cunoașterea influenței condițiilor de mediu (temperatură, umiditate, viteza curentilor de aer în contact cu betonul etc.) asupra comportării betonului respectiv în perioada de întărire și cea după întărire;
- d) cunoașterea mijloacelor și produselor care se pot utiliza, pentru tratarea și protecția betonului, în funcție de tipul betonului și de condițiile de mediu preconizate.

11.4.4 Prevederile specifice privind protecția și tratarea betonului trebuie să fie cuprinse în proiect, în funcție de următoarele situații:

a) necesitatea unor măsuri deosebite, situație în care aceste măsuri trebuie stabilite pe baza unor determinări, printr-un laborator de specialitate;

b) aplicarea unor măsuri generale, comune, conform prevederilor de la pct. 11.4.5...11.4.9.

11.4.5 Pentru protecția betonului se utilizează, de regulă, următoarele metode, separat sau combinat:

- păstrarea cofrajului în poziție;
- acoperirea suprafetei betonului cu folii impermeabile la vaporii, fixate la margini și la îmbinări pentru a preveni uscarea;
- amplasarea de învelitori umede pe suprafată și protejarea acestora împotriva uscării;
- menținerea unei suprafete umede de beton, prin udare cu apă;
- aplicarea unui produs de tratare corespunzător.

Utilizarea produselor de tratare pentru protecție la îmbinările constructive, pe suprafetele ce urmează să fie tratate sau pe suprafetele pe care este necesară aderarea altui material, este permisă numai dacă acestea sunt îndepărțate complet înainte de următoarea operatie, sau dacă se dovedeste că nu au nici un efect negativ asupra operațiilor ulterioare.

11.4.6 La stabilirea duratei de tratare și de protecție a betonului trebuie să fie avută în vedere următorii parametri:

a) condițiile de mediu din perioada de expoatare a construcției exprimate prin clasele de expunere stabilite în NE 012-1. În acest sens, se deosebesc două situații:

(i) construcții aflate în clasele de expunere X0 sau XC1;

(ii) construcții aflate în alte clase de expunere.

b) sensibilitatea betonului la tratare, în funcție de compozitie. Cele mai importante caracteristici ale compozitiei betonului, care influențează durata tratarii betonului, sunt: raportul apă/ciment (A/C), tipul și clasa cimentului, tipul și proporția aditivilor.

Betonul cu un conținut redus de apă (raport A/C mic) și care are în compozitie cimenturi cu rezistență initială mare (R) atinge un anumit nivel de impermeabilitate mult mai rapid decât betonul preparat cu un raport A/C ridicat și cu cimenturi cu rezistență initială ușuală (N), rezultând dureate ale tratarii diferite.

De asemenea, având în vedere că, în funcție de clasa de expunere, betoanele preparate cu cimenturi de tip II - V compozite sunt mai sensibile la carbonatare decât betoanele preparate cu cimenturi Portland de tip I, în cazul utilizării aceluiși raport A/C, se recomandă prelungirea durei de tratare pentru primul caz.

c) procentul din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, la care trebuie să ajungă rezistența betonului în perioada de tratare. Pentru acest procent sunt stabilite trei clase: 35%, 50% și 70%. În cazurile în care procentul necesar este mai mare de 70%, se vor prevedea măsuri speciale în proiect sau în caietul de sarcini.

d) viteza de dezvoltare a rezistenței betonului, care poate fi stabilită în funcție de:

- raportul (r) dintre valoarea medie a rezistenței la compresiune după 2 zile (f_{cm2}) și valoarea medie a rezistenței la compresiune după 28 zile (f_{cm28}), determinate prin încercări initiale sau bazate pe performanțele cunoscute ale unui beton cu compozitie similară (a se vedea NE 012-1).

e) condițiile de mediu în timpul tratarii: temperatura și expunerea directă la soare, umiditatea, viteza vântului sau curentilor de aer, după caz.

NOTĂ: Durata tratarii betonului în funcție de tipul de ciment utilizat la prepararea acestuia este specificată în reglementări specifice de execuție, precum prezentul normativ. Duratele minime prezentate în anexa N a normativului NE 012-1 (tabelul N.1) sunt prezentate cu titlu informativ.

11.4.7 Durata de tratare a betonului stabilită în funcție de parametrii prezentati la 11.4.6, se determină după cum urmează, pentru:

a) elemente nestructurale, pentru care nu se pun condiții privind tratarea: perioada minimă de tratare trebuie să fie de 12 ore, cu condiția ca priza să nu dureze mai mult de 5 ore și temperatura la suprafata betonului să nu fie sub 5°C;

b) elemente structurale din construcții ce urmează să fie supuse doar condițiilor din clasele de expunere X0 sau XC1, dacă prin proiect nu se prevede altfel: conform condițiilor pentru atingerea a 35% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 14;

c) elemente structurale din construcții ce urmează să fie expuse unor condiții corespunzătoare altor clase de expunere decât X0 sau XC1, astfel:

(i) dacă acestea nu sunt supuse altor condiții prevăzute în proiect: conform condițiilor pentru atingerea a 50% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 15;

(ii) dacă acestea sunt supuse unor condiții prevăzute în proiect (de exemplu rezervoarele pentru lichide): conform condițiilor pentru atingerea a 70% din valoarea caracteristică a rezistenței la compresiune la 28 zile, prevăzute în tabelul 16, având în vedere și precizările de la pct. 11.4.6 c).

11.4.8 În cazul în care parametrii care determină durata tratării nu pot fi cunoscuți în detaliu, se recomandă aplicarea indicatiilor din fig. 3.

11.4.9 Temperatura suprafetei betonului nu trebuie să scadă sub 0°C înainte ca suprafata betonului să atingă o rezistență care poate suporta înghețul fără efecte negative (de regulă, în cazul în care rezistența atinsă de beton, f_c , este mai mare de 5 N/mm²).

11.5 Rosturi de lucru la turnarea betonului

11.5.1 Rosturile de lucru sunt suprafetele pe care se întrerupe turnarea betonului în elementele în care, la proiectare, secțiunea din beton este considerată continuă. Aceasta face ca stabilirea pozitiei acestora, precum și tratarea corespunzătoare a zonei, pentru continuarea turnării betonului, să fie deosebit de importantă.

11.5.2 Pentru constructii cu caracter special, elemente de mare deschidere, constructii masive, rezervoare, silozuri, cuve, rădiere etc. poziția rosturilor de lucru trebuie indicată în proiect precizându-se și modul de tratare (benzi de etansare, prelucrare etc.).

11.5.3 Rosturile de lucru vor fi realizate înănd seama de următoarele:

a) suprafata rosturilor de lucru la stâlpi și grinzi va fi, de regulă, perpendiculară pe axa acestora, iar la plăci și pereti perpendiculară pe suprafata lor;

b) tratarea rosturilor de lucru:

- spălare cu jet de apă și aer sub presiune după sfârșitul prizei betonului (cca. 5 ore de la betonare sau în funcție de rezultatele încercărilor de laborator, pentru cazuri conform pct. 11.5.2);

- înaintea de betonare suprafata rostului de lucru va fi bine curătată îndepărându-se betonul ce nu a fost bine compactat și/sau se va freca cu peria de sărmă pentru a înlătura pojghita de lapte de ciment și oricare alte impurități, după care se va uda;

- înaintea betonării, suprafata betonului existent trebuie udată și lăsată să absoarbă apă, după regula: betonul trebuie să fie saturat dar suprafata zvântată.

11.5.4 La structurile din beton impermeabile, rosturile trebuie, de asemenea, realizate impermeabile.

11.5.5 Cerințele enunțate la pct. 11.5.3...11.5.4 trebuie să fie înndeplinite și în cazul rosturilor accidentale ce au apărut ca urmare a condițiilor climaterice, din cauza unor defectiuni, a nelivrării la timp a betonului etc. (a se vedea pct. 11.1.1.c)

11.5.6 Recomandări privind stabilirea pozitiei rosturilor de lucru sunt date în anexa F.

11.6 Condiții prealabile și condiții necesare la punerea în operă a betonului

11.6.1 Condițiile prealabile, precum și cele necesare la punerea în operă a betonului sunt, în principal, următoarele:

a) existența, pe santier, a proiectului, cu toate datele necesare, menționate în acest capitol;

b) înndeplinirea condițiilor prealabile privind aprobarea începerii turnării betonului prevăzute la pct. 11.1.1, precum și a celor de la pct. 11.3.1;

c) asigurarea condițiilor specifice punerii în operă a betonului.

11.6.2 Condițiile specifice punerii în operă a betonului sunt, în principal, următoarele:

a) dotări tehnice pentru transportul și turnarea betonului, pentru compactarea betonului și, după caz, pentru tratarea și protecția betonului;

b) facilități necesare: energie electrică, apă, aer comprimat etc.;

c) personal calificat pentru activitățile respective;

d) materiale corespunzătoare (spre exemplu, produse de tratare pentru protecția betonului).

Pentru a evita întreruperi ale turnării betonului în afara rosturilor de lucru prevăzute, din cauza nefuncționării mijloacelor de compactare prin vibrare, sau a altor întreruperi accidentale, se vor lua măsuri de a exista alternative în asigurarea dotărilor tehnice, a facilităților respective, precum și a personalului calificat.

11.7 Decofrarea

11.7.1 La decofrare trebuie să se respecte următoarele prevederi:

a) elementele pot fi decofrate în cazul în care betonul are o rezistență suficientă pentru a putea prelua, integral sau parțial, după caz, solicitările pentru care acestea au fost proiectate.

Trebuie acordată o atenție deosebită elementelor de construcție care, după decofrare, suportă aproape întreaga solicitare prevăzută prin calcul.

b) se recomandă următoarele valori ale rezistenței la compresiune la care se poate decofra:

- părțile laterale ale cofrajelor se pot îndepărta după ce betonul a atins o rezistență la compresiune de minimum 2,5 N/mm², astfel încât să nu fie deteriorate fetele și muchiile elementelor;

- cofrajele fetelor inferioare la plăci și grinzi se pot îndepărta, menținând sau remontând popii de siguranță, numai în condițiile în care rezistența la compresiune a betonului a atins, fată de clasă, următoarele procente:

- 70 % pentru elemente cu deschidere de maximum 6,0 m;

- 85 % pentru elemente cu deschidere mai mare de 6,0 m;

c) îndepărarea popilor de siguranță se face la termenele stabilite în proiect.

Nu este permisă îndepărarea popilor de siguranță ai unui planșeu aflat imediat sub altul care se cofrează sau la care se toarnă betonul.

11.7.2 Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de constructe, în vederea decofrării, se face prin încercarea epruvetelor de control, confectionate în acest scop și păstrate în condiții similare elementelor în cauză (a se vedea anexa H, tabelul H1). La aprecierea rezultatelor obținute pe epruvetele de control trebuie să se tină seama de faptul că poate exista o diferență

între aceste rezultate și rezistența reală a betonului din element (evolutia diferită a căldurii în beton în cele două situații, tratarea betonului etc.), precum și față de rezistența determinată prin încercări conform SR EN 206-1 și SR EN 12390-3.

În cazurile în care există dubii în legătură cu aceste rezultate, se recomandă încercări nedistructive. În tabelele 17, 18 și 19 se prezintă recomandări cu privire la termenele minime de decofrare și îndepărțare a popilor de siguranță, precum și betonului, în funcție de temperatura mediului și de viteza de dezvoltare a rezistenței betonului.

11.7.3 Recomandări cu privire la termenele minime de decofrare a fetelor laterale, în funcție de temperatura mediului și de viteza de dezvoltare a rezistenței betonului, sunt date după cum urmează:

a) pentru fețele laterale, în tabelul 17;

b) pentru fețele inferioare ale cofrajelor, cu menținerea popilor de siguranță, în tabelul 18;

c) pentru îndepărțarea popilor de siguranță, în tabelul 19;

NOTĂ – Duratele prezentate în tabele sunt orientative, decofrarea urmând să se facă pe baza procedurilor de executare (în funcție de tipul cimentului utilizat, temperatura mediului exterior) în momentul în care elementele au atins rezistențele minime indicate în funcție de tipul de element și dimensiunile deschiderilor;

– Dacă în timpul întăririi betonului temperatura se situează sub $+5^{\circ}\text{C}$, atunci durata minimă de decofrare se prelungeste cu durata respectivă.

11.7.4 În cursul operării de decofrare trebuie respectate următoarele reguli:

a) desfășurarea operării trebuie supravegheată direct de către conducătorul punctului de lucru; în cazul în care se constată defecte de turnare (goluri, zone segregate) care pot afecta stabilitatea construcției decofrate, se sisteză demontarea elementelor de sustinere până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare;

b) sustinerile cofrajelor se desfac începând din zona centrală a deschiderii elementelor și continuând simetric către reazeme;

c) slabirea pieselor de desinistrare (pene, vinciuri) se face treptat, fără socuri;

d) decofrarea se face astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor de către elementele care se decofrează, precum și ruperea muchiilor betonului sau degradarea materialului cofrajului și sustinerilor acestuia.

11.7.5 Pentru decofrarea elementelor cu deschideri mai mari de 12,0 m, precum și pentru desinistrarea esafodajelor care susțin cintrele boltilor, arcelor, plăcilor subtiri etc., proiectul trebuie să contină precizări în legătură cu executarea acestor operații: numărul de reprise de desinistrare, înălțimile de coborâre etc.

11.7.6 În termen de 24 de ore de la decofrarea oricărei părți de construcție se face o examinare amănuntită a tuturor elementelor de rezistență ale structurii, de către conducătorul punctului de lucru, reprezentantul investitorului și de către proiectant (dacă acesta a solicitat să fie convocat), încheindu-se un proces-verbal în care se vor consemna calitatea lucrărilor, precum și eventuale defecte constatate. Este interzisă efectuarea de remedieri înainte de efectuarea acestei examinări.

11.8 Recepția lucrărilor de punere în operă a betonului

11.8.1 Recepția lucrărilor de punere în operă a betonului se efectuează, pentru elemente sau părți de construcție, dacă este prevăzută în proiect sau stabilită de beneficiar, după decofrarea elementelor sau părților de construcție respective.

11.8.2 Această recepție are la bază:

a) proiectul lucrării;

b) documentele privind calitatea betonului proaspăt livrat și condiția de betoane;

c) verificarea existenței corpurilor de probă, conform anexei H, tabelul H1, și a trasabilității acestora;

d) evaluarea stării betonului, prin sondaj, prin examinare vizuală directă, mai ales în zonele deosebite (înguste și înalte, în apropierea intersecțiilor de suprafețe orientate diferit etc.);

e) măsurarea dimensiunilor (ale secțiunilor, ale golurilor etc.) și a distanțelor (poziția relativă a elementelor, a pieselor înglobate, a golurilor etc.), prin sondaj.

La această recepție participă reprezentantul investitorului și este invitat proiectantul, în urma verificărilor încheindu-se un proces verbal de recepție calitativă.

11.8.3 În cazurile în care se constată neconformități (la dimensiuni, poziții, armături aparente etc.), defecte (segregări, rosturi vizibile etc.) sau degradări (fisuri, portiuni dislocate etc.), se procedează la îndesirea verificărilor prin sondaj, până la verificarea întregii suprafețe vizibile, consemnând în procesul verbal toate constatărilile făcute. Remedierea neconformităților, defectelor și/sau degradărilor nu se va efectua decât pe baza acordului proiectantului, care trebuie să stabilească soluții pentru fiecare categorie dintre acestea.

14 TOLERANTE GEOMETRICE

14.1 Toleranțele pentru mărimile geometrice pentru construcții (lungimi, înclinări, rectilinitate, planitate, denivelări relative) sunt prezentate în anexa C.

15.2 Clase de verificare

15.2.1 Controlul calității lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat este în responsabilitatea directă a constructorului acestor lucrări, dar, pe lângă acesta, sunt implicați toti factorii participanți, în funcție de natura activității lor și de fazele de realizare a lucrărilor.

NOTĂ – Prin constructor se înțeleg toate entitățile care participă la executarea lucrărilor.

Responsabilitatea revine, pentru întreaga lucrare și pentru categorii/părți de lucrări, acelor entități care încheie contracte cu beneficiarul, pentru lucrările respective.

15.3 Verificarea elementelor de intrare în procesul de realizare a lucrărilor

15.3.1 Verificarea completitudinii proiectului are la bază următoarele principii:

- a) nu se poate realiza o construcție corespunzătoare dacă aceasta nu are la bază un proiect corespunzător;
- b) nu se pot pune în evidență responsabilitățile privind proiectul în condiții în care contractul de proiectare, încheiat între beneficiarul lucrării (proprietar/investitor) și proiectant nu este întocmit în mod corespunzător.

Proiectantul este implicat în verificarea calității lucrărilor care se execută conform proiectelor sale, indiferent de clasa de verificare, cel puțin în următoarele etape:

- (i) lucrările pentru care este specificată legal participarea sa;
- (ii) la receptia de la terminarea lucrărilor și la receptia finală.

Proiectul, care stă la baza executării lucrărilor, trebuie să fie verificat tehnic, conform prevederilor legale, înainte de a fi predat constructorului.

Constructorul trebuie să analizeze proiectul primit, sub aspectul fezabilității, și să facă obiectiuni, dacă este cazul, mai ales în ceea ce privește:

- lipsuri și/sau neconcordante în detaliile din proiect și/sau în datele tehnice necesare;
- posibilitatea de a aproviziona materialele/produsele prevăzute;
- capacitatea de a utiliza tehnologiile prevăzute.

Obiectivurile trebuie să fie rezolvate cu proiectantul, după caz, prin menținerea prevederilor din proiect, cu completări, sau prin modificări ale proiectului, având în vedere propunerile constructorului.

15.3.2 Conformitatea produselor/materialelor care intră în lucrare trebuie să fie asigurată prin parcursarea următoarelor etape:

- a) verificarea faptului că în proiect sunt prevăzute toate datele (tipo-dimensiuni, caracteristici tehnice, alte condiții, după caz) necesare pentru identificarea și întocmirea comenziilor pentru procurarea produselor/materialelor;
- b) cunoasterea caracteristicilor produselor/materialelor prevăzute în proiect și precizarea clară a acestora în comenzi date către furnizor;
- c) analizarea contractelor cu furnizorii pentru a asigura aprovizionarea cu produse/materiale corespunzătoare, însotite, după caz, de documente care contin prevederile producătorilor privind manipularea, transportul, depozitarea și punerea în operă a produselor/materialelor respective;
- d) receptia produselor/materialelor sub aspect calitativ, la procurarea acestora, atât pe baza declaratiilor de conformitate, cât și prin verificări vizuale și, după caz, măsurări sau încercări/determinări;
- e) verificarea produselor/materialelor sub aspect calitativ, imediat înaintea de punerea lor în operă și respingerea celor necorespunzătoare, urmând fie a fi înlocuite, fie a fi stabilite cu proiectantul solutii alternative;
- f) punerea în operă a produselor/materialelor corespunzătoare, în conformitate cu prevederile proiectului, ale producătorilor, ale prezentului normativ, precum și ale altor reglementări tehnice aplicabile, dacă este cazul.

Pentru produsele care nu sunt specificate în proiect (spre exemplu: produse pentru cofrăje, produse pentru ungerea cofrajelor în vederea decofrării, sărmă pentru legarea armăturilor, distanțieri pentru asigurarea pozitiei armăturii), constructorului îi revine obligația de a asigura îndeplinirea cerintelor/condițiilor privind realizarea de lucrări calitate, prin utilizarea acestor produse.

15.3.3 Pentru serviciile furnizate (spre exemplu: lucrări de cofrăje, confectionare armături, precomprimare), responsabilitatea asigurării calității acestora revine executantului, care trebuie să fie în măsură să tină sub control realizarea activităților respective, prin:

- a) cunoasterea activităților respective și a implicațiilor acestora în realizarea lucrărilor conform proiectului;
- b) cunoasterea capabilității furnizorului, atât din declaratii proprii, cât și din surse independente de acesta;
- c) prevederea clauzelor corespunzătoare, detaliate, în contracte, privind condițiile impuse pentru asigurarea calității serviciilor respective, inclusiv, dacă este cazul, aplicarea managementului calității de către furnizor;
- d) supravegherea desfășurării activităților respective, prin verificări pe parcursul desfășurării lor;
- e) receptia, dacă este cazul, a serviciilor furnizate.

Laboratoarele la care se efectuează încercări și/sau determinări trebuie să aibă competente autorizate/acreditate, pentru domeniul respectiv, conform prevederilor legale.

15.3.4 În vederea asigurării calității lucrărilor de constructii, executantul trebuie să facă dovada, în special în ceea ce privește:

- a) functionarea conform documentelor legale;
- b) aplicarea unui sistem de management al calității;
- c) capacitatea tehnică, sub aspectul dotărilor cerute de tehnologiile prevăzute, confirmată și prin documente privind realizarea unor lucrări similare;
- c) existența personalului autorizat sau atestat, după caz, pentru executarea lucrărilor pentru care este cerută autorizarea, respectiv atestarea.

15.3.5 Asigurarea calității lucrărilor trebuie să fie urmărită și de investitor, prin:

- a) analizarea contractelor cu proiectantul și cu executantul, în special în ceea ce privește partea de obligații și de responsabilități;
- b) asigurarea asistentei tehnice a proiectantului la desfășurarea lucrărilor, în special la analizarea situațiilor în care se produc neconformități, dacă este cazul, prin clauze în contractul încheiat cu acesta;
- c) supravegherea desfășurării activităților de realizare a lucrărilor, prin activitatea permanentă a dirigintelui de sanctier.

15.4 Verificarea proceselor de executare a lucrărilor

15.4.1 Prevederi generale

15.4.1.1 Tinerea sub control a proceselor de executare a lucrărilor, în scopul verificării conformității acestora cu cerințele specificate în proiect și în reglementările tehnice aplicabile, cuprinde următoarele forme:

a) control intern, efectuat de fiecare entitate care efectuează lucrări, în scopul verificării calității acestora, care, la rândul său, cuprinde:

(i) control interior, desfășurat de-a lungul tuturor stadiilor proceselor, după reguli prestabilită, alcătuit din:

- autocontrol efectuat de personalul constructor asupra propriilor operațiuni, cu corectarea imediată, de către acesta, a erorilor comise;

- control ierarhic, efectuat de sefii ierarhici, asupra lucrărilor personalului din subordine;

(ii) control exterior, efectuat prin sondaj, asupra lucrărilor efectuate, în toate stadiile lor, de către personal independent al compartimentului de verificare a calității al executantului, mandat direct de conducerea acestuia, și validarea operațiilor de control interior;

b) control extern, efectuat de investitor sau de un organism independent actionând în numele acestuia, sau al autoritatii de reglementare, cu misiunea de:

- a preveni riscul greselilor în managementul calității;

- a asista pe investitor sau a reprezenta interesul autoritatii de reglementare în obținerea calității;

- a valida controlul intern al executantului.

În cazul nivelului IL1 de verificare, se aplică numai controlul interior (pct. (a.i) de mai înainte).

În cazul nivelului IL3 de verificare, se aplică și controlul extern efectuat de o tertă parte.

15.4.1.2 Verificarea conformității, în domeniul construcțiilor, pentru betoanele utilizate și pentru construcții în ansamblu, este diferită de cea a produselor, în general, datorită faptului că acestea (betonul și construcția) sunt unicate, proiectate anume pentru construcția respectivă. Această verificare se realizează prin receptie, activitate prin care se confirmă, pe baza documentelor tehnice și contractuale, după caz, că sunt îndeplinite cerințele specificate.

15.4.1.3 Principalele cerințe și criterii de performanță pentru activitățile de control intern sunt prezentate în tabelul 21.

Pentru controlul extern, care se efectuează, de regulă, de organisme autorizate sau acreditate, cerințele și criteriile de performanță sunt luate în considerare și validate la autorizarea sau acreditarea organismelor respective.

15.4.1.4 Verificările lucrărilor efectuate sunt prezentate în normativ, în capitolele respective,

după cum urmează:

- cofraje: subcap. 7.4;

- spații de turnare realizate în teren: subcap. 7.5.3;

- armătura nepretensionată montată: subcap. 8.5;

- armătura pretensionată montată: subcap. 9.9;

- piese înglobate montate: pct. 10.2 și 10.4;

- betonul și punerea în operă a acestuia: anexa H,

- precomprimare: subcap. 12.4;

- montare elemente prefabricate: subcap. 13.4.

15.4.2 Actiuni în cazul unor neconformități

În cazul în care verificările identifică neconformități, trebuie întreprinse actiuni adecvate pentru a se asigura că acestea sunt îndepărtate și situația nu se va repeta. Dacă sunt neconformități față de condițiile din proiect sau din reglementările tehnice aplicabile, se analizează situația împreună cu proiectantul, pentru stabilirea măsurilor care se impun a fi luate.

15.5 Receptia lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat

15.5.1 Receptia lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat se efectuează pentru întreaga construcție și pe părți din construcție (fundatie, tronson etc.). Această receptie are la bază examinarea directă, efectuată pe parcursul executării lucrărilor, precum și:

a) declaratiile de conformitate prevăzute de reglementările în vigoare pentru materialele utilizate;

b) existența și continutul proceselor verbale de receptie calitativă privind cofrajele, armarea, aspectul elementelor după decofrare, calitatea betonului pus în lucrare, precum și existența și continutul proceselor verbale pentru fazele determinante și pentru lucrările care devin ascunse;

c) existența și continutul documentelor privind betonul livrat;

d) consemnările din condică de betoane;

e) constatăriile consemnate în cursul executării lucrărilor în cadrul controlului interior și/sau exterior;

f) confirmarea, prin procese verbale, a executării corecte a măsurilor de remediere prevăzute în diferitele documente examineate;

g) rapoartele privind calitatea betoanelor întărite;

h) încadrarea în abaterile admisibile, pentru:

- dimensiuni de ansamblu și cote de nivel;

- dimensiuni ale elementelor în raport cu prevederile proiectului;

- poziția golurilor prevăzute în proiect;

- poziția relativă pe întreaga înălțime a construcției, a elementelor verticale (stâlpi, pereti structurali) consemnatându-se eventuale dezaxări;

i) comportarea la proba de umplere cu apă, în cazul recipientilor;

j) respectarea condițiilor tehnice speciale impuse prin proiect privind materialele utilizate, compozitia betonului, impermeabilitatea, gelivitatea etc.;

k) orice altă verificare care se consideră necesară.

15.5.2 În vederea receptiei structurii unei constructii, în cazurile în care se solicită de către proiectant, constructorul trebuie să prezinte beneficiarului rapoarte de încercări prin metode nedistructive pe beton întărit. Alegerea elementelor și numărului necesar de încercări se face de către proiectant. Încercările prin metode nedistructive se efectuează în conformitate cu prevederile reglementărilor tehnice aplicabile.

15.5.3 Calitatea betonului se determină conform următoarelor criterii:

- a) pentru betoane supuse unui control de certificare a productiei, conform tabelului 22;
- b) pentru betoane nesupuse unui control de certificare a productiei, conform tabelului 23.

15.5.4 Verificarea calității betonului pus în operă se face pe părți de obiect, pe baza încercării epruvetelor prelevate la punerea în operă a betonului, precum și a examinării directe și măsurării.

Prin părți de obiect se înțeleg:

- părțile de construcție delimitate de rosturile de lucru sau, în cazul elementelor separate cu volum mic (spre exemplu, fundații izolate), conform A.5.a din tabelul H1;
- părțile de construcție precizate prin proiect sau proceduri speciale, dacă acestea sunt diferite de cele delimitate de rosturile de lucru (spre exemplu, în cazul turnării continue).

Verificarea calității betonului pus în operă se referă la:

- a) rezistența la compresiune, la 28 de zile (clasa de rezistență);
- b) alte caracteristici, conform prevederilor din proiect (a se vedea tabelul H1, A.5.c; E.3; E.4; F.3).

15.5.5 Pentru verificarea calității betonului trebuie să se ia în considerare următoarele:

a) Privind clasa de rezistență la compresiune:

- (i) rezultatele încercărilor pe cilindri/cuburi, realizate din probe prelevate la locul de punere în operă, trebuie să corespundă prevederilor din tabelul H1, G.1;
- (ii) dacă nu s-au efectuat încercări obligatorii pe cilindri/cuburi prelevate la locul de punere în operă, la frecvențele stabilite, sau dacă rezultatele se situează sub clasa prevăzută în proiect, trebuie să se efectueze încercări nedistructive in-situ /extrageri de carote care să confirme calitatea lucrărilor executate.

În cazul (i) rezultatele se analizează pe baza criteriilor de conformitate, înscrindu-se:

- rezultatele măsurărilor;
- valorile determinate și criteriul de conformitate utilizat;
- conformitatea rezultatelor;
- clasa de rezistență efectiv realizată.

În cazul (ii) se analizează:

- rezultatele încercărilor pe corpurile de probă, corelându-se cu rezultatele aferente zonei încercate nedistructiv;
- rezultatele obținute pentru încercări nedistructive/extrageri de carote/încercări in-situ.

b) Privind alte caracteristici ale betonului, criteriile de conformitate se stabilesc prin proiect, iar rezultatele obținute trebuie să corespundă prevederilor din tabelul H1, E.3; E.4; F.3 și G.2.

Concluziile rezultate pe baza aplicării criteriilor de conformitate, pentru fiecare parte de obiect, pot fi: beton corespunzător sau beton necorespunzător. Neconformitățile privind calitatea betoanelor se rezolvă conform prevederilor din tabelul H1, pentru fiecare caz de neconformitate constatat.

Rezultatele verificării se înscriv în raportul privind calitatea betoanelor.

15.5.6 Verificările efectuate și constatăriile rezultante la receptia structurii de rezistență se consemnează într-un proces verbal încheiat între investitor, proiectant și constructor, precizându-se, în concluzie, dacă structura în cauză se receptionează sau se respinge.

În cazurile în care se constată deficiente în executarea structurii, trebuie stabilite măsuri de remediere, iar după realizarea acestora trebuie să se efectueze o nouă recepție.

15.5.7 Acoperirea elementelor structurii cu alte lucrări (zidărie, tencuieli, placaje, protecții, alte finisaje) este admisă numai pe baza dispozitiei date de proiectant.

Această dispozitie se poate da după încheierea receptiei structurii de rezistență sau, în cazuri justificate, după încheierea receptiei parțiale a structurii de rezistență.

Receptia parțială constă în efectuarea tuturor verificărilor arătate la pct.15.5.1, cu excepția verificării rezistenței betonului întărit, la 28 de zile, care se face la *receptia definitivă* a structurii de rezistență.

În asemenea situații, proiectantul trebuie să precizeze unele părți din elemente asupra cărora să se poată efectua determinări ulterioare și care nu se pot acoperi decât după încheierea receptiei definitive a structurii.

15.5.8 Receptia constructiilor din beton, beton armat și beton precomprimat se face în conformitate cu prevederile legii.

CAP. D - LUCRĂRI DE INTERVENTIE ASUPRA STRUCTURILOR EXISTENTE

Tratarea fisurilor

Interventia asupra degradarilor structurii existente a zidului de sprijin se va face conform C-149-87-“Instructiuni tehnice privind procedeele de remedie a defectelor pentru elementele de beton și beton armat”

Astfel după stabilirea tipului de defect, a dimensiunilor acestuia (latime, adâncime, lungime) se va realiza o fisa tehnologica prin care se va stabili soluția de interventie pentru fiecare caz în parte tinând cont de : materialele procurabile sau oferate (în sensul prezentului act normativ) și personalul instruit pentru realizarea acestei categorii de lucrări. Lucrările de

tratare a defectelor elementelor structurale, se execută numai cu echipe specializate și instruite în acest scop, sub îndrumarea și supravegherea permanentă a unor persoane competente și cu experiență la asemenea lucrări. Nu este permis a se executa asemenea lucrări cu echipe improvizate

In cazul de fata este necesara injectarea cu pasta de ciment a fisurilor elevatiei. Aceasta presupune desfasurarea urmatoarelor operatiuni:

- indepartarea tencuielii și curatarea mecanica cu peria de sarma, spital și jet de aer comprimat a partilor fisurate, prafului, resturilor,
- se dau gauri cu Ø13mm/50cm, pe adancimea de 40mm și se introduc stuturi de 70mm (pozitionarea gaurilor se face conform aliniat urmator);
- se vor monta stuturi pe ambele fete ale elementului daca este necesar (fisura este pe toata latimea elevatiei), la distanta de 50cm, decalat pe o parte fata de cealalta;
- se va inchide fisura in lung la exterior cu chit epoxidic sau similar (lasand puncte de control de 3mm);
- se verifica comunicarea intre stuturi utilizand jet de aer comprimat, tinand cate 2 deschise (prin unul introducem aer comprimat prin celalalt ieșe aerul comprimat);
- se executa tencuiala (minim 2cm grosime) in zona de montare stut;
- se poate trece la injectarea pastei de ciment sau similar la minim 5 zile de la terminarea lucrarilor pregaritoare.

Dupa curatarea tuturor fisurilor va fi solicitata prezenta proiectantului si prezentata starea acestora. Se va elabora apoi tipul de fisa tehnologica pentru interventia asupra fiecarui defect.

Torcretarea camasuielii proiectate

Aplicarea betonului și mortarului cu ajutorul aerului comprimat are la bază următorul principiu : un amestec uscat de ciment și nisip sau adaos de pietriș foarte mărunt este adus cu ajutorul aerului comprimat la injector, unde i se adaugă apa necesară procesului de priză. Amestecul umed este apoi proiectat pe suprafața care se torcretează.

Avantaje :

- calitatea betonului torcretat este mult superioară betonului obișnuit;
- datorită forței de proiectare și cantitatii de apă strict necesară, priza amestecului este mai rapidă;
- la compresiune rezistența betonului torcretat crește cu 25-30%;
- betonul torcretat aderă foarte bine pe toate materialele : beton, zidărie, metal;
- betonul torcretat este mai dens decât cel obișnuit, realizând în foarte bune condiții tencuieri impermeabile;
- datorită densității sale, betonul torcretat rezistă mai bine ca orice alt mortar la acțiunea de infiltrare a apelor, vaporilor.

Tehnica executării torcretării

Lucrările de torcretare a elementelor ce urmează a fi consolidate, se execută numai cu echipe specializate și instruite în acest scop, sub îndrumarea și supravegherea permanentă a unor persoane competente și cu experiență la asemenea lucrări. Nu este permis a se executa asemenea lucrări cu echipe improvizate.

Calitatea lucrărilor de consolidare executate prin torcretare, depinde în mare măsură de îndemânarea, pricepera și conștiințoțitatea echipei de lucru, ce execută aceste lucrări.

Compoziția mortarelor și betoanelor ce urmează a fi aplicate prin torcretare la consolidarea diferitelor elemente structurale, se stabilește ținând seama de următoarele :

- marca mortarului, clasa betonului prescrisă prin proiect M50;
- rezistența la 28 zile la compresiune, prevăzute în proiect;
- condițiile specifice lucrării;
- condițiile climatice în timpul execuției lucrărilor;
- natura și marca cimentului;
- natura și granulozitatea agregatelor.

Determinarea compozиției mortarelor și a betoanelor constă în stabilirea granulozității agregatului și stabilirea dozajului de ciment, cantitatea de apă se adaugă la ieșirea amestecului uscat din duză, aşa fel încât să rezulte un amestec omogen, aderent și stabil pe suprafețele ce urmează a fi consolidate.

Verificarea experimentală a compoziției stabilite se face prin încercări preliminare, pe o suprafață suport apropiată.

- înainte de a se aplica cămășuiala respectivă prin torcretare, trebuie să se verifice :
- starea suprafeței suport
- corespondența armăturilor sau a armăturilor suplimentare cu proiectul ;
- existența agrafelor sau a sudurilor de legătură.

Suprafața suport de beton sau beton armat, suprafața de zidărie, trebuie curățită de praf, murdărie, impurități și trebuie să prezinte în cazul betonului o suprafață rugoasă iar în cazul zidăriei se va curăța de tencuiala veche cu spaclul și peria de sârmă și se vor curăța rosturile de mortar pe o adâncime de minim 2 cm pe totă suprafața, se curăță suprafața cu un jet de aer comprimat după care se spală cu apă, suprafața trebuie să rămână umezită nu udă (fără apă în exces). La elementele degradate, aplicarea cămășuielii se face numai după îndepărțarea prin cioplire a tuturor părților alterate sau în exces, până se ajunge la suprafața rezistentă. Dacă există armături dezvelite și corodate se curăță bine cu peria de sârmă.

Pentru realizarea unei bune legături între betonul vechi și betonul nou sau între zidăria de cărămidă veche și mortar, se recomandă aplicarea mai întâi a unui strat amorsă din mortar de ciment (nisip 0 - 1mm și ciment în părți egale).

Dacă nu se aplică acest amorsaj, este necesar ca primul strat de beton sau mortar aplicat prin torcretare să fie de consistență fluidă.

Aplicarea straturilor de torcret se face de la distanțe cuprinse între 1.00 și 1.50 m, prin mișcări circulare ale duzei, în jurul unui ax perpendicular pe suprafața suport. În cursul operației de torcretare, muncitorul de la duză trebuie să aibă grijă ca materialul să fie omogen și împroșcat uniform. În cazul cămășuielilor armate, armăturile nu trebuie să împiedice pătrunderea torcretului sub ele.

Durata de timp maximă de la aplicarea unui strat până la aplicarea următorului strat nu trebuie să depășească sfârșitul timpului de priză al cimentului utilizat.

Toate lucrările de consolidare cu ajutorul torcretului se fac numai pe bază de proiect, care trebuie să cuprindă : relevul exact al elementelor degradate, detaliile de pregătire a suprafețelor suport, armătura sau armătura suplimentară, modul de prindere a armăturii (modul și lungimile de ancorare), grosimea finală a stratului de torcret.

CAP. E LUCRĂRI DE HIDROIZOLATII

Lucrările de hidroizolație la obiectivele propuse se execută conform "Normativului pentru proiectarea și executarea hidroizolațiilor din materiale bituminoase la lucrările de construcție " indicativ C.112/1986.

Hidroizolatii impotriva apelor fără presiune

La elevatiile se va realiza un strat de hidroizolație contra umidității terenului și a apelor fără presiune, din 1p+1c+3b sau Tefond-hidroizolatie sau similar.

Verificarea calității lucrărilor de hidroizolații și întreținerea hidroizolațiilor (măsuri de întreținere a hidroizolațiilor) se vor efectua conform "Normativului pentru proiectarea și executarea hidroizolațiilor din materiale bituminoase la lucrările de construcții"-indicativ .C112 - 86.

CAP. F - RECEPȚIA STRUCTURII DE REZISTENȚĂ

Se va efectua pe întreaga construcție sau pe părți de construcție, în funcție de prevederile programului privind controlul de calitate pe șantier, stabilit de proiectant împreună cu beneficiarul și constructorul.

Suplimentar se vor verifica :

- certificatele de garanție pentru calitatea materialelor livrate;
- existența și conținutul proceselor verbale de recepție calitativă privind cofrajele , armarea , aspectul elementelor după decofrare , aprecierea calității betonului pus în operă , precum și existența proceselor verbale pentru fazele determinante.

Verificările efectuate și constatăriile rezultate la recepția structurii de rezistență se consemnează printr-un proces verbal încheiat între beneficiar , proiectant , constructor , precizându-se în concluzie dacă structura în cauză se acceptă sau se respinge.

În cazul în care se constată deficiențe în executarea structurii , se vor stabili măsurile de remediere , iar după executarea acestora se va proceda la o nouă recepție.

CAIETE DE SARCINI APA - CANAL

PROPRIETĂȚILE FIZICE, CHIMICE, DE ASPECT, DE CALITATE, TOLERANȚE, PROBE, TESTE ȘI ALTELE ASEMANEA, PENTRU MATERIALELE COMPOZITE ALE LUCRĂRII, CU INDICAREA STANDARDELOR

Materiile prime utilizate sunt selectate cu rigurozitate de la cei mai buni furnizori europeni. Aceste produse, rezultate din polimerizarea etilenei, sunt rezultatul unor studii indelungate si amanuntite, efectuate in laboratoarele de cercetare a produselor de polimeri din Europa. Rezultatele obtinute pana in prezent confirmă valabilitatea folosirii polimerilor in domeniul tubulaturilor sub presiune.

Polimerul folosit pentru tubulatura are o structura moleculara care garanteaza pastrarea caracteristicilor mecanice pentru cel putin 400.000 - 500.000 ore de functionare, la presiunea de lucru si la o temperatura a fluidului de 20°C. Sub aspectul tehnico-economic, durata medie de viata a unei instalatii a fost fixata la 50 ani, depasirea acestei perioade marind invecirea retelei cu consecinta imediata a inlocuirii acesteia. Cercetari recente demonstreaza mai aproape de adevar perioada de lucru de 20 - 30 de ani, dat fiind marea viteza de modificare a mediului definit ca un intreg de elemente: urbane, sociale, economice, etc.

Metoda de a verifica valabilitatea unor polimeri pentru tevi consta, in principal, din prelevarea mostrelor de tub produs in instalatii industriale si supunerea lor la teste de presiune. Conform procedurilor ISO, sunt stabilite solicitarea de perete si temperatura de proba T, obtinandu-se durata unei serii de probe.

Totalitatea rezultatelor de durata sunt date pe graficul bilogaritmic (solicitarea ϕ , timpul t pentru diverse temperaturi T), si prin intermediul elaborarii ISO, se obtin grafice $\phi = f(timp)$ la diferite temperaturi, numite

"Curbe de regresie". In baza acestor curbe, caracteristice pentru fiecare material, functie de solicitarea ϕ , se poate determina durata de viata a produsului. Functie de marimea solicitarii ϕ , se calculeaza grosimea peretilor. In continuare, va prezenta formulele pentru determinarea grosimii (1) si a solicitarii specifice (2):

$$PN \times D$$

$$S = \frac{PN}{2\phi + PN}$$

$$\phi = \frac{PN(D - S)}{2S}$$

PN = presiunea nominala a tubului [MPa]

D = diametrul exterior al tubului [mm]

s = grosimea tubului [mm]

ϕ = tensiunea tangentiala la perete [MPa]

O caracteristica a acestor curbe este un "varf" ce desparte doua faze ale comportamentului vascos, care determina tipul de ruptura. Deasupra "varfului" avem comportament ductil cu mare deformare inainte de rupere; in regiunea situata sub "varf" avem o microfisura, nu o deformare. Actuala tendinta este de a produce polimeri cu curbe de regresiune de joasa inclinare pentru a obtine prestatii mai bune pe termen lung. Aceasta

evolutie este vizibila in curbele de regresiune tipice ale unui polimer traditional si ale unui polimer la prestatii inalte.

CARACTERISTICILE GENERALE ALE CONDUCTELOR DIN PE

Folosirea materiilor prime de inalta calitate, alaturi de utilizarea liniilor de extrudare de mare productivitate (moderne si specifice pentru aceste materiale), permite producerea constanta a tubulaturilor cu calitati tehnologice deosebite, cu urmatoarele rezultate:

- rezistenta optima la stress-cracking cu fiabilitate mare in timp a conductelor sub presiune;
- excelenta rezistenta chimica;
- protectie ridicata la raze UV, garantata de folosirea materiilor prime aditivate la origine cu negru de fum;
- siguranta totala si intr-o plaja larga a normativelor de atoxicitate nationale si internationale;
- insensibilitate la fenomenele de coroziune electrochimica;
- rezistenta buna la temperaturi mai scazute de -40°C;
- mare flexibilitate;
- caracteristici hidraulice optime care se mentin constante in timp;
- rugozitate foarte scazuta, ceea ce face ca aceste tuburi sa intre in categoria tuburilor netede;
- rezistenta exceptionala la abraziune le fac ideale pt. transportul de maluri si lichide abrazive;
- masa scazuta;
- siguranta si simplitatea sistemelor de imbinare;
- inalta productivitate la montare.

DEFINIREA TERMENILOR UTILIZATI

PN = presiunea interna maxima admisibila (bar) pentru lucru continuu la 21°C

S = serie dupa ISO E4065

SDR = Standard Dimension Ratio - raport intre diametrul extern nominal (E) si grosimea nominala (s)

NORMATIVE

La nivel international, normativele sectorului (tuburi si racorduri) au ca referinta normele ISO(International Organization for Standardization); aceste normative au fost adoptate ca atare de catre tarile producatoare si respecta elementele fundamentale:

- criterii dimensionale
- criterii calitative
- criterii de proba

La aceasta organizatie, nascuta in 1947 (90 de tari membre), s-a alaturat, in 1961, Comitetul European de Normare (CEN), din care fac parte peste 18 tari care apartin C.E.E. si E.F.T.A., pentru a armoniza normele pe scara europeana. Prin intermediul Comitetelor Tehnice sunt redate proiectele de norma (prEN) care, odata aprobatte de CEN, devin norme europene, si sunt adoptate de fiecare stat in parte ca Norme Nationale. Tubatura din PE este in conformitate cu normativele UNI si cu principalele normative nationale europene, avand prestatii si caracteristici adecvate in functie de ceea ce este indicat, in prezent, in proiectele de norma CEN publicate.

Principalele norme UNI, referitoare la tubatura din PE, sunt indicate mai jos:

- UNI 7611+FA 1 (tuburi din PE de inalta densitate pentru conducte de lichide sub presiune: tipuri, dimensiuni, accesori).
- UNI 7612 (racorduri din PE de inalta densitate pentru conducte de lichide sub presiune: tipuri, dimensiuni, accesori).
- UNI 7613 (tuburi din PE de inalta densitate pentru conducte de scurgere: tipuri, dimensiuni, accesori).

- UNI ISO 4437 (tuburi din PE pentru conducte impamantate pentru distribuirea de gaz combustibil: seria metrica-specifica).
 - UNI 7615 (tuburi din PE de inalta densitate pt. conducte de presiune si metode de proba).
 - UNI 7990 (tuburi din PE de joasa densitate pentru conducte de lichide sub presiune: tipuri, dimensiuni, accesorii).
 - UNI 7991 (tuburi din PE de joasa densitate: metode de proba).
 - UNI 8451 (tuburi din PE de inalta densitate pentru conducte de scurgere de la interiorul constructiilor: tipuri, dimensiuni, accesorii).
- In cele ce urmeaza, indicam normativele ISO:
- ISO 161 - Tuburi din materiale termoplastice pentru distribuirea lichidelor: diametre nominale exterioare si presiuni nominale.
 - ISO 1167 - Tuburi din plastic pentru distribuirea lichidelor: determinarea rezistentei la presiunea interna
 - ISO/TR 7474 - Tuburi din PEHD si fittinguri: rezistenta chimica raportata la lichidele transportate.

CONTROLUL CALITATII

Existenta laboratorului de probe si testari asigura verificarea procesului de productie si garanteaza calitatea tubulaturii.

Controalele sunt efectuate in timpul fiecarei etape de productie a tubului, de la materia prima la parametrii de productie, de la controlul dimensional al produsului la determinarea caracteristicilor sale.

Prin aceste faze, printr-un control atent si teste de laborator, rezulta un sistem de productie cu un control al calitatii bine definit.

Calitatea produsului final este rezultanta cunoasterii si stapanirii tehnicilor si problematicilor de productie.

DIMENSIUNI SI TOLERANTE UNI 7611-7613

Diametru extern SDR 41 SDR 33 SDR 26 SDR 17,6 SDR 11 SDR 7,4

Presiunea nominala PN - bar

Controalele sunt efectuate in timpul fiecarei etape de productie a tubului, de la materia prima la parametrii de productie, de la controlul dimensional al produsului la determinarea caracteristicilor sale.

Prin aceste faze, printr-un control atent si teste de laborator, rezulta un sistem de productie cu un control al calitatii bine definit.

SISTEMUL DE CALITATE

Fabricatia conductelor de PE se realizeaza pe instalatii de extrudare complet automatizate, iar controlul este realizat zilnic in laboratoarele proprii in conformitate cu norma de control ISO 9004. De asemenea, se efectueaza un control periodic din partea unor institute nationale autorizate.

ATOXICITATE

Una dintre caracteristicile fundamentale ale conductelor din PE este respectarea in totalitate a normativelor sanitare nationale si internationale referitoare la transportul de apa potabila si lichide alimentare.

Aceasta compatibilitate este obtinuta atat prin folosirea polimerilor netoxici, cat si printr-o eficienta tehnologie de stocare si transport.

REZISTENTA LA PRODUSE CHIMICE

Tubulaturile din PE prezinta o excelenta rezistenta la agentii chimici in general, atat organici cat si anorganici.

PEHD poate fi atacat relativ usor doar de hidrocarburi alifatice si aromatice cu derivatii lor halogenate la temperaturi mai mari de 90°C.

Oxidantii cu concentratie ridicata ataca PEHD in mod mai mult sau mai putin evident, de aceea, in anumita cazuri, nu este recomandabila folosirea tuburilor PEHD.

Pentru a permite o corecta folosire a PEHD la transportul de lichide industriale a fost elaborata norma ISO TR 7474; aceasta norma indica comportamentul tubulaturilor din PE de inalta densitate in prezenta produselor chimice specifice in stare lichida si gazoasa.

Este deci posibila verificarea compatibilitatii conductelor DIN PE la transportul produselor chimice; inainte de a transporta lichide speciale, este recomandata verificarea corectitudinii folosirii si la departamentul tehnic al producatorului.

COMPORTAMENTUL LA FOC

Polietilena este un produs combustibil care, pus in contact cu flacara, arde lent, cu flacara putin luminoasa de culoare galbuie. Produsul incendiat tinde sa faca sa picure material topit.

In timpul arderii de degaja CO, CO₂, H₂O, precum si obisnuitele produse de ardere ale hidrocarburilor; nu se degaja gaze corozive.

Dupa normativele DIN IEC 707/VDE 0304 T.3. si UL 94, comportamentul la foc este clasificat dupa cum urmeaza:

BH 3 - 15 mm/min ; FH 3 - 15 mm/min ; UL 94 HB

Temperatura de autoaprindere dupa ASTM D1929 este de 350°C.

Indicele Limita de Oxigen (ILO) a PE de inalta densitate este de 17,4%, iar caldura de ardere are valoarea de 46.500 KJ/Kg.

Opacitatea fumului este scazuta, ASTM D2843 indicand o valoare de 15.

Toxicitatea fumului este de asemenea redusa.

COMPORTAMENTUL LA RADIATII

Tubulaturile din PE de inalta densitate nu prezinta contraindicatii pentru conductele de apa cu emisie de raze beta sau gama; un exemplu il constituie conductele defluente de la instalatii nucleare.

Iradierea PE de inalta densitate cu raze γ , raze X si flux de electroni, genereaza fenomene de reticulare care, in absenta oxigenului, imbunatatesc rezistenta polimerului, modificandu-i numai valorile de alungire la tractiune.

ELECTRICITATE STATICĂ

Tubulaturile din PE de inalta densitate sunt supuse la fenomene electrostatice datorita valorii ridicate a rezistivitatii materialului ($>10^{18} \Omega \text{ cm.}$). In cazul conductelor pentru produse gazoase, prin prezenta in flux a particulelor solide sau a micropicaturilor, se pot crea acumulari de electricitate statica in mod special pe componente metalice ale conductei (flanse, vane, etc). Tubulaturile impamantate sunt supuse la acumulari de sarcini, data fiind umiditatea mediului si amplul contact tubulatura - teren.

Există situații particulare ambientale și de instalatie (ex: tub de gaz, suspendat în mediu uscat, ventilat și în prezența unor produse ușor inflamabile) în care trebuie evaluată importanța fenomenului.

Trebuie luat în considerare faptul că o mare umiditate ambientală reduce în mod drastic posibilitatea de acumulare de sarcini electrostatice.

INTERACTIUNEA CU MEDIUL

Inertia termica ridicata a conductelor din PE, datorata tipului specific de polimer folosit, nu produce nici o interacțiune cu mediul inconjurator, și aceasta inca din faza de



fabricare.

Tubulaturile nu sunt supuse la actiuni biochimice de catre microorganisme, fiind fabricate din materiale care nu pot oferi suport nutritiv.

Pozarea conductelor din PE de inalta densitate in sisteme cu puternica agresivitate microbiologica, in prezenta animalelor rozatoare sau a insectelor, nu genereaza probleme particulare, confirmand si in acest caz valabilitatea produsului.

RECUPERAREA SI REFOLOSIREA POLIETILENEI FOLOSITE DIN PE

Polietilena este un material termoplastice, prin urmare, deseurile rezultante din procesul de productie se preteaza a fi prelucrate in instalatii de reciclare. Caldura de ardere ridicata si calitatea produselor sale de combustie fac din polietilena un material interesant pentru arderea in instalatii de incinerare.

TRANSPORT SI DEPOZITARE

Transportul corect al tubulaturilor DIN PE necesita un plan de prindere neted, lipsit de asperitati.

Sarcina trebuie sa fie fixata cu fasii si benzi in colivii nemetalice. In punctele de lucru de legare, in cazul tuburilor de grosime mica, se recomanda folosirea suportilor de distributie a solicitarii de legare.

Descarcarea si eventualele mutari pe santier trebuie sa fie efectuate cu ajutorul motostivuitoarelor, macaralelor sau excavatoarelor dotate cu balanta.

Este indicata depozitarea tuburilor in stive, pe o fundatie plana, lipsita de asperitati; colacii pot fi depozitati in pozitie inclinata si sprijiniti de un perete vertical, plan; pentru tipurile cu grosime mica (tip PN4/6), este indicata stivuirea pe orizontala, pentru a fi mai bine protejate de eventualele deformatii.

Barele trebuie sa fie depozitate pe teren curat, in stive (nu mai inalte de 1,50 m in cazul tuburilor tip PN 2,5; 3,2; 4). Va amintim ca o depozitare corecta usureaza in mod sensibil viitoarele operatii de manipulare a tubulaturilor.

POZAREA

Dupa executarea excavatiilor in conformitate cu indicatiile proiectului, se recomanda nivelarea fundului santului cu un strat de nisip. Dupa pozarea conductei, spatiile libere ramase intre tub si peretele santului vor fi umplute cu pamant selectionat.

In locurile in care exista cele mai bune conditii de prestatii tub/economicitate, se recomanda pastrarea unei largimi a fundului gropii egala cu diametrul tubului la care se adauga 40 cm; de asemenea se va pastra o zona alaturata de protectie avand cel putin 15 cm de nisip deasupra si sub conducta.

Deasupra stratului superior de nisip se accepta material fin provenit din sapatura, in straturi tasate de circa 30 cm grosime.

Pentru o umplere ulterioara a santului se poate folosi materialul de recuperare; acesta trebuie sa fie bine batatorit, excluzandu-se astfel materialele imbibate cu apa, turba, mal, etc.

Umplerea trebuie efectuata intr-o singura directie si pe cat posibil in timpul orelor diminetii. Este indicat sa lasati libere extremitatile tubului pentru a putea executa cu usurinta operatiile ulterioare de montare.

In conditii speciale, operatia de pozare poate fi in mod sensibil imbunatatita utilizand materiale geotextile in scopul stabilizarii fundului gropii, peretilor, protectiei tubului; metoda este utila si pentru a ancora conducta (impiedica plutirea conductei pe panza freatica).

LOVITURA DE BERBEC

Un fenomen care apare in retelele hidraulice sub presiune este lovitura de berbec: ridicarea presiunii care se datoreaza variatiilor vitezei lichidului transportat; aceasta variatie a vitezei apare in urma manevrarii rapide a vanelor si a robinetilor cu sertar. In cazul in care nu este riguros controlat, acest fenomen poate duce la serioase disturbari si defectiuni.

Folosirea tubulaturilor din PE de inalta densitate reduce in mod evident acest impediment; in speta, modulul de elasticitate scazut al tubului taie in mod drastic punctele de presiune protejand intreaga instalatie.

Situatia in care avem suprapresiune maxima apare cand timpul de inchidere t al robinetului este mai mic sau egal cu timpul de propagare al perturbatiei pe parcursul robinet - rezervor - robinet (2L).

REZISTENTA LA PROPAGAREA FISURII

Propagarea fisurii este un fenomen care, data fiind aparitia sa in structurile metalice (tuburi si placi), s-a dorit examinat si in sectorul conductelor din material plastic.

Studiul clasic este realizat cu ajutorul testului Robertson care consta in crearea in mod controlat a unei spargeri in peretele unei conducte presurizate cu gaz si masurarea lungimii propagarii.

Una dintre problemele esentiale ale acestui test este dificultatea de formare a spargerii: se supune o extremitate a tubului de proba, (oportun profilata si crestata) la o lovitura de energie calibrata. Deoarece incepe ruperea, punctul de instalare trebuie racit la circa -110°C cu azot lichid.

Testul se considera trecut daca lungimea sparturii este mai mica sau egala cu 5,5 diametrul tubului.

TUBULATURI IN ZONE SEISMICE

Tubulaturile din PE se preteaza foarte bine la folosirea in zonele seismice datorita caracteristicilor mecanice speciale ale PE de inalta densitate care prezinta un raspuns optim la solicitarile aparute intr-un eveniment seismic.

In afara mentinerii continuitatii retelei, supusa cu usurinta la desprindere in cazul imbinarilor mufate, exista si tendinta de a reduce sensibil inevitabilele lovinturi de berbec care iau nastere in conducte.

Teste efectuate pe modele in mod special "monitorizate" au confirmat aceste prestatii la evenimente seismice de ordinul a 7° grade pe scara RICHTER si IX grade pe scara MERCALLI, situatii in care se produc grave leziuni la tubulaturile impamantate.

REZISTENTA LA ABRAZIUNE

Tubulaturile din PE de inalta densitate probeaza si in cazul transportarii lichidelor care contin particule abrazive exceptionalele calitati ale acestui polimer.

Modulul de elasticitate scazut, tenacitatea, rugozitatea scazuta, hidrofobicitatea, coeficientul scazut de frecare, inalta inertie chimica, permit un transport excelent si cu o mare eficienta tehnica si economica a lichidelor si malurilor abrazive. Testele accelerate, efectuate in conditii extreme, au demonstrat ca durata de viata a tubulaturilor din PE de inalta densitate este mai mare de 4 pana la 10/15 ori in comparatie cu tubulaturile din otel si materiale din beton.

In acest mod, proiectarea si gestionarea sistemelor de transport ale lichidelor abrazive devine posibila, exploatand la maximum greutatea redusa, flexibilitatea si rezistenta la coroziune a conductelor din PE.

Capacitatea ridicata de prelucrare a acestui material permite, odata identificate punctele critice ale unei instalatii, construirea de piese speciale cu forma optima pentru a reduce uzura si a facilita inlocuirea.

Masa redusa, autocuratirea si absenta rugozitatilor prezente de aceste conducte simplifica considerabil eventualele operatii de intretinere cu economii notabile in domeniul tehnic si in timp.

DILATAREA TERMICA

O caracteristica a materialelor plastice, implicit si a PE de inalta densitate, este valoarea ridicata a coeficientului de dilatare lineară (α) in comparatie cu cea a materialelor traditionale folosite in producerea tuburilor (de la 15 la 20 de ori mai mare decat α metalei).

Pentru tubulaturi neimpamantate expuse la mari variatii termice se impune examinarea fenomenului de dilatare termica.

Dimensiunea, forma, aspectul și descrierea execuției lucrării

La comanda beneficiarului, s-a intocmit documentatia de fata ce are drept scop imbunatatirea conditiilor igienico-sanitare in conformitate cu normativele aflate in vigoare.

In acest sens solutiile tehnice adoptate pentru realizarea lucrarilor au avut in vedere utilizarea de materiale agrementate in conformitate cu H.G. nr. 766/1997 si a Legii nr. 10/1995 privind obligativitatea utilizarii de materiale agrementate pentru realizarea lucrarilor.

Situația existentă a rețelelor hidroedilitare

Strada Stefan cel Mare se desfășoară intre strada Mioritei și Podul cu Lanturi si are următoarele rețele hidroedilitare:

Alimentare cu apa:

Pe strada Stefan cel Mare exista două conducte de apă: o conductă de OL Φ 200 mm și una din OL Φ 250 mm cu traseul de-a lungul intregii străzi, una pe partea dreapta a străzii iar cealaltă pe partea stanga, cu sensul spre Podul cu lanturi cu un grad ridicat de uzura si o conductă de apa de transport Fgn Φ 700 mm in mijlocul strazii Stefan cel Mare aflata intro stare de exploatare buna.

Pe trotuarul din fata blocurilor 6 si 8 este in functiune conducta OL Φ 200 si bransamentele acestor blocuri si aceasta conducta prezinta un grad foarte avansat de uzura.

Pe trotuarul din fata blocurilor 30,32 si 38 este in functiune conducta OL Φ 200 si bransamentele acestor blocuri si aceasta conducta prezinta un grad foarte avansat de uzura.

Din conducta de alimentare cu apa OL Φ 250 mm sunt traversari ale strazii Stefan cel Mare conducte de legatura intre retelele de apa care alimenteaza blocurile cu sot si cele fara sot.

Retele de canalizare:

Reteaua de canalizare pe strada Stefan cel Mare este in sistem unitar. Cantitatea de precipitatii este colectata cu ajutorul gurilor de scurgere cu sifon si depozit si sunt racordate la reteaua de canalizare existenta.

Situația proiectată a rețelelor hidroedilitare

Alimentare cu apa:

Față de situația prezentată mai sus se impune ca la amplasarea rețelelor hidroedilitare de apă noi, să se țină seama de lățimea străzii, precum și de existența altor rețele subterane , in special a rețelei de gaze naturale existentă. Ca urmare se prevăd următoarele:

- Conducta de apă din PE 100 SDR 11 Dn 250 mm PN16 se amplasează pe partea carosabilului unde exista conducta existenta de OL Φ 250 mm in lungime de 1278 ml cu camine de vane carosabile la intersectii de strazi in numar de 17, hidranti de incendiu exteriori Dn 100 in numar de 14.

- Conducta de apă din PE 100 SDR 11 Dn 225 mm PN16 se amplasează pe partea carosabilului unde exista conducta existenta de OL Φ 200 mm in lungime de 1273 ml cu camine de vane carosabile la intersectii de strazi in numar de 20, hidranti de incendiu exteriori Dn 100 in numar de 14.

Avand in vedere ca pe trotuarul din fata blocurilor 30,32 si 38 bransamentele acestor blocuri prezinta un grad foarte avansat de uzura s-a realizat o conducta din PE 100 SDR 11 Dn 90 mm PN16 in lungime de 190 ml intre caminile CVnpr 29 - CVnpr 34. Pe aceasta conducta se vor realiza camine apometru pentru fiecare scara de bloc in numar de 11 bucati conform detaliu anexat la prezenta documentatie.

Avand in vedere ca pe trotuarul din fata blocurilor 6 si 8 bransamentele acestor blocuri prezinta un grad foarte avansat de uzura s-a realizat o conducta din PE 100 SDR 11 Dn 90 mm PN16 in lungime de 140 ml intre caminele CVnpr 20 - CVnpr 21. Pe aceasta conducta se vor realiza camine apometru pentru fiecare scara de bloc in numar de 8 bucati conform detaliu anexat la prezenta documentatie.

Se vor dezafecta toate subtraversarile existente intre conducta de apa existenta OL Φ 250 mm si OL Φ 200 mm pe toata lungimea strazii Stefan cel Mare in numar de 7.

Alimentarea cu apa constă din inlocuirea rețelei de apa cu conducta noua cu diametru corespunzător și materiale adecvate terenului

Conducta de apa PE 100 SDR 11 Dn 250 mm PN16 cat si PE 100 SDR 11 Dn 250 mm PN16 se pozează intr-un șanț la 2,0 m adancime.

Conductele de apa proiectate se vor pozitiona in spatiu verde cat mai aproape de carosabil.

Se vor desfiinta traversarile existente conform planurilor de situatie astfel incat se va realize doua conducte de distributie de o parte si de alta a strazii Stefan cel Mare in care se vor racorda toti consumatorii.

Retea de canalizare:

Ca solutie de rezolvare a canalizarii pe strada in discutie s-au propus urmatoarele:

-realizarea in parcarea marginita de SC Reno Imperial Oil SA a unui sistem de colectare ape pluviale printr-un colector de canalizare P.V.C.-KG Φ 250 mm, in lungime de 58 m, montare de guri de scurgere cu sifon si depozit si capac carosabil in numar de 8 bucati, camine de vizitare carosabile conform STAS la schimbarile de directie in numar de 4 bucati. Racordarea lor se va realiza prin intermediul conductelor din PVC-KG Φ 200 mm in lungime de 56 ml.

-dezafectarea gurilor de scurgere existente pe strada Stefan cel Mare in numar de 20 bucati si montarea gurilor de scurgere cu sifon si depozit in numar de 40 bucati. Racordarea lor se va realiza prin intermediul conductelor din PVC-KG Φ 200 mm in lungime de 480 ml. Se va realiza pe colectorul de canalizare existent pe strada Stefan cel Mare un numar de 14 camine de canalizare carosabile conform STAS.

Ordinea de execuție, probe, teste, verificări ale lucrării

1. Ordinea de executie

1.1. Recunoasterea terenului

Executia acestor lucrari se realizeaza prin pozarea conductelor sub adancimea de inghet, h= 1,0 m.

Prima operatiune inainte de inceperea lucrarilor o constituie recunoasterea terenului. Aceasta operatiune da posibilitatea executantului sa stabileasca conditiile de executie, implicit de organizare a punctului de lucru, sa poata sa-si pregateasca forta de munca prin formatiile de lucru, investitirea cu scule, dispozitive si utilaje, aprovizionarea cu materiale, stabilirea fluxului de lucru.

1.2. Trasarea pe teren

Trasarea pe teren a conductelor si a accesoriilor reprezinta faza determinanta si se va face de catre executant in prezenta proiectantului si a dirigintelui de santier incheindu-se proces verbal de predare-primire a amplasamentului.

Trasarea propriu-zisa se va face prin materializarea pe teren prin tarusi (buloane) amplasati pe axul conductei in punctele caracteristice:

- a) la plecare, la cotiri in plan si profil in varfurile de unghi ale acestora;
- b) la tangentele de intrare si iesire din curbe
- c) in axa caminelor;
- d) in punctele caracteristice ale lucrarilor;
- e) in punctele de schimbare a diametrului sau tipului de conducta;

- f) în punctele cu masive de probă;
- g) în punctele de refacere a brânsamentelor;
- h) în punctele de intersecție cu alte conducte sau retele (telefonice, gaze, electrice etc.)
- i) la sosire – punctul terminus de interconectare, legatura.

Fiecare dintre tarusii de ax va avea doi martori amplasati perpendicular pe axa traseului la o distanta care sa-i asigure impotriva degradarii in timpul executarii lucrarilor de desfacere a sistemului rutier, sapaturi, depozitarea pamantului si a materialelor, circulatia pe marginea santurilor.

Pe portiuni din 50 in 50 m pe aliniament se planteaza tarusi pe axa traseului.

Pentru determinarea adancimii sapaturii se utilizeaza rgle si cruci de vizoare.

Cotele ririglelor de vizoare se stabilesc fata de tarusii reper de nivelment plantati.

Pe teren la executarea studiilor topografice in dreptul fiecarei rgle fiind transmisa cota de nivelment de la sol pe un tarus.

Respectarea intocmai a cotelor de pozare si a pantei conductei prevazute in proiect, reprezinta o regula importanta pentru a nu se crea intre caminele de golire si de aerisire puncte inalte sau joase intermediare, elemente care provoaca pungi de aer, diminuand debitul conductei sau golirea incompleta in caz de avarii.

1.3. Asigurarea cu forță de muncă materiale, scule, dispozitive

Asigurarea cu forță de muncă calificată, materiale, scule, dispozitive face parte integrantă din operațiunile de organizare premergătoare executării lucrărilor.

Organizarea executării lucrărilor are la bază stabilirea componentei formației de lucrători în sensul utilizării celor cu calificare superioară la operațiunile cu un grad ridicat de complexitate avansat și a celor cu calificare medie și inferioară la operațiunile ce nu cer îndemânare și cunoștințe speciale.

Pentru ca formația de să-și poată desfășura activitatea în condiții care să permită realizări cât mai ritmice și cât mai bune, este necesar să se asigure din timp front de lucru, în raport cu numărul de muncitori, asigurarea materialelor, sculelor, dispozitivelor, utilajelor.

În ceea ce privește asigurarea cu materialele necesare, trebuie să-și ia măsuri ca aprovisionarea să se facă în timp, funcție de ritmul de execuție realizându-se și un adăpost pe postul de lucru, iar materialele aprovisionate să corespundă calitativ prescripțiilor din proiect.

Se interzice utilizarea indiferent din ce motive a altor materiale, fără avizul proiectantului și însușirea șefului de proiect.

Sculele și dispozitivele, inclusiv utilajele necesare diferitelor operațiuni de a fi în bună stare de funcționare pentru a nu se crea strangulări sau întreruperi ale activității.

Aprovizionarea locului de muncă cu materialele și semifabricatele sau prefabricatele necesare, se va face la începutul sarcinii de lucru în aşa fel încât, în cazul unor lucrări cu volum mare să nu se creeze o aglomerare la locul de muncă, ținându-se seama de posibilitățile de manipulare a materialelor și sosirea judicioasă a spațiului de lucru.

Materialele, sculele și dispozitivele trebuie așezate în imediata apropiere a muncitorului, la nivelul mâinilor lui, iar materialele și piesele mici se vor păstra în lădițe sau cutii.

1.4. Executarea terasamentelor

1.4.1. Terenul natural

Terenul natural reprezintă suprafața terenului la situația dinaintea de a începe operațiile de săpătura a pământului, dar după curățirea generală a lucrului.

Conform STAS 6056/84 adâncimea limită la inghet este de 1,0 – 1,1 m de la C.T.N.

Geomorfologic, amplasamentul este dispus la nivelul terasei inferioare joase a văii Bistrița, unitate în care reprezentative din punct de vedere geologic sunt depunerile sedimentare grosiere de natură aluvionară pietrișuri cu bolovăniș și nisip – interceptabile la adâncimi reduse raportate la C.T.N. rareori depășind – 2,00 C.T.N.

Cantitatea medie anuala de precipitatii este de cca 800 mm, cu maxime in lunile

mai-iulie si minime in februarie-martie. Repartitia in timp a precipitatilor este neuniforma , ducand la aparitia deficitului de apa si a secretei in lunile de toamna.

Înainte de a începe execuția săpăturilor se va încheia un proces verbal de predare/primire amplasament împreună cu șeful de proiect, precum și cu reprezentanți ai tuturor instituțiilor care dețin instalații subterane de apă, canalizare, gaze, cable electrice, telefonice, etc.

Contractorul este responsabil pentru exactitatea localizării instalațiilor subterane și va lua toate măsurile pentru a nu le deteriora în timpul execuției, în caz de necesitate se vor lua măsuri de protecție/sustinere a acestora pe toată durata execuției.

În cazul unor stricării ale instalațiilor subterane existente, contractorul va anunța urgent proprietarul acelei instalații și va lua măsuri de reparare promptă, contractorul suportand toate costurile aferente reparării acestora.

Dacă se întâlnește o instalație sau orice alt obstacol în lungul traseului conductei proiectate, contractorul va informa imediat șeful de proiect indicându-i tipul obstacolului, dimensiuni, adâncimi, acesta va preciza în timp util măsurile care urmează a fi luate.

1.4.1.1. Executarea săpăturilor

Săpăturile pentru pozarea conductelor se vor executa:

- a. manual
 - 1. – fără sprijiniri
 - 2. – cu sprijiniri
- b. mecanizat
- c. semimecanizat

1.4.1.1.1. Săpături manuale fără sprijiniri

Datorită pozării conductelor pe străzile sau arterele de circulație mai mult sau mai puțin supuse traficului, implicit, datorită, numărului mare de conducte subterane existente (conducte apă, gaze, termice, cable electrice, telecomunicații, canalizare sau canale termificate) o parte a traseelor impun execuția manuală a săpăturilor.

Săpăturile manuale se execută cu taluz vertical, cu sprijiniri și obligatoriu cu respectarea normelor de protecția muncii. Săpăturile manuale se execută obligatoriu când în sol sunt pozate și alte conducte, cable, canale, etc. în acțiune, execuția mecanizată putând duce la provocarea de avarii sau accidente de muncă, pe lângă pagubele directe (distrugerea instalațiilor respective) apărând și întreruperi ale serviciului respectiv (electricitate, telefon, gaze, etc.).

Săparea și îndepărțarea pământului se va face în straturi de 15 – 20 cm.

Pământul provenit din săpătura trebuie așezat la o distanță de cel puțin 1,0m față de marginea peretilor săpăturii. Dispunerea materialelor sau a depozitelor de materiale nu se vor așeza față de marginea de sus a peretelui gropii sau a tranșeei la mai puțin de 0,75 m.

1.4.1.1.2. Săpăturile mecanizate

Săpătura mecanizată a terenului se poate realiza funcție de destinația lucrării cu excavatorul, buldozerul, screper sau greder.

În lucrările de alimentare cu apă, utilajul folosit va fi excavatorul.

Săpăturile mecanizate vor fi utilizate în cadrul actualului proiect, în zonele de pe tranșeele unde rețeaua este pozată singular (nu mai există și alte conducte) de unde până la alte conducte există suficientă distanță, astfel încât utilizarea acestei tehnologii să nu afecteze gospodăria subterană existentă.

La executarea mecanizată a lucrărilor de săpătură cu pereti verticali, aceștia se vor consolida cu panouri dinainte confectionate, care se vor conduce pe măsura avansării lucrărilor.

În timpul lucrului este interzisă circulația sau staționarea lucrătorilor în locul de acțiune a utilajului. Distanța minimă între cea mai proeminentă parte a mecanismelor și marginea săpăturii trebuie să fie de cel puțin 1,5 m. funcție de cota terenului.

La descărcarea pământului excedentar direct în autovehicule, conducerea cupei dinspre partea dinapoi a autovehiculului către partea din față, ducându-se deasupra platformei de încărcare, la mijloc.

Se va coborî apoi cupa atât cât permite descărcarea.

Se interzice trecerea cupei pe deasupra cabinei autovehiculului, descărcarea de la înălțime și staționarea pe autovehicul în momentul descărcării.

1.4.1.1.3. Săpăturile semimecanizate

Săpăturile semimecanizate se utilizează pe traseele unde sunt cunoscute cotele și adâncimile conductelor sau cablelor.

După îndepărțare desfacerea sistemului rutier se poate trece la săpăturile mecanizate ale tranșei sau gropii până la 15 – 20 cm deasupra conductelor sau cablurilor existente.

În continuare până la cota din proiect săpătura se va realiza manual cu săpătura sprijiniri respectându-se specificațiile.

1.4.1.1.4. Lățimea săpăturilor

Lățimea săpăturilor va fi cea minimă necesară în opinia managerului de proiect pentru realizarea lucrărilor.

Săpătura șanțurilor pentru conducte va fi întotdeauna limitată la dimensiunile aprobată în scris de către Managerul de proiect cu excepția aprobărilor scrise ale Managerului de Proiect, lucrul la fiecare tronson aprobat și terminat definitiv în conformitate cu cerințele Managerului de proiect înaintea începerii unui nou tronson.

1.4.1.1.5. Siguranța săpăturilor și a construcțiilor

Contractorul va prevedea toate sprijinirile și susținerile necesare pentru saturarea stabilității șanțurilor, a drumurilor, construcțiilor adiacente, a conductelor sau cablelor intersectate la săpătură.

1.4.2. Umpluturi și compactări manuale

1.4.2.1. Umpluturi de pământ

După montare, proba la presiune, spălarea și dezinfecțarea conductelor va trece la realizarea umpluturilor.

Materialul de umplutură plasat lângă conducte sau construcții va fi lipsit de bolovani, fragmente de rocă cu dimensiunea mai mare de 50 mm. Restul de umplutură se va realiza cu material selectat din excavații cu mărimea de până la 5 cm.

După obținerea aprobării șefului de proiect, se poate trece la realizarea umpluturilor ce se vor face pe părți din lucrare.

Nu se va trece la realizarea umpluturilor fără aprobarea șefului de proiect.

1.4.2.2. Compactarea umpluturilor

Contractantul va executa umplutura în straturi de 15 – 30 cm și le va compacta manual cu mână după ce a fost udat – până se obține gradul de compactare specificat. Dacă nu a fost specificat altfel, cerințele de compactare standard vor fi de 95 % din densitatea maximă a materialului uscat, în conformitate cu STAS 1913/13-83.

Sprijinirile, acolo unde săpătura s-a făcut cu sprijiniri, se vor scoate de jos în sus pe măsura astupării acestora cu pământ sub supravegherea maistrului.

Numărul de dulapi care se îndepărtează simultan pe verticală va fi de cel puțin trei în terenuri coeziive, iar pe terenuri necoeziive câte unul.

În timpul îndepărțării dulapilor trebuie montate spraițuri provizorii la sprijinirile orizontale și cadre de lemn la cele verticale.

1.4.2.3. Depozitarea materialului excedentar

Contractorul va transporta și depozita tot materialul excavat care nu mai este

necesar pentru realizarea umpluturilor (pamantul excedentar).

Amplasamentele propuse de contractor pentru transportarea și depozitarea materialelor excavate fie temporar, fie definitiv, vor trebui aprobate de șeful de proiect. Nici un material care ar putea fi reutilizat în lucrări nu va fi excavat de pe șantier fără aprobarea șefului de proiect.

1.5. Montarea tuburilor

1.5.1. Lansarea și asamblarea sau etanșarea tuburilor

Cea mai mare parte din elementele constructive ale rețelei de distribuție sunt piese prefabricate , astfel încât în fapt construcția rețelelor constă în montajul acestor tuburi, armături, piese de legătură și execuția construcțiilor accesoriilor.

1.5.2. Montarea tuburilor din polietilenă

- verificarea materialelor din punct de vedere calitativ
- formarea tronsoanelor reduse de 40-60ml pe malul șanțului și după o probă preliminară și se lansează în șanț cu ajutorul frânghiilor , chingilor, trepiedelor, capre, macarale (în funcție de diametrul conductelor)
- asamblarea tronsoanelor și efectuarea probei generale de rezistență.

Tuburile din PE 100 se livră în role de 100 sau 50m, bare de 6-12m de la diametrele peste 110mm.

Asamblările pot fi: îmbinări nedemontabile sau îmbinări demontabile.

1.5.2.1. Îmbinări nedemontabile

Îmbinări nedemontabile se execută prin :

- termofuziune
- electrofuziune

Executantul trebuie să aibă în dotare dispozitivele și aparatelor speciale necesare montării tuburilor din PE 80 și PE 100.

- Prințipiu sudurii prin termofuziune

Se folosește pentru asamblarea tuburilor și a racordurilor pieselor speciale de PE cu grosimi similare și indici de fluiditate compatibili între ei (între 0,3 și 1,3/10min.)

Tehnica sudurii constă încalzirea suprafețelor de asamblare până la temperatura de topire, prin intermediul unui element încălzitor disc sau oglindă.

Dupa înlăturarea elementului încălzitor extremitățile plastificate se pun în contact și se mențin sub presiune pe durata ciclului de răcire fără aport suplimentar de material. Îmbinarea este omogenă datorită fuziunii materialului între cele două suprafețe de contact. Pentru realizarea acestui tip de sudură se folosește un aparat special mai sus menționat.

Echipamentul este alcătuit din pompă hidraulică sau pneumatică, paleta încălzită termoreglată, scula pentru tăierea tubului și curtarea sa, generator electric, solvent degresat și căi de rulare pentru teavă.

Pentru realizarea în bune condiții a unei îmbinări sunt necesare următoarele operații:

- să se pregătească corect suprafețele (să fie plane și paralele)
- temperaturile realizate pe suprafața de contact să fie menținute în limita de diferență de maxim 10°C .
- realizarea cap la cap cu termoelement se face numai cu aparat specializat care permite controlul temperaturii și valorii presiunii aplicate.
- Temperatura de sudură să fie de $\approx 200^{\circ} - 220^{\circ}\text{C}$

Fazele tehnologice ale procedeului de sudare cap la cap sunt:

- apropierea elementului încălzitor
- preîncalzirea
- îndepărțarea elementului încălzitor
- apropierea capelor țevii și realizarea presiunii de sudare
- sudarea
- răcirea

Sudarea se realizează după un grafic care depinde de caracteristicile geometrice ale materialului și este precizat de furnizor.

Principiul sudării prin electrofuziune

Racordurile electrosudabile sunt accesori fabricate în general prin injecție.

Accesoriile sunt echipate cu un fir conductor electric (rezistență integrată) în vecinătatea suprafeței care după asamblare se găsește în contact cu tubul sau racordul.

Bornele situate în exteriorul zonei de sudură permit racordarea acestei rezistențe la o sursă de energie.

Bornele se pun sub tensiune numai după ce piesele de racord au fost răzuite, curățate, poziționate corespunzător. Disiparea energiei prin efectul Joule provoacă fuziunea celor două piese asamblate.

Amestecarea intimă între ele (materialul tubului și materialul racordului) asigură o etanșeitate perfectă între tub și racord.

Gama de accesori folosite : teuri, teuri reduse, reducții, coturi, capete flanșe, flanșe libere, racorduri tip F1 de compresiune pentru PN6 și PN10.

Electrofuziunea este o tehnică simplă ce necesită utilizare de materiale specifice.

Utilajul este compus:

- Răzuitor
- Poziționator
- Tăietor
- Rotunjitor
- Aparat de sudură

Răzuitorul permite suprimarea stratului de oxid existent pe suprafața pieselor ce se supun asamblării.

Răzuirea se face pe toată suprafața asigurându-se o profunzime a răzuirii de 0,15 mm.

Tăietorul trebuie să asigure tăierea perpendiculară a țevii pe axă fără să strivească tubul.

Rotunjitorul permite rotunjirea țevii atunci când aceasta prezintă ovalitate.

Pozitionatorul permite poziționarea tipurilor de racorduri alinierea tuburilor și pieselor.

Aparatul de sudură este livrat cu un generator capabil să furnizeze energia necesară.

Sudura poate fi efectuată în următoarele moduri.

- Prin reglaj manual al parametrilor (tensiune, timp, corecția temperaturii).
- Prin folosirea unui cod de bară conținând informațiile necesare de realizare a sudurii
- Cu autoreglare (tensiunea este aplicată la bornele racordului și sudura se oprește automat)

Există aparate de sudură universale care permit sudarea racordurilor de mai multe tipuri.

Generatorul trebuie ales pentru a scoate puterea cerută (3Kw/min).

Înainte de a se proceda la poziționarea racordurilor ce se sudează, suprafețele de sudură se curăță cu un tifon îmbibat în solvent degresant (tricloretan).

La realizarea sudurii racordurilor pe frig, ploaie, pentru protejare este necesar un cort de protecție.

Procedeul de punere în lucrare

Joncțiunea a 2 tuburi prin electrofuziune poate fi efectuată pe marginea șanțului sau în tranșee. Se taie țeava la lungimea dorită pe ax. Se folosește tăietorul (nu se recomandă folosirea unui cuțit). Nu se debavurează marginea interioară a extremităților țevii. Se șanfrenează ușor marginea interioară a extremităților țevii sau racordurilor. Se elimină toate aşchiile de la taiere. Se curăță suprafețele de sudură cu tifon îmbibat în solvent.

Racorduri cu strângere mecanică.

Pentru aceste racorduri montajul se realizează după cum urmează:

- Se taie țevile perpendicular pe axa lor
- Se debavurează tăieturile

- Se șanfrenează ușor extremitățile
- Se curăță cu solvent
- Se realizează imbinările.

1.5.2.2. Imbinări demontabile de tip hibrid

Imbinările de tip hibrid se realizează cu ajutorul unui adaptor pentru flansă, realizat din polietilenă sudat pe țeavă și prevăzut cu o flansă liberă, metalică sau din polietilenă cu inserție metalică.

Montarea imbinărilor cu flanșe

Imbinarea cu flanșe permite o montare și o demontare ușoară în linie.

Este important ca:

- să se respecte ordinea și cuplul de stingere a buloanelor
- să nu se tracteze tuburile în momentul stringerii buloanelor

Pentru realizarea imbinării sunt necesare următoarele operații:

- curățirea și alinierea flanșelor
- poziționarea și introducerea șuruburilor
- centrați garnitura între proeminentele celor două flanșe
- stingerea buloanelor – se va realiza treptat în cruce astfel ca presiunea pe garnitura de etanșare să se realizeze uniform pe întreaga suprafață
- stingera buloanelor este destinată doar pentru a asigura compresia imbinării și nu are ca obiect exercitarea de forță de tracțiune asupra elementelor conductelor.

1.5.2.3. Imbinările de tip mecanic

Realizează simultan fixarea pe tub prin intermediul unor coliere de prindere cu dinți antidesfacere și respectiv etanșarea imbinării, prin comprimarea garniturii elastice.

Aceste tipuri de imbinări sunt utilizate până la diametrul de 100mm în special pentru branșamente.

1.5.2.4. Imbinare cu prize cu colier pentru branșare

Pentru realizarea branșamentelor pe conducte din mase plastice se utilizează prize speciale cu colier în diferite variante constructive cu racordul reticular lateral.

Colierul este din semișei strânse pe conductă prin șuruburi.

Pozitionarea colierelor de branșament în planurile de situație este aproximativă, în funcție de condițiile din teren poate culisa într-o parte sa alta.

1.5.2.5. Executarea construcțiilor anexe

Nu este cazul.

1.6. Spălarea și dezinfecțarea conductelor

Conductele, armăturile și accesorile trebuie să fie spălate de murdăriile rămase din timpul lucrului, pregătind dezinfecțarea lor.

În această operație, conductele pot fi împărțite pe sectoare, conductele se spălă cu apă curată, operația continuându-se până când apa ieșe lăptă.

Conductele care transportă apă potabilă se dezinfecțează cu apă conținând 20-30 mg/l clor timp de 24 ore după care conducta se spălă din nou cu apă curată. Dezinfecțarea rețelei este o operație obligatorie, înainte de darea în folosință a acesteia.

Rețeaua se dezinfecțează prin introducerea soluției printr-un hidrant sau ștuț de golire prin injectarea lăsând curgerea liberă prin alți hidranți sau robineti de golire pe porțiunea de rețea supusă dezinfecției.

După dezinfecțare conducta se va spăla cu apă curată, urmată de analizele chimice bacteriologice înainte de darea în exploatare.

1.6. Probe, teste și verificări ale lucrării

Probarea instalațiilor executate cu țevi și fittinguri din PE se efectuează conform

standardelor și reglementărilor tehnice specifice în vigoare (STAS 4163/3, STAS 6819, Normativ C56, I9 etc.).

Lucrările de alimentare cu apă și canalizare se vor supune următoarelor verificări și încercări:

- Verificarea actelor și poziționarea conductei în șanț;
- Verificarea executării îmbinărilor;
- Verificarea modului de execuție a umpluturilor a căminelor.

1.6.1. Înaintea punerii în operă

Înainte de punerea în operă se fac verificări ale documentelor de însoțire a materialelor, se face verificarea marcaje, or de pe materiale și se face verificarea vizuală a stării materialelor să nu aibă deteriorări provocate la transport.

1.6.2. După punerea în opera

Proba conductelor se face înainte de darea în funcțiune a instalațiilor și poate :

- Probă de tronsoane a conductelor (proba preliminară)
- Probă de ansamblu a conductelor (proba finală)

Se vor supune la probă numai tronsoanele care îndeplinesc următoarele condiții:

- au montate toate armăturile
- s-a realizat o acoperire parțială a conductei, lăsându-se îmbinările libere
- s-a făcut o spălare a conductelor în vederea curtării prealabile.

Probarea conductelor se va efectua la presiunea hidraulică prevăzută în proiect la circa 2 ore după realizarea ultimei suduri.

Înainte de efectuarea probei se va verifica:

- concordanța lucrărilor executate cu proiectul
- caracteristicile armăturilor, robineti, hidranți, goliri, aerisiri
- poziția hidranților
- poziția căminelor echiparea acestora și calitatea execuției
- calitatea sudurilor și îmbinărilor.

Umplerea tronsonului cu apă se face prin punctul cel mai de jos al acestuia după ce în prealabil s-au deschis robinetele de aerisire prevăzute în punctele înalte și care se vor închide treptat numai după ce prin robinetele respective se evacuează apă fără aer.

Proba de presiune se începe după 15 minute din momentul în care în conductă s-a atins presiunea de probă.

Nu se admit probe de aer.

Realizarea probei de presiune , pentru a da rezultate corecte trebuie efectuate cu respectarea următoarelor condiții:

- a) la probele cu apă trebuie să se asigure evacuarea completă a aerului din conductă, odată cu apa, avacuarea aerului făcându-se prin ștuțuri cu robinet, amplasate la partea superioară a capetelor de probă, la capătul amonte al tronsonului care se încearcă;
 - b) în timpul probelor să se urmărească cu rigurozitate variațiile de temperatură ale conductei – fiind admise variații de 2 – 3°C.
 - c) lungimea tronsoanelor de probă va fi egală cu lungimea tronsoanelor pe străzi proba făcându-se fără montarea branșamentelor ele fiind supuse la probă doar la probă finală.
- Conducta este umplută progresiv cu apă, de preferință pornind de la punctele joase.
 - Proba de apă
 - Presiunea de regim Pr (exploatare) > 6 atm (60mC.A.)
 - Proba de încercare pentru etanșeitate $P_i = 1,5 \cdot P_r$ și min. 10 atm.
 - Timp de probă $T_p = 1h$
 - Scădere de presiune admisă $0,1 \cdot P_i$
 - Pierderi de apă admise – l/hmp – să nu apară pierderi de apă vizibile

- Condiții speciale de probă presiuni de încercare peste 5 atm. se vor ridica treptat cu cca2 atm – 1/4h.

La rețelele de canalizare proba de etanșeitate se efectuează între două cămine consecutive, înainte de execuția umpluturilor după ce betonul , chitul sau mortarul puse în operă au ajuns la rezistența proiectată. Umplerea cu apă a canalului se face de la capătul aval, aerul evacuându-se pe la capătul amonte timp de 24 ore .

Presiunea de probă 5mCA, iar timpul minim este de minim 15'. În timpul probei se va completa mereu apa pierdută măsurându-se cantitățile adăugate.

1.6.3. Probe la faza determinantă

După efectuare probelor pe tronsoane se efectuează proba de presiune pe ansamblu a rețelei la presiunea de funcționare cu branșamentele montate și cu robinetele închise.

Se verifică dacă debitul transportat este de cel puțin 95% din cel prevăzut în proiect.

Standardele, normativele și alte prescripții, care trebuie respectate la materiale, utilaje, confeții, execuție, montaj, probe, teste, verificări

STAS 6819-82	Alimentări cu apă aducțiune.
STAS 4163-88	Alimentări cu apă. Rețele exteroare de distribuție.
STAS 6002-88	Cămine pentru branșament de apă.
STAS 9342-82	Cămine pentru alimentarea directă a pompelor mobile.
STAS 1481-82	Canalizări – Rețele exteroare
STAS 2448-82	Canalizări – Cămine de vizitare.
STAS 6701-82	Canalizări – Guri de scurgere cu sifon și depozit.
STAS 2308-80	Capac cu ramă din fontă.
STAS 8591/1-75	Amplasarea în localități a rețelelor edilitare subterane executate în săpaturi.
STAS 9824/5-85	Trasarea pe teren a rețelelor de conducte, cabluri.
STAS 6054-77	Adâncimi de înghet.
STAS 9312-87	Subtraversări de căi ferate și drumuri de conducte.
STAS 40412-71	Teavă construcții fără sudură.
STAS 6898-/1/2-77	Teavă din oțel pentru conducte sudată elicoidal.
STAS 8805-90	Fitinguri pentru sudare din oțel.
STAS 8011..15/84	Flanșă din oțel forjat sau laminat.
STAS 10617/2	Tevi din polietilena de înaltă densitate.Dimensiuni.
SR ISO	Tevi din polietilena. Tolerante la diametrul exterior și la grosimea peretelui
STAS 6675-76	Tevi din policlorură de vinil neplasticată.
STAS 7872-73	Fitinguri din policlorură de vinil.
I 9 – 94	Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare.
I22-99	Normativ pentru proiectarea și executarea conductelor de aducțiune și a rețelelor de alimentare cu apă și canalizare ale localităților.
GP – 043	Ghid privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare utilizând conducte din P.V.C., polietilena și polipropilena.
C 16 – 84	Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.
C 56 – 06	Normativ pentru verificarea calității și receptia lucrărilor de construcții și instalații aferente.
P 118	Normativ de proiectare și execuție a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului.
Norme departamentale de prevenirea și stingerea a incendiilor.	
Legea nr.10 / 95	Legea calitatii in constructii.
UNI 7611+FA 1	Tuburi din PE de înaltă densitate pentru conducte de lichide sub presiune: tipuri,dimensiuni, accesori.
UNI 7612	Racorduri din PE de înaltă densitate pentru conducte de lichide sub presiune:

tipuri, dimensiuni, accesorii.

UNI 7613 Tuburi din PE de inalta densitate pentru conducte de scurgere: tipuri, dimensiuni, accesorii.

UNI ISO 4437 Tuburi din PE pentru conducte impamantate pentru distribuirea de gaz combustibil: seria metrica-specifica.

UNI 7615 Tuburi din PE de inalta densitate pt. conducte de presiune si metode de proba.

UNI 7990 Tuburi din PE de joasa densitate pentru conducte de lichide sub presiune: tipuri, dimensiuni, accesorii.

UNI 7991 (tuburi din PE de joasa densitate: metode de proba).

UNI 8451 (tuburi din PE de inalta densitate pentru conducte de scurgere de la interiorul constructiilor: tipuri, dimensiuni, accesorii).

In cele ce urmeaza, indicam normativele ISO:

ISO 161 - Tuburi din materiale termoplastice pentru distribuirea lichidelor: diametre nominale exterioare si presiuni nominale.

ISO 1167 - Tuburi din plastic pentru distribuirea lichidelor: determinarea rezistentei la presiunea interna

ISO/TR 7474 - Tuburi din PEHD si fittinguri: rezistenta chimica raportata la lichidele transportate.

Antreprenorul lucrarilor va nominaliza un coordonator in materie de securitatea si sanatate care are obligatia de a organiza si desfasura activitatea de securitate si sanatate in conformitate cu:

- Legea nr. 319/2006 - Legea securitatii si sanatatii in muncă;
- H.G. nr. 1051/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni lombare;
- H.G. nr. 1048/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
- H.G. nr. 1876/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații;
- H.G. nr. 493/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de zgomot;
- H.G. nr. 971/2006 - Hotărâre privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau sănătate la locul de muncă;
- H.G. nr. 1091/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
- H.G. nr. 1028/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare;
- H.G. nr. 1146/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;
- H.G. nr. 1218/2006 - Hotărâre privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agentilor chimici;
- H.G. nr. 1136/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de câmpuri magnetice;
- H.G. nr. 1092/2006 - Hotărâre privind protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți biologici în muncă;
- H.G. nr. 1093/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru protecția lucrătorilor împotriva riscurilor legate de expunerea la agenți cancerogeni sau mutageni la locul de muncă.

Condițiile de recepție, măsurători, aspect, culori, toleranțe și altele asemenea.

Condițiile de recepție și măsurători

După efectuare probelor pe tronsoane se efectuează proba de presiune pe ansamblu a rețelei la presiunea de funcționare cu branșamentele montate și cu robinetele închise.

Se verifică dacă debitul transportat este de cel puțin 95% din cel prevăzut în proiect.

Stabilirea exactă a cantităților de lucrări executate se va efectua prin măsurători precise, reale, înscrise în caietele de măsurători ale șantierului insusite atât de constructor cat și beneficiar pe baza de semnatura.

- Conductele se măsoară la metru;
- Piese de legătură se măsoară la bucătă;
- Probele de presiune se măsoară la metru inclusiv pisele de legătură și armăturilor.

Aspect și culori

Folosirea materiilor prime de înaltă calitate, alături de utilizarea liniilor de extrudare de mare productivitate (moderne și specifice pentru aceste materiale), permite producerea constantă a tubularurilor cu calități tehnologice deosebite, cu urmatoarele rezultate:

- rezistență optimă la stress-cracking cu fiabilitate mare în timp a conductelor sub presiune;
- excelentă rezistență chimică;
- protecție ridicată la raze UV, garantată de folosirea materiilor prime aditive la origine cu negru de fum;
- siguranța totală și într-o plajă largă a normativelor de toxicitate naționale și internaționale;
- insensibilitate la fenomenele de coroziune electrochimică;
- rezistență bună la temperaturi mai scăzute de -40°C;
- mare flexibilitate;
- caracteristici hidraulice optime care se mențin constante în timp;
- rugozitate foarte scăzută, ceea ce face ca aceste tuburi să intre în categoria tuburilor netede;
- rezistență exceptională la abraziune le fac ideale pt. transportul de maluri și lichide abrazive;
- masa scăzută;
- siguranță și simplitatea sistemelor de imbinare;
- înaltă productivitate la montare.

Calitatea materiei prime și a tehnologiei de producție impun elemente de bază pentru acest domeniu de utilizare. Tubularurile de apă sunt identificate de marcarea după UNI 4437 de culoare albastră și pot fi produse cu o serie de benzi coextrudate (nu pot fi sterse), de asemenea albastră; astfel se identifică, în orice circumstanță, conducta pentru transportul de apă.

Toleranțe și alte asemenea

Nu se admit pierderi la îmbinările între tronsoane.

Pierderile de apă maxim admise la probele de etanșeitate la canalele circulare și ovoide sunt conform STAS 3051/68.

La canalele nevizibile se vor verifica aliniamentele cu oglinzi și pantele prin nivelment.

Se admit toleranțe la pante abateri limită $\pm 10\%$ față de panta proiectată.

La cote – abateri limită de $\pm 5\text{cm}$ față de cotele proiectate fără a se depăși toleranța admisă pentru pantă.

Nu se admit fisuri vizibile cu ochiul liber.

Antreprenorul lucrărilor va nominaliza un coordonator în materie de securitate și sănătate care are obligația de a organiza și desfășura activitatea de securitate și sănătate în conformitate cu:

Legea nr. 319/2006 - Legea securității și sănătății în muncă;
H.G. nr. 1051/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate pentru manipularea manuală a maselor care prezintă riscuri pentru lucrători, în special de afecțiuni lombare;
H.G. nr. 1048/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
H.G. nr. 1876/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de vibrații;
H.G. nr. 493/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de zgomot;
H.G. nr. 971/2006 - Hotărâre privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau sănătate la locul de muncă;
H.G. nr. 1091/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;
H.G. nr. 1028/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la utilizarea echipamentelor cu ecran de vizualizare;
H.G. nr. 1146/2006 - Hotărâre privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea în muncă de către lucrători a echipamentelor de muncă;

Standardele, normativele și alte prescripții, care trebuie respectate la materiale, utilaje, confeții, execuție, montaj, probe, teste, verificări

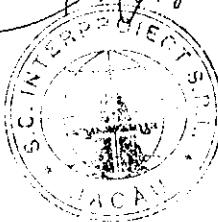
STAS 6819-82	Alimentări cu apă aducțioane.
STAS 4163-88	Alimentări cu apă. Rețele exterioare de distribuție.
STAS 6002-88	Cămine pentru branșament de apă.
STAS 9342-82	Cămine pentru alimentarea directă a pompelor mobile.
STAS 1481-82	Canalizări – Rețele exterioare
STAS 2448-82	Canalizări – Cămine de vizitare.
STAS 6701-82	Canalizări – Guri de scurgere cu sifon și depozit.
STAS 2308-80	Capac cu ramă din fontă.
STAS 8591/1-75	Amplasarea în localități a rețelelor edilitare subterane executate în săpături.
STAS 9824/5-85	Trasarea pe teren a rețelelor de conducte, cabluri.
STAS 6054-77	Adâncimi de îngheț.
STAS 9312-87	Subtraversări de căi ferate și drumuri de conducte.
STAS 40412-71	Teavă construcții fără sudură.
STAS 6898-/1-2-77	Teavă din oțel pentru conducte sudată elicoidal.
STAS 8805-90	Fitinguri pentru sudare din oțel.
STAS 8011..15/84	Flanșă din oțel forjat sau laminat.
STAS 10617/2	Tevi din polietilena de înaltă densitate. Dimensiuni.
SR ISO	Tevi din polietilena. Tolerante la diametrul exterior și la grosimea peretelui
STAS 6675-76	Tevi din policlorură de vinil neplastificată.
STAS 7872-73	Fitinguri din policlorură de vinil.
I 9 – 94	Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare.
I22-99	Normativ pentru proiectarea și executarea conductelor de aducție și a rețelelor de alimentare cu apă și canalizare ale localităților.
GP – 043	Ghid privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare utilizând conducte din P.V.C., polietilena și polipropilena.
C 16 – 84	Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente.
C 56 – 06	Normativ pentru verificarea calității și receptia lucrărilor de construcții și instalații aferente
P 118	Normativ de proiectare și execuție a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului.
Norme departamentale de prevenirea și stingerea a incendiilor.	
Legea nr.10 / 95	Legea calitatii in constructii.

. Standarde și norme europene

- EN 805 1992 – Sisteme și componente pentru conducte de transport a apei în afara clădirilor.
- ISO 2531 – Tuburi și raccorduri din fontă ductilă.
- ISO/TR 7474 – Tevi și accesorii din polietilenă de înaltă densitate. Rezistență chimică față de lichidele care urmează a fi transportate.
- DIN 8075 – Tevi PEID: cerințe generale de calitate; teste.
- ISO 8179 – Tuburi din fontă ductilă, izolație exterioară cu zinc.
- ISO 12162 – Sisteme de clasificare.
- DIN 16869/1 – Tevi din poliester armat cu fibră de sticlă. Dimensiuni.
- DIN 16869/2 – Tevi din poliester armat cu fibră de sticlă. Condiții generale de calitate și verificare.
- DIN 19565/1 – Tevi și fitinguri din rășină poliesterică armată cu fibră de sticlă.

Lista normelor, normativelor și Stasurilor nu este limitativa.

Intocmit,
Ing. Popa Vlad

PLAN DE INCADRARE IN ZONA

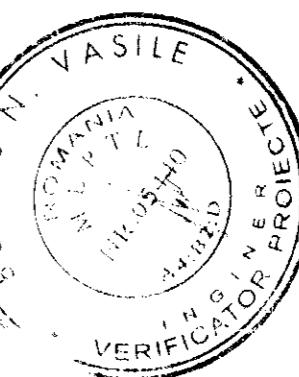
Nomenclatura: L-35-54-B-b-3-IV

L-35-54-B-d-1-II

Scara 1 : 5.000

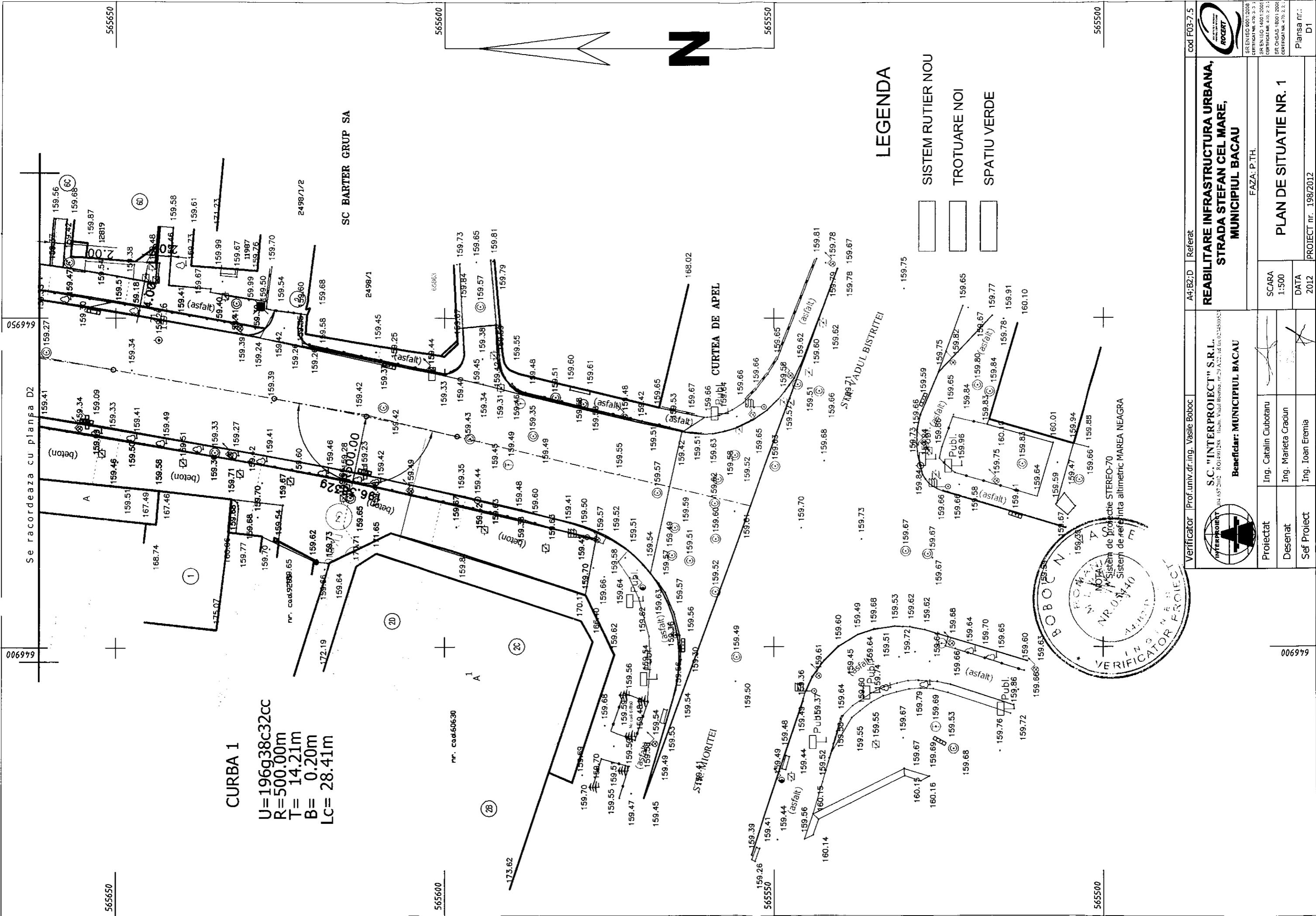
Intocmit,

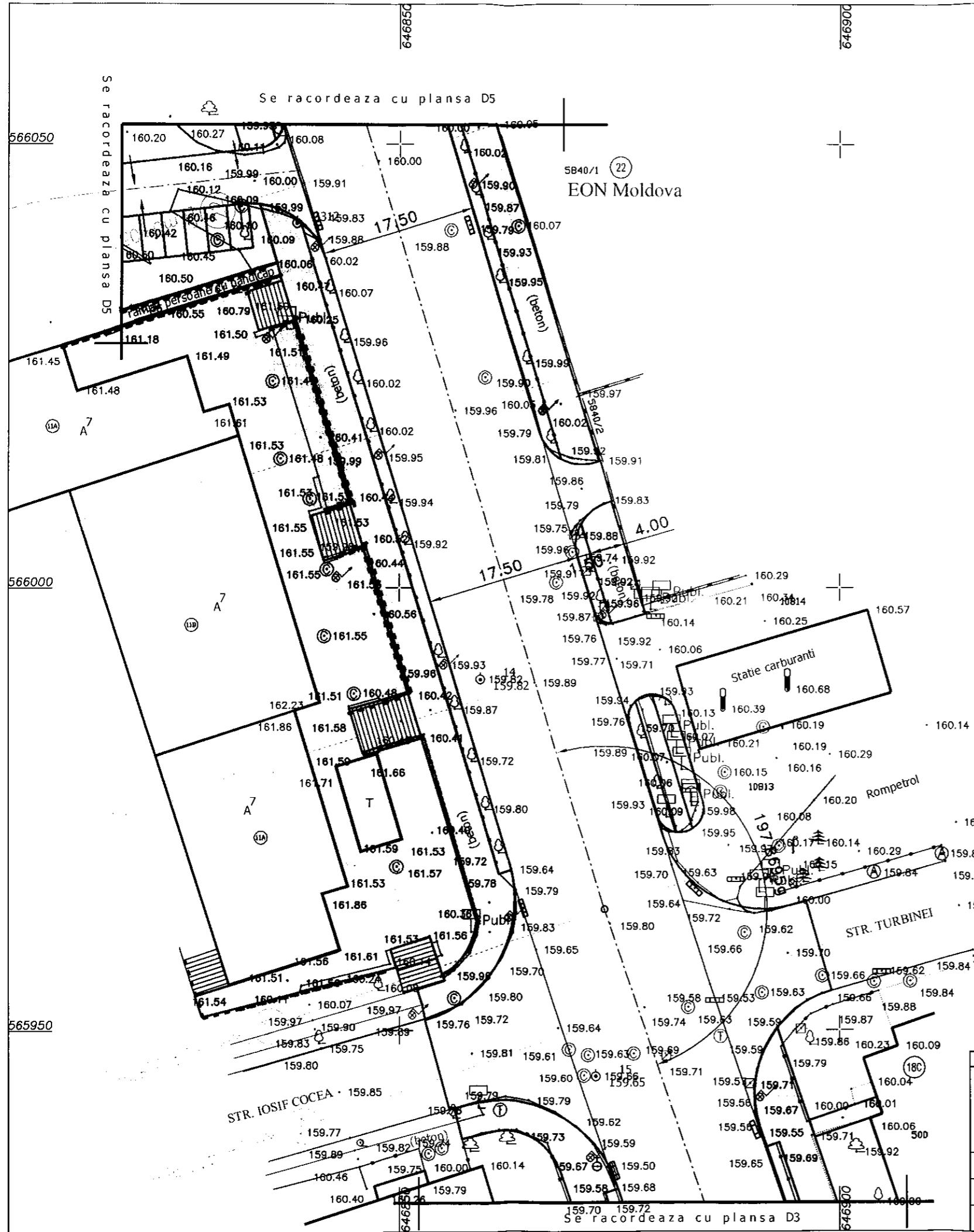
Management student



 <p>S.C. "INTERPROJECT" S.R.L. 934/657-2012 RO-14911238 Bucata, Valea Bistriței, nr. 29/A, 22, judetul Botoșani (02345) 0523</p> <p>Beneficiar: MUNICIPIUL BACĂU</p>	<p>REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACĂU</p>														
<small>A4:B2:D Referat</small>	<small>cod F03-75</small>														
															
<small>SR/ENISO 9001:2008 certificare NR. 4/03/2013 SR/EN/AS 16001:2008 certificare NR. A/03/2012</small>															
<small>Plansa nr.: Dn Data proiect: 10.09.2012</small>															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">PLAN DE INCADRARE IN ZONA</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">FAZA: P.T.H.</th> <th style="text-align: center;">FAZA: P.T.H.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Projectat</td> <td style="text-align: center;">Ing. Catalin Ciubotaru</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Desenat</td> <td style="text-align: center;">Ing. Marieta Craciun</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sef Proiect</td> <td style="text-align: center;">Ing. Ioan Eremia</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Scara</td> <td style="text-align: center;">1:5000</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Data</td> <td style="text-align: center;">2012</td> </tr> </tbody> </table>		PLAN DE INCADRARE IN ZONA		FAZA: P.T.H.	FAZA: P.T.H.	Projectat	Ing. Catalin Ciubotaru	Desenat	Ing. Marieta Craciun	Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia	Scara	1:5000	Data	2012
PLAN DE INCADRARE IN ZONA															
FAZA: P.T.H.	FAZA: P.T.H.														
Projectat	Ing. Catalin Ciubotaru														
Desenat	Ing. Marieta Craciun														
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia														
Scara	1:5000														
Data	2012														

206

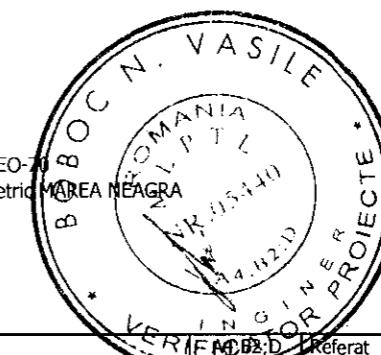




FRANTURA 1

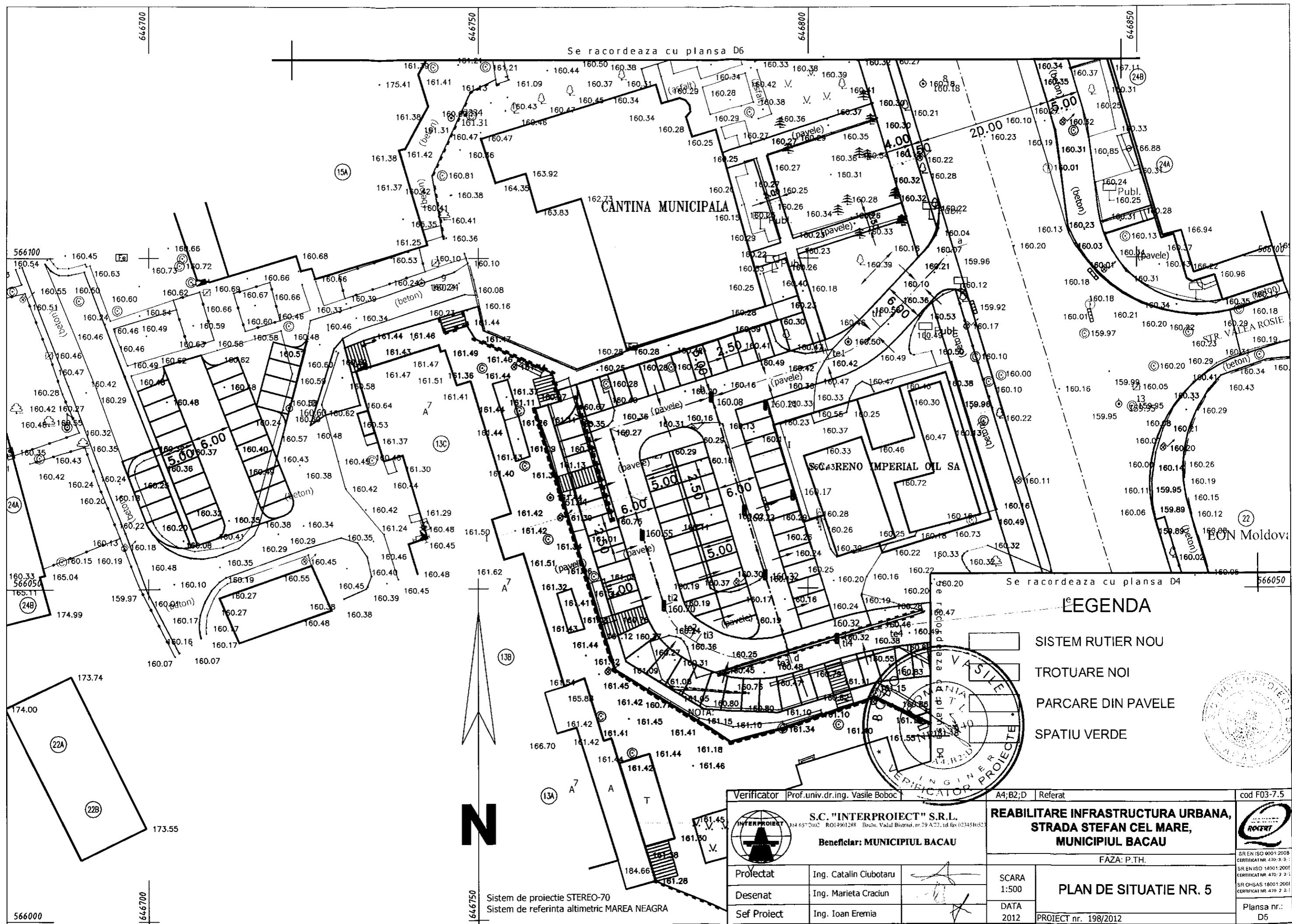
U=197g86c95cc

NOTA:
Sistem de proiectie STEREO
Sistem de referinta altimetric
MAREA NEAGRA



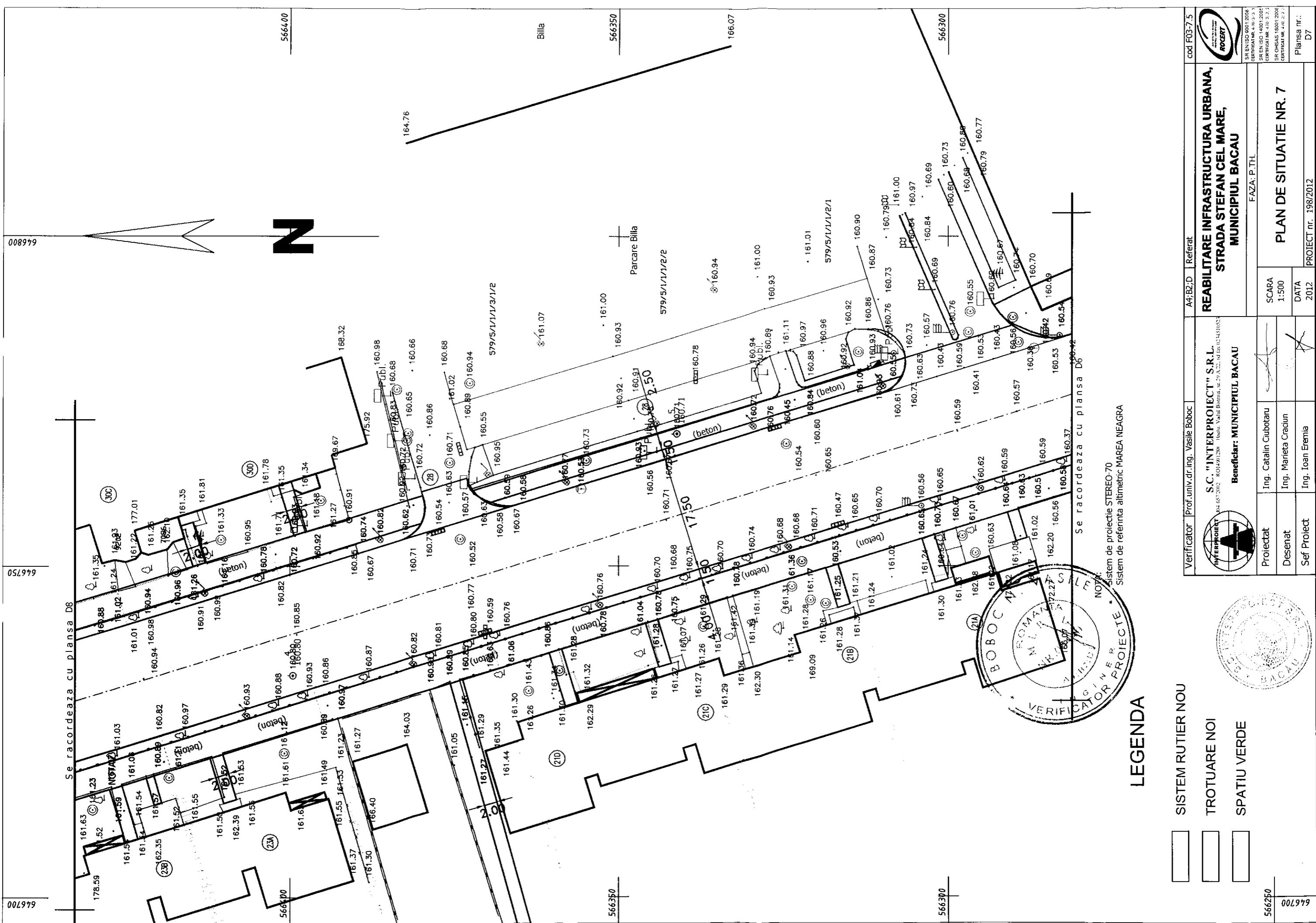
Verifier	Prof.univ.dr.ing. Vasile Boboc	Referat	cod F03-7.5
	S.C. "INTERPROJECT" S.R.L. 04 657 2002 RO14991288 Bacau, Vadul Bistrița, nr.29 A/22, tel. fax 0234510523		
Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			
Proiectat	Ing. Catalin Ciubotaru	SCARA	FAZA: P.T.H.
Desenat	Ing. Marieta Craciun	1:500	
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia	DATA	2012
		PROIECT nr.	198/2012
		D4	

PLAN DE SITUATIE NR. 4





212

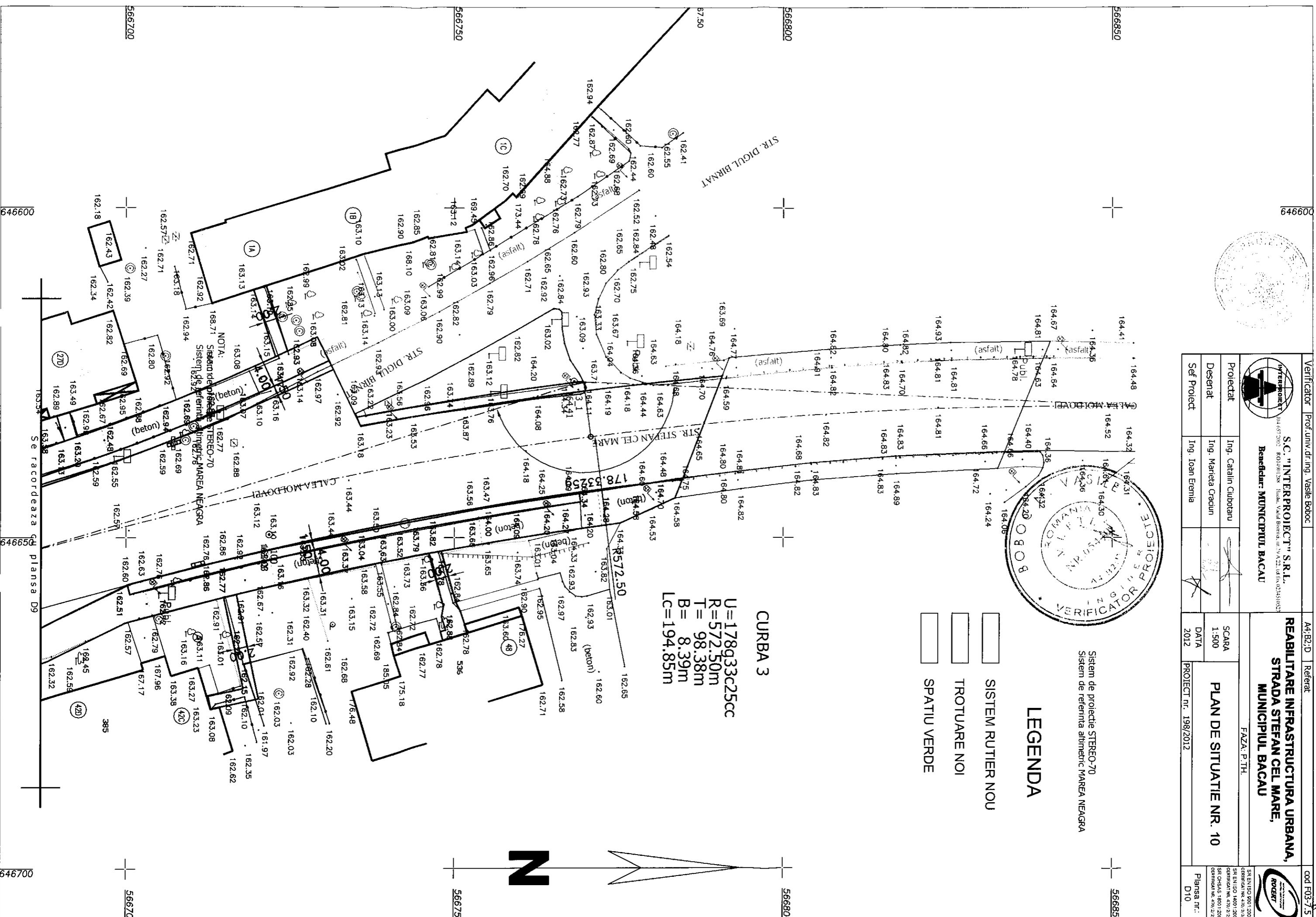


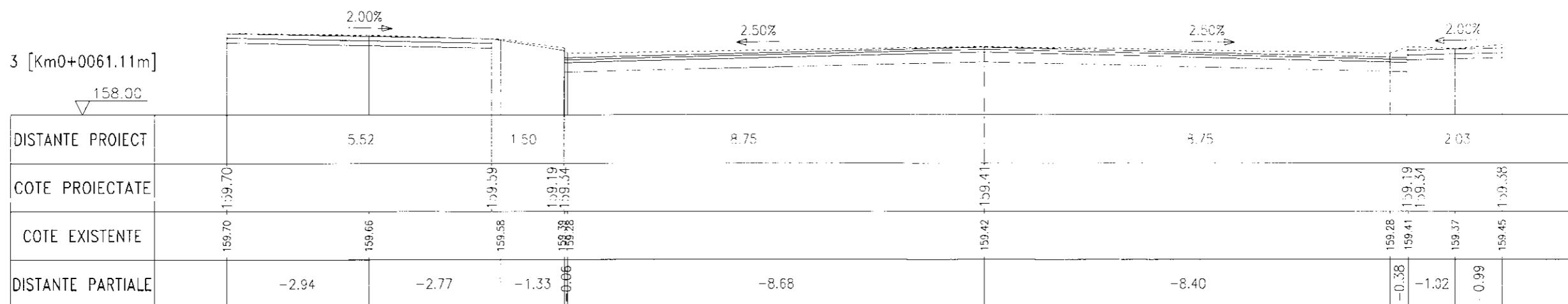
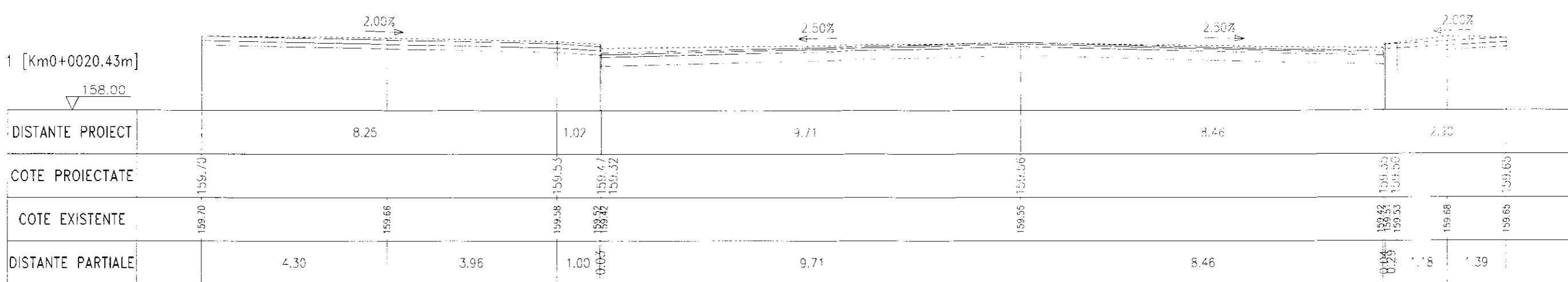
213



—
—

1



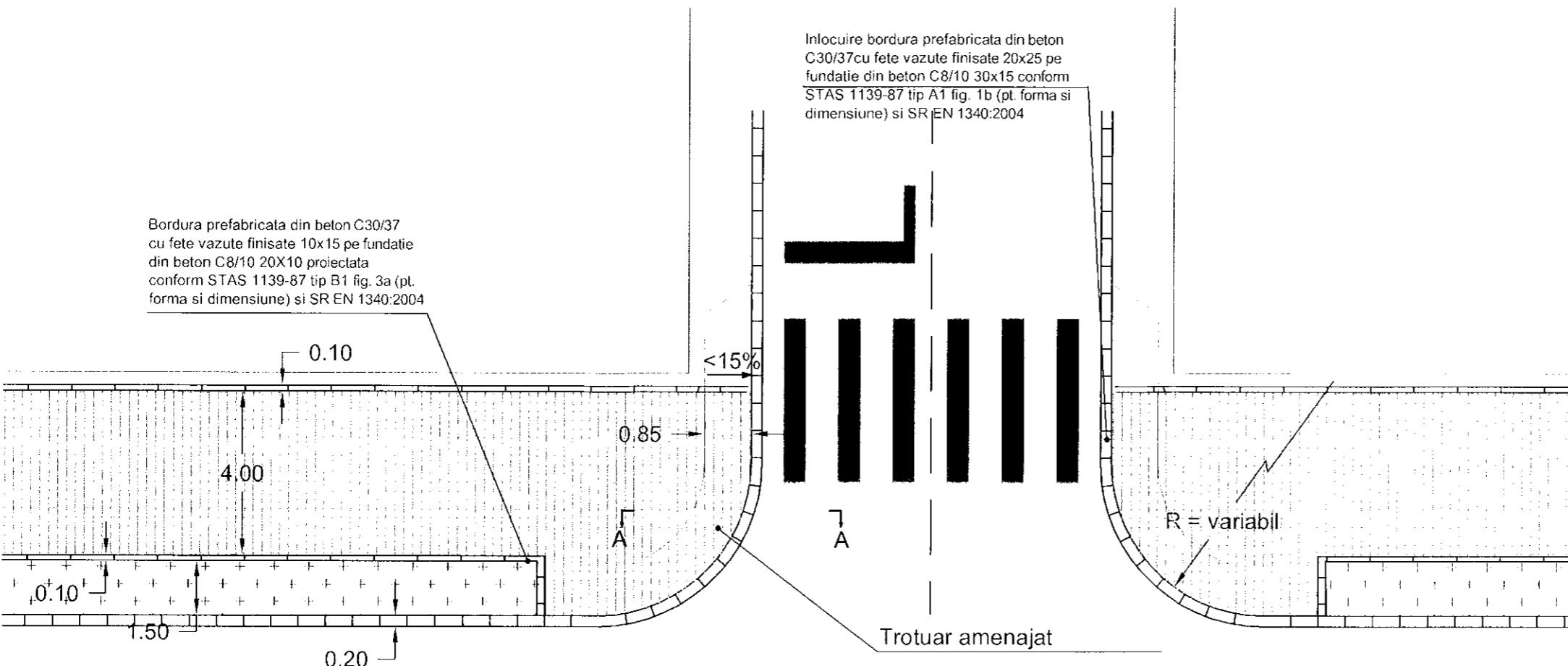


Verifier	Prof.univ.dr.ing. Vasile Boboc	PROIECT	Referat	cod F03-7.5
	S.C. "INTERPROJECT" S.R.L. J04 657 2002 RO14991288 Bacau, Valul Bistriței, nr.29 A/22, tel. fax 0234510523	REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU		SR EN ISO 9001:2008 CERTIFICAT NR. 470/3/3/1
Beneficiar:	MUNICIPIUL BACAU	FAZA: P.T.H.	SR EN ISO 14001:2005 CERTIFICAT NR. 470/2/2/2	
Proiectat	Ing. Catalin Ciubotaru	SCARA 1:100	SR OHSAS 18001:2008 CERTIFICAT NR. 470/2/2/3	
Desenat	Ing. Marieta Craciun	DATA	Plansa nr.: D14	
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia	2012	PROIECT nr. 198/2012	
PROFILE TRANSVERSALE STRADA 1;3				

214

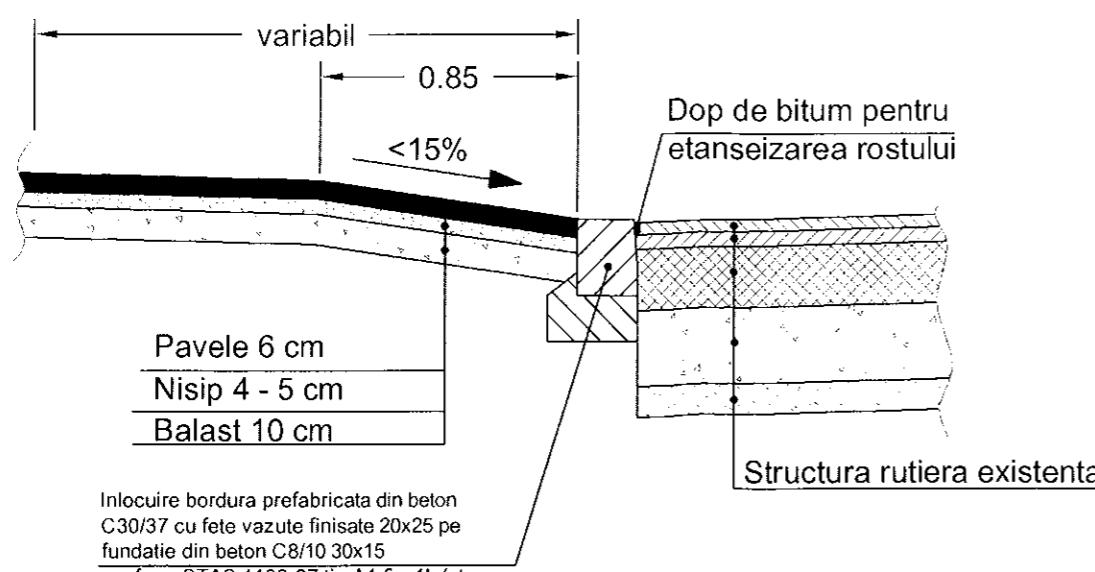
DETALIU ACCES PERSOANE CU HANDICAP CONFORM NP 051/2001

Sc: 1:20



Sectiune A - A

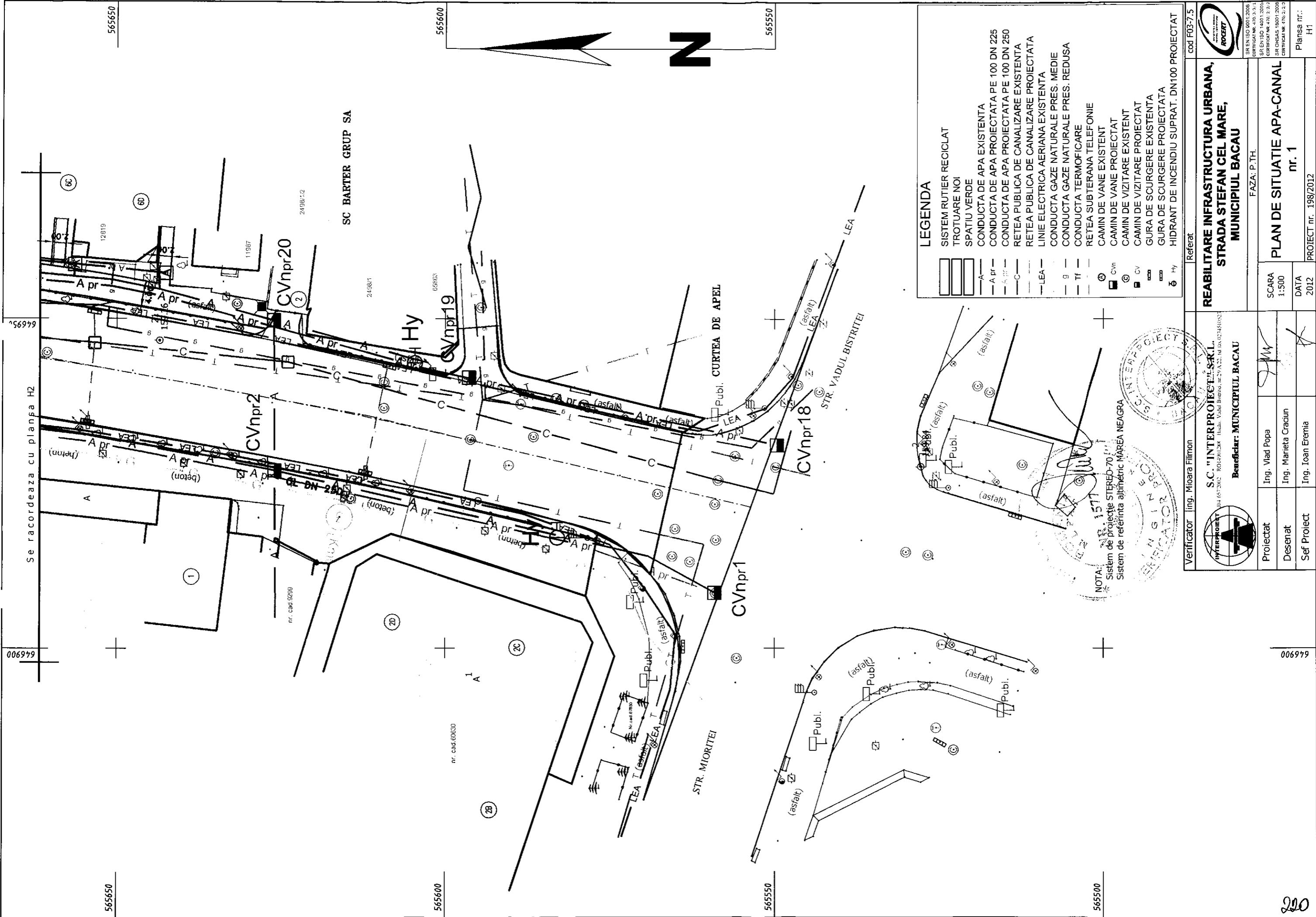
Sc: 1:5

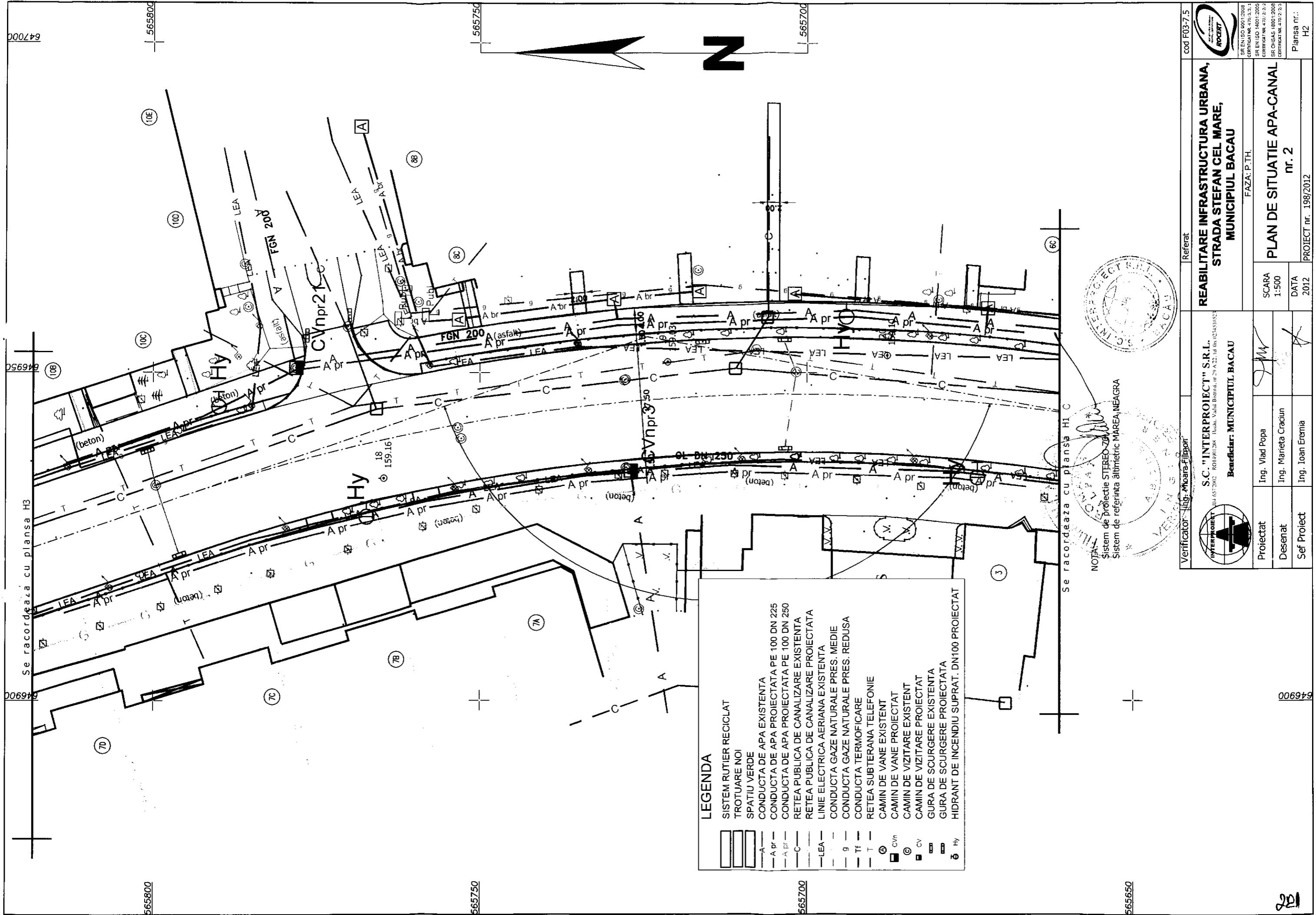


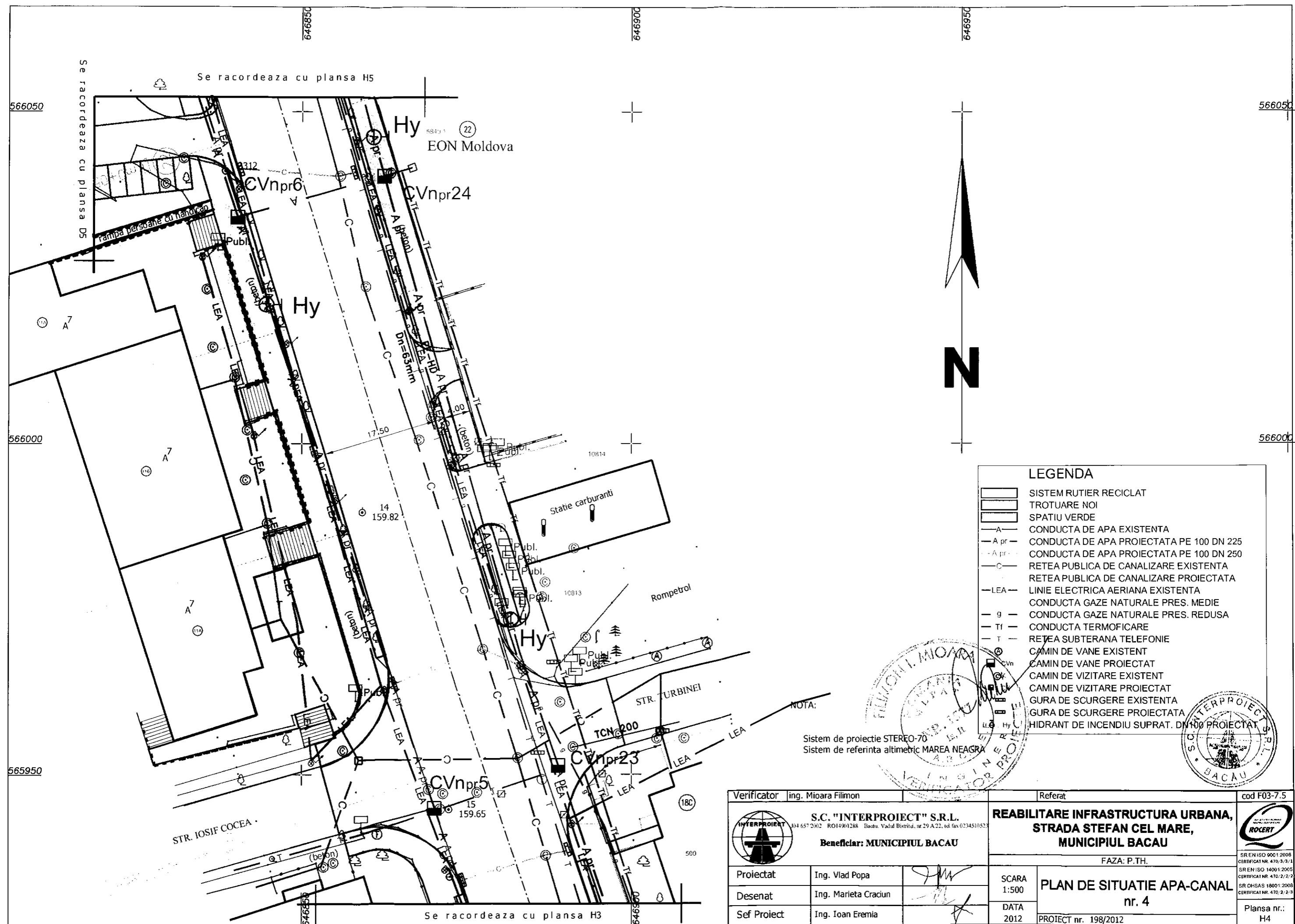
CERINTE PENTRU ASIGURAREA DURABILITATII LUCRARILOR DE BETON CONFORM CP 012/1 - 2007

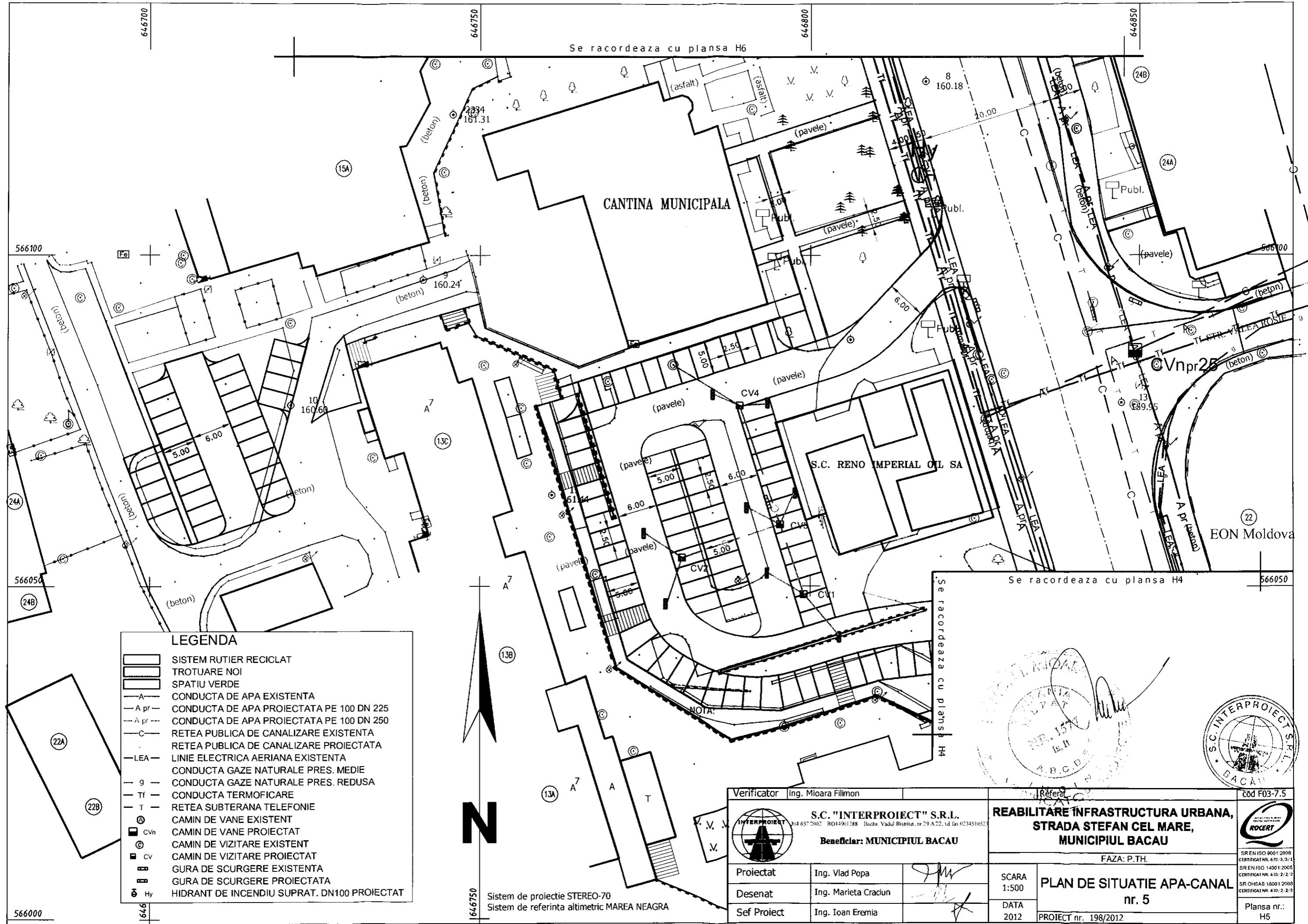
Element prefabricat sau lucrare din beton	BORDURI	FUNDATIE BORDURI
Clasa de rezistenta a betonului	C30/37	C12/15
Clasa de expunere	XF4	X0
Tipul cimentului	CEMI;CRI;CD40; CEMI/A;B-S-A-L	CEMI/A-B-S-A-B-LL; AB-L CEMS/A 32.5
Raportul apa/ciment (max)	0.5000	0.6500
Gradul de impermeabilitate (min)	P12	VASILE

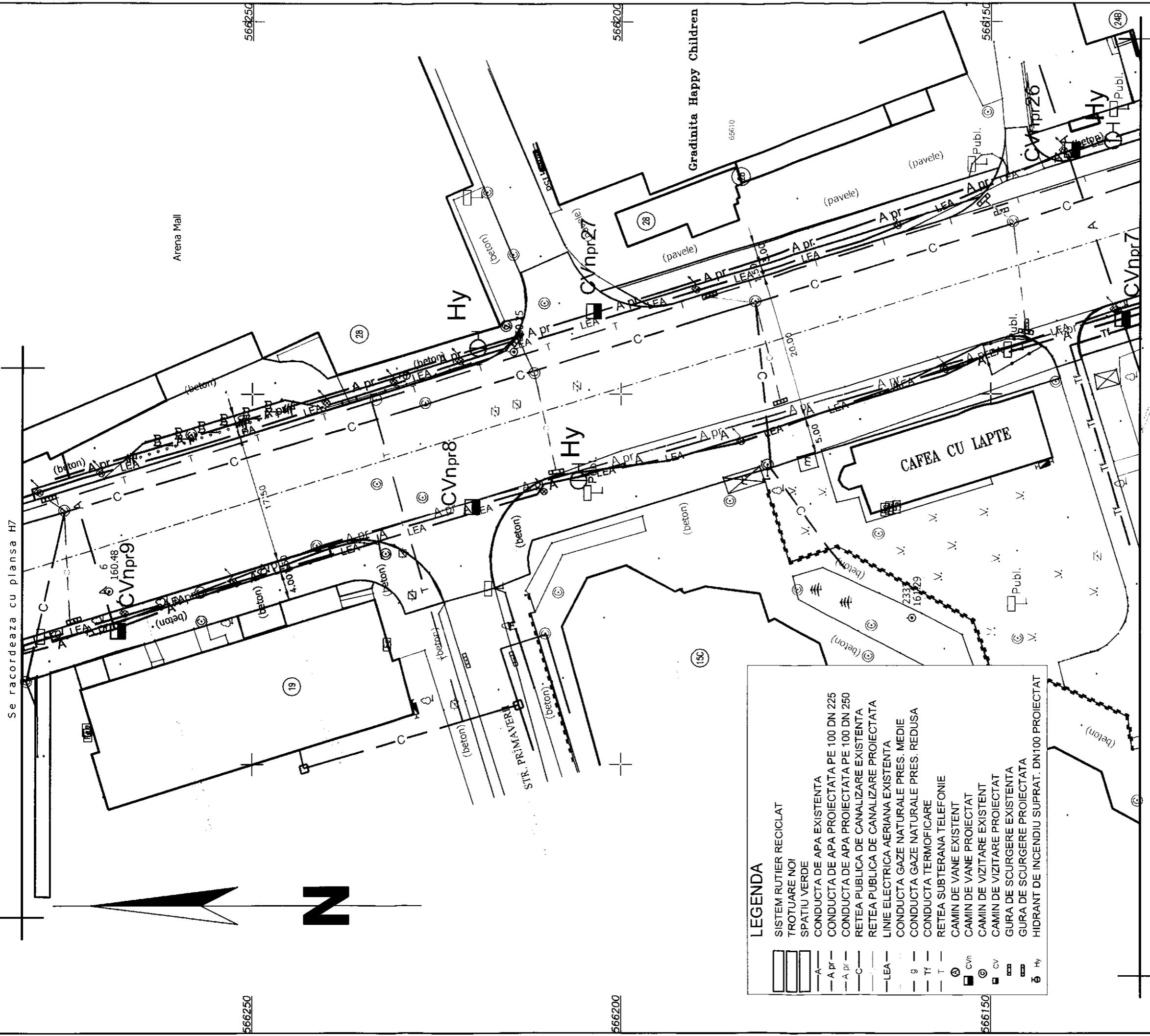
Verifier	Prof.univ.dr.ing. Vasile Boboc	FAZĂ: A,B2,D	Referat	cod F03-75
S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. 04 657 202 RO14901288 Bulev. Valui Bistrite, nr.29/A 22, tel/fax 0234510523		REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU		
Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU		FAZA: P.Th.		
Proiectat	Ing. Catalin Ciubotaru	SCARA 1:20 1:5	DETALIU ACCES PERSOANE CU HANDICAP CONFORM NP 051/2001	
Desenat	Ing. Marieta Craciun	DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012	
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		Plansa nr.: D31	







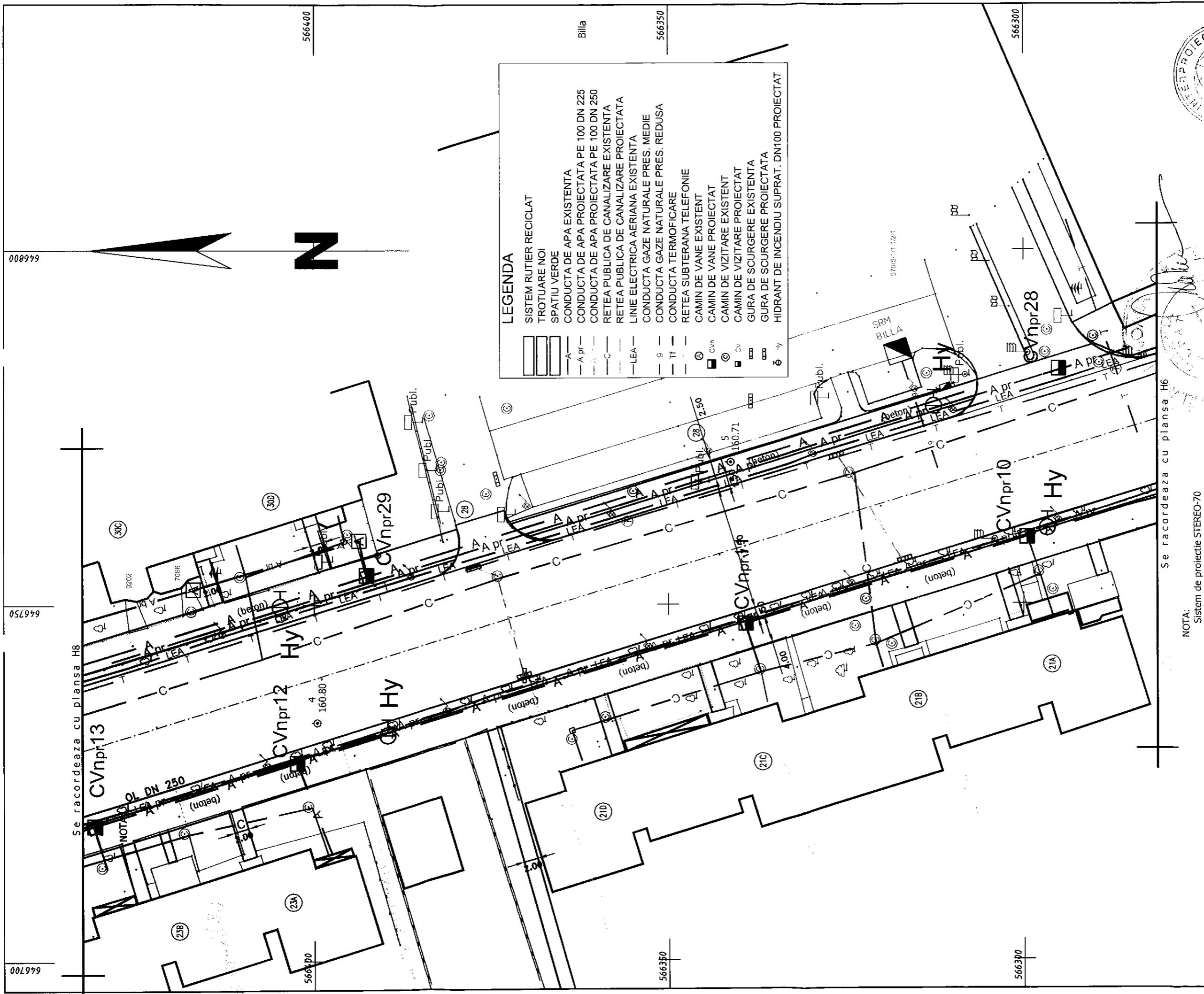




Verificator	Ing. Mioara Filimon	Proiectat	Ing. Vlad Popa	Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU	Reabilitare INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU
		Desenat	Ing. Marieta Craciun	Faza: P.T.H.	cod FO37.5
		Self Project	Ing. Ioan Eremia	Scara 1:500	SR EN ISO 14001:2004 SR EN ISO 9001:2008 SR EN ISO 14001:2004 SR EN ISO 9001:2008 Certificare nr. 70/2.2/2 Certificare nr. 70/2.3/1
				Data 2012	PROIECT nr. 198/2012
					Plansa nr.: H6

INTERPROJECT ROMANIA SRL, Valu-Bacau, str. 70 A/22, tel. 0234/015532

225



卷之三

ara Filimon

C. "INTERPROIE

Beneficiar: MUNICIPI

Eng. Vlad Popa

Mannite - C -

ng. Marieta Craciun

10

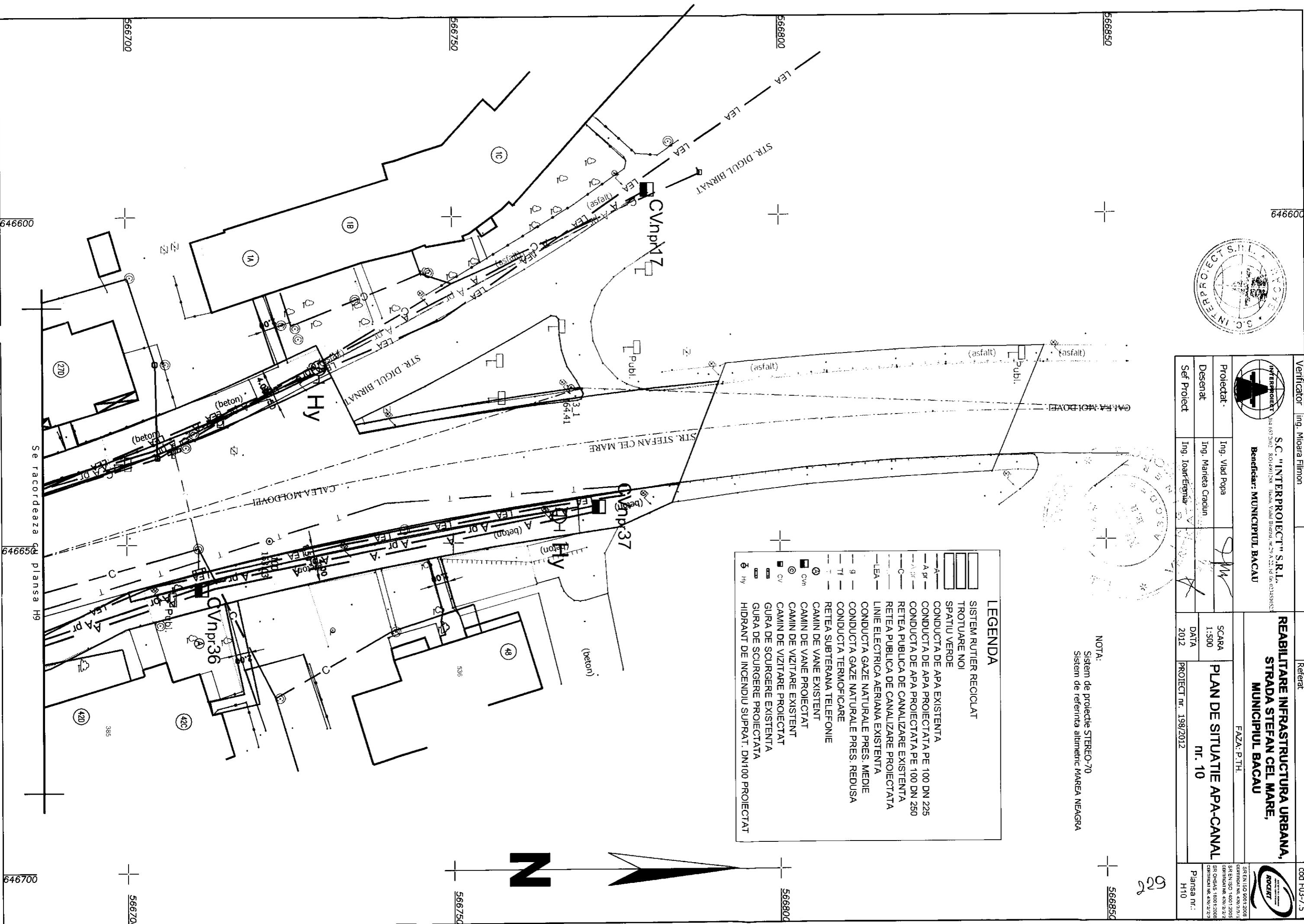
ROCENT
SR EN ISO 9001:2008
CRUCIFER SRL - 42-2-2

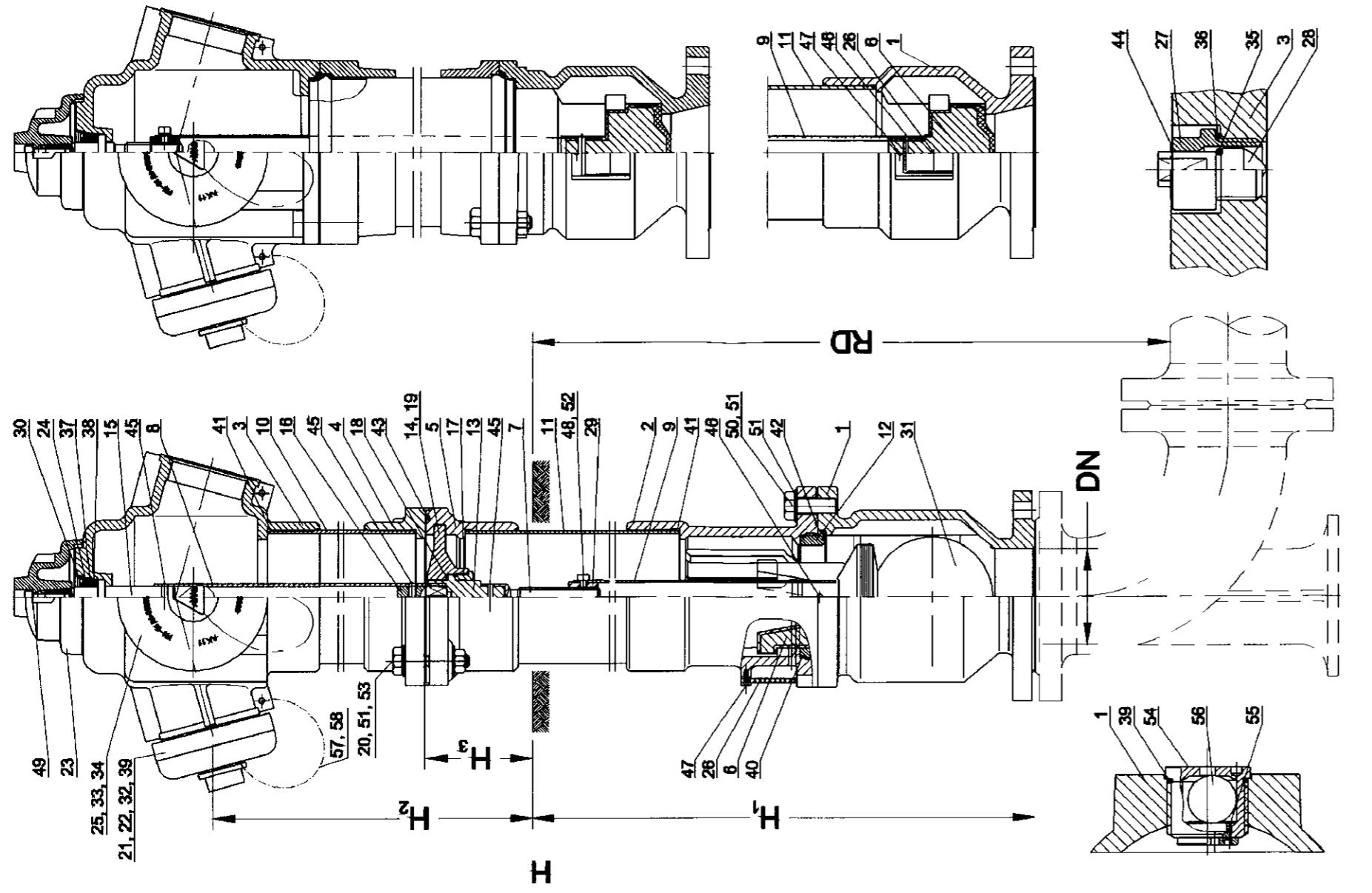
**STRADA STEFAN CEL MARE,
MUNICIPIUL BACAU**

FAZA: PTH

PLAN DE SITUAIE APA-CANAL
Nr. 7
SCARA 1:5000

DATA 2012	PROJECT nr. 198/2012	Plans nr.: H7
--------------	-------------------------	------------------

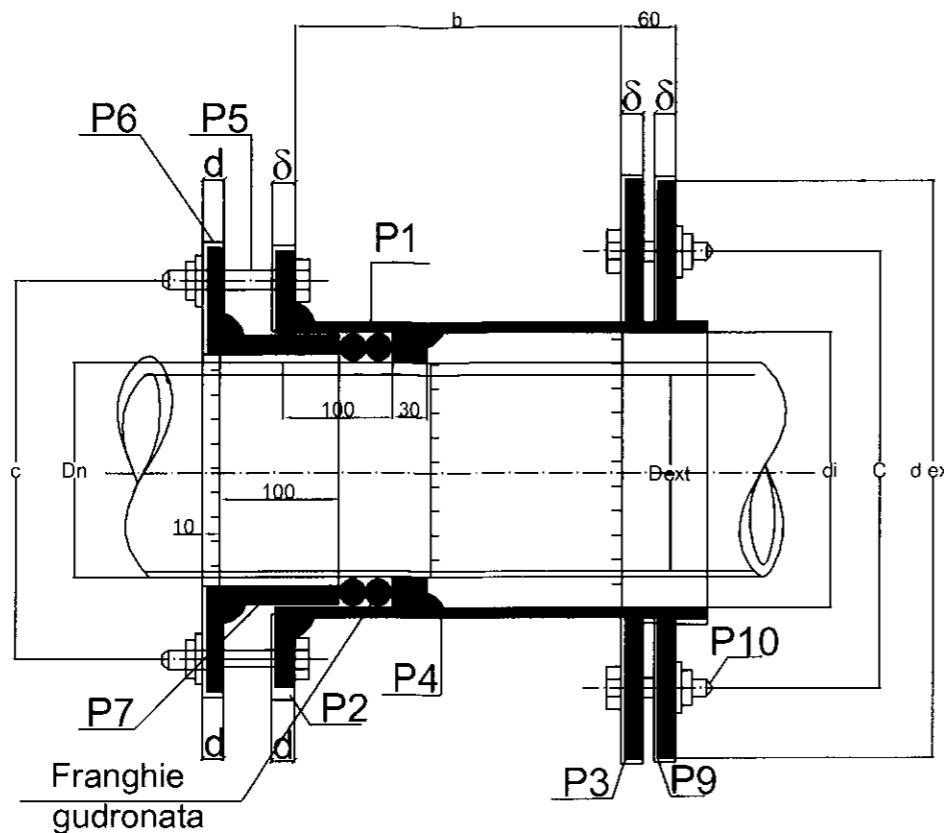




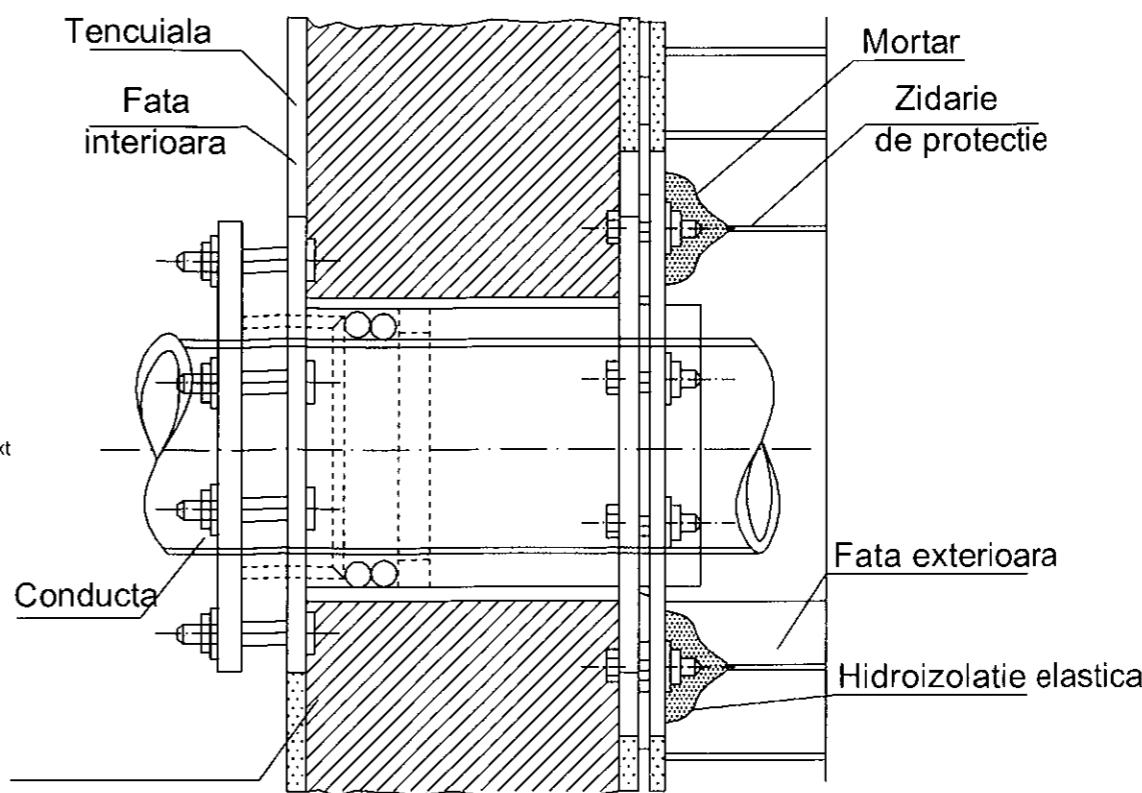
Verifier	Ing. Mioara Filimon	Referat	cod F03-7.5
REabilitare INFRASTRUCTURA URBANA STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU			
Proiectat	Ing. Vlad Popa	SCARA 1:n	SR EN ISO 9001:2008 CERTIFICAT NR. 270/3/3.1
Desenat	Ing. Vlad Popa	DATA 2012	SR EN ISO 14001:2006 CERTIFICAT NR. 400/2.2.1
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		SR ISO 45001:2008 CERTIFICAT NR. 400/2.2.2
		Faza: P.T.H.	Plansa nr.: H22
			DETALIU HIDRANT DE INCENDIU EXTERIOR SUPRATERAN DN100 PROJECT nr. 1987/2012



Piesa de trecere
sc. 1:5



Schema de montaj
sc. 1:5



Dn	Dn ext	Piesa incastrata in perete										Suruburi			Piesa mobila										Total	Se executa													
		P1			P2			P3			P4			P5			P6			P7			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7										
		di	dext	δ	di	dext	δ	c	n	φ	di	dext	δ	c	n	φ	di	dext	δ	n	M	L	di	dext	δ	c	n	φ	di	dext	δ	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.		
150	165	213	225	6	227	340	12	290	8	18	227	430	12	330	8	18	172	212	20	8	12	150	213	340	12	290	8	18	187	211	12	7	5,1	11	2,8	2,3	5,6	6,3	40
200	219	264	276	6	278	385	12	330	10	18	278	500	12	390	10	18	223	263	20	10	12	150	264	385	12	330	10	18	238	262	12	8,7	5,6	14	3,5	2,9	7,0	7,9	50
250	273	318	330	6	332	465	12	390	12	18	332	575	12	450	12	18	277	317	20	12	12	150	318	465	12	390	12	18	292	316	12	11	8,2	17	4,3	3,5	9,0	7,9	63
300	325	370	382	8	382	530	12	465	12	18	384	625	12	505	12	18	329	369	20	12	16	150	370	530	12	465	12	18	344	368	12	12	10,0	19	4,5	3,5	11,0	11,0	71
350	377	422	438	8	440	590	12	526	14	18	440	680	12	560	14	18	381	421	20	14	16	150	422	590	12	520	14	18	396	420	12	18	12,0	21	5,9	4,1	13,0	13,0	87
400	419	471	487	8	489	640	12	580	16	23	489	730	12	610	16	23	480	470	20	16	16	150	471	640	12	580	16	23	445	469	12	20	13,0	23	6,6	7,8	14,0	14,0	90
450	470	522	539	8	541	685	12	620	20	23	541	770	12	650	20	23	482	522	20	20	20	150	523	685	12	620	20	23	497	521	12	22	14,0	24	7,4	9,7	15,0	16,0	108
500	521	574	590	8	592	760	12	700	20	27	592	830	12	710	20	27	533	573	20	20	20	150	574	760	12	700	20	27	542	572	12	35	18,0	26	8,1	14,0	19,0	22,0	142
600	620	655	685	10	687	880	15	800	24	27	687	986	15	835	24	27	624	664	20	24	20	150	655	860	15	800	24	27	639	663	15	36	24,5	28	9,5	17,0	29,0	26,0	170
1000	1024	1069	1093	12	1095	1218	15	1156	28	30	1085	1400	15	1305	28	30	1028	1068	20	28	27	150	1062	1216	15	1156	28	30	1030	1060	15	115	68,0	102	16,0	35,0	75,0	39,0	452

Dn	Dn ext	Piesa mobila					Suruburi					Total P9+P10	Se executa
		P9			P10		P9	P10					
		di	dext	δ	c	n	φ	n	M	L	kg.	kg.	bucati
150	165	229	430	12	330	8	18	8	16	60	11	1,3	52
200	219	280	500	12	390	10	18	10	16	60	14	1,6	66
250	273	334	575	12	450	12	18	12	16	60	17	1,9	82
300	325	385	625	12	505	12	18	12	16	60	19	1,9	92
350	377	442	680	12	560	14	18	14	16	60	21	2,2	110
400	419	491	730	12	610	20	23	20	20	60	23	5,5	125
450	470	543	770	12	650	20	23	20	20	60	24	5,5	138
500	521	594	830	12	710	20	27	20	24	60	26	8,4	166
600	620	689	985	15	835	24	27	24	24	70	48	10	252
1000	1024	1097	1400	15	1305	28	30	28	27	90	101	24	577

1- Greutatea piesei P1 este calculata pentru b=65=200mm. La grosime de perete diferita, se va calcula diferența de lungime astfel ca piesa să depășească fata exterioara a peretelui cu 65 mm.

2- Diferenta dintre diametrul exterior al conductelor si diametrul interior al piesei P4 va fi de 2-5 mm, fiecare parte

3- Totalul 1 din tabel reprezinta greutatea pieselor de trecere cu presetupa fara piesele P9 si P10 necesare strainerii hidroizolatiei elastice

4- Totalul 2 reprezinta greutatea pieselor de trecere cu presetupa fara piesele P9 si P10 necesare strainerii hidroizolatiei elastice

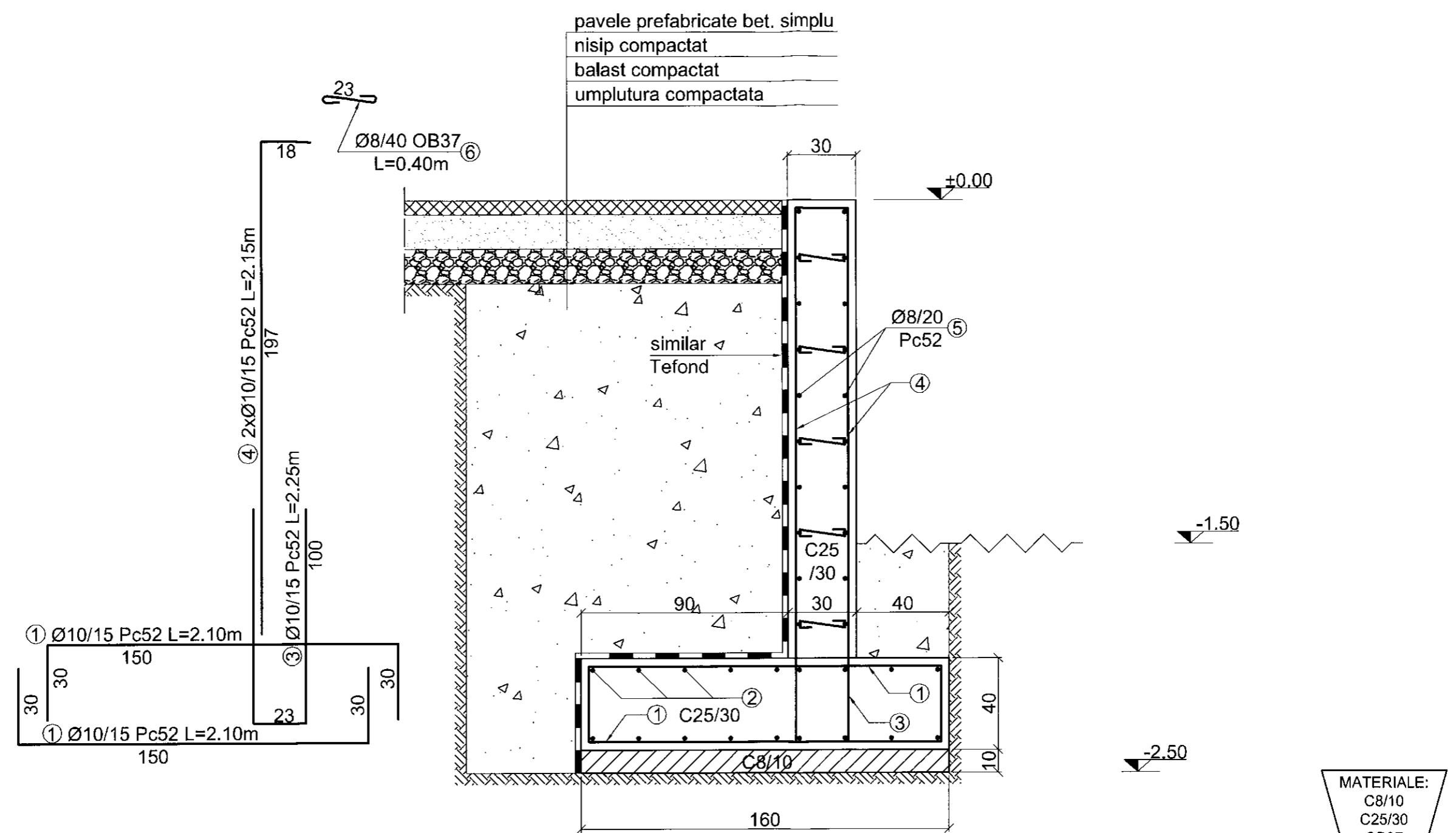
5- La piesele de trecere cu presetupa si fara hidroizolatie in piesa P3 nu se vor da gauri pentru suruburi

6- Marginile exterioare ale flanselor pentru strainerii hidroizolatiei vor fi la o distanta de cel putin 25-35 cm de toate colturile si muchiile construciei

7- Toate coordonatele de sudura de colt neindicate pe desen vor fi de 6 mm grosime

8- Piezelile metalice se vor vopsi dupa montarea in pereti

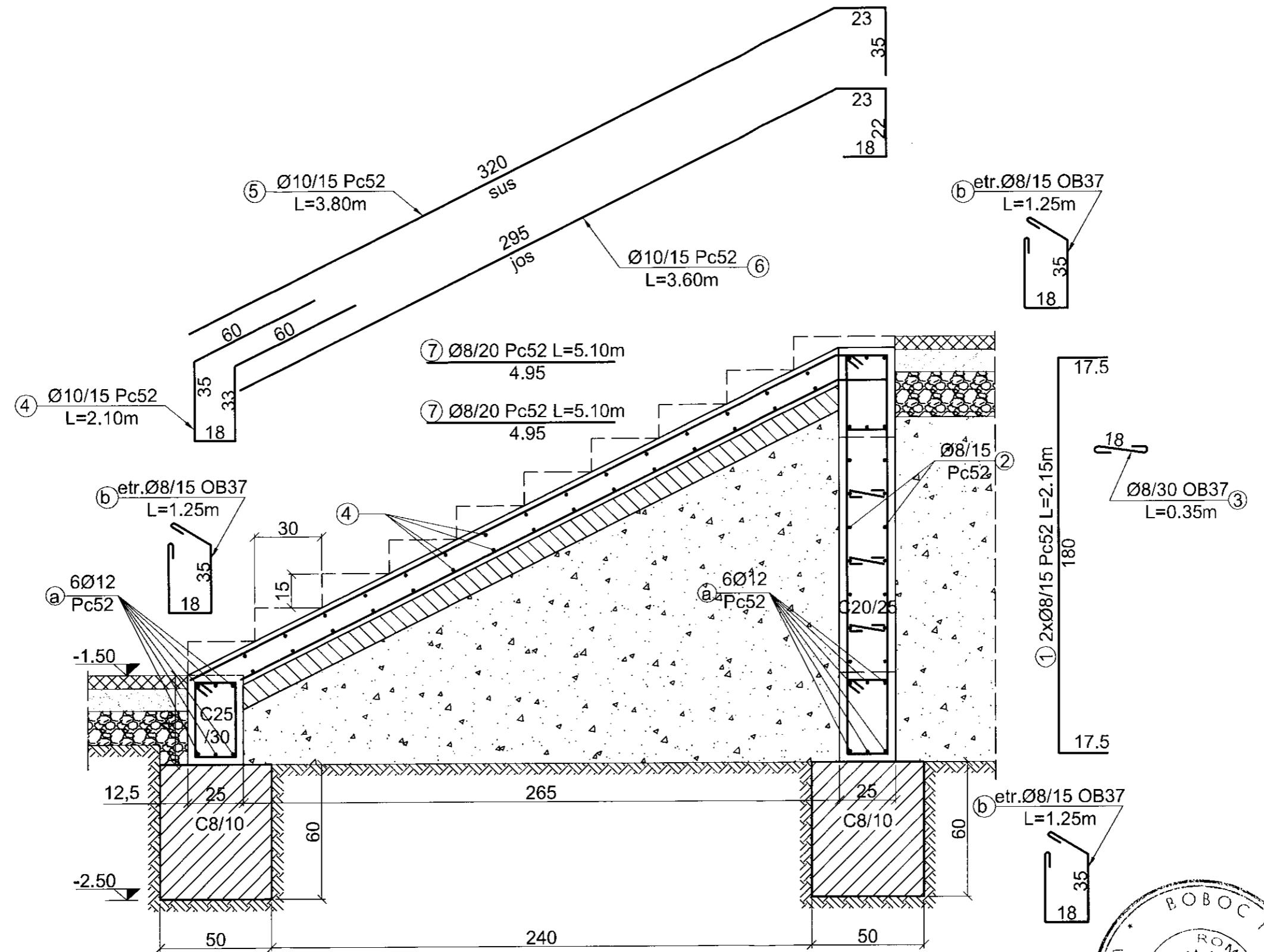
Verifier	Ing. Mioara Filimon	Referat	cod F03-7.5
 S.C. "INTERPROJECT" S.R.L. J04 657 2002 R.O14901288 Bacau, Valul Bistriței, nr.29 A 22, tel/fax 0234510523 Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU			
Proiectat	Ing. Vlad Popa	SCARA 1:n	FAZA: P.T.H.
Desenat	Ing. Vlad Popa		DETALIU PIESA DE TRECERE
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia	DATA 2012	Plansa nr.: H



BETOANE:

- in egalizari: NE 012-1:2007; C8/10; X0 (RO); CI 0,20; Dmax=16; S2; CEM II/A-S 32,5R;
- in fundatii: NE 012-1:2007; C25/30; XF1 (RO); CI 0,20; Dmax=16; S2; CEM II/A-S 32,5R;
- rampe, elevatii accese in exterior: NE 012-1:2007; C25/30; XC4+XF1 (RO); CI 0,20; Dmax=16; S2; CEM II/A-S 32,5R

Verifier	Prof.univ.dr.ing. Vasile Boboc	A4,B2,D	cod F03-7,5
	S.C. "INTERPROJECT" S.R.L. 04/657/2002 RO14901288 Baciu, Vadul Birilei, nr.29/A/22, tel/fax 0234510523		REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU
Beneficiar:	MUNICIPIUL BACAU		FAZA: P.Th.+D.E.
Proiectat	Ing. Adrian Adumitrescu	SCARA	
Desenat	Ing. Adrian Adumitrescu	1:20	SECTIUNE ZID DE SPRIJIN PROIECTAT
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia	DATA	L=100ml
		2012	PROIECT nr. 198/2012
			Plansa nr.: R1



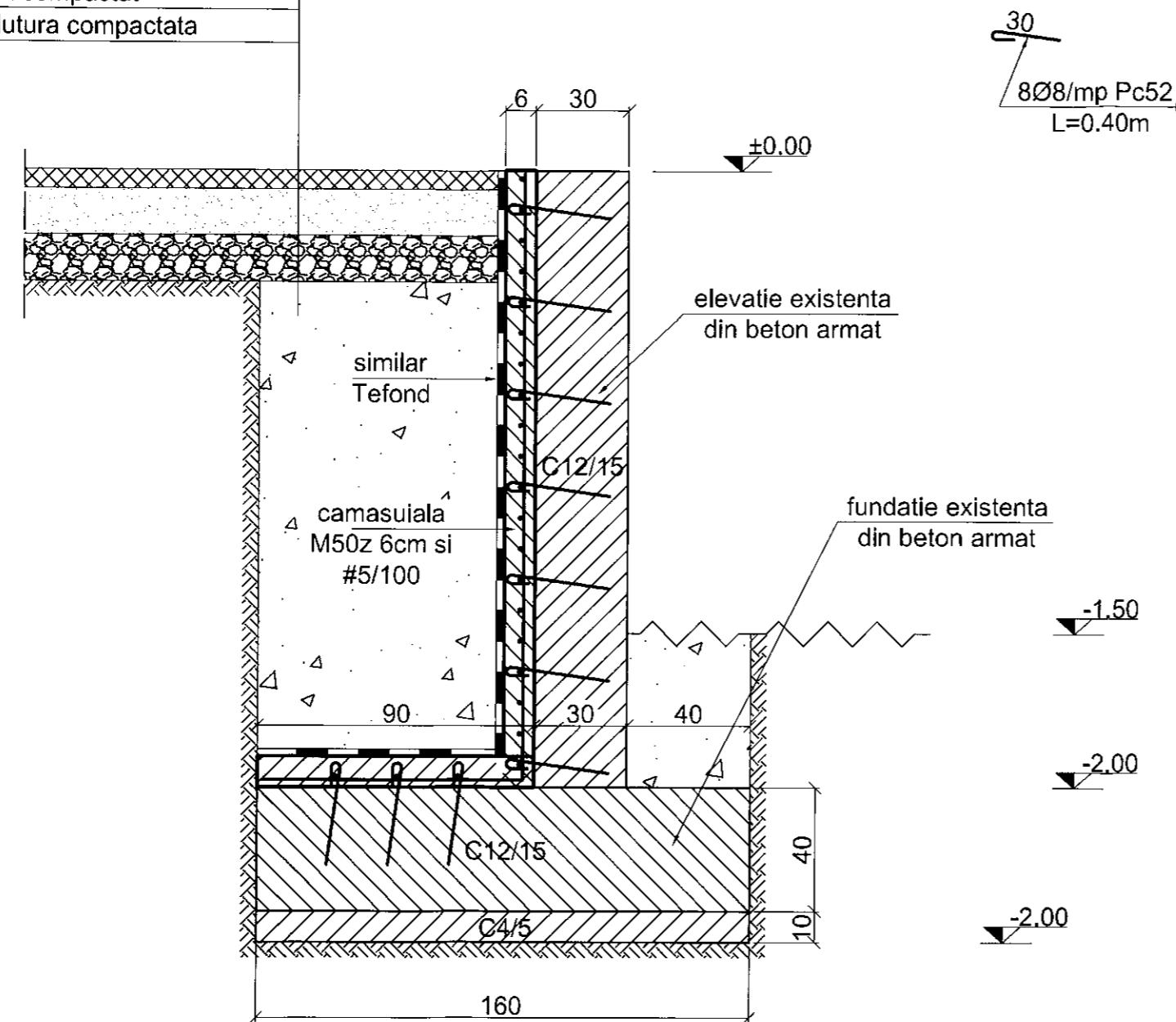
BETOANE:

- in fundatii sub elevatii: NE 012-1:2007; **C8/10**; X0 (RO); CI 0,20; Dmax=16; S2; CEM II/A-S 32,5R;
- rampe, elevatii accese in exterior: NE 012-1:2007; **C25/30**; XC4+XF1 (RO); CI 0,20; Dmax=16; S2; CEM II/A-S 32,5R

MATERIALE:
C8/10
C25/30
OB37
Pc52

Verifier	Prof.univ.dr.ing. Vasile Boboc	Referat	cod F03-7.5
	S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. I04-657/2002 RC14901288 Bacau, Vadul Bistriței, nr 29/A/22, tel/fax 0234510523	FAZA: P.Th.+D.E.	SR EN ISO 9001:2008 CERTIFICATUL 470/3/3/1 SR EN ISO 14001:2005 CERTIFICATUL 470/2/2/2 SR OHSAS 18001:2008 CERTIFICATUL 470/2/2/3
Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU	REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA, STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU		
Proiectat	Ing. Adrian Adumitrescu	SCARA 1:50	DETALIU ARMARE STRUCTURA SCARA DE ACCES DIN ZONA ADIACENTA CLADIRILOR DE LOCUIT CATRE PARCAREA AMENAJATA
Desenat	Ing. Adrian Adumitrescu	DATA 2012	PROIECT nr. 198/2012
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		Plansa nr.: R3

pavele prefabicate bet. simplu
 nisip compactat
 balast compactat
 umplutura compactata



MATERIALE:
M50
OB37
Pc52

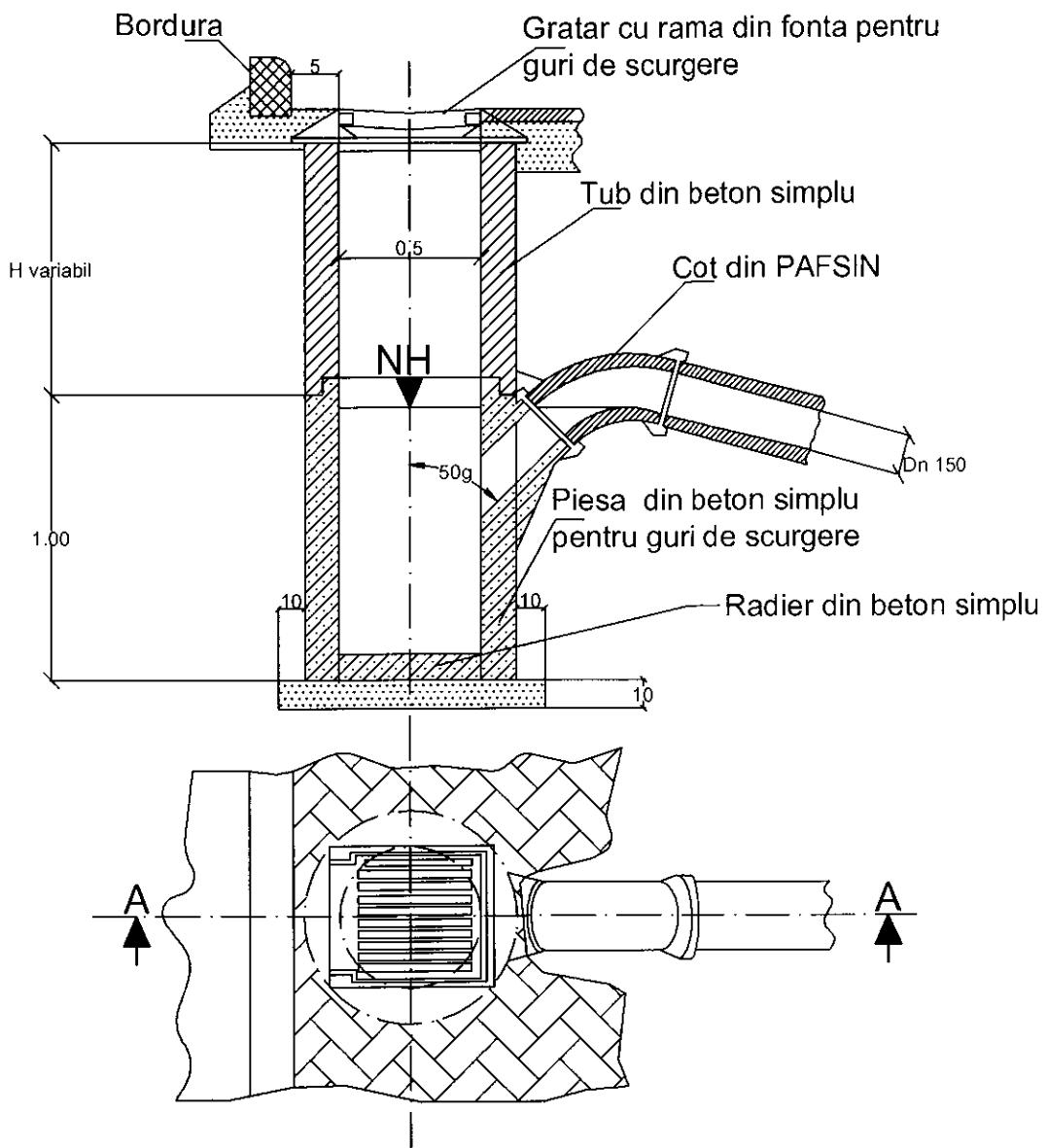
Lucrari de reabilitare a zidului de sprijin existent:
 - camasuire cu mortar M50 si #5/100. Are rol de preluarea a eforturilor de intindere provenite din impingerea activa si suprasarcina. Solidarizarea cu structura existenta se va face prin conectori 8Ø8/mp Pc52 care se vor monta in gauri forate Ø12mm si umplate cu pasta de ciment proaspata;
 - injectarea cu pasta de ciment a fisurilor elevatiei. Dupa indepartarea tencuielii si curatarea mecanica cu peria de sarma, spital si jet de aer comprimat a partilor fisurate, prafului, resturilor, se vor monta stuturi pe ambele fete ale elementului daca este necesar, la distanta de 50cm, decalat pe o parte fata de cealalta; se dau gauri cu Ø13mm/50cm, pe adancimea de 40mm se introduc stuturi de 70mm, ; se va inchide fisura in lung la exterior cu chit epoxidic sau similar (lascand puncte de control de 3mm); se verifica comunicarea intre stuturi cu aer comprimat; se executa tencuiala (minim 2cm in zona de montare stut, se trece la injectarea pastei de ciment sau similar la minim 5 zile de la terminarea lucrarilor pregatitoare)

Verifier	Prof.univ.dr.ing. Vasile Boboc	A1:B2:D	Referat	cod F03-7.5
 S.C. "INTERPROJECT" S.R.L. 04/657/2002 RO14901288 Bacau, Vadul Bistriței, nr.29/A/22, tel/fax 0234510523				
Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU				
Proiectat	Ing. Adrian Adumitresei	SCARA	FAZA: P.Th.+D.E.	
Desenat	Ing. Adrian Adumitresei	1:50	REABILITARE SECTIUNE ZID DE SPRIJIN EXISTENT L=142ml	
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia	DATA	PROIECT nr. 198/2012	
		2012		



SR EN ISO 9001:2008
 CERTIFICAT NR. 470/3/3/1
 SR EN ISO 14001:2005
 CERTIFICAT NR. 470/2/2/2
 SR OHSAS 18001:2008
 CERTIFICAT NR. 470/2/2/3
 Plansa nr.: R4

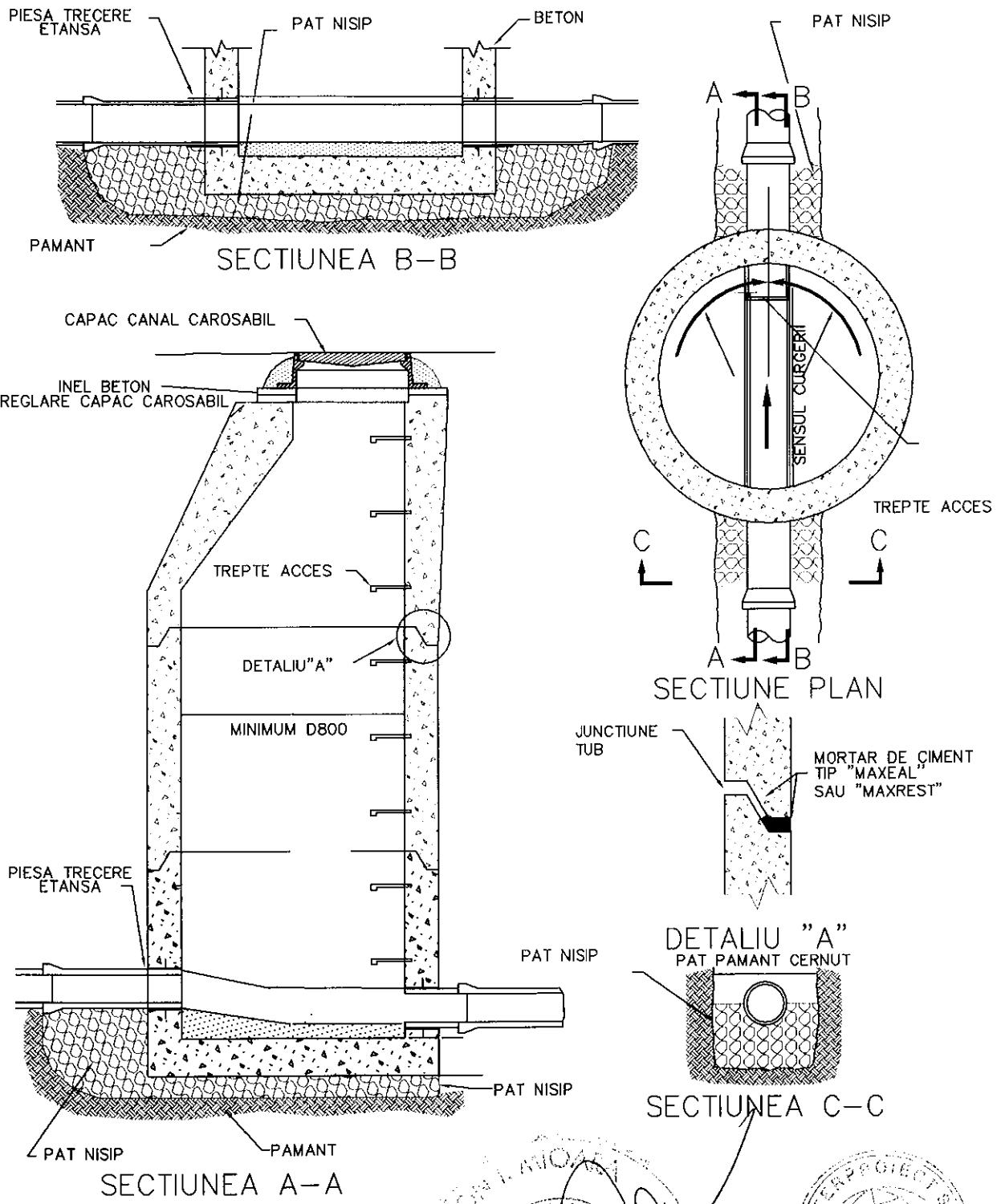
Sectiunea A-A



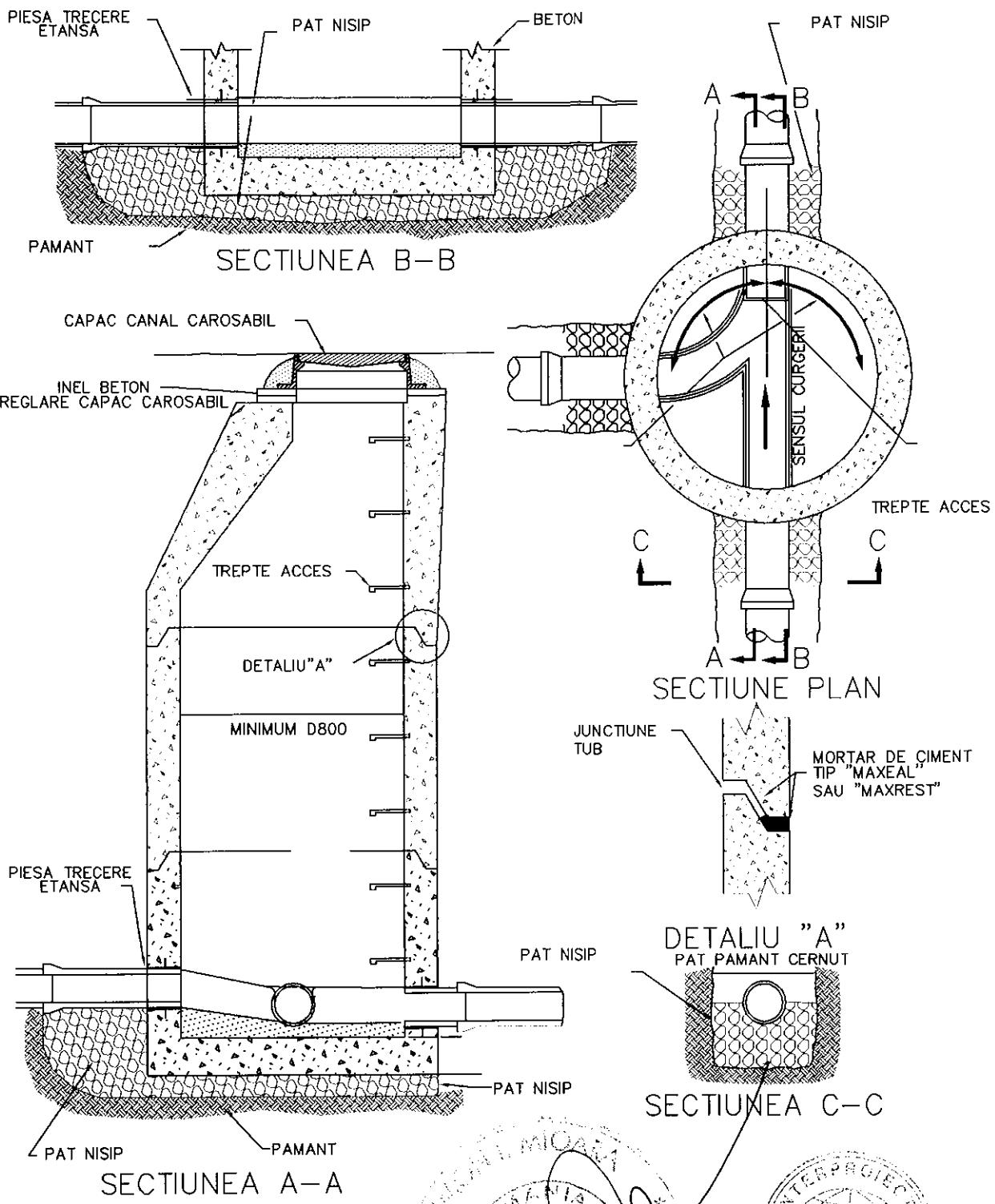
Nota:

Acest tip de camin se va utiliza pentru toate amplasamentele, respectandu-se adancimea de fundare conform profil longitudinal.

Verifier	Ing. Mioara Filimon	Referat	cod F03-7.5
	S.C. "INTERPROJECT" S.R.L. J04 657-2002 R 014901288 Bacau, Vaslui Bistriței, nr.29 A.22, tel/fax 0234510523 Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU	REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU, JUDETUL BACAU	 SR EN ISO 9001:2008 CERTIFICAT NR. 470/2/3/1 SR EN ISO 14001:2005 CERTIFICAT NR. 470/2/2/2 SR OHSAS 18001:2008 CERTIFICAT NR. 470/2/2/3
Proiectat	Ing. Vlad Popa	SCARA 1:n	FAZA: P.T.H.
Desenat	Ing. Vlad Popa	DATA 2012	DETALIU GURA DE SCURGERE CU DEPOZIT, SIFON SI GRATAR CAROSABIL
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		PROJECT nr. 198/2012 Plansa nr.: H19



Verifier	Ing. Mioara Filimon	Referat	cod F03-7.5
	S.C. "INTERPROJECT" S.R.L. 034 657 2002 R.O.04901288 Bacău, Vaslui Bistriței, nr.29 A.22, tel/fax 0234510523 Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU	REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU, JUDETUL BACAU	 SR EN ISO 9001:2008 CERTIFICAT NR. 470/2-3/1 SR EN ISO 14001:2005 CERTIFICAT NR. 470/2-2/2 SR OHSAS 18001:2008 CERTIFICAT NR. 470/2-2/3
Proiectat	Ing. Vlad Popa	SCARA 1:n	FAZA: P.TH.
Desenat	Ing. Vlad Popa	DATA 2012	DETALIU CAMIN VIZITARE DE LINIE PROIECT nr. 198/2012
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		Plansa nr.: H20



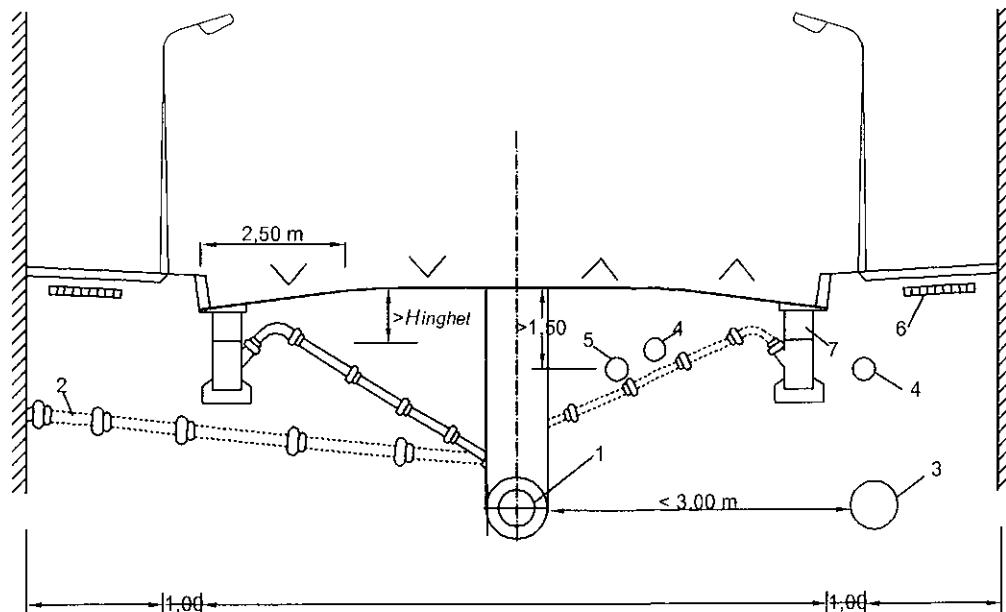
237

Verifier	Ing. Mioara Filimon	Referat	cod F03-7.5
	S.C. "INTERPROJECT" S.R.L. 004 657 2002 R 014901288 Bucuresti, Valdul Bistriței, nr.29 A 22, tel. fax 0234510523 Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU	REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU, JUDETUL BACAU	
Proiectat	Ing. Vlad Popa	SCARA 1:n	FAZA: P.T.H.
Desenat	Ing. Vlad Popa	DATA 2012	DETALIU CAMIN VIZITARE DE COLT
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		PROIECT nr. 198/2012
			Plansa nr.: H21

SR EN ISO 9001:2008
CERTIFICAT NR. 470/2-3/1

SR EN ISO 14001:2005
CERTIFICAT NR. 470/2-2/2

SR OHSAS 18001:2008
CERTIFICAT NR. 470/2-2/3



In cazul în care rețeaua de canalizare a apelor uzate se intersectează cu conductele de alimentare cu apă, se impune respectarea următoarelor condiții:

Când canalul este situat deasupra conductei de alimentare cu apă (de preferință, se va evita această soluție), pe porțiunea de intersecție, acesta se execută pentru diametre mici, din tuburi metalice introduse într-un tub protector de metal, iar dacă are un diametru mijlociu, se introduce într-un masiv de beton (exceptând colectoarele de beton armat monolite);

Când canalul este situat dedesubtul conductei de alimentare cu apă, condițiile impuse sunt aceleași ca în situația precedentă, cu mențiunea că între conducta de alimentare și canal trebuie să existe o distanță de circa 0,4 m; tuburile de protecție trebuie să aibă lungimea de cel puțin 2,5 m - în teren impermeabil, și de 5,0 m - în teren permeabil;

Când canalul este situat la același nivel cu conducta de apă, aceasta va trece pe deasupra canalului, prin curbare, iar canalul se va executa respectând condițiile menționate mai sus.

La intersecția canalului de ape uzate cu canalul de ape pluviale se au în vedere următoarele:

Când canalul de ape uzate este situat deasupra sau dedesubtul canalului de ape pluviale, în funcție de distanța dintre ele, se va prevedea o amenajare a intersecției, menită să evite transmiterea sarcinii de la un canal la celălalt;

Când canalul de ape uzate este situat la același nivel cu canalul de ape pluviale, se va prevedea pe unul dintre acestea un cămin de rupere de pantă, ocolind, astfel, pe celălalt.

La intersecția canalului de ape uzate cu o conductă de gaz se vor avea în vedere următoarele:

Când canalul este poziționat deasupra sau dedesubtul conductei de gaz, iar distanța dintre ele este mai mică de 1,0 m, se pot întâlni două situații distincte, funcție de diametrul canalului, astfel:

la diametre mici, canalul se va executa din tuburi de PAFSIN sau PVC, protejate cu tuburi metalice;

la diametre mari, conductele de canalizare, indiferent de materialul din care sunt executate, vor fi protejate cu tuburi de OL, a căror lungime nu trebuie să depășească 3,0 m, de o parte și de alta a punctului de intersecție;

Când canalul este situat la același nivel cu conducta de gaz, aceasta trebuie curbată pe deasupra canalului, respectându-se condițiile de execuție prezentate în caleutul de sarcini.

La intersecția canalului de ape uzate cu conducte de apă caldă sau tunel, pot apărea următoarele situații:

conducta de apă caldă poate fi curbată, ocolind canalul;

canalul poate străpunge tunelul, dacă gabaritul acestuia permite;

când canalul este situat deasupra sau dedesubtul tunelului, la intersecția acestora se va evita transmiterea presiunilor de la unul la celălalt.

La intersecția canalului de ape uzate cu cabluri de înaltă sau joasă tensiune, se va sigura condiția ca aceste cabluri să treacă la peste 0,3 m deasupra canalului.

Distanțele minime între diferite conducte, canale, cabluri subterane etc, sunt indicate în STAS 8691.

- LEGENDA:
- 1-CANAL;
 - 2-RACORD;
 - 3-MAGISTRALA APA;
 - 4-RETEA APA;
 - 5-CONDUCTA DE GAZE;
 - 6-CABLURI ELECTRICE SI TELEFONICE;
 - 7-GURA DE SCURGERE



Verifier	Ing. Mioara Filimon	Referat	cod F03-7.5
	S.C. "INTERPROIECT" S.R.L. 034 657 2002 R.O 14901288 Bacău, Vasul Districtei, nr.29 A, 22, tel/fax (0234)510523 Beneficiar: MUNICIPIUL BACAU	REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU, JUDETUL BACAU	 SR EN ISO 9001:2008 CERTIFICAT NR. 470/2-3/3-1 SR EN ISO 14001:2005 CERTIFICAT NR. 470/2-2/2-2 SR OHSAS 18001:2008 CERTIFICAT NR. 470/2-2/2-3
Proiectat	Ing. Vlad Popa	SCARA 1:n	FAZA: P.T.H.
Desenat	Ing. Vlad Popa	DATA 2012	DETALIU CONDUCTA IN INTERSECTIE CU ALTE RETELE
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		PROIECT nr. 198/2012
			Plansa nr.: H24

POZAREA CONDUCTELOR DIN POLIETILENA PAFSIN SI P.V.C. IN SANT

Dupa executarea excavatiilor in conformitate cu indicatiile proiectului, se recomanda nivelarea fundului santului cu un strat de nisip. Dupa pozarea conductei, spatiile libere ramase intre tub si peretele santului vor fi umplute cu pamant selectionat.

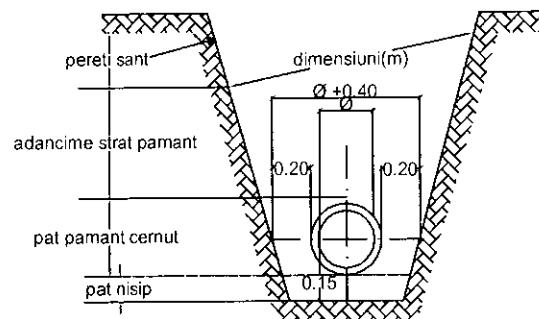
In locurile in care exista cele mai bune conditii de prestatii tub/economicitate, se recomanda pastrarea unei lungimi a fundului gropii egala cu diametrul tubului la care se adauga 40 cm; de asemenea se va pastra o zona alaturata de protectie avand cel putin 15 cm de nisip deasupra si sub conducta.

Deasupra stratului superior de nisip se accepta material fin provenit din sapatura, in straturi tasate, de circa 30 cm grosime (vezi figura de mai jos).

Pentru o umplere ulterioara a santului se poate folosi materialul de recuperare; acesta trebuie sa fie batatorit, excluzandu-se astfel materialele imbibate cu apa, tuba, mal, etc.

Umplerea trebuie sa fie efectuata intr-o singura directie si pe cat posibil in timpul orelor diminetii.

Este indicat sa lasati libere extremitatile tubului pentru a putea executa cu usurinta operatiile ulterioare de montare.



NOTA:

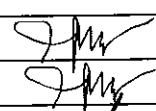
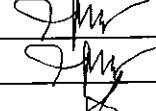
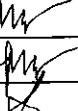
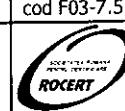
Conductele din PAFSIN sau PVC sunt prevazute pentru realizarea retelelor de canalizare.

Adancimea de montare a conductelor este conform profilului longitudinal - vezi plansele anexate prezentei documentatii.

Conductele din PAFSIN sau PVC sunt prevazute pentru realizarea retelelor de canalizare.

Adancimea minima de montare pentru conductele de canalizare va fi de 1,00 m.

La intersectii cu retelele existente sau proiectate de canalizare, apa va fi montata la 0,30 m fata de generatoarea superioara, iar la intersectii cu cabluri electrice sau conducte de gaze naturale, apa va fi montata la distanta de 0,25m-0,30m fata de generatoarea inferioara a cablului sau conductei.

Verifier	Ing. Mioara Filimon		Referat	cod F03-7.5
 S.C. "INTERPROJECT" S.R.L. J04 657 2902 RO14901288 Bacau, Vasul Districtei, nr.29 A & 22, tel/fax 0234510523			REABILITARE INFRASTRUCTURA URBANA STRADA STEFAN CEL MARE, MUNICIPIUL BACAU, JUDETUL BACAU FAZA: P.T.H.	
Proiectat	Ing. Vlad Popa		SCARA 1:n	DETALIU MONTAJ CONDUCTA SECTIUNE TRANSVERSALA PROJECT nr. 198/2012
Desenat	Ing. Vlad Popa			
Sef Proiect	Ing. Ioan Eremia		DATA 2012	
 SR EN ISO 9001:2008 CERTIFICAT NR. 470/3-3/1 SR EN ISO 14001:2005 CERTIFICAT NR. 470/2-2/2 SR OHSAS 18001:2008 CERTIFICAT NR. 470/2-2/3 Plansa nr.: H25				

**ROMÂNIA
JUDEȚUL BACĂU
SECRETARUL MUNICIPIULUI BACĂU
SERVICIUL JURIDIC ȘI APLICAREA LEGILOR PROPRIETĂȚII**

AVIZ DE LEGALITATE

**la proiectul de hotarare privind aprobarea documentației tehnico-economice faza Proiect Tehnic
și aprobarea cheltuielilor legate de proiect (bugetul proiectului) la obiectivul
„Reabilitare infrastructură urbană str. Ștefan cel Mare, municipiu Bacău”**

Proiectul de hotărâre cu titlul de mai sus a fost elaborat în baza:

- Prevederilor art. 44 (1) din Legea nr. 273/ 2006 privind finanțele publice locale, cu modificările și completările ulterioare, care precizează:

Art. 44 Aprobarea proiectelor de investiții publice locale

(1) Documentațiile tehnico-economice ale obiectivelor de investiții noi, a caror finanțare se asigura integral sau în completare din bugetele locale, precum și ale celor finanțate din imprumuturi interne și externe, contractate direct sau garantate de autoritățile administrației publice locale, se aproba de către autoritățile deliberative.

- Prevederilor art. 47 și art. 117 lit. „a” din Legea nr. 215/ 2001 privind administrația publică locală republicată, ulterior modificață și completată, care precizează:

Art. 47 Hotărârile consiliului local se semnează de președintele de ședință, ales în condițiile prevăzute la art. 35, și se contrasemnează, pentru legalitate, de către secretar. În cazul în care președintele de ședință lipsește sau refuză să semneze, hotărârea consiliului local se semnează de 3-5 consilieri locali.

Art. 117 Secretarul unității administrativ-teritoriale îndeplinește, în condițiile legii, următoarele atribuții:

a) avizează, pentru legalitate, dispozițiile primarului și ale președintelui consiliului județean, hotărârile consiliului local, respectiv ale consiliului județean.

- Prevederilor art. 36 (2) lit. « b » și alin. (4) lit. «d», din Legea nr. 215/ 2001, a administrației publice locale, republicată și modificată, care precizează:

Art. 36 (2) Consiliul local exercită următoarele categorii de atribuții:

b) atribuții privind dezvoltarea economico-socială și de mediu a comunei, orașului sau municipiului;

(4) În exercitarea atribuțiilor prevăzute la alin. (2) lit. b), consiliul local:

d) aprobă, la propunerea primarului, documentațiile tehnico-economice pentru lucrările de investiții de interes local, în condițiile legii; - și-l avizăm favorabil.

**SECRETARUL MUNICIPIULUI BACĂU
NICOLAE-OVIDIU POPOVICI**

**SEF SERVICIU
CORNELIU GAVRILESCU**

Red. ID

Ds.XXI-13/Ex1

2010

240

**ROMANIA
JUDEȚUL BACĂU
PRIMĂRIA MUNICIPIULUI BACĂU
VICEPRIMARUL MUNICIPIULUI BACĂU
DIRECȚIA DRUMURI PUBLICE**

RAPORT

**AL COMPARTIMENTELOR DE RESORT DIN CADRUL APARATULUI
DE SPECIALITATE AL PRIMARULUI la proiectul de hotarare privind
aprobarea documentației tehnico-economice faza Proiect Tehnic și aprobarea
cheltuielilor legate de proiect (bugetul proiectului)
la obiectivul „Reabilitare infrastructură urbană str. Ștefan cel Mare,
municipiu Bacău”**

Documentele tehnico-economice supuse aprobării au fost întocmite în conformitate cu cerințele tehnice, normativele și legislația în vigoare, iar finanțarea obiectivelor va fi asigurată conform Programului de investiții pentru anul 2013, motiv pentru care avizăm favorabil proiectul de hotărâre în forma propusă.

Beneficiar : Municipiul Bacău.

**VICEPRIMAR
Ec Mihai SUȘTAC**



**DIRECTOR D.D.P.
Ing. Florin MATEUȚĂ**



Avizat favorabil de către Primărie

24/1

Nr. 1299 / 21.02.2013



REFERAT

**pentru promovarea proiectului de hotărâre privind aprobarea documentației tehnico-economice faza Proiect Tehnic
și aprobarea cheltuielilor legate de proiect
(bugetul proiectului inclus în Cererea de Finanțare)
la obiectivul**

**„Reabilitare infrastructură urbană str. Ștefan cel Mare, municipiul Bacău”
Programul Operațional Regional 2007-2013, Axa priorităță 1 – Sprijinirea dezvoltării durabile a orașelor – poli urbani de creștere, Domeniul de intervenție 1.1 – Planuri integrate de dezvoltare urbană, Sub-domeniul: Poli de dezvoltare urbană.**

În conformitate cu art. 44 din Legea nr. 273/2006 referitor la finanțele publice locale, propunem promovarea proiectului de hotărâre privind aprobarea documentației tehnico-economice faza Pth la obiectivul „Reabilitare infrastructură urbană str. Ștefan cel Mare, municipiul Bacău”, din urmatoarele considerente:

1. Situația existentă:

Strada Ștefan cel Mare este situată în zona nordică a municipiului Bacău, are lungimea de 1282,70 m și face legătura între centrul municipiului de la intersecția cu strada 9 Mai și ieșirea din oraș spre Piatra Neamț, până la intersecția cu Calea Moldovei.

Trotuarele existente sunt din beton de ciment, care datorită trecerii timpului și a diverselor intervenții ce s-au făcut la rețelele subterane aflate sub acesta au un aspect neplăcut și prezintă degradări specifice, cu lăsaturi, rupturi, crăpături, gropi, exfolieri și zone în care stagnează apa datorită cotei necorespunzătoare a trotuarului față de bordura ce încadrează carosabilul. Acest lucru se datorează și faptului că de când au fost date în folosință, nu s-a intervenit asupra lor cu lucrări de întreținere și reparații. Trotuarele vor fi proiectate astfel încât arborii existenți să fie păstrați pe amplasament fără a fi afectați, fiind încadrați în spațiul verde delimitat de trotuar.

Bordurile ce încadrează trotuarul, datorită trecerii timpului, a acțiunii îngheț – dezgheț și a produșilor pe bază de sare folosiți în perioadele de iarnă, prezintă exfolieri și măcinare a betonului din care sunt realizate.

Partea carosabilă are în general lățimea de 17.50 m, circulația desfășurându-se pe cinci benzi de circulație, din care cele exterioare sunt folosite ca spații de parcare. În perioada 1998 – 2000 s-a înlocuit conducta de transport apă potabilă, amplasată pe mijlocul străzii, renunțându-se la alveola din mijlocul străzii, în locul ei turnanându-se dale din beton. Sistemul rutier al străzii este alcătuit dintr-o fundație de balast peste care s-au executat aceste dale de beton. În ultimii ani, datorită degradării acestora, s-au executat diferite lucrări de reparații ce au costat în general în refacerea unor dale rupte sau dale ale căror rosturi nu mai funcționau datorită fenomenului de pompaj și a dilatărilor pe timp de vară. Peste aceste dale s-au făcut lucrări de întreținere cu covor asfaltic și tratamente cu straturi foarte subțiri. În prezent datorită traficului, a numeroaselor intersecții ce presupun frânări și accelerări, suprafața carosabilă este deformată, având văluri transversale, făgașe longitudinale, peste care se suprapun și degradările care au continuat în dalele de beton, astfel creându-se disconfort, dar și crescând riscul producerii de accidente.

Tot în cadrul acestui proiect se propune reabilitarea parcării și a pietonalului din fața blocului nr. 13. Parcarea are îmbrăcămîntea realizată din pavele prefabricate din beton, dar datorită trecerii timpului și a calității acestora, au apărut degradări: exfolieri, chiar distrugeri ale unor pavele, zone de băltire. Zona pietonală care este mai sus cu 1.50 – 2.00 m față de parcare și stradă este în trepte, ceea ce a dus la realizarea unor elevații și ziduri de sprijin. *242*

Aceste elevații ca și treptele de urcare sunt degradate, având față vazută crapată, exfoliată, cu tencuiala căzuta, iar treptele fiind în general rupte.

În spatele blocului nr. 13 există un spațiu verde neîntreținut, pe care locuitorii din zonă îl folosesc ca spațiu de parcare, fiind necesară amenajarea acestuia.

Există două conducte de alimentare cu apă : o conductă de OL Φ 200 mm și una din OL Φ 250 mm cu traseul de-a lungul întregii străzi, una pe partea dreaptă a străzii, iar cealaltă pe partea stangă, cu sensul spre Podul cu lanțuri, ambele necesitând înlocuirea. Mai există o conductă de apă, de transport, Fgn Φ 700 mm, în mijlocul străzii Ștefan cel Mare în stare de exploatare bună.

2. Situația propusă:

Se propune îmbunătățirea suprafeței pietonale, prin intervenția pe aceste zone cu pavele vibropresate dublustrat.

Trotuarele vor avea lățimea cuprinsă între 3,00 – 14,00 m și vor fi încadrate cu borduri mari, 20 x 25 cm, noi, la limita cu carosabilul și borduri noi, 10x15 cm, la limita spațiului verde.

Trotuarele se vor amenaja pe amplasamentul actual, după desfacerea trotuarului existent și vor avea o pantă transversală de 2,00 % spre partea carosabilă, astfel încât apa pluvială să fie dirijată spre spațiul verde, sau gurile de scurgere existente pe carosabil. La trecerile de pietoni se vor amenaja rampe pentru facilitarea accesului persoanelor cu handicap, rampe ce vor avea pantă de maxim 15% și lățimea de minim 1,50 m.

Referitor la partea carosabilă se va avea în vedere realizarea unui sistem rutier nou, dimensionat pentru clasa de trafic greu.

Vor fi reparate parcările existente și vor fi amenajate parcări noi în locurile identificate care permit și impun existența acestora.

Se vor reface scările de acces.

Vor fi amenajate alveole în locurile unde este necesară existența stațiilor mijloacelor de transport în comun.

La terminarea lucrărilor se va proceda la aducerea la cotă a capacelor căminelor rețelelor de utilitate, răsuflători de gaze, hidranți, guri de scurgere.

Este necesară înlocuirea rețelei de alimentare cu apă cu conductă nouă, cu diametru corespunzător și materiale adecvate terenului, lucrări pentru care proiectantul va trebui să ceară și să respecte recomandările făcute de reprezentanți ai S.C. Compania Regională de Apă Bacău S.A.

Se va avea în vedere montarea indicatoarelor rutiere, eventual semafoare (unde este cazul).

Propunem abrogarea H.C.L. nr.6 / 18.01.2013 și aprobarea Bugetului proiectului, anexat, întocmit în conformitate cu prevederile Notei AMPOR nr. 57816 / 30.08.2012 și principalilor indicatori tehnico-economiți ai obiectivului după cum urmează :

valoare totală: 13 655,801 mii lei cu TVA, din care C+M: 12 080,067 mii lei cu TVA, conform Devizului General, parte componentă a proiectului nr. 198/2012, întocmit de S.C. INTERPROIECT S.R.L.Bacău, faza Proiect tehnic.

Obiectivul mai sus menționat face parte din Programul de investiții pentru anul 2013.

DIRECTOR D..D.P.
Ing. Florin MATEUTĂ

Întocmit,
ing. Camelia ROTARU COLOMBO

FINANȚAREA PROIECTULUI

Bugetul proiectului

Nr crt	Denumirea capitolelor și subcapitolelor	Cheltuieli neeligibile	Cheltuieli eligibile		TOTAL ELIGIBIL	TVA NEELIGIBILA
			Baza	TVA eligibila		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=(4)+(5)	(7)
1	Cap.1 - Cheltuieli pentru achiziția și amenajarea terenului					
1.1	Achiziția terenului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.2	Amenajarea terenului	0,00	18.134,60	4.352,30	22.486,90	0,00
1.3	Amenajări pentru protecția mediului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 1	0,00	18.134,60	4.352,30	22.486,90	0,00
2	Cap.2 – Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului					
2.1	Cheltuieli pentru asigurarea utilităților necesare obiectivului	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Cap.3 - Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică					
3.1	Studii de teren	0,00	14.300,00	3.432,00	17.732,00	0,00
3.2	Obținerea de avize, acorduri și autorizații	1.300,00	1.196,80	167,23	1.364,03	0,00
3.3	Proiectare și inginerie	0,00	52.200,00	12.528,00	64.728,00	0,00
3.4	Consultanță	10.500,00	45.000,00	10.800,00	55.800,00	2.520,00
3.5	Asistență tehnică	0,00	55.000,00	13.200,00	68.200,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 3	11.800,00	167.696,80	40.127,23	207.824,03	2.520,00
4	Cap.4 - Cheltuieli pentru investitia de bază					
4.1	Construcții și instalații	0,00	9.635.862,70	2.312.607,05	11.948.469,75	0,00
4.2	Dotări de specialitate	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 4	0,00	9.635.862,70	2.312.607,05	11.948.469,75	0,00
5	Cap.5 - Cheltuieli privind organizarea de sănțier					
5.1	Organizarea de sănțier	46.645,20	41.347,40	9.923,38	51.270,78	11.194,85
5.1.1	Construcții și instalații aferente organizării de sănțier	46.645,20	41.347,40	9.923,38	51.270,78	11.194,85
5.1.2	Cheltuieli conexe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

	<i>organizării de şantier</i>					
5.2	<i>Cote legale</i>	0,00	125.970,00	0,00	125.970,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 5	46.645,20	167.317,40	9.923,38	177.240,78	11.194,85
6 Cap.6 - Cheltuieli diverse și neprevăzute						
6.1	<i>Diverse și neprevăzute</i>	20.513,73	963.586,27	231.260,70	1.194.846,97	4.923,29
	TOTAL CAPITOL 6	20.513,73	963.586,27	231.260,70	1.194.846,97	4.923,29
7 Cap.7 - Cheltuieli pentru audit, informare și publicitate						
7.1	<i>Audit</i>	0,00	30.000,00	7.200,00	37.200,00	0,00
7.2	<i>Informare și publicitate</i>	0,00	29.000,00	6.960,00	35.960,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 7	0,00	59.000,00	14.160,00	73.160,00	0,00
8 Cap.8 – Alte cheltuieli neeligibile						
8.1	<i>Alte cheltuieli neeligibile</i>	0,00			0,00	0,00
	TOTAL CAPITOL 8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL GENERAL	78.958,93	11.011.597,77	2.612.430,66	13.624.028,43	18.638,14

SURSE DE FINANȚARE A PROIECTULUI

Nr. crt.	Surse de finanțare	Valoare (RON)
I.	Valoarea totală a proiectului, din care:	= 13.721.625,50
I.a.	Valoarea neeligibilă a proiectului	= 78.958,93
I.b.	Valoarea eligibilă a proiectului	= 13.624.028,43
I.c.	TVA neeligibila	= 18.638,14
II.	Contribuția proprie în proiect, din care:	= 370.077,64
II.a.	Contribuția solicitantului la cheltuielile eligibile	= 272.480,57
II.b.	Contribuția solicitantului la cheltuielile neeligibile	= 78.958,93
II.c.	TVA neeligibila	= 18.638,14
III.	Asistență financiară nerambursabilă solicitată	= 13.351.547,86