

Nicolae
Robu

Digitally signed by Nicolae Robu
DN: c=RO, l=Timisoara, o=MUNICIPIUL
TIMISOARA, cn=Nicolae Robu,
serialNumber=RN100,
givenName=Nicolae, sn=Robu,
2.5.4.97=14756536
Date: 2020.02.10 11:05:15 +02'00'

Nicolae
Robu

Digitally signed by Nicolae Robu
DN: c=RO, l=Mun. Timisoara,
o=MUNICIPIUL TIMISOARA, cn=Nicolae
Robu, serialNumber=2006051670RTN3,
name=Nicolae T Robu,
givenName=Nicolae, sn=Robu
Date: 2018.05.09 09:10:23 +03'00'

EXTRAS DE ARMATURA-plansa 03R								
MARCA	ø	BUC.	LUNGIME	B500C				
			(m)	ø6	ø10	ø20	ø22	ø25
1	25	54	5,65	-	-	-	-	305,10
2	25	54	11,00	-	-	-	-	594,00
3	25	32	10,90	-	-	-	-	348,80
4	10	1122	4,50	-	5049,00	-	-	-
5	10	1122	3,30	-	3702,60	-	-	-
6	10	1122	2,10	-	2356,20	-	-	-
7	22	54	5,65	-	-	-	305,10	-
8	22	54	11,00	-	-	-	594,00	-
9	22	32	10,90	-	-	-	348,80	-
10	10	240	2,90	-	696,00	-	-	-
11	10	240	2,20	-	528,00	-	-	-
12	22	66	12,00	-	-	-	792,00	-
13	25	66	12,00	-	-	-	-	792,00
20	20	372	11,45	-	-	4259,40	-	-
21	20	236	5,10	-	-	1203,60	-	-
22	20	236	11,00	-	-	2596,00	-	-
23	20	118	11,00	-	-	1298,00	-	-
c	14	494	2,00	-	-	-	-	-
LUNGIME/ø			[m]	0,00	12331,80	9357,00	2039,90	2039,90
GREUTATE/ML			[Kg]	0,222	0,617	2,470	2,984	3,850
GREUTATE/ø			[kg]	0,00	7608,72	23111,79	6087,06	7853,62
TOTAL GREUTATI PE TIP OTEL			[kg]			45856,67		
TOTAL GENERAL			[Kg]			45856,67		

EXTRAS DE ARMATURA – plansa 04R								
MARCA	ø	BUC.	LUNGIME	B500C				
			(m)	ø6	ø10	ø20	ø22	ø25
1	20	232	12,00	-	-	2784,00	-	-
2	20	232	11,00	-	-	2552,00	-	-
3	20	116	10,95	-	-	1270,20	-	-
4	20	518	11,20	-	-	5801,60	-	-
5	25	88	12,00	-	-	-	-	1056,00
6	10	1512	4,50	-	6804,00	-	-	-
7	10	1512	3,30	-	4989,60	-	-	-
8	10	1512	2,10	-	3175,20	-	-	-
9	22	88	12,00	-	-	-	1056,00	-
10	25	54	9,40	-	-	-	-	507,60
11	22	54	9,40	-	-	-	507,60	-
12	25	54	5,15	-	-	-	-	278,10
13	22	54	5,15	-	-	-	278,10	-
14	25	54	11,00	-	-	-	-	594,00
15	22	54	11,00	-	-	-	594,00	-
16	25	27	10,95	-	-	-	-	295,65
17	22	27	10,95	-	-	-	295,65	-
18	10	336	2,90	-	974,40	-	-	-
19	10	336	2,20	-	739,20	-	-	-
c	14	624	2,00	-	-	-	-	-
LUNGIME/ø			[m]	0,00	16682,40	12407,80	2731,35	2731,35
GREUTATE/ML			[Kg]	0,222	0,617	2,470	2,984	3,850
GREUTATE/ø			[kg]	0,00	10293,04	30647,27	8150,35	10515,70
TOTAL GREUTATI PE TIP OTEL			[kg]			61116,43		
TOTAL GENERAL			[Kg]			61116,43		

EXTRAS DE ARMATURA- plansa 05R						
MARCA	ø	BUC.	LUNGIME	B500C		
			(m)	ø6	ø8	ø14
1	14	80	3,43	-	-	274,40
2	14	16	3,20	-	-	51,20
3	14	16	2,80	-	-	44,80
4	14	16	2,60	-	-	41,60
5	14	16	2,40	-	-	38,40
6	14	16	2,20	-	-	35,20
7	14	16	2,00	-	-	32,00
8	14	16	1,80	-	-	28,80
9	14	16	1,60	-	-	25,60
10	14	16	2,10	-	-	33,60
11	14	16	4,80	-	-	76,80
12	14	16	2,45	-	-	39,20
13	14	16	2,65	-	-	42,40
14	14	16	2,85	-	-	45,60
15	14	16	3,00	-	-	48,00
16	14	16	3,20	-	-	51,20
17	14	16	3,40	-	-	54,40
18	14	16	3,60	-	-	57,60
19	14	16	3,75	-	-	60,00
20	14	16	3,95	-	-	63,20
21	14	16	4,15	-	-	66,40
a	6	240	0,50	-	-	-
LUNGIME/ø			[m]	0,00	0,00	1210,40
GREUTATE/ML			[Kg]	0,222	0,395	1,210
GREUTATE/ø			[kg]	0,00	0,00	1464,58
TOTAL GREUTATI PE TIP OTEL			[kg]		1464,58	
TOTAL GENERAL			[Kg]		1491,22	

26	12	12	12	4,45	-	-	-	-	-	-	53,40	-	-	-	-
27	12	12	12	4,65	-	-	-	-	-	-	55,80	-	-	-	-
28	12	12	12	1,30	-	-	-	-	-	-	15,60	-	-	-	-
29	12	12	12	3,00	-	-	-	-	-	-	36,00	-	-	-	-
30	10	320	320	1,88	-	-	-	601,60	-	-	-	-	-	-	-
31	12	24	24	5,15	-	-	-	-	-	-	123,60	-	-	-	-
32	12	24	24	5,15	-	-	-	-	-	-	123,60	-	-	-	-
33	12	24	24	1,30	-	-	-	-	-	-	31,20	-	-	-	-
34	12	24	24	1,30	-	-	-	-	-	-	31,20	-	-	-	-
35	12	36	36	5,10	-	-	-	-	-	-	183,60	-	-	-	-
36	12	36	36	5,10	-	-	-	-	-	-	183,60	-	-	-	-
37	12	36	36	1,40	-	-	-	-	-	-	50,40	-	-	-	-
38	12	36	36	1,55	-	-	-	-	-	-	55,80	-	-	-	-
39	12	150	150	2,70	-	-	-	-	-	-	405,00	-	-	-	-
40	10	312	312	4,50	-	-	-	1404,00	-	-	-	-	-	-	-
41	12	75	75	6,60	-	-	-	-	-	-	495,00	-	-	-	-
42	12	75	75	6,40	-	-	-	-	-	-	480,00	-	-	-	-
43	10	104	104	2,10	-	-	-	218,40	-	-	-	-	-	-	-
44	16	24	24	5,70	-	-	-	-	-	-	-	136,80	-	-	-
45	10	16	16	4,10	-	-	-	65,60	-	-	-	-	-	-	-
a	6	2232	2232	0,50	1116,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LUNGIME/ø				[m]	1116,00	0,00	25,60	4389,70	2830,80	6130,96	2448,70	359,58			
GREUTATE/ML				[Kg]	0,222	0,222	0,395	0,617	0,888	1,580	1,990	2,470			
GREUTATE/ø				[kg]	247,75	0,00	10,11	2708,45	2513,75	9686,92	4872,91	888,16			
TOTAL GREUTATI PE TIP OTEL				[kg]	247,75				20680,30						
TOTAL GENERAL				[Kg]				20928,05							

EXTRAS DE ARMATURA – plansa 07R												
MARCA	ø	BUC.	LUNGIME (m)	OB37			B500C					
				ø6	ø8	ø10	ø16	ø18	ø16	ø18		
1	18	160	4,80	-	-	-	-	-	-	-	-	768,00
1a	16	76	4,80	-	-	-	-	-	-	364,80	-	-
2	18	52	4,00	-	-	-	-	-	-	-	208,00	-
2a	16	324	4,00	-	-	-	-	-	-	1296,00	-	-
3	10	68	2,40	-	-	-	-	163,20	-	-	-	-
4	10	256	1,90	-	-	-	-	486,40	-	-	-	-
5	10	40	1,40	-	-	-	-	56,00	-	-	-	-
6	10	40	1,70	-	-	-	-	68,00	-	-	-	-
7	16	102	10,60	-	-	-	-	-	1081,20	-	-	-
8	16	12	3,55	-	-	-	-	-	42,60	-	-	-
9	16	6	2,70	-	-	-	-	-	16,20	-	-	-
10	8	328	1,40	-	-	-	459,20	-	-	-	-	-
11	16	6	12,00	-	-	-	-	-	72,00	-	-	-
12	10	8	12,00	-	-	-	-	96,00	-	-	-	-
13	10	12	2,70	-	-	-	-	32,40	-	-	-	-
14	10	6	2,20	-	-	-	-	13,20	-	-	-	-
15	10	6	1,35	-	-	-	-	8,10	-	-	-	-
16	16	56	11,00	-	-	-	-	-	616,00	-	-	-
17	16	28	10,25	-	-	-	-	-	287,00	-	-	-
17a	16	12	11,10	-	-	-	-	-	133,20	-	-	-
18	16	6	2,69	-	-	-	-	-	16,14	-	-	-
19	16	12	2,67	-	-	-	-	-	32,04	-	-	-
20	16	16	5,10	-	-	-	-	-	81,60	-	-	-
21	10	62	1,50	-	-	-	-	93,00	-	-	-	-
22	16	3	10,35	-	-	-	-	-	31,05	-	-	-
23	10	4	9,95	-	-	-	-	39,80	-	-	-	-
24	16	6	6,35	-	-	-	-	-	38,10	-	-	-

25	10	8	6,35	-	-	-	-	50,80	-	-
a	6	966	0,50	483,00	-	-	-	-	-	-
LUNGIME/ø			[m]	483,00	0,00	459,20	1106,90	4107,93	976,00	
GREUTATE/ML			[Kg]	0,222	0,222	0,395	0,617	1,580	1,990	
GREUTATE/ø			[kg]	107,23	0,00	181,38	682,96	6490,53	1942,24	
TOTAL GREUTATI PE TIP OTEL				[kg]	107,23			9297,11		

EXTRAS DE ARMATURA – plansa 08R

MARCA	ø	BUC.	LUNGIME (m)	B500C				
				ø6	ø8	ø10	ø22	ø25
1	25	192	11,40	-	-	-	-	2188,80
1a	25	192	6,70	-	-	-	-	1286,40
2	10	402	2,40	-	-	964,80	-	-
2a	8	318	2,40	-	763,20	-	-	-
3	10	402	2,00	-	-	804,00	-	-
3a	8	318	2,00	-	636,00	-	-	-
4	10	402	2,00	-	-	804,00	-	-
4a	8	318	2,00	-	636,00	-	-	-
5	8	720	0,80	-	576,00	-	-	-
6	8	720	0,60	-	432,00	-	-	-
7	10	402	2,80	-	-	1125,60	-	-
7a	8	318	2,80	-	890,40	-	-	-
8	10	402	2,40	-	-	964,80	-	-
8a	8	318	2,40	-	763,20	-	-	-
9	10	402	2,40	-	-	964,80	-	-
9a	8	318	2,40	-	763,20	-	-	-
10	8	720	1,00	-	720,00	-	-	-
11	8	720	0,80	-	576,00	-	-	-
12	22	10	5,70	-	-	-	57,00	-
13	8	40	0,60	-	24,00	-	-	-
LUNGIME/ø			[m]	0,00	6780,00	5628,00	57,00	3475,20
GREUTATE/ML			[Kg]	0,222	0,395	0,617	2,984	3,850
GREUTATE/ø			[kg]	0,00	2678,10	3472,48	170,09	13379,52
TOTAL GREUTATI PE TIP OTEL			[kg]			19700,18		
TOTAL GENERAL			[Kg]			19700,18		

EXTRAS DE ARMATURA – plansa 09R

MARCA	ø	BUC.	LUNGIME (m)	OB37 ø6	B500C									
					ø10	ø12	ø14	ø16	ø18	ø20				
1	18	94	9,90	-	-	-	-	-	-	-	-	930,60	-	-
1a	18	8	3,87	-	-	-	-	-	-	-	-	30,96	-	-
2	16	76	9,75	-	-	-	-	-	-	-	741,00	-	-	-
2a	16	8	7,20	-	-	-	-	-	-	-	57,60	-	-	-
3	18	184	7,87	-	-	-	-	-	-	-	-	1448,08	-	-
4	16	8	7,87	-	-	-	-	-	-	-	62,96	-	-	-
5	16	8	4,20	-	-	-	-	-	-	-	33,60	-	-	-
5a	16	20	6,40	-	-	-	-	-	-	-	128,00	-	-	-
6	16	170	4,11	-	-	-	-	-	-	-	698,70	-	-	-
6a	20	21	4,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86,31	-
7	10	91	2,40	-	-	-	218,40	-	-	-	-	-	-	-
8	10	562	1,90	-	-	-	1067,80	-	-	-	-	-	-	-
9	10	77	2,30	-	-	-	177,10	-	-	-	-	-	-	-
10	16	150	1,80	-	-	-	-	-	-	-	270,00	-	-	-
11	16	72	2,41	-	-	-	-	-	-	-	173,52	-	-	-
12	16	222	8,00	-	-	-	-	-	-	-	1776,00	-	-	-
12a	20	18	8,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	144,00	-
13	10	11	2,80	-	-	-	30,80	-	-	-	-	-	-	-
14	16	22	5,90	-	-	-	-	-	-	-	129,80	-	-	-
15	16	60	5,45	-	-	-	-	-	-	-	327,00	-	-	-
16	14	16	2,25	-	-	-	-	-	-	36,00	-	-	-	-
17	10	60	1,00	-	-	-	60,00	-	-	-	-	-	-	-
17a	10	11	1,20	-	-	-	13,20	-	-	-	-	-	-	-
18	10	9	0,80	-	-	-	7,20	-	-	-	-	-	-	-
19	18	20	9,00	-	-	-	-	-	-	-	-	180,00	-	-
20	16	14	9,00	-	-	-	-	-	-	-	126,00	-	-	-
21	10	52	2,10	-	-	-	109,20	-	-	-	-	-	-	-

22	18	10	3,90	-	-	-	-	-	-	39,00	-
23	16	34	3,90	-	-	-	-	132,60	-	-	-
24	16	42	5,70	-	-	-	-	239,40	-	-	-
25	10	182	1,20	-	218,40	-	-	-	-	-	-
26	12	12	2,30	-	-	27,60	-	-	-	-	-
27	12	12	2,55	-	-	30,60	-	-	-	-	-
28	12	12	1,30	-	-	15,60	-	-	-	-	-
29	12	12	3,00	-	-	36,00	-	-	-	-	-
30	10	346	1,88	-	650,48	-	-	-	-	-	-
31	12	36	5,15	-	-	185,40	-	-	-	-	-
32	12	36	5,15	-	-	185,40	-	-	-	-	-
33	12	36	1,30	-	-	46,80	-	-	-	-	-
34	12	36	1,30	-	-	46,80	-	-	-	-	-
35	12	36	5,10	-	-	183,60	-	-	-	-	-
36	12	36	5,10	-	-	183,60	-	-	-	-	-
37	12	36	1,40	-	-	50,40	-	-	-	-	-
38	12	36	1,55	-	-	55,80	-	-	-	-	-
39	12	25	3,40	-	-	85,00	-	-	-	-	-
40	10	256	4,50	-	1152,00	-	-	-	-	-	-
41	12	100	3,90	-	-	390,00	-	-	-	-	-
42	12	100	3,70	-	-	370,00	-	-	-	-	-
43	12	50	3,00	-	-	150,00	-	-	-	-	-
44	12	50	3,20	-	-	160,00	-	-	-	-	-
a	6	1800	0,50	900,00	-	-	-	-	-	-	-
LUNGIME/ø			[m]	900,00	3704,58	2202,60	36,00	4896,18	2628,64	230,31	
GREUTATE/ML			[Kg]	0,222	0,617	0,888	1,210	1,580	1,990	2,470	
GREUTATE/ø			[kg]	199,80	2285,73	1955,91	43,56	7735,97	5230,99	568,87	
TOTAL GREUTATI PE TIP OTEL			[kg]	199,80				17821,02			
TOTAL GENERAL			[Kg]					18020,82			

EXTRAS DE ARMATURA – plansa 10R								
MARCA	ø	BUC.	LUNGIME (m)	OB37 ø6	B500C			
					ø8	ø10	ø16	ø18
1	18	422	3,25	-	-	-	-	1371,50
1a	16	602	3,25	-	-	-	1956,50	-
2	18	56	8,75	-	-	-	-	490,00
2a	16	56	8,75	-	-	-	490,00	-
3	8	534	1,40	-	747,60	-	-	-
3a	8	146	1,20	-	175,20	-	-	-
4	10	128	1,60	-	-	204,80	-	-
5	10	442	1,90	-	-	839,80	-	-
6	16	88	7,90	-	-	-	695,20	-
6a	10	24	7,90	-	-	189,60	-	-
7	16	88	10,15	-	-	-	893,20	-
7a	10	24	10,15	-	-	243,60	-	-
8	16	44	10,25	-	-	-	451,00	-
8a	10	12	10,25	-	-	123,00	-	-
9	10	39	29,00	-	-	1131,00	-	-
10	16	60	7,75	-	-	-	465,00	-
10a	16	12	7,75	-	-	-	93,00	-
11	16	48	1,95	-	-	-	93,60	-
12	16	48	4,05	-	-	-	194,40	-
13	16	48	5,45	-	-	-	261,60	-
14	10	22	3,70	-	-	81,40	-	-
15	10	110	2,30	-	-	253,00	-	-
16	16	44	5,45	-	-	-	239,80	-
16a	10	12	5,45	-	-	65,40	-	-
17	16	44	2,55	-	-	-	112,20	-
17a	10	12	2,55	-	-	30,60	-	-
18	10	22	2,20	-	-	48,40	-	-
19	10	44	1,70	-	-	74,80	-	-
20	10	44	2,00	-	-	88,00	-	-
a	6	1850	0,50	925,00	-	-	-	-
a1	6	230	0,45	103,50	-	-	-	-
LUNGIME/ø			[m]	1028,50	922,80	3373,40	5945,50	1861,50
GREUTATE/ML			[Kg]	0,222	0,395	0,617	1,580	1,990
GREUTATE/ø			[kg]	228,33	364,51	2081,39	9393,89	3704,39
TOTAL GREUTATI PE TIP OTEL			[kg]	228,33	15544,17			
TOTAL GENERAL			[Kg]	15772,50				

EXTRAS DE ARMATURA – plansa 11R							
MARCA	ø	BUC.	LUNGIME (m)	B500C			
				ø6	ø8	ø10	ø25
1	25	256	11,40	-	-	-	2918,40
1a	25	256	6,70	-	-	-	1715,20
2	10	536	2,40	-	-	1286,40	-
2a	8	424	2,40	-	1017,60	-	-
3	10	536	2,00	-	-	1072,00	-
3a	8	424	2,00	-	848,00	-	-
4	10	536	2,00	-	-	1072,00	-
4a	8	424	2,00	-	848,00	-	-
5	8	960	0,80	-	768,00	-	-
6	8	960	0,60	-	576,00	-	-
7	10	536	2,80	-	-	1500,80	-
7a	8	424	2,80	-	1187,20	-	-
8	10	536	2,40	-	-	1286,40	-
8a	8	424	2,40	-	1017,60	-	-
9	10	536	2,40	-	-	1286,40	-
9a	8	424	2,40	-	1017,60	-	-
10	8	960	1,00	-	960,00	-	-
11	8	960	0,80	-	768,00	-	-
LUNGIME/ø			[m]	0,00	9008,00	7504,00	4633,60
GREUTATE/ML			[Kg]	0,222	0,395	0,617	3,850
GREUTATE/ø			[kg]	0,00	3558,16	4629,97	17839,36
TOTAL GREUTATI PE TIP OTEL			[kg]	26027,49			
TOTAL GENERAL			[Kg]	26027,49			

EXTRAS DE ARMATURA PL. R12								
MARCA	ø	BUC.	LUNGIME	B500(C)				
			(m)	ø6	ø8	ø10	ø12	ø14
1	12	408	10,17	-	-	-	4149,36	-
2	10	408	1,83	-	-	746,64	-	-
3	14	408	2,50	-	-	-	-	1020,00
4	12	408	4,25	-	-	-	1734,00	-
5	8	80	10,17	-	813,60	-	-	-
6	12	132	3,45	-	-	-	455,40	-
7	14	136	10,22	-	-	-	-	1389,92
8	14	136	10,15	-	-	-	-	1380,40
9	10	91	9,94	-	-	904,54	-	-
10	10	46	4,16	-	-	191,36	-	-
11	10	46	10,10	-	-	464,60	-	-
12	10	46	10,02	-	-	460,92	-	-
13	12	184	4,30	-	-	-	791,20	-
14	14	272	3,12	-	-	-	-	848,64
15	12	416	2,10	-	-	-	873,60	-
16	12	46	3,80	-	-	-	174,80	-
17	12	68	5,05	-	-	-	343,40	-
18	12	66	3,05	-	-	-	201,30	-
19	8	246	12,00	-	2952,00	-	-	-
NR. BUC.		LUNGIMI / φ	[m]	0,00	3765,60	2768,06	8723,06	4638,96
3		GREUTATE	/ML [Kg]	0,222	0,395	0,617	0,888	1,210
GREUTATE/ø / BUC.			[kg]	0,00	1487,41	1707,89	7746,08	5613,14
TOTAL GREUTATI PE TIP OTEL			[kg]	16554,53				
TOTAL GENERAL			[Kg]	49663,58				

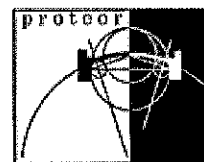
EXTRAS DE ARMATURA							
MARCA	ø	BUC.	LUNGIME (m)	B500(C)			
				ø8	ø10	ø12	ø14
1	10	267	10,68	-	2851,56	-	-
2	12	267	4,70	-	-	1254,90	-
3	12	267	2,65	-	-	707,55	-
4	10	267	1,83	-	488,61	-	-
5	14	396	2,68	-	-	-	1061,28
6	8	196	9,75	1911,00	-	-	-
7	10	196	4,65	-	911,40	-	-
8	8	98	9,94	974,12	-	-	-
9	8	136	12,00	1632,00	-	-	-
NR. BUC.		LUNGIMI / ø	[m]	4517,12	4251,57	1962,45	1061,28
4		GREUTATE/ML	[Kg]	0,395	0,617	0,888	1,210
GREUTATE/ø / BUC.			[kg]	1784,26	2623,22	1742,66	1284,15
TOTAL GREUTATI PE TIP OTEL				[kg]	7434,29		
TOTAL GENERAL				[Kg]	29737,15		

EXTRAS DE ARMATURA PLANSA R16,0								
MARCA	ø	BUC.	LUNGIME (m)	B500(C)				
				ø8	ø16	ø20	ø22	ø25
GB1				-	-	-	-	-
1	20	8	11,10	-	-	88,80	-	-
2	22	8	6,14	-	-	-	49,12	-
3	22	8	6,28	-	-	-	50,24	-
4	16	4	10,00	-	40,00	-	-	-
5	8	158	2,60	410,80	-	-	-	-
GB2				-	-	-	-	-
1	22	24	11,22	-	-	-	269,28	-
2	22	12	11,14	-	-	-	133,68	-
3				-	-	-	-	-
4	25	24	6,56	-	-	-	-	157,44
5	25	24	10,88	-	-	-	-	261,12
6	16	12	9,82	-	117,84	-	-	-
7	16	6	9,74	-	58,44	-	-	-
8	8	675	2,50	1687,50	-	-	-	-
GB3				-	-	-	-	-
1	22	6	11,22	-	-	-	67,32	-
2	22	3	11,14	-	-	-	33,42	-
3				-	-	-	-	-
4	25	6	6,56	-	-	-	-	39,36
5	25	6	10,88	-	-	-	-	65,28
6	16	4	9,82	-	39,28	-	-	-
7	16	2	9,74	-	19,48	-	-	-
8	8	225	1,90	427,50	-	-	-	-
				-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-
				-	-	-	-	-
NR. BUC.		LUNGIMI / ø [m]		2525,80	275,04	88,80	603,06	523,20
4		GREUTATE/ML [Kg]		0,395	1,580	2,470	2,984	3,850
GREUTATE/ø / BUC. [kg]				997,69	434,56	219,34	1799,53	2014,32
TOTAL GREUTATI PE TIP OTEL [kg]				5465,44				
TOTAL GENERAL [Kg]				21861,77				

EXTRAS DE ARMATURA plansa R13,0												
MARCA	ø	BUC.	LUNGIME (m)	B500(C)								
				ø8	ø10	ø16	ø18	ø20	ø22	ø25		
GB1				-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	20	16	11,10	-	-	-	-	177,60	-	-	-	-
2	25	16	6,28	-	-	-	-	-	-	-	-	100,48
3	22	16	6,14	-	-	-	-	-	-	98,24	-	-
4	16	8	10,00	-	-	80,00	-	-	-	-	-	-
5	8	176	2,60	457,60	-	-	-	-	-	-	-	-
6	10	80	2,60	-	208,00	-	-	-	-	-	-	-
GB2				-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	18	6	11,04	-	-	-	66,24	-	-	-	-	-
2	25	6	5,88	-	-	-	-	-	-	-	-	35,28
3	22	6	6,46	-	-	-	-	-	-	38,76	-	-
4	16	4	9,94	-	-	39,76	-	-	-	-	-	-
5	8	138	2,20	303,60	-	-	-	-	-	-	-	-
GB3				-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	18	15	7,37	-	-	-	110,55	-	-	-	-	-
2	20	15	7,42	-	-	-	-	111,30	-	-	-	-
3	16	10	6,27	-	-	62,70	-	-	-	-	-	-
4	8	270	2,20	594,00	-	-	-	-	-	-	-	-
GB4				-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	20	16	4,03	-	-	-	-	64,48	-	-	-	-
2	25	16	4,08	-	-	-	-	-	-	-	-	65,28
3	16	8	2,93	-	-	23,44	-	-	-	-	-	-
4	10	80	2,60	-	208,00	-	-	-	-	-	-	-
GB5				-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	20	8	11,27	-	-	-	-	90,16	-	-	-	-
2	20	8	5,36	-	-	-	-	42,88	-	-	-	-
3	20	12	11,22	-	-	-	-	134,64	-	-	-	-

4	25	8	7,16	-	-	-	-	-	-	-	-	57,28
5	22	8	6,79	-	-	-	-	-	-	54,32	-	-
6	25	8	7,84	-	-	-	-	-	-	-	62,72	-
7	25	8	10,87	-	-	-	-	-	-	-	86,96	-
8	8	442	2,46	1087,32	-	-	-	-	-	-	-	-
9	16	4	6,76	-	-	27,04	-	-	-	-	-	-
10	16	4	6,79	-	-	27,16	-	-	-	-	-	-
11	16	4	7,84	-	-	31,36	-	-	-	-	-	-
12	16	4	10,87	-	-	43,48	-	-	-	-	-	-
GB6				-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	20	8	11,27	-	-	-	-	90,16	-	-	-	-
2	25	8	7,46	-	-	-	-	-	-	-	59,68	-
3	22	8	5,31	-	-	-	-	-	-	42,48	-	-
4	16	8	6,76	-	-	54,08	-	-	-	-	-	-
5	16	8	4,61	-	-	36,88	-	-	-	-	-	-
6	8	150	2,46	369,00	-	-	-	-	-	-	-	-
GB7				-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	20	12	11,22	-	-	-	-	134,64	-	-	-	-
2	25	8	6,67	-	-	-	-	-	-	-	53,36	-
3	25	8	10,87	-	-	-	-	-	-	-	86,96	-
4	16	4	5,66	-	-	22,64	-	-	-	-	-	-
5	16	4	10,87	-	-	43,48	-	-	-	-	-	-
6	8	238	2,46	585,48	-	-	-	-	-	-	-	-
GB8				-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	20	6	10,97	-	-	-	-	65,82	-	-	-	-
2	25	6	7,46	-	-	-	-	-	-	-	44,76	-
3	22	6	5,01	-	-	-	-	-	-	30,06	-	-
4	16	4	6,76	-	-	27,04	-	-	-	-	-	-
5	16	4	4,31	-	-	17,24	-	-	-	-	-	-
6	8	176	2,36	415,36	-	-	-	-	-	-	-	-

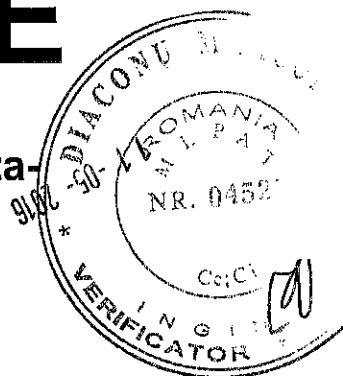
GB9																									
1	20	9	10,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	25	6	6,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	25	6	10,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	16	4	5,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	16	4	10,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	8	238	2,46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GB10																									
1	20	6	11,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	20	6	5,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	20	9	11,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	22	6	7,46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	20	6	6,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	22	6	7,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	22	6	10,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	8	452	2,46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NR. BUC.																									
3		LUNGIMI / φ	[m]	3812,36	416,00	536,30	176,79	1009,87	263,86	652,76															
		GREUTATE/ML	[kg]	0,395	0,617	1,580	1,990	2,470	2,984	3,850															
GREUTATE/ø / BUC.			[kg]	1505,88	256,67	847,35	351,81	2494,38	787,36	2513,13															
TOTAL GREUTATI PE TIP OTEL			[kg]	8756,59																					
TOTAL GENERAL			[Kg]	26269,76																					



FAZA **DTAC,PT,DE**

- volum 2 structuri de rezistenta-

FOAIE DE CAPĂT



Denumirea investiției	MODERNIZARE TERASE CIRCULABILE EXISTENTE, MONTARE TERMOSISTEM LA FATADE SI EXTINDERE PE ORIZONTALA CU CORPURI CONSTRUCTIE D SI E IN REGIM P+2E+E retras (MANSARDA) LA SCOALA GIMNAZIALA NR. 30
Amplasament	STRADA ASTRILOR NR.13, TIMISOARA
Titularul investiției	PRIMARIA MUNICIPIULUI TIMISOARA
Proiectant general	ATELIERUL ARHITEXT srl Str.Mesteacanului, nr.8 Comuna Dumbravita, , judet Timiș
Proiect Proiectant de specialitate Structuri de rezistenta	NR. 15.007 PROTEOR srl ing. Teodor Let
Faza de proiectare	DTAC, PT

Întocmit,
șef de proiect
arh. Ionel-Petru Pop



COLECTIV DE ELABORARE

Şef proiect

arh. IONEL-PETRU POP

Proiectant general

ATELIERUL ARHITEXT srl

Str.Mesteacanului nr.8

Comuna Dumbravita, , judet Timiş

Proiectant de specialitate
arhitectură

ATELIERUL ARHITEXT srl

arh. Ionel-Petru Pop.....

Proiectant de specialitate
structuri de rezistenţă

PROTEOR srl

ing. Teodor Let.....



BORDEROU

CAPITOLUL A: PIESE SCRISE

1. Foaie de capat
2. Fisa de responsabilitati
3. Borderou
4. Memoriu de structuri de rezistenta
5. Program de control
6. Breviar de calcul
6. Referat de verificare verificator atestat
7. Caiete de sarcini
8. Extrase de materiale

CAPITOLUL B: PIESE DESENATE

- | | |
|---|-------|
| 1. PLAN FUNDATII PLAN SAPATURA CORP D | R01.0 |
| 2. PLAN FUNDATII PLAN SAPATURA CORP E | R02.0 |
| 3. PLAN ARMARE FUNDATII CORP D | R03.0 |
| 4. PLAN ARMARE FUNDATII CORP E | R04.0 |
| 5. PLAN ARMARE CONTRAFORTI CORP E | R05.0 |
| 6. PLAN COFRAJ SI ARMARE CASA SCARII A SI B CORP D | R06.0 |
| 7. PLAN COFRAJ SI ARMARE DIAFRAGME CORP D | R07.0 |
| 8. PLAN COFRAJ SI ARMARE STALPI CORP D | R08.0 |
| 9. PLAN COFRAAJ SI ARMARE CASA SCARII A SI B CORP E | R09.0 |
| 10. PLAN COFRAJ SI ARMARE DIAFRAGME CORP E | R10.0 |
| 11. PLAN COFRAJ SI ARMARE STALPI CORP E | R11.0 |
| 12. PLAN COFRAJ PLANSEE, ARMARE PLACI CORP E | R12.0 |
| 13. PLAN ARMARE GRINZI PLANSEE CORP E | R13.0 |
| 14. PLAN COFRAJ SI ARMARE PLANSEU DEMISOL CORP E | R14.0 |
| 15. PLAN COFRAJ PLANSEE, ARMARE PLACI CORP D | R15.0 |
| 16. PLAN ARMARE GRINZI PLANSEE CORP D | R16.0 |
| 17. PLAN COFRAJ SI ARMARE CENTURI ATIC CORP D | R17.0 |
| 18. PLAN COFRAJ SI ARMARE CENTURI ATIC CORP E | R18.0 |
| 19. PLAN ARMARE SAMBURI ZIDARIE CORP D SI E | R19.0 |
| 20. PLAN COFRAJ, ARMARE SI MONTAJ PLANSEU COMPUS | R20.0 |

întocmit,

ing. Teodor Let,

Memoriu de structuri de rezistenta

09 JUN. 2016

Generalitati:

Prin tema de proiectare, beneficiarul a solicitat extinderea spatiilor de invatamant de la Scoala Gimnaziala nr.30 din Timisoara cu doua corpuri noi de cladire alipite de constructiile existente.

Din punct de vedere a zonarii seismice a Romaniei conform normativului P100-1:2013, amplasamentul se afla în zona de hazard seismic cu accelerația $a=0,20g$ și perioada de control $T_c=0,70\text{sec}$.

Construcția este încadrata în clasa de importanța II și categoria de importanța B.

Documentatia de executie se va supune verificarii la cerinta A1.

Teren de fundare:

Cercetarea terenului de fundare s-a realizat de catre Geosond SRL Timisoara, prin realizarea de foraje pentru determinarea stratificatiei terenului de fundare si de sondaje de dezvelire ale fundatiilor existente in zona de alipire.

Terenul are urmatoarea stratificatie:

-0.00-0.10m: platforma betonata

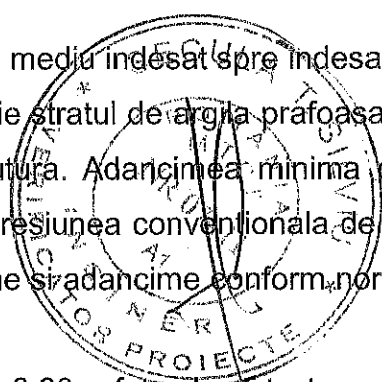
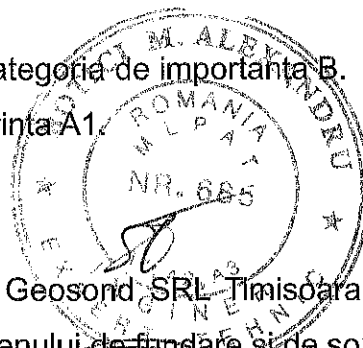
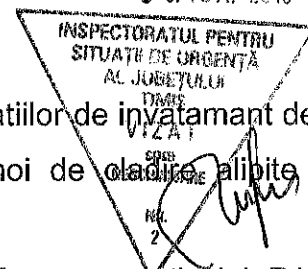
-0.10-0.30m: strat balast

-0.30-1.00m: umplutura neomogena pamant cu fragmente de beton si caramida

-1.00-3.80m: argila prafoasa cafenie cenusie plastic consistenta maro-rosie cu oxizi de fier

-3.80-7.00m: nisip cenusiu cafeniu de la mediu indesar spre indesar cu pietris, inundat. Astfel terenul bun de fundare il constituie stratul de argila prafoasa cafenie cenusie interceptat imediat sub stratul de umplutura. Adancimea minima de fundare este de -2,00m fata de cota terenului natural. Presiunea conventionala de baza este 240 kPa, la care se vor efectua corectiile de latime si adancime conform normativului de fundatii in vigoare.

Apa subterana s-a interceptat la -3,70-3,80m fata de cota terenului natural fiind un freatic cu nivel liber. Clasa de expunere a fundatiilor este stabilita la XC2+XF1(RO).



Structura de rezistenta corp D:

Infrastructura se va realiza sub forma unui radier general de tip dala cu grinzi inglobate avand grosimea de 80cm pe unstrat de piatra sparta cu grosimea de 30cm, avand gradul de compactare minim $D=98\%$.

Perimetral se vor prevedea diafragme din beton armat cu grosimea de 25cm pentru realizarea cuvei subsolului.

Clasa de beton utilizata va fi C35/45 iar otelul beton utilizat va fi B500C cu denumirea comerciala BSt500S, clasa de ductilitate "c"cf. ST009-2011.

Suprastructura este alcatuita din cadre de beton armat avand stalpi cu sectiunea de 60x80cm si grinzi principale cu sectiunea 45x85cm. Planseele se vor realiza sub forma de placi din beton armat de 15cm grosimea cu grinzi secundare rare 30x80cm. Pentru limitarea efectului de torsiune generala sunt prevazute diafragme transversale din beton armat in zona caselor de scara cu grosimea de 25cm.

Clasa de beton utilizata va fi C35/45 iar otelul beton utilizat va fi B500C cu denumirea comerciala BSt500S, clasa de ductilitate "c"cf. ST009-2011.

Acoperisul este prevazut sub forma de terasa circulabila.

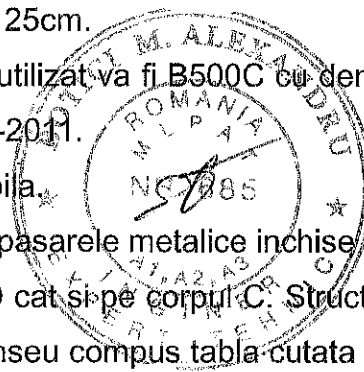
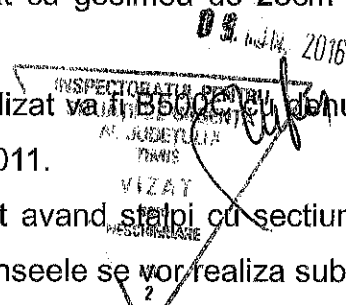
Legatura cu corpul C existent se va realiza prin doua pasarele metalice inchise cu panouri vitrate, care vor rezema articulata atat pe corpul D cat si pe corpul C. Structura pasarelelor se va realiza din profile metalice HEA si planseu compus tabla-cutata colaboranta-beton avand grosimea de 16,5cm. Se va crea o legatura si cu corpul B la nivelul acoperisului printr-o pasarela metalica deschisa cu podest din grataria metalice articulata pe corpul D si pe corpul B.

Structura de rezistenta corp E:

Infrastructura se va realiza sub forma unui radier general de tip dala cu grinzi inglobate avand grosimea de 80cm pe unstrat de piatra sparta cu grosimea de 30cm avand gradul de compactare minim $D=98\%$.

Perimetral se vor prevedea diafragme din beton armat cu grosimea de 25cm pentru realizarea cuvei subsolului si pentru realizarea bazinului pentru rezerva de apa pentru incendiu.

Clasa de beton utilizata va fi C35/45 iar otelul beton utilizat va fi B500C cu denumirea comerciala BSt500S, clasa de ductilitate "c"cf. ST009-2011.



HG nr. 971 din 26.07.2006 privind cerințele minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă;

HG nr. 1091 din 16/08/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru locul de muncă;

Ordin nr. 163/2007 – Norme generale de apărare împotriva incendiilor;

Legea nr. 307/2006 privind apărarea împotriva incendiilor;

Norme tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor privind protecția la acțiunea focului, indicativ P 118/1999, precum și Hotărârea Guvernului nr. 51/1992.

Executantul lucrărilor, cuprinse în prezenta documentație va folosi doar personal calificat și cu instructajul de protecție a muncii efectuat la zi.

Executantul și beneficiarul vor respecta pe timpul execuției și al exploatării normele generale specifice activităților de construcții – montaj, conform regulamentului specificat mai sus, luându-se și măsuri suplimentare, în funcție de condițiile noi de lucru și exploatare.

La execuție și în timpul exploatării, constructorul și beneficiarul vor respecta și urmări programul de control al calității lucrărilor de construcții pe șantiier, precum și caietul de sarcini privind programul de urmărire în timp a construcției.

Executantul va întocmi un proiect tehnic de execuție cu avizul beneficiarului. Se va întocmi de asemenea, un program de execuție, se vor stabili măsurile detaliate de protecția muncii, se vor întocmi certificate de calitate pentru toate lucrările ascunse executate (ce vor fi avizate de beneficiar și proiectant), se vor stabili etapele de control și de asistență tehnică (împreună cu beneficiarul și executantul).

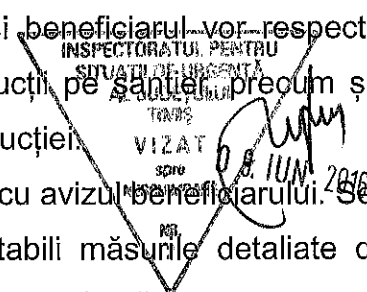
Orice modificare a specificațiilor tehnice din prezenta documentație se va face doar cu acordul scris al proiectantului.

Proiectantul nu își asumă răspunderea pentru greșelile de execuție care survin din vina executantului.

Nota importanta:

În mod suplimentar față de aspectele tehnice la care s-a făcut referire mai sus este necesar să se menționeze, în atenția beneficiarului lucrării, că are următoarele obligații legale [dacă este cazul]:

Să nu înceapă execuția lucrărilor înainte de obținerea autorizației de construcție prevăzută de Legea nr. 50/1991, republicată;



Să recurgă la serviciile unui executant care are angajat un responsabil tehnic cu execuția, atestat în condițiile H.G. 925/1995 și care să verifice și să avizeze fișele și proiectele tehnologice de execuție ale lucrărilor, planurile de verificare a execuției, proiectele de organizare a execuției lucrărilor, precum și programele de realizare a construcțiilor;

Să asigure urmărirea execuției lucrărilor de către un diriginte de șantier atestat legal, angajat în acest scop sau să solicite atestarea acestuia pentru tipul de lucrări pe care le presupune realizarea construcției proiectate;

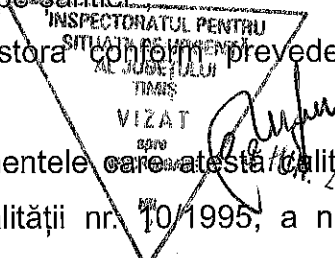
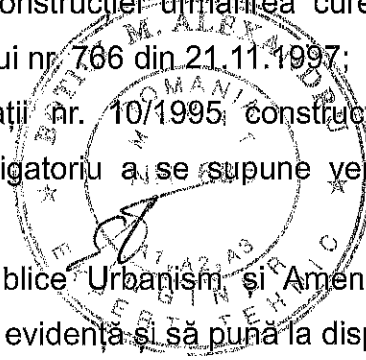
Să solicite la recepția lucrărilor, predarea de către executant a "Cartii tehnice a construcției" și să se asigure pe parcursul existenței construcției urmărirea curentă a acesteia în conformitate cu prevederile Hotărârii Guvernului nr. 766 din 21.11.1997;

În conformitate cu prevederile art. 2 din Legea calitatii nr. 10/1995, construcția se încadrează în categoria celor al căror proiect este obligatoriu a se supune verificării tehnice pentru exigența de performanță **A1** ;

Să anunțe Inspekția de Stat în Construcții Lucrări Publice Urbanism și Amenajarea Teritoriului, înainte de începerea lucrărilor pentru luarea în evidență și să pună la dispoziția acesteia "Programul de control al execuției lucrărilor pe șantier".

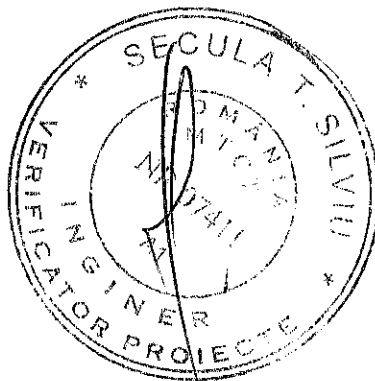
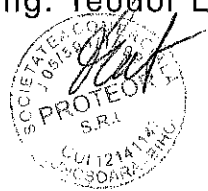
Să asigure recepția lucrărilor la terminarea acestora conform prevederilor Hotărârii Guvernului nr. 273/1994.

Pe parcursul execuției se vor încheia toate documentele care atestă calitatea lucrărilor executate în conformitate cu prevederile Legii calității nr. 10/1995, a normativelor în vigoare și a "Programului de control a calității lucrărilor pe șantier".



Intocmit

Ing. Teodor Let



VERIFICATOR TEHNIC ATESTAT
dr.ing. Silviu SECULA
SC VEPA CONSTRUCT SRL
Str.Dr. Ghe. Marinescu Nr. 7, Ap. 1, Timisoara
tel/fax: 0256 435064



REFERAT NR. 6882 / 10.05.2016
privind verificarea de calitate

Cerinta: REZISTENȚĂ ȘI STABILITATE a1 (A1)
Proiect: MODERNIZARE TERASE CIRCULABILE EXISTENTE, MONTARE
TERMOSISTEM LA FATADE SI EXTINDERE PE ORIZONTALA CU CORPURI
CONSTRUCTIE D SI E IN REGIM P+2E+E RETRAS (MANSARDA) LA SCOALA
GIMNAZIALA NR.30
TIMISOARA, STR. ASTRILOR NR.13 Jud. TIMIS
Faza: DTAC – PT - DDE
Nr. proiect: 15007 / 2016

1. Date de identificare

- Proiectant arhitectura SC ATELIERUL ARHITEXT SRL - arh. IONEL POP
- Proiectant rezistență: SC PROTEOR SRL - ing. TUDOR LET
- Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIUL TIMISOARA
- Amplasament: TIMISOARA, STR. ASTRILOR NR.13 Jud. TIMIS
- Data prezentării proiectului pentru verificare 09.05.2016

2. Caracteristicile principale ale proiectului si ale construcției

Clădirea existenta este o clădire în regim de înălțime S+P+2E respectiv S+P+1E cu destinația de scoala cu trei corpuri de cladire

Corpurile propuse au aceeasi destinatie si regim de inaltime S+P+2E.

Sructura de rezistenta este alcatuita dupa cum urmeaza:

- Fundatie radier general cu grinzi inglobate
- Structura in cadre cu stalpi si rigle
- Diafragme de beton armat monolit perimetral la demisol si la casa scarii la fiecare nivel
- Acopris rerasa

La corpul D demisolul este arganizat ca bazin pentru rezeva de incendiu.

Conform normativului P100/2013 cladirea se incadreaza in clasa a II-a de importanta

Construcția se incadreaza in categoria de importanta „B”

Amplasament: **TIMISOARA** – ag=0,20g, Tc=0,7

3. Documente ce s-au prezentat la verificare

- Tema de proiectare: **DA**
- Certificat de urbanism: **- DA**
- Avize obținute: -
- Autorizație de construcție: nr. - emisă de -
- Memoriu tehnic elaborat de proiectant în care se prezintă soluția tehnică adoptată pentru respectarea cerinței de verificare: **DA**
- Alte documente: - **expertiza tehnica**

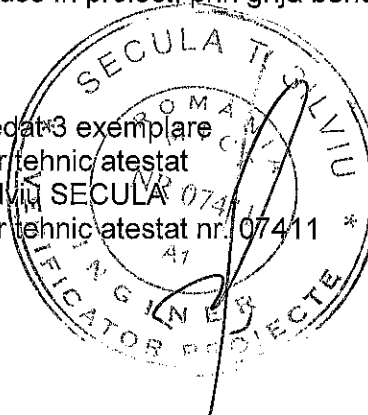
4. Concluzii asupra verificării

- În urma verificării se consideră proiectul corespunzător pentru faza verificată (DTAC-PT-DDE) semnându-se și ștampilându-se conform îndrumătorului: **DA**

- În urma verificării se consideră proiectul corespunzător, se semnează și se ștampilează conform îndrumătorului, cu următoarele condiții obligatorii a fi introduse în proiect, prin grija beneficiarului, de către proiectant:-

Am primit 3 exemplare
Proiectant

Am predat 3 exemplare
Verificator tehnic atestat
dr. ing. Silviu SECULA
Verificator tehnic atestat nr. 07411



PROGRAM DE CONTROL

AL CALITATII LUCRARILOR PE PARCURSUL EXECUTIEI

SPECIALITATEA: STRUCTURA DE REZISTENTA

Proiect nr: 15.007
Denumire proiect: MODERNIZARE TERASE EXISTENTE, MONTARE TERMOSISTEM LA FATADE SI EXTINDERE PE ORIZONTALA CU CORPURI DE CONSTRUCTIE D SI E LA SCOALA GIMNAZIALA NR. 30
Amplasament: Loc. Timisoara, str. Astrilor, nr. 13, jud. Timis
Beneficiar: PRIMARIA MUNICIPIULUI TIMISOARA
Faza: PT+DE

Se stabileste urmatorul program pentru controlul lucrarilor in conformitate cu urmatoarele acte normative:

- **Legea 10/1995** – privind calitatea in constructii;
- **C 56-02** – Normativ pentru verificarea lucrarilor de constructii si instalatii aferente;
- **HG 925/1995** – privind aprobarea Regulamentului de verificare si expertizare tehnica de calitate a proiectelor, a executiei constructiilor completat cu indrumatorul de aplicare MLPAT 77/N/1996;
- **HG 272/1994** – pentru aprobarea Regulamentului privind controlul de stat in constructii;
- **HG 766/1997** - pentru aprobarea unor regulamente privind calitatea in constructii;
- **HG 273/1994** – pentru aprobarea Regulamentului de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora;
- **HG 622/2004** – privind stabilirea introducerii pe piata a produselor pentru constructii;

PROGRAM DE CONTROL

Nr. crt.	Lucrari ce se controleaza, verifica, receptioneaza	Tip document	Persoanele care participa la verificare	Numar si data document
1.	Predare-primire amplasament	P.V.	B, E	
2.	Trasare constructie	P.V.	B, E, P	
3.	Receptie natura teren de fundare si receptie cote de fundare	P.V.R.	B, P, E, G	
4.	Receptie armare fundatie radier general, premergator turnarii betonului	P.V.L.A. F.D.	B, P, E	
5.	Receptie montaj palplanse metalice	P.V.R.	B, P, E	
6.	Receptie armare diafragme și stalpi demisol și etaje premergator turnarii betonului	P.V.R.	B, P, E	
7.	Receptie armare planseu demisol premergator turnarii betonului	P.V.L.A. F.D.	B, P, E	
8.	Receptie armare planseu peste parter, E1, E2 premergator turnarii betonului	P.V.R.	B, P, E	
9.	Receptie armare case de scara premergator turnarii betonului	P.V.R.	B, P, E	
10.	Receptie armare planseu peste etajul E2 premergator turnarii betonului	P.V.L.A. F.D.	B, P, E	
11.	Receptie montaj și armare pasarele compuse tabla cutata-beton premergator turnarii betonului	P.V.L.A.	B, P, E	
12.	Receptie lucrari structura de rezistenta	P.V.R.	B, P, E	

P.V. – proces-verbal, P.V.L.A. - proces-verbal de lucrări ascunse, P.V.R. – proces verbal de recepție, F.D. – faza determinanta;
B – beneficiar, P – proiectant, G - geotehnician, E – executant, I – inspector ISC, C.R. – comisia de receptie.

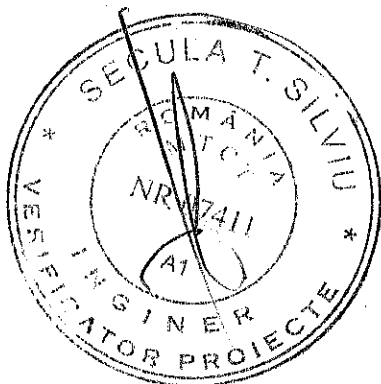
- Conform reglementarilor in vigoare, executantul si beneficiarul au obligatia de a anunta cu cel putin 5 zile inaintea fazei determinante pe cei care trebuie sa participe la intocmirea controlului si a actelor de mai sus;
- Beneficiarul va lua toate masurile pentru indeplinirea obligatiilor ce ii revin conform Legii 10/1995;
- Un exemplar din prezentul program si actele mai sus mentionate precum si proiectul vor fi anexate la cartea tehnica a constructiei.

PROIECTANT

BENEFICIAR

EXECUTANT

ing. Teodor Let



CAIETE DE SARCINI

SPECIALITATE – REZISTENȚĂ

FAZA: P.Th.+D.E.

**MODERNIZARE TERASE CIRCULABILE EXISTENTE,
MONTARE TERMOSISTEM LA FATADE SI EXTINDERE PE
ORIZONTALA CU CORPURI CONSTRUCTIE D SI E IN REGIM
P+2E+Eretras LA SCOALA GIMNAZIALA NR. 30, STR.
ASTRILOR, NR. 13, TIMISOARA**

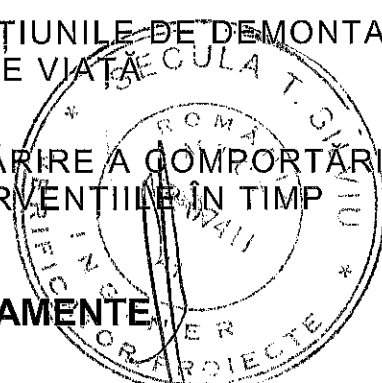
**BENEFICIAR: PRIMARIA MUNICIPIULUI TIMISOARA
PROIECTANT SPECIALITATE: SC PROTEOR SRL**

- CAIETE DE SARCINI PE CATEGORII DE LUCRĂRI
LUCRĂRI DE TERASAMENTE
PERNA DE BALAST
LUCRĂRI DE FUNDAȚII
LUCRĂRI DE COFRAJE
LUCRĂRI DE ARMĂTURI
LUCRĂRI DE BETON, BETON ARMAT ȘI BETON PRECOMPRIMAT
LUCRĂRI DE ZIDĂRIE
STRUCTURA METALICĂ
- INSTRUCȚIUNI PRIVIND MĂSURILE ȘI ACȚIUNILE DE DEMONTARE /
DEMOLARE DUPĂ EXPIRAREA PERIOADEI DE VIAȚĂ
(POSTUTILIZAREA)
- INSTRUCȚIUNI PRIVIND MODUL DE URMĂRIRE A COMPORTĂRII
CONSTRUCȚIILOR ÎN EXPLOATARE ȘI INTERVENȚIILE ÎN TIMP

1. LUCRĂRI DE TERASAMENTE

GENERALITĂȚI

Acest capitol cuprinde sarcinile ce trebuiesc respectate la lucrările de terasamente (săpătură, umplutură, compactare și transport pământ) la infrastructura construcțiilor



curente de orice fel, la lucrări de construcții industriale, agrozootehnice, locuințe și social culturale.

STANDARDE DE REFERINȚĂ

- Legea 10/95 - Legea privind calitatea în construcții.
- C 169-88 - Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente
- NP 112-04 – Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă
- C 16-84 - Normativ pentru executarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții
- GE026-97 - Ghid pentru execuția compactării în plan orizontal și înclinat a terasamentelor
- Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/14.06.2006.

MATERIALE

Pământ vegetal

Pentru acoperirea suprafețelor ce urmează a fi însamantate sau plantate se folosește pământul vegetal ales din pământurile vegetale locale cele mai propice vegetației sau din cele rezultate din decopertare cu ocazia lucrărilor de terasamente.

Pământuri pentru terasamente

Categoriile și tipurile de pământuri care se folosesc la executarea terasamentelor sunt clasificate conf. STAS 1243-88 și sunt date în tabelele 1a și 1b.

Pământurile clasificate ca foarte bune pot fi folosite în orice condiții climaterice și hidrologice la orice înălțime de terasament fără a fi luate măsuri speciale.

Pământurile clasificate ca bune pot fi de asemenea utilizate în orice condiții climaterice hidrologice și la oricare înălțime de terasament, dar pentru compactarea lor este necesară o tehnologie adecvată.

Pământurile prăfoase și argiloase clasificate ca mediocre, în cazul când condițiile hidrologice locale sunt mediocre și nefavorabile vor fi folosite numai cu respectarea prevederilor STAS 1709/1,2,3-90 privind prevenirea și remedierea degradărilor din îngheț - dezgheț.

În cazul terasamentelor în debleu sau la nivelul terenului, alcătuite din pământuri argiloase, de natura celor cu simbolul 4e, 4f și a căror calitate este rea sau foarte rea vor fi înlocuite cu pământuri corespunzătoare sau vor fi stabilizate mecanic sau stabilizate cu lianți (var, cenușă de termocentrale etc.) pe următoarele grosimi:

- minimum 20 cm în cazul pământurilor rele;
- minimum 50 cm în cazul pământurilor foarte rele, sau a celor cu densitate în stare uscată este mai mică de $1,5 \text{ g/cm}^3$;

Înlocuirea sau stabilizarea mecanică sau cu lianți se va face pe toată lățimea platformei, grosimea de înlocuire sau stabilizare este considerată sub nivelul patului drumului.

Pământurile argiloase cu simbolul 4d de calitate rea, se recomandă fie înlocuirea fie stabilizarea lor pe o grosime minimă de 15 cm.

Tabel 1a

Materiale pentru terasamente
Categoriile și tipurile de pământuri clasificate conform STAS 1243

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate			Coeficient de neuniformitate U_n	Indice de plasticitate I_p pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflarea liberă U_L %	Calitatea materialului pentru terasamente
		Conținut în părți fine în % din masa totală pt:						
		$d < 0,005$ mm	$d < 0,05$ mm	$d < 0,25$ mm				
1. Pământuri necoezive groasiera (fracțiunea mai mare de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) Blocuri, bolovănițe, pietriș	cu foarte puține părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) insensibilitate la îngheț-dezghet și la variațiile de umiditate	1a	<1	<10	<20	>5	0	Foarte bună
	idem 1a, însă uniforme (granulozitate continuă)	1b				≤5		Foarte bună
2. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) Nisip cu pietriș, nisip mare mijlociu sau fin	cu părți fine, neuniforme (granulozitate continuă) sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet, insensibile la variațiile de umiditate	2a	<5	<20	<40	>5	≤10	Foarte bună
	idem 2a, însă uniforme (granulozitate discontinuă)	2b				≤5		Bună
3. Pământuri necoezive medii și fine (fracțiunea mai mică de 2 mm reprezintă mai mult de 50%) cu liant constituit din pământuri coezive. Nisip cu pietriș, nisip mare, mijlociu sau fin cu liant prăfos sau argilos	cu multe părți fine, foarte sensibil la îngheț-dezghet, fracțiunea fină prezintă umflare liberă (respectiv contracție) redusă	3a	≥5	≥20	≥40		>10	Mediocră
	idem 3a, însă fracțiunea fină prezintă umflare liberă medie sau mare	3b					>40	Mediocră

NOTĂ: În terasamente se poate folosi și materialul provenit din derocări, în condițiile arătate în prezentul tabel.

Tabel 1b

Materiale pentru terasamente
Categoriile și tipurile de pământuri clasificate, conform STAS 1243

Denumirea și caracterizarea principalelor tipuri de pământuri	Simbol	Granulozitate	Indice de plasticitate Ip pentru fracțiunea sub 0,5 mm	Umflare liberă U _l %	Calitate material pentru terasamente	
		Conform nomogramei Casagrande				
4. Pământuri coezive; nisip prăfos, praf nisipos, nisip argilos, praf argilos nisipos, praf argilos, argilă prăfoasă nisiposă, argilă prăfoasă, argilă, argilă grasă	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă reduse, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet	4a		<10	<40	Medlocră
	anorganice cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezghet	4b		<35	<70	Medlocră
	anorganice (MO > 5%)* cu compresibilitate și umflare liberă reduse și sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet	4c		≤10	<40	Medlocră
	anorganice cu compresibilitate și umflare liberă mare, sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet	4d		>35	>70	Rea
	anorganice (MO > 5%)* cu compresibilitate mijlocie și umflare liberă redusă sau medie, foarte sensibile la îngheț-dezghet	4e		<35	<75	Rea
	anorganice (MO > 5%)* cu compresibilitate mare, umflare liberă medie sau mare, foarte sensibile la îngheț-dezghet	4f			>40	Foarte rea

*: Materiile organice sunt notate cu MO

La realizarea terasamentelor în rambleu în care se utilizează pământuri 4d (anorganice) și 4e cu M.O. peste 5%, de calitate "rea" alegerea soluției de punere în opera și de îmbunătățire trebuie fundamentate prin probe de laborator și considerente tehnico-economice.

Nu se vor utiliza în rambleu, pământurile organice, maluri, namoluri, pământuri turboase și vegetale pământuri de consistență redusă. În umpluturi nu se vor introduce bulgari de pământ înghețat sau cu conținut de materii organice în putrefacție (brazde, frunziș, rădăcini, crengi etc.).

Condițiile de utilizare a diferitelor tipuri de pământ pot fi combinate la cererea inspectorului de șantier cu măsuri specifice de a aduce pământul extras în starea compatibilă cu modalitățile de punere în opera și cu condițiile meteorologice. Aceste măsuri specifice, de extragere și de corecții a conținutului de apă fără aport de liant sau reactiv, cad în sarcina antreprenorului constructor.

Apa de compactare

Apa necesară compactării rambleelor nu trebuie să fie murdară și nu trebuie să conțină materii organice în suspensie. Calitatea apei trebuie să corespundă prevederilor STAS 790 – 1984, indiferent de sursa proveniența (rețea publică sau alte surse locale).

Pământuri pentru straturi de protecție

Pământurile care se vor folosi la realizarea straturilor de protecție a rambleelor erodabile trebuie să aibă calitățile pământurilor care se admit la realizarea rambleelor, excluse fiind nisipurile și pietrisurile aluvionare.

Verificarea calității pământurilor

Verificarea calității pământului constă în determinarea principalelor caracteristici prevăzute în tabel 2.

Tabel 2

Nr. Crt	Caracteristici care se verifica	Frecvente minime	Metode de determinare, conf. STAS
1.	Granulozitate	În funcție de heterogenitatea pământului utilizat însă nu mai puțin de o încercare la 5000mc.	1913/5 – 1985
2.	Limita de plasticitate		1913/4 – 1986
3.	Coeficient de neuniformitate		1913/3-76
4.	Caracteristicile de compactare		730-89
5.	Umflarea libera	Pentru pământuri folosite în remlee, din spatele zidurilor și a pământurilor folosite la protecția rambleelor, câte o încercare la 1000mc	1913/13-83
			1913/12-88
6.	Sensibilitatea la îngheț-dezgheț	O încercare la fiecare: -2000 mc pământ pentru rambleu - 250 ml de drum în debleu	1709/3 - 1990
7.	Umiditatea	Zilnic, sau la fiecare 500mc câte o încercare	1913/1 – 1982

Laboratorul executantului va avea în registru rezultatele tuturor determinărilor.

EXECUTAREA TERASAMENTELOR

Lucrari pregatitoare

Lucrările ce se vor executa înainte de începerea lucrărilor de terasamente propriu-zise sunt, în principal, cele de defrișări, demolări, amenajare a terenului și a platformei de lucru.

Defrișarea terenului constă în tăierea arborilor și tufișurilor sau, atunci când este posibil, smulgerea lor din rădăcină, scoaterea buturugilor și rădăcinilor izolate, precum și îndepărtarea materialului lemnos de pe suprafața de teren pe care se vor executa terasamentele.

Gropile ce rămân după scoaterea buturugilor vor fi umplute cu pământ compactat.

Înainte de începerea lucrărilor de demolări, se vor examina rețelele subterane ale instalațiilor de apă, de gaze, canalizare, electrice etc. din zona construcțiilor respective.

Dacă în timpul executării săpăturilor se întâlnesc obiecte sau construcții de interes arheologic, lucrările se vor opri și se vor anunța organele competente.

Întreaga suprafață a terenului pe care se execută terasamentele va fi curățată de frunze, crengi, buruieni și când este cazul, de zăpadă.

Excavarea stratului vegetal se va face de regulă mecanizat. Pământul vegetal rezultat din săpare va fi depozitat în afara perimetrului construit, în vederea redării în circuitul agricol a unei suprafețe echivalente cu cea dezafectată sau în centrul de greutate al zonelor prevăzute prin proiect a fi amenajate cu spații verzi.

Grosimea stratului vegetal este stabilită prin sondajele efectuate pe amplasamentul construcțiilor în cadrul studiului geotehnic.

Scurgerea apelor superficiale, spre terenul pe care se execută lucrările de construcție, va fi oprită prin executarea de șanțuri de gardă ce vor dirija aceste ape în afara zonelor de lucru.

Pământul rezultat din săparea șanțurilor se va depune între șanțurile de gardă și săpăturile pe care le apără.

Antreprenorul trebuie să execute în mod obligatoriu taierea arborilor, pomilor și arbustilor, scoaterea radacinilor și buturugilor de pe ampriza drumului ce afectează calitatea lucrărilor.

Doborarea arborilor și pomilor precum și transportul materialului lemons rezultat se face în cadrul prevederilor lucrărilor de terasamente, numai după îndeplinirea formelor legale. Scoaterea buturugilor și radacinilor se face obligatoriu la ramblee cu înălțimea mică (pana la 2 m) și la deblee.

Curățirea terenului de frunze, crengi, iarbă și buruieni și alte materiale se face pe întreaga suprafață a amprizei pe care se execută lucrări de terasamente.

Decaparea pământului vegetal se face pe aceeași suprafață, la care se adaugă suprafața gropilor de împrumut sau după caz și a suprafeței depozitelor de pământ care au acest strat.

Pământul decapat și alte produse care sunt improprii vor fi depozitate în depozite cu caracter definitive. Pământul vegetal va putea fi pus într-un depozit provizoriu în vederea unei eventuale utilizări.

După caz, demolarile construcțiilor existente se vor face până la adâncimea de 1,00 m sub nivelul platformei terasamentelor. Materialele provenite din demolari pot fi reutilizate conform prescripțiilor din caietele de sarcini speciale, sau dacă nu sunt asemenea precizări, cu acordul beneficiarului, vor fi evacuate și transportate la o groapă publică apropiată în condiții de protecție a mediului.

Toate golurile de natura puturilor, pivnite, excavatii, gropi dupa scoaterea buturugilor și radacinilor etc. vor fi umplute cu pământ bun pentru umplutura și compactarea metodic pentru obtinerea gradului de compactare optim.

Antreprenorul nu va trece la execuția terasamentului înainte ca dirigintele să constate și să accepte ca lucrările pregătitoare au fost executate în totalitate, situație ce în mod obligatoriu trebuie menționată în registrul de șantier.

Trasarea pe teren

Trasarea pe teren cuprinde fixarea poziției construcțiilor pe amplasamentele proiectate și marcarea fiecărei construcții conform proiectului.

Trasarea lucrărilor de terasamente pentru fundații face parte din trasarea lucrărilor de detaliu și se efectuează pe baza planului de trasare, după fixarea poziției construcției pe amplasamentul proiectat.

Trasarea pe teren se face după executarea curățirii și nivelării terenului.

Utilaje folosite

În funcție de natura terenului și de existența apei subterane, se pot folosi utilaje ca:

- buldozer pentru deplasare locala (mișcare de terasamente);
- excavator pentru săparea în spații înguste prin retragere (șanturi) având lama până la 40 cm lățime, inclusiv depozitarea pământului în mijlocul de transport.
- draglina pentru săparea în teren usor cu apa la volume mari;
- pickamer în teren foarte tare (conglomerat, stanca, etc.);
- cilindru compresor pentru compactare;
- mai mecanic sau manual;
- benzi rulante și autocamioane pentru transport pământ.

Transportul pământului

Pământul rezultat din săpătură se depozitează local și pe etape, scăzând umplutura, se transporta cu utilaje de transport la locul de depozitare.

La transportul pământului rezultat din săpătura se va ține seama de:

- distanța de transport, pe baza actului încheiat de beneficiar cu constructorul;
- de înfoierea pământului rezultat din săpătura;
- de utilajele mecanice folosite;
- de încărcarea mecanică a utilajului de transport cu eventualele relee de depozitare în cadrul săpăturii.

Umpluturi de pământ

Dupa execuția infrastructurii, a eventualelor canale de instalatii, se execută sistematizarea pe verticala la cotele din proiect, cu umplutura de pământ ales din săpătură.

Condiții de calitate și tehnologii de execuție

Pământul ales pentru umplutura rezultată din săpătură, nu trebuie să conțină stratul vegetal, urme de rădăcini, deoarece prin putrezire în timp ar conduce la goluri cu tasări posibile. Umplerea se va executa numai pe teren bun. Nu se admite umplură de teren vegetal.

Înainte de executarea umpluturilor este obligatorie îndepărtarea stratului de pământ vegetal, iar suprafața rezultată va fi amenajată cu pante de 1,0-1,5 % pentru a asigura scurgerea apelor din precipitații.

Când înclinarea terenului este mai mare de 1 : 3 se vor executa trepte de înfrățire a umpluturii cu stratul de bază.

Straturile de pământ, pietriș, etc., rezultat din săpătură se compactează în straturi de 20-25 cm grosime cu maiul manual, maiul mecanic, sau în suprafețe întinse cu cilindrul compresor, prin treceri succesive de 2-3 ori în același punct, folosindu-se pământ cu umiditate optimă pentru compactare.

Este foarte importantă compactarea pământului cu multa constinciozitate, pentru a se evita eventualele tasări ale trotuarelor, ale zidurilor autoportante care descarcă pe pardoseală (pe nervurile pardoselii).

VERIFICĂREA CALITĂȚII TERASAMENTELOR

Verificarea calității și recepționarea lucrărilor de terasamente se vor face în conformitate cu prevederile "Instrucțiunilor pentru verificarea calității și recepția lucrărilor ascunse la construcții și instalații aferente" și a Normativului C 56-85.

Ca operațiuni specifice la recepționarea lucrărilor de terasamente pentru construcțiile civile și industriale, se vor controla și procesele verbale de lucrări ascunse precum și documentația de șantier privind:

- a) amplasamentele exacte ale puțurilor de colectare pentru drenarea terenului;
- b) în cazul săpăturilor executate în pământuri situate sub nivelul apelor subterane se va preciza cota la care s-a reușit a se coborî nivelul apelor subterane, care urmează a se menține și după terminarea lucrărilor de fundații;
- c) măsurile luate pentru a asigura respectarea cotei de săpare sau, atunci când e cazul, pentru ridicarea sau coborârea acesteia, pentru pregătirea fundului săpăturii, precum și modul în care s-au remediat greșelile făcute la executarea acestor lucrări;
- d) măsurile speciale de siguranță luate în legătură cu executarea de săpături lângă fundațiile unor construcții existente.

Recepționarea lucrărilor de evacuare a apei (drenuri, puțuri colectoare și cămine de vizitare) ce rămân să funcționeze pentru îndepărtarea apelor și după terminarea lucrărilor, se va face pe baza proceselor verbale de lucrări ascunse, iar atunci când acestea nu sunt

concludente, corespondența cu proiectul se va verifica prin sondaje, urmărindu-se totodata și modul cum funcționează aceste lucrări.

MĂSURĂTOARE ȘI DECONTARE

Măsurătorile lucrărilor de terasamente (săpături, umpluturi, compactări) și transport se vor face la metri de terasament, respectiv tone pentru transport, conform proiect, scăzându-se volumul de umplutură, volumul canalelor de instalații dacă este cazul.

2. PERNĂ DE BALAST

GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini se referă la executarea și recepția straturilor din balast ce intră în alcătuirea pernei de balast.

Perna de balast se realizează din mai multe straturi în funcție de grosime, pentru a ajunge la grosimea stabilită prin proiect.

Antreprenorul este obligat să asigure măsurile organizatorice și tehnologice corespunzătoare pentru respectarea strictă a prevederilor prezentului caiet de sarcini.

Antreprenorul va asigura prin laboratoarele sale sau prin colaborarea cu un laborator autorizat, efectuarea încercărilor și determinărilor rezultate din aplicarea prezentului caiet de sarcini.

Prevederile prezentului caiet de sarcini se pot aplica la obiectivul avut în vedere astfel:

Pernă de balast va avea o grosime de 0,30 m și se va avea realiza următor:

- la finalizarea lucrărilor de săpături, se va realiza o orizontalizare a terenului prin compactarea la partea inferioară prin cilindrare cu cilindru compactor;

- perna de balast se va realiza în straturi de câte 30 cm și se va cilindra cu cilindru compactor vibrant; granulozitatea materialului conf. STAS 8840-83, trebuie să se încadreze

În următoarele limite: partea fină (sub 0,07 mm) să fie cuprinsă între 6+12%, iar dimensiunea maximă a granulelor să nu depășească 71 mm;

Se va realiza o umiditate optimă de compactare conf. STAS 1913/13-83 ce se poate depăși cu 3+6%, dar nu mai mult. Depășirea umidității optime de compactare face imposibilă compactarea straturilor.

STANDARDE DE REFERINȚĂ

SR 662-2002 - Lucrări de drumuri. Agregate naturale de balastieră.

STAS 6400-84 - Lucrări de drumuri. Straturi de bază și de fundație. Condiții tehnice generale.

STAS 730-89 - Agregate naturale pentru lucrări de cai ferate și drumuri. Metode de încercare

STAS 4606-80 - Agregate naturale grele pentru mortare și betoane cu lianți minerali. Metode de încercare

STAS 1913/5-85 - Teren de fundare. Determinare granulozității

STAS 1913/6-76 - Determinarea permeabilității

STAS 1913/8-82 - Determinarea înaltimii capilare

STAS 1913/13-83 - Teren de fundare. Determinarea caracteristicilor de compactare. Încercarea Proctor.

STAS 1913/15-75 - Determinarea greutății volumetrice pe teren-grad de compactare

STAS 2914-84 - Lucrări de drumuri. Terasamente. Condiții tehnice generale.

STAS 9348-80 - Mașini și utilaje pentru lucrări terasiere. Compactor static, autopropulsat, cu rulouri metalice. Parametri principali.

C29-1985 - Normativ privind îmbunătățirea terenurilor de fundare slabe prin procedee mecanice

STAS 6054-77 – Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț

C169-88 – Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale

C56-85 – Normativ pt. verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații (BC 1-2/86);

C83-75 – Îndrumător privind executarea trasării de detaliu în construcții

Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/14.06.2006.

MATERIALE

Agregate naturale

Pentru execuția fundației se utilizează balast sau balast amestec optimal, cu granula maximă de 71 mm.

Balastul trebuie să provina din roci rezistente la intemperii, să nu conțină corpuri străine vizibile (bulgari de pământ, carbune, lemn, resturi vegetale) sau elemente alterate.

Balastul pentru perna de balast trebuie să îndeplinească caracteristicile și condițiile de admisibilitate prevăzute de STAS 662-89 "Agregate naturale de balastiera" ce sunt arătate în tabelul 1 din prezentul caiet de sarcini.

Tabel 1

Caracteristici	Condiții de admisibilitate	Metode de verificare STAS
Sort	0...71	-
Conținut de fracțiuni % Maxim – sub 0,02 mm - între 0..7,1 mm	max. 3 15...70	STAS 1913/5-85 STAS 4606-80 SR 662-2002
Granulozitate	continuă	
Coef de neuniformitate (Un) min	15	STAS 730
Echivalent nisip (EN) min	30	
Uzura cu mașina tip Los Angeles (LA) % max.	30	

Agregatul (balast sau balast optimal) se va aproviziona din timp în depozit pentru a se asigura omogenitatea și constanta calității acestuia. Aprovizionarea la locul de punere în opera se va face numai după ce analizele de laborator atestă că acesta este corespunzător.

Laboratorul antreprenorului constructor va ține evidența calității agregatului (balast,) astfel:

- într-un dosar vor fi cuprinse toate certificatele de calitate emise de către furnizor;
- într-un registru (Registru pentru încercări agregate) rezultatele determinărilor de laborator;

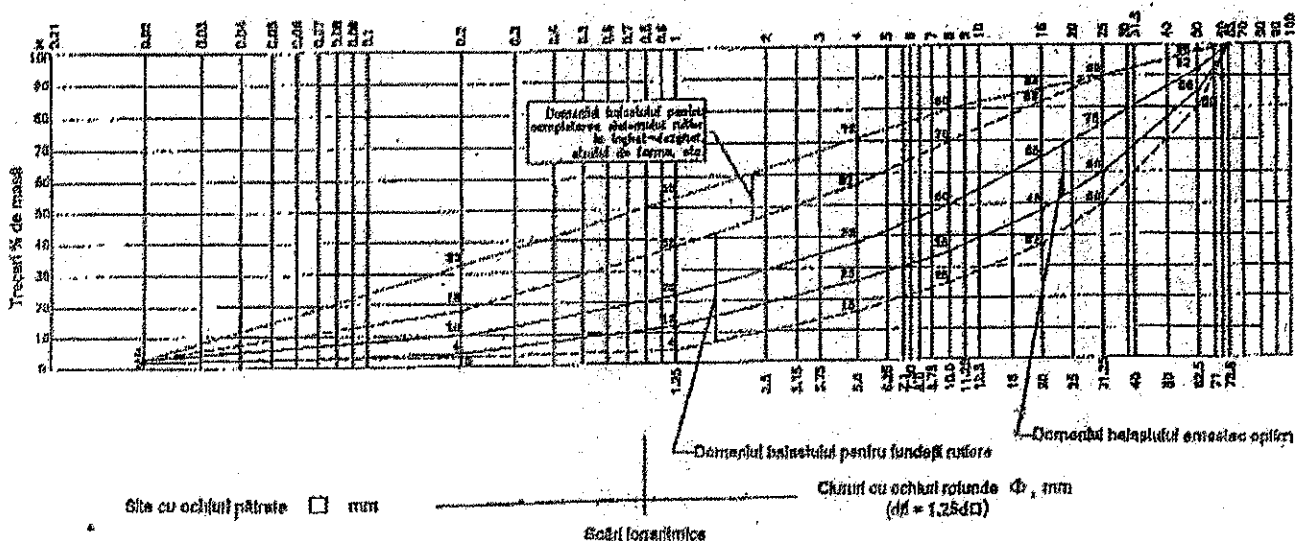
Depozitarea agregatelor se va face în depozite deschise de capacitate, în concordanță cu volumul necesar lucrărilor.

În cazul când aprovizionarea se face din mai multe surse, depozitarea se va face separat pentru evitarea amestecării agregatelor (balasturilor).

Apa

Apa necesară realizării straturilor de fundație poate să provină din rețeaua publică sau din alte surse, dar în acest caz nu trebuie să conțină nici un fel de particule în suspensie. Se vor respecta condițiile din STAS 790/84.

Sita cu ochiul pătrate conform SR EN 633-2, mm
($d_n = 0,25 d_N$)



Zone granulometrice prescrise pentru balastul și balastul amestec optim din straturi de fundații

CONTROLUL CALITATII BALASTULUI ÎNAINTE DE REALIZAREA PERNEI DE BALAST

Antreprenorul constructor va asigura prin laboratorul sau verificarea calității balastului aprovizionat pe loturi și surse având în vedere următoarele acțiuni și caracteristici ce se verifica din tabelul 2.

Tabel 2

Acțiunea, procedeul de verificare sau caracteristici ce se verifică	Frecvența minimă		Metoda de determinare
	La aprovizionare	La locul de punere în opera	
Examinarea datelor înscrise în certificatul de calitate	La fiecare lot aprovizionat	-	-
Determinarea granulometrică. Echivalentul de nisip. Neomogenitatea balastului	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 500 tone, pentru fiecare sursă		STAS 4606 STAS 730
Umiditate	-	O probă pe schimb (și sort) înainte de începerea lucrărilor și ori de câte ori se observa o schimbare cauzate de condiții meteo	STAS 4606
Rezistența la uzură cu mașina tip Los Angeles (LA)	O probă la fiecare lot aprovizionat, de 5000 tone, pentru fiecare sursă	-	STAS 730

Daca la verificarea calității balastului sau a balastului optimal aprovizionat, granulozitatea nu corespunde prevederilor din tabel 1, acesta se corectează cu sorturile granulometrice deficitare, pentru îndeplinirea condițiilor de admisibilitate.

Antreprenorul constructor se va asigura ca furnizorul de balast, (balast optimal) poate pune la dispozitie, prin certificatul de conformitate a produsului, informatii cu privire la

caracteristicile balastului, iar în cazul când exploatarea se face direct de către antreprenorul constructor, acesta trebuie să asigure verificarea calității balastului, conform prevederii STAS 662-89.

STABILIREA CARACTERISTICILOR DE COMPACTARE

Caracteristicile optime de compactare

Caracteristicile optime de compactare ale balastului se stabilesc de către laborator de specialitate înainte de începerea lucrărilor de execuție, prin încercarea Proctor modificata, conform STAS 1913/13 – 83, în care scop se stabilește:

- ρ du max.PM = greutatea volumică în stare uscată, PM exprimată în g/cm^3

(PM = Proctor modificat)

- $W_{opt. PM}$ - umiditatea optima de compactare PM, exprimată în %

Caracteristicile efective de compactare

Caracteristicile efective de compactare se efectuează de laboratorul șantierului pe probe prelevate din lucrare, determinând:

- ρ du ef. = greutatea volumică, în stare uscată, efectivă, exprimată în g/cm^3

- $W_{ef.}$ = umiditatea efectivă de compactare, exprimată în % în vederea stabilirii gradului de compactare (gc) ce se determină prin relația:

$$gc = \frac{d.u.e.f}{\rho_{du \max PM}} \times 100$$

La execuția pernei din balast se va urmări realizarea gradului de compactare.

PUNEREA ÎN OPERĂ A BALASTULUI

Măsurile preliminare

Execuția pernei de balast se face numai după recepția terasamentelor în conformitate cu prevederile caietului de sarcini pentru realizarea acestor lucrări.

Înainte de începerea lucrărilor se vor verifica și regala utilajele și dispozitivele necesare punerii în operă a balastului.

Înainte de așternerea straturilor de balast se vor executa lucrările pentru drenarea apelor – drenuri transversale, de acostament, drenuri longitudinale sub acostament sau rigolă.

În cazul când sunt mai multe surse de aprovizionare cu balast se vor lua măsuri de a nu se amesteca agregatele, delimitarea tronsoanelor de drum în funcție de sursa folosită și consemnarea acestora în registrul de laborator.

Experimentarea punerii în operă a balastului

Înainte de începerea lucrărilor, antreprenorul constructor este obligat să efectueze pe un tronson de probă experimentarea în vederea stabilirii pe șantier în condiții de execuție curente, următoarele:

- componenta atelierului de compactare;
- modul de actionare pentru realizarea gradului de compactare (gc);
- reglarea utilajelor de raspandire pentru realizarea grosimii din proiect.

Compactarea de proba pe tronsonul experimental se execută în fata dirigintelui de șantier, în calitate de reprezentant a Consultantei de urmarire a executiei lucrărilor, efectuand controlul compactării prin încercari de laborator pe probe recoltate din poziții stabilite de comun acord.

În cazul în care gradul de compactare (gc) prevazut nu poate fi obtinut, executantul va realiza o noua încercare, modificand grosimea stratului de așternere și după caz și tipul utilajelor de compactare.

Încercările au drept scop stabilirea parametrilor de compactare:

- grosimea maxima a stratului de balast pus în opera;
- condițiile de compactare (verificarea eficacității utilajelor de compactare și intensitatea de compactare a utilajului).

Intensitatea de compactare = Q/S

în care:

Q = volum balast pus în operă în unitate de timp (ora, zi, schimb) exprimat în mc.

S = suprafată calcată de compactor în intervalul de timp dat, exprimat în mp.

În cazul când se folosește tandem de utilaje de același tip, suprafețele calcate de fiecare utilaj se cumulează.

Partea din tronsonul executat cu cele mai bune rezultate va servi ca sector de referință pentru restul lucrării.

Caracteristicile obținute pe acest sector se vor consemna în scris la urmarirea calității lucrărilor.

Punerea în operă a balastului

Pe terasamentul recepționat se va așterne și se nivelează balastul într-unul sau mai multe straturi, în funcție de grosimea prevazuta în proiect și grosimea optimă de compactare stabilită pe tronsonul experimental. Așternerea și nivelarea se face la șablon cu respectarea lățimii și pantei prevazute în proiect.

Cantitatea necesară de apă pentru asigurarea umiditatii optime de compactare (W_{optPM}) se stabileste de laboratorul de șantier, tinand seama de umiditatea agregatului și ea se adaugă prin stropire. Stropirea va fi uniformă, evitându-se supraumezirile locale.

Compactarea straturilor din balast se face cu atelierul de compactare stabilit pe tronsonul experimental, respectandu-se componenta atelierului, viteza utilajelor de compactare, tehnologia și intensitatea de compactare Q/S (mc/mp).

Denivelările care se produc în timpul compactării pernei de balast ce rămân după compactare se corectează cu material de aport și se recilindrează.

Suprafețele cu denivelari mai mari de 4 cm, se completează din nou.

Este interzisă execuția fundației din balast înghețat.

Este interzisă așternerea balastului pe patul acoperit de zăpadă, gheață sau pojghiță de gheață.

Controlul calității compactării balastului

În timpul execuției pernei de balast, pentru verificare compactării balastului se vor face încercările și determinările prevăzute în tabel 3.

Tabel 3

Nr. Crt	Determinare, procedeul de Verificare sau caracteristici care se verifica	Frecvente minime la locul de punere în opera	Metoda de verificare STAS
1.	Inercarea Proctor modificata	-	1913/13 - 83
2.	Determinarea umiditatii de compactare	Minim 3 probe la o suprafata de 2000 mp de strat	4606 - 80
3.	Determinarea grosimii stratului compactat	Minim 3 probe la o suprafata de 2000 mp de strat	-
4.	Verificarea realizarii intensitatii de compactare Q/S determinate pe tronsonul experimental	zilnic	-
5.	Determinarea gradului de compactare (gc) prin determinarea greutatii volumetrice în stare uscată	-minim în 3 puncte pentru suprafete sub 2000 mp - minim în 5 puncte pentru suprafete peste 2000 mp	1913/15-85
6.	Determinarea capacitatii portante la nivelul superior al stratului pernei de balast	În câte 2 puncte pe profil, respective în câte un punct pe banda de circulatie și pe lungimea drumului în frecventa de lungimi conf.Instructiuni CD31-93	Instructiuni CD31 - 93

Capacitatea portantă la nivelul superior al pernei de balast se determină prin măsuratori cu deflectometru cu parghie, conform Instrucțiuni tehnice departamentale indicativ C.D. 31 – 93.

Laboratorul executantului ve ține evidenta privind calitatea pernei executate pentru:

- compozitia granulometrica a balastului utilizat
- caracteristicile optime de compactare obtinute prin metoda Proctor modificat (umiditatea optima, densitatea maxima uscată).
- caracteristicile efective ale stratului executat (umiditate, densitate, grad de compactare), dupa caz capacitatea portanta la nivelul superior al stratului de balast.

Utilaje de compactare

Pentru compactarea materialului din pernă se pot folosi utilaje terasiere din indicatorul de norme Ts/1981, specifice materialelor granulare și anume:

Compactor vibrator cu rulouri netede, tractat, de 55KN;

Compactor pe pneuri static, autopropulsat, de 100KN;

Compactor cu rulouri netede, autopropulsat, de 100 - 120KN, utilizat în mod excepțional când lipsesc primele două utilaje.

Așternerea la grosimea stabilită a straturilor elementare, amestecarea și omogenizarea materialului se face cu buldozerul.

Buldozerul și utilajul de compactare se folosesc combinat pentru realizarea succesivă a operațiilor specificate mai jos.

Procesul tehnologic de compactare

Executarea umpluturii din pernă constă din următoarele operațiuni succesive:

Aprovizionarea balastului în zona amplasamentului construcției;

Împrăștierea balastului cu buldozerul;

Umezirea balastului, dacă este cazul, cu furtunul sau autocisterna;

Amestecarea, omogenizarea și nivelarea stratului elementar cu buldozerul, la grosimea optimă rezultată în urma compactării de probă (vezi și tabelul nr.4);

Compactarea propriu-zisă a stratului elementar cu unul din utilajele de la pct.6.5.

În vederea realizării condițiilor generale de calitate, se indică orientativ în tabelul nr.4, grosimile stratului elementar (d_i , d_c) cât și numărul minim de treceri suprapuse cu utilajul.

d_i = grosime strat elementar înainte de compactare;

d_c = grosime strat elementar după compactare;

n = număr minim de treceri suprapuse cu utilajul

Tabelul nr.4

Nr. crt.	Utilajul	d_i (cm)	d_c (cm)	n
1.	Compactor vibrator cu rulouri netede, tractat de 55KN	50 - 60	35 - 45	4 - 6
2.	Compactor de pneuri static auto 100KN	30 - 35	25 - 30	6 - 8
3.	Compactor cu rulouri netede autopropulsat de 100 - 120KW	20 - 25	15 - 20	10 - 14

Cantitatea de balast necesar pentru fiecare strat elementar necompactat se stabilește cu ajutorul greutateii volumice în stare uscată a balastului afânat determinată pe șantier.

Cantitatea de apă ce trebuie adăugată în cazul când balastul are umiditate redusă, sub 4-5%, rezultă orientativ din tabelul nr. 5 în funcție de grosimea stratului elementar înainte de compactare (d_i) și umiditatea balastului pus în operă.

Tabelul nr.5

Umuditatea balastului [%] (înainte de compactare)		0	1	2	3	4	5	
Cantitatea de apă [litri/m ²]	$d_i =$	60 cm	60	50	40	30	20	10
		50 cm	50	42	33	25	16	8
		40 cm	40	34	27	21	14	7
		30 cm	30	25	20	15	10	5
		20 cm	20	16	13	10	7	3

CONDIȚII TEHNICE, REGULI ȘI METODE DE VERIFICARE

Elemente geometrice

Grosimea pernei de balast este cea din proiect.

Abatarea limită la grosime poate fi de maxim ± 20 mm.

Verificarea grosimii se face prin sondaje sau alte mijloace de măsurare, cel puțin unul la 200 m de strat executat.

Grosimea pernei de balast este media măsurătorilor obținute pe fiecare sector de pardoseală prezentată recepției.

Lațimea stratului de balast este prevăzută în proiect. Abaterile limită la lățime pot fi ± 5 cm.

Declivitățile în profil longitudinal sunt conform proiectului. Abaterile limită la cotele pernei de balast din proiect pot fi de ± 10 mm.

Condiții de compactare

Stratul pernei de balast compactat până la realizarea gradului de compactare de 95-98%.

Capacitatea portanta la nivelul superior al pernei de balast se considera realizată dacă valoarea înregistrată este mai mică decât valoarea admisibilă care este 250 [1\100] mm.

Caracteristicile suprafeței stratului de balast

Verificarea denivelarilor suprafeței pernei de balast se efectuează cu ajutorul latei de 3,00 m lungime astfel:

- măsurătorile se efectuează în profilul axelor principale a fiecărui tronson de 6,00 x 6,00 m și nu pot fi mai mari de ± 9 mm.

În cazul apariției denivelarilor mai mari decât cele admisibile se va face corectarea suprafeței de balast.

RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Recepția pe fază

Recepția pe faza se efectueaza atunci cand toate lucrările prevazute în documentatie sunt complet terminate și toate verificarile și determinarile sunt efectuate integral.

Comisia de receptie examineaza lucrările și verifica îndeplinirea condițiilor de executie cantitativ și calitativ, impuse de proiect și caietul de sarcini precum și constatarile consemnate pe parcursul executiei de către organele de control.

În urma acestor verificari se încheie „Procesul Verbal” de receptie preliminară.

Recepția finală

Recepția finala a pernei de balast se face odata cu recepția îmbracamintii dupa expirarea perioadei de verificare a comportarii acestuia, în condițiile reglementarilor în vigoare și a prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

Recepția finala va avea loc după expirarea perioadei de garanție și se va face în condițiile respectării prevederilor legale în vigoare precum și a prevederilor în prezentul caiet de sarcini.

3. LUCRĂRI DE FUNDAȚII

GENERALITĂȚI

Fundațiile reprezintă ansamblul elementelor structurale care transmit încărcările provenite de la suprastructură și infrastructură la terenul de fundare.

Acest caiet cuprinde specificații referitoare la executarea fundațiilor.

STANDARDE DE REFERINȚĂ

STAS 6054-77 – Teren de fundare. Adâncimi maxime de îngheț

C169-88 – Normativ pentru executarea lucrărilor de terasamente pentru realizarea fundațiilor construcțiilor civile și industriale

NE 001-1996 – Cod de proiectare și execuție pentru construcțiile fundate pe pământuri cu umflături și contracții mari

P7-2000 – Normativ pentru fundarea construcțiilor pe pământuri sensibile la umezire

NP 112-2004 – Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă

CP 012/1-2007 - Cod de practică pentru producerea betonului;

NE 012/1-2007 - Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și precomprimat - Partea 1: Producerea betonului;

SR 13510:2006 - Beton Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate. Document național de aplicare a SR EN 206-1;

C56-85 – Normativ pt. verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații (BC 1-2/86);

NE 012-99 – Cod de practică pt. executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat;

C11-74 – Instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și folosirea în construcții a panourilor din placaj pentru cofraje

C83-75 – Îndrumător privind executarea trasării de detaliu în construcții

Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/14.06.2006.

MATERIALE

Fundațiile se alcătuiesc în mod obișnuit din:

- beton armat;
- beton simplu;
- zidărie de piatră.

Caracteristicile betoanelor utilizate la executarea fundațiilor sunt definite în codul de practică CP 012/1-2007 ce a fost elaborat prin comasarea textelor din NE 012/1-2007, SR EN 206-1:2002, SR 13510:2006.

Clasele minime de beton se stabilesc astfel:

a) Beton simplu

- C8/10 - pentru umpluturi / egalizări, fără piese metalice înglobate, clasa de expunere X0

b) Beton armat

- C35/45 - pentru fundații izolate sau continue, fundații monolite tip pahar, cuzineți, radiere și rețele de grinzi neexpuse la acțiuni agresive, cu procente optime de armare; XC2

În condiții de agresivitate caracteristicile betoanelor se stabilesc ca în codul de practică CP 012/1-2007.

Tipul de ciment ce se utilizează la prepararea betonului pentru fundații se stabilește în funcție de influența condițiilor mediului de fundare ca în codul de practică CP 012/1-2007.

Oțelul beton trebuie să îndeplinească condițiile definite în documentul de referință ST009-2011 : clasa de rezistența 5, categoria de ductilitate C. Se va utiliza oțel pentru beton B500C,

EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Lucrări pregătitoare

Înainte de începerea lucrărilor pentru executarea corpului fundațiilor trebuie să fie terminate lucrările pregătitoare și anume:

- trasarea axelor fundațiilor și executarea săpăturilor;
- săpăturile pentru groapa de fundație sau șanțurile de fundație;
- coborârea nivelului apelor subterane, pentru a permite executarea corpului fundațiilor în uscat, atunci când procedeele de execuție adoptate nu permit betonarea sub apă;
- protecția construcțiilor vecine și a instalațiilor existente în pământ;
- asigurarea suprafețelor necesare pentru amplasarea și funcționarea normală a utilajului de lucru, a depozitelor de materiale și a instalațiilor auxiliare necesare executării fundațiilor;
- verificarea axelor fundațiilor;
- verificarea corespondenței dintre situația reală și cea din proiect, în limitele toleranțelor precise;
- încheierea procesului verbal de recepție a terenului de fundare.

Dacă caracteristicile terenului nu corespund cu cele avute în vedere la proiectare, măsurile ce urmează a se lua se vor stabili cu proiectantul și se transmit prin dispoziție de șantier.

În cazul fundațiilor în apă cu sau fără epuizmente, se verifică în mod special că nu s-au produs afuieri, ebulmente, prăbușiri etc. sau că efectele acestora au fost înlăturate în așa fel încât corpul fundației să poată fi executat corect conform proiectului.

Trasarea fundațiilor continue

Trasarea poziției cofrajului pentru turnarea fundațiilor de beton se realizează de-a lungul sârmelor întinse între reperii materializați în acest scop de profile de colț sau intermediare ce au deservit la trasarea lucrărilor de săpături.

Întrucât în timpul definitivării lucrărilor de decofrare, elementele cofrajului pot căpăta deplasări de la poziționarea inițială, este necesar ca înaintea turnării betonului să se verifice corectitudinea poziției finale a acestora.

Trasarea fundațiilor izolate

Trasarea poziției cofrajelor pentru turnarea fundațiilor izolate se face în raport cu axele trasate pe împrejmuirea din jurul gropii de fundație, de-a lungul sârmelor întinse în cele două direcții, fixate pe împrejmuire.

Prin acest sistem de intersecție, reperată, se trasează toate detaliile de plan ale fundației.

Transmiterea pe verticală a punctelor rezultate din intersecția sârmelor se face cu ajutorul firului cu plumb, întrucât precizia cerută în general în aceste situații (± 10 mm), nu necesită utilizarea instrumentelor optice.

Execuția propriu-zisă

Se verifică trasarea. Se execută săparea cuvei fundațiilor. Ultimul strat de pamânt de cca. 20 cm se va săpa manual înainte de turnarea betoanelor.

Se vor lua măsuri de evitare a pătrunderii apelor de orice fel la baza săpăturilor.

În cazul fundațiilor de tip pahar pentru încastrarea stâlpilor prefabricați, se verifică dimensiunile golului (secțiuni orizontale și verticale), împănarea și celelalte legături provizorii (care trebuie să asigure echilibrul stabil al stâlpului), precum și încastrarea definitivă prin betonare.

În timpul montajului stâlpilor prefabricați sunt obligatorii măsuri de menținere a echilibrului stâlpilor. Pentru cazul stâlpilor dubli sunt necesare măsuri suplimentare, având în vedere faptul că nu se pot folosi pene decât la 3 laturi.

Schimbarea cotei de fundare în timpul execuției se poate face numai cu acordul proiectantului.

Umpluturile pe lângă elevații se vor executa mecanic și/sau manual, în straturi succesive de câte 15-20 cm și se vor compacta cu maiul și/sau manual.

ABATERI ADMISIBILE

6.5.1. Abateri privind precizia amplasamentului și a cotei de nivel:

- poziția în plan orizontal a axelor fundațiilor 10 mm
- poziția în plan vertical a cotei de nivel 10mm

6.5.2. Abateri dimensionale ale elementelor:

- dimensiuni în plan orizontal
 - înălțimi până la 2 m \pm 20 mm
 - înălțimi peste 2 m \pm 30 mm
- înclinarea față de verticală a muchiiilor și suprafețelor
 - pentru 1 m liniar 3 mm
 - pe toată înălțimea 16 mm

- înclinarea față de orizontală a muchiilor și suprafețelor

- pentru 1 m liniar 5 mm
- pentru suprafețe libere 20 mm

6.5.3. Abateri dimensionale ale fundațiilor de mașini:

- dimensiunile în plan orizontal

- înălțimi până la 2 m \pm 20 mm
- înălțimi peste 2 m \pm 30 mm

- dimensiunile părților intrânde sau ieșinde a golurilor interioare 20 mm

- cote de nivel ale părților intrânde sau ieșinde și a golurilor interioare 10 mm

- cota de nivel a părții superioare a fundației \pm 0,5 mm

- devierea axelor dispozitivelor de ancorare 10 mm

CONDIȚII DE CALITATE ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR

Nici o lucrare de fundații nu poate fi începută decât după verificarea și recepționarea ca **fază de lucrări** a naturii terenului, a săpăturilor și după retrasarea generală a tuturor fundațiilor, a elementelor geometrice respective.

În cazul fundațiilor amplasate pe pământuri sensibile la umezire sau cu contracții mari, se verifică în plus dacă s-au luat măsuri pentru evitarea umezirii pământului din jur sau de sub fundații și că ultimul strat de pământ de 40-50 cm grosime nu s-a săpat decât în ziua în care se începe executarea corpului fundației în zona respectivă.

În cazul fundațiilor pentru stâlpi metalici și a acelor pentru utilaje se va verifica calitatea pieselor metalice de prindere (geometrie, caracteristici fizico-mecanice, protecția anticorozivă etc.) și pozițiile lor, precum și a mortarului sau betonului pentru încastrare, subbetonare etc.

Toate verificările și încercările prevăzute în acest capitol se înregistrează ca procese verbale de lucrări ascunse.

La fundațiile directe, verificările minimale ce trebuie efectuate, pe parcursul execuției, în afara celor de mai sus, sunt:

- realizarea rosturilor de tasare sau dilatare prevăzute în proiect;

- betonarea continuă a fundației, fără întreruperi cu durată care să depășească momentul de începere a prizei cimentului folosit; în lipsa unor determinări de laborator, acest moment se va considera la 2 ore de la prepararea betonului, în cazul cimenturilor cu adaosuri și respectiv 1,5 ore în cazul cimenturilor fără adaos;

- frecvența încercărilor ce se efectuează pe parcursul lucrărilor este aceeași cu cea prescrisă pentru materialele din care este executat corpul fundației respective;

- la recepția pe faze de lucrări și recepțiile preliminare, comisiile respective vor efectua în afara examinării actelor încheiate pe parcurs, în ceea ce privește frecvența, conținutul și încadrarea în prevederile proiectului și prescripțiilor tehnice, în limita abaterilor admisibile, și o serie de sondaje, în numărul pe care-l vor aprecia ca necesar, pentru a convinge de corectitudinea verificărilor anterioare, în special în ceea ce privește pozițiile, formele și dimensiunile geometrice, cât și calitatea corpului fundațiilor.

MĂSURĂTOARE ȘI DECONTARE

Fundațiile se vor măsura și deconta la metru cub de beton, conform planșelor din proiect. Fundațiile prefabricate se măsoară la metru cub la procurare iar montajul la bucată.

LUCRARI DE COFRAJE

GENERALITĂȚI

Acest caiet cuprinde specificații pentru lucrările de cofraje necesare turnării betonului în elementele componente structurii clădirii.

STANDARDE DE REFERINȚĂ

STAS 9824/0-74 - Măsurători terestre. Trasarea pe teren a construcțiilor. Prescripții generale.

STAS 9824/1-87 - Măsurători terestre. Trasarea pe teren a construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice.

C 11-74 - Instrucțiuni tehnice privind alcătuirea și folosirea în construcții a panourilor din placaj pentru cofraje (B.C. 4/1975)

C 83-75 - Îndrumător privind executarea trasării de detaliu în construcții (B.C. 1/1976).

- Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/14.06.2006.

MATERIALE

-cofraje din panouri de placaj.

EXECUȚIA LUCRĂRILOR

În principiu etapele execuției unei lucrări de cofraje sunt:

1. Trasarea poziției cofrajelor
2. Montarea cofrajelor
3. Susținerea cofrajelor
4. Decofrarea după turnarea și întărirea betonului
5. Pregătirea pentru un nou ciclu

Trasarea poziției cofrajului

Suprafața pe care se efectuează trasarea, trebuie în prealabil să fie degajată de materiale, dispozitive și curățată. Cu ajutorul teodolitului se transmit axele principale în raport cu care se trasează apoi liniile de contur ale elementelor care urmează a fi cofrate și liniile de poziționare ale cofrajului. Transmiterea pe verticală a cotelor de nivel se face cu ajutorul firului cu plumb sau a furtunului de nivel și numai acolo unde precizia cerută prin proiect să fie mai bună de +/- 10 mm se vor utiliza instrumente optice.

Montarea cofrajelor

Etapele de execuție pentru montarea cofrajelor sunt:

- transportul și așezarea panourilor de cofraj la poziție
- curățirea și ungerea panourilor
- asamblarea și susținerea provizorie a panourilor
- verificarea și cercetarea poziției panourilor
- încheierea, legarea și sprijinirea definitivă a cofrajelor cu ajutorul elementelor speciale: caloți, juguri, tiranți, zăvoare, distanțieri, șpraițuri, contravântuiri etc.
- etanșarea rosturilor

Aceste operații se efectuează după montarea și verificarea existenței și poziționării corecte a armăturilor, pieselor înglobate, ramelor pentru goluri prevăzute în documentația de execuție.

a. Cofrarea pereților se realizează cu panouri de inventar dispuse pe verticală susținute și aliniat prin moaze orizontale dispuse pe minimum două niveluri. Panotajul (împărțirea de panouri a suprafeței de cofrat) va fi identică pentru ambele fețe ale peretelui, rosturile dintre panouri trebuie să fie față în față. Panotarea va trebui să înceapă de la intersecțiile pereților spre mijloc asigurându-se un spațiu de compensare de minimum 5 cm lățime pentru a permite scoaterea ușoară a panourilor. Acoperirea acestui interspațiu se va putea face cu o furură de lemn având secțiunea în formă de pană.

Pentru obținerea unei suprafețe plane, panourile de cofraj se vor alinia riguros la montare. La partea inferioară alinierea panourilor se va realiza cu ajutorul unor tălpi de rezemare și se vor menține fețele la distanțe corespunzătoare grosimii peretelui cu ajutorul unor distanțieri. Asigurarea verticalității se va face prin proptele, de preferință reglabile.

b. Cofrarea grinzilor și nervurilor se realizează în general prin dispunerea de panouri cu latura lungă pe orizontală. Se recomandă ca panoul special pentru fundul grinzii să fie cuprins între panourile de cofraj ale fețelor laterale și să fie susținut aparte pentru a permite decofrarea mai timpurie a lateralelor. Calotarea panourilor laterale de cofraj ale

grinzilor se face cu ajutorul unor juguri legate în cazul grinzilor înalte la partea superioară prin tiranți din oțel beton trecând prin distanțieri tubulari de PVC.

c. Cofrarea plăcilor se realizează urmărind ca panotarea să prevadă o rațională dispunere a elementelor de susținere (popi, grinzi, eșafode), precum și acoperirea unei suprafețe maxime cu panouri întregi de inventar. Pentru ușurarea decofrării este necesar să se prevadă pe ambele direcții câte o fâșie de compensare de 5-10 cm lățime.

În cazul cofrării concomitente a elementelor verticale (pereți, stâlpi) cu cele orizontale (grinzi, plăci) în scopul turnării betonului într-o singură etapă, îmbinarea cofrajelor se va face în așa fel încât panourile de cofraj pentru elementele orizontale să se suprapună peste cele verticale pentru a permite decofrarea pereților și a stâlpilor înaintea grinzilor și a plăcilor.

Cofrarea concomitentă trebuie însă evitată ori de câte ori este posibil întrucât:

-panourile orizontale pot presa pe cele verticale, prin greutatea betonului, făcând dificilă recuperarea mai rapidă a panourilor verticale

-cofrajele elementelor verticale trebuie realizate de înălțime exactă, fiind posibilă depășirea înălțimii elementelor de beton ceea ce face de regulă imposibilă folosirea panourilor de inventar fără completări pe verticală.

5.4.3 Susținerea cofrajelor

Eșafodarea de susținere a cofrajelor de planșee (grinzi, nervuri, plăci) sunt formate în general din grinzi extensibile rezemate pe popi de inventar contravântuiți. Elementele eşafodajului trebuie să prezinte suficientă rezistență și stabilitate pentru a putea prelua sarcinile provenite din greutatea cofrajului, a betonului proaspăt, a sculelor și dispozitivelor de lucru și a echipelor de muncitori, fiind verificate totodată pentru a prelua solicitări orizontale din vânt și împingerea betonului.

Contravântuirile de pe cele două direcții perpendiculare trebuie să formeze triunghiuri nedeformabile, iar prinderile să nu dea excentricități în noduri. Pot fi folosite ca elemente orizontale de contravântuire tălpile continue de rezemare și grinzi de susținere, cu condiția ca prin detaliile de prindere adaptate să fie împiedicată deplasarea relativă între popi și aceste tălpi respectiv rigle.

Decofrarea

a. La îndepărtarea elementelor de cofraj se vor utiliza condițiile impuse din NE 012-99 în funcție de tipul cimentului și temperatura mediului. Mai jos sunt prezentate orientativ termenele de decofrare:

Nr. crt.	Viteza de dezvoltare a rezistenței betonului	Termenul (în zile) de la turnare					
		Lentă			Medie		
	Temperatura mediului (°C)	+5	+10	+15	+5	+10	+15
1.	Decofrarea fețelor laterale	2	1 ½	1	2	1	1

2.	Decofrarea fețelor inferioare ale grinzilor și plăcilor cu menținerea popilor de siguranță deschidere ≤ 6 m	6	5	4	5	5	3
3.	Idem, deschiderea > 6 m	10	8	6	6	5	4
4.	Îndepartarea popilor de siguranță pentru deschideri ≤ 6 m	18	14	9	10	8	5
5.	Idem deschideri de 6-12 m	21	18	12	14	11	7
6.	Idem, deschideri > 12 m	36	28	18	28	21	14

Stabilirea rezistențelor la care au ajuns părțile de construcție se va face prin încercarea epruvetelor de control confecționate în acest scop și păstrarea în condiții similare elementelor în cauză, conform prevederilor din STAS 1275-81 sau prin încercări nedistructive.

b. În cursul operației de decofrare se vor respecta următoarele:

-desfășurarea operației va fi supravegheată direct de către conducătorul lucrărilor. În cazul în care se constată defecte de turnare (goluri, zone segregate) care pot afecta stabilitatea construcției, decofrarea se va sista până la aplicarea măsurilor de remediere sau consolidare.

-susținerile cofrajelor se desfac începând din zona centrală a deschiderii elementului și continuând simetric către reazeme.

-slăbirea pieselor de fixare (pene) se va face treptat fără șocuri.

-decofrarea se va face astfel încât să se evite preluarea bruscă a încărcărilor de către elementele ce se decofrează. În cazul construcțiilor etajate având deschideri mai mari de 3 m, la decofrare se vor lăsa sau remonta popi de siguranță, iar poziția acestora se recomandă a se stabili astfel: la grinzi până la 6 m deschidere se lasă un pop de siguranță la mijlocul acestora, la deschideri mai mari numărul lor se va spori astfel încât distanța dintre popi sau de la popi la reazeme să nu depășească 3 m.

Pregătirea pentru un nou ciclu

Reluarea unui nou ciclu utilizând panouri de cofraj presupune:

- curățirea de resturi de beton și recondiționarea celor degradate
- ungere de gardă imediat după curățire
- depozitarea pe tipuri în vederea unei noi refolosiri

ABATERI ADMISIBILE

În general operația de montare a cofrajelor va fi precedată de verificarea sau refacerea trasării axelor principale ale construcției.

Față de proiect abaterile maxime admise sunt:

- între punctele extreme ale axelor $\pm 0,5$ cm;

- poziția axelor transversale de capăt $\pm 0,8$ cm;
- poziția axelor transversale (curente) $\pm 1,0$ cm.

Abaterile față de dimensiunile din proiect pentru elementele de cofraj și cofrajele montate sunt cele indicate în anexa III.1. din Normativul NE 012-00 și sunt prezentate în capitolul de lucrări de beton simplu și armat.

VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI

Având în vedere importanța pe care o are corecta poziționare a cofrajelor față de axele construcției, de cotele parțiale din proiect, etapele controlului de calitate la lucrările de cofraje sunt:

1. Etapa preliminară se efectuează de către maistru și șeful echipei specializate privind în special următoarele:

-gradul de compactare al terenului în cazul rezemării cofrajelor direct pe pământ sau umluturi pentru a preveni producerea de tasări sau ridicări care pot compromite calitatea lucrărilor ulterioare.

-poziția elementelor de beton turnate anterior (axe în plan orizontal, cote de nivel), conform NE 012-99 anexa III.1.

-poziția mustășilor de armătură, ce se vor îngloba în elementele ce se toarnă ulterior.

-verificarea geometriei subansamblurilor de cofraje și înscrierii în limitele abaterilor admisibile. Maistrul semnează procesul verbal de constatare a execuției lucrării respective.

2. Etapa de execuție a lucrărilor la nivelul calitativ prevăzut în prescripțiile tehnice constă în:

-verificări după trasare și înscriere a abaterilor admisibile privind poziția marcajelor față de axele construcției și față de elementele corespunzătoare turnate la nivelul inferior precum și dimensiunile elementelor ce urmează a fi cofrate.

-verificări după montarea elementelor de bază (caloți în cazul stâlpilor, panouri în cazul pereților) privind poziționarea corectă față de marcaj și fixarea corectă și stabilă a elementelor de susținere și prindere.

3. Etapa finală de verificare la recepția lucrărilor conform documentațiilor și prescripțiilor tehnice.

La terminarea lucrărilor de cofraj se efectuează recepția finală de către o comisie formată din beneficiar și constructor.

Rezultatele verificărilor și eventualele remedieri ce trebuie făcute se vor consemna în "Registrul de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse". După efectuarea remedierilor se va face o nouă verificare și se va încheia un proces verbal.

Înainte de turnarea betonului, conducătorul punctului de lucru (maistru, inginer) este obligat să verifice interitatea, stabilitatea, rezemarea pe teren, etanșeitarea, poziționarea și

stabilitatea elementelor ce se vor îngloba în beton (armături, rame, goluri, plăcuțe metalice, instalații...) conform documentației de execuție.

După turnarea și întărirea betonului se execută decofrarea pe baza unei dispoziții scrise date de șeful punctului de lucru.

MĂSURĂTOARE ȘI DECONTARE

Lucrările de cofraj se măsoară și se decontează la metru pătrat conform cu planșele din proiect. Eșafodajele (popi, grinzi extensibile) se măsoară la bucată.

LUCRARI DE ARMATURI

GENERALITĂȚI

Acest caiet cuprinde specificații referitoare la armături pentru betoane.

STANDARDE DE REFERINȚĂ

STAS 438/1-89 - Oțel beton rotund, neted și profil periodic

STAS 438/2-91 - Sârmă trasă netedă pt. beton armat

STAS 433/3-98 - Plase sudate pt. beton armat

STAS 10107/0-90 - Calculul și alcătuirea elementelor din beton, beton armat și beton precomprimat

NP 112 - 2004 - Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directă

P 59 - 86 - Instrucțiuni tehnice pt. proiectarea și folosirea armării cu plase sudate a elementelor de beton (BC 10/86)

P 100-1/2006 - Cod de proiectare seismică

C 28 - 83 - Instrucțiuni tehnice pt. sudarea armăturilor din oțel beton (BC 7/83)

C56 - 85 - Normativ pt. verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații (BC 1-2/86)

NE 012-99 - Cod de practică pt. executarea lucrărilor din beton, beton armat și beton precomprimat

C 16 - 84 - Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente

SR EN 1992-1-1:2004 - Eurocod 2: Proiectarea structurilor din beton;

SR EN 1992-1-1:2004/NB: 2008 - Eurocod 2: Proiectarea structurilor din beton.

Anexa națională;

ST 009-2011 - Specificație privind cerințe și criterii de performanță pentru armături cu modificările ulterioare (Ord. Nr. 275 din 28.04.2009)

Legea securității și sănătății în muncă nr. 319/14.06.2006.

MATERIALE

Oțeluri pt. armături

Oțelul pt. beton trebuie să îndeplinească condițiile tehnice prevăzute în STAS 438/1-89 STAS 438/2-91, STAS 43/3-98, ST 009-05, DIN 488.

Tipurile utilizate curent în elementele de beton sunt următoarele:

Tip	Simbol	Domeniul de utilizare
a) oțel beton rotund, neted, STAS 438/1-89	OB 37	Armături de rezistență sau constructive
b) oțel beton cu profil periodic STAS 438/1-89	PC 52	Armături de rezistență la elem. cu betoane de clasă cel puțin C16/20
c) oțel beton cu profil periodic DIN 488	B500C	Armături de rezistență la elem. cu betoane de clasă cel puțin C16/20

Aprovizionarea produselor din oțel pentru armături, va fi însoțită obligatoriu de declarația de conformitate emisă de producător precum și fotocopia certificatului de conformitate aferent.

Armăturile de rezistență utilizate în cadrul proiectului sunt din oțel marca **B 500 (C)** cu denimirea comercială **Bst500S (C)** și vor avea următoarele caracteristici:

- categoria de rezistență **5**: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ - limita de curgere caracteristică
- categoria de ductilitate **C**: $1,15 \leq k = (f_t/f_y)k < 1,35$; $\epsilon_{uk} \geq 7,5\%$ - alungirea specifică corespunzătoare efortului unitar maxim.

MARCARE, LIVRARE, TRANSPORT, DEPOZITARE, MANIPULARE

Marcarea, livrarea, transportul și depozitarea produselor trebuie astfel făcute încât să nu modifice caracteristicile acestora.

Fiecare livrare de produse trebuie să fie însoțită de declarația de conformitate emisă de producător, care include:

- denumirea și adresa producătorului;
- numărul certificatului de conformitate atașat;
- caracteristicile produsului.

Fiecare colac sau legătură de bare sau plase sudate va purta o etichetă durabilă (metalică, material plastic), bine legată, care va conține cel puțin următoarele informații:

- denumirea sau marca de identificare a producătorului;
- numărul certificatului de conformitate;
- numărul lotului și al colacului sau al legăturii;
- greutatea netă;
- însemnul verificării de calitate,

precum și următoarele informații:

- fie denumirea produsului (în funcție de categoriile de rezistență, ductilitate, aderență definite în această specificație tehnică);

- fie descrierea formei produsului, dimensiunile nominale, principalele caracteristici și rezultatele obținute pentru acestea la încercări (în cazul în care produsul nu poate fi definit în funcție de categoriile definite în această specificație).

Pentru plasele sudate, este necesară descrierea formei prin precizarea:

- lungimii și lățimii panoului de plasă sudată;
- diametrele sârmelor;
- pasul plasei;
- dimensiunile capetelor.

Fiecare livrare va fi însoțită de certificate de calitate pentru fiecare tip și diametru de produs. Certificatele de calitate vor conține rezultatele la încercările din șarja/lotul/colacul corespondentă/corespondent produsului livrat.

Masa legăturilor de bare / plase sudate sau a colacilor se va stabili prin standardul de produs, care va include și posibilitatea convenirii asupra acesteia prin acord cu beneficiarul.

Transportul și manipularea se vor face astfel încât să nu producă deformarea remanentă a produselor (este interzisă agățarea colacilor de o sârmă, sau cea a legăturilor de bare / plase într-un singur punct, ca și rezemarea necorespunzătoare în mijloacele de transport).

Depozitarea va fi făcută cu observarea următoarelor condiții:

- rezemarea să nu producă deformarea remanentă a produselor;
- produsele să nu fie în contact direct cu pământul sau alte materiale care le pot murdări sau degrada prin coroziune;
- spațiul și modul de depozitare trebuie să asigure ventilarea pentru a se împiedica stagnarea umezirii produselor;
- produsele trebuie să poată fi ușor și corect identificate în depozit.

EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Reguli generale

Curățirea și îndreptarea barelor sunt operații care trebuie executate înaintea tăierii și fasonării acestora.

La curățire se va îndepărta:

- pământul, urmele de ulei, vopsea, etc.
- rugina neaderentă care se desprinde prin lovire cu ciocanul

-rugina aderentă prin frecare cu peria de sârmă în zonele în care urmează a fi sudate. Prin această îndepărtare a ruginii barelor nu trebuie să-și schimbe diametrul mai mult decât abaterile limită admise de Normativul NE 012-99:

- pt. bare cu diametrul < -25 mm - 0,5mm;
- pt. bare cu diametrul > -25 mm – 0,75 mm.

Oțelul livrat în colac se va îndrepta înainte de tăiere prin întindere cu troliu fără a depăși alungirea maximă de 2mm/m sau cu ajutorul mașinilor speciale de îndreptat.

Fasonarea barelor

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, înnădirile barelor, turnarea și compactarea betonului) și să solicite, dacă este necesară, reexaminarea, împreună cu proiectantul, a prevederilor din proiect.

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

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 vor fi efectuate de cel care aprovizionează produsele și rapoartele de încercare cu rezultatele obținute vor face parte din documentele care însoțesc armătura fasonată;

- prelucrătorul va însoți armătura fasonată de declarația 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 privește: produsele utilizate, forma și dimensiunile armăturilor, precum și condițiile de fasonare;

- armătura fasonată va fi recepționată de executant, pe baza prevederilor din proiect, recepție care are în vedere și existența documentelor și marcajelor privind trasabilitatea pentru produsele utilizate.



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 în

operă. În al doilea caz, depozitarea și manipularea vor trebui să asigure indeformabilitatea, precum și starea de curătenie.

Armăturile se vor termina cu sau fără ciocuri în conformitate cu planșele din proiect. În cazul armăturilor netede, ciocul se poate îndoii la 180 grade. Armăturile longitudinale cu profil periodic pot avea ciocuri de max. 90 grade și porțiunea dreaptă de la capăt 5d.

Armăturile transversale se vor realiza din oțel neted sau cu profil periodic (conf. proiect) cu ciocuri indoite la 135 grade și porțiunea dreaptă mai mare decât 5d și 50mm, respectiv 10d (la stâlpii participanți la structuri antiseismice).

Diametre minime ale dornului de îndoire (dm):

Ciocuri, bucle la bare individuale		Ciocuri, bucle la carcasa sudate		
$\phi \leq 16 \text{ mm}$	$\phi > 16 \text{ mm}$			
			$d \geq 3\phi$	$d < 3\phi$ sau sudură în zona îndoită
4 ϕ	7 ϕ	5 ϕ	5 ϕ	20 ϕ

Fasonarea ciocurilor și îndoirea armăturilor se execută cu o mișcare lentă, fără șocuri, iar barele cu diametru mai mare de 25 mm se îndoiesc la cald.

Fasonarea mecanizată a barelor cu profil periodic, la mașini cu două viteze, se va face numai cu viteza mică.

Se recomandă să nu se execute fasonarea armăturilor la temperaturi sub 10° C.

Legarea armăturilor

Legarea armăturilor trebuie efectuată la încrucișarea barelor, prin legături cu sârmă neagră sau prin sudură electrică prin puncte. Este interzisă utilizarea sârmei galvanizate, care prin atingerea cu armătura, poate forma pilă electrică cu pericolul de coroziune care decurge din aceasta.

Când legarea se face cu sârmă, se vor utiliza 2 fire de sârmă de 1..1,5 mm diametru.

Rețelele de armături din plăci și din pereți vor avea legate în mod obligatoriu două rânduri de încrucișări marginale, pe întreg conturul. Restul încrucișărilor din mijlocul rețelelor vor fi legate din 2 în 2 în ambele sensuri (șah).

La grinzi și la stâlpi vor fi legate toate încrucișările barelor armăturii cu colțurile etrierilor sau cu ciocurile agrafelor. Restul încrucișărilor acestor bare, cu porțiunile drepte ale etrierilor, pot fi legate numai în șah (din 2 în 2).

Etrieri cu barele înclinate vor fi legate obligatoriu de primii cu care se încrucișează. Etrierii și agrafele montate înclinate față de barele longitudinale se vor lega de regulă la toate barele longitudinale cu care se încrucișează.

Înnădirea armăturii

Se va face în conformitate cu prevederile din planșe.

Montarea armăturii

Montarea armăturilor poate să înceapă numai după:

- recepționarea calitativă a cofrajelor;

- acceptarea de către proiectant a procedurii de betonare în cazul elementelor sau părților de structură al căror volum depășește 100 m^3 și este necesar să fie prevăzute rosturi de betonare.

Montarea barelor se poate face bară cu bară (bare flotante) sau sub formă de subansambluri (carcase sau plase sudate).

La terminarea montării armăturilor, datorită importanței deosebite a calității execuției acestora cât și a faptului că după turnarea betonului ele nu mai pot fi verificate cu mijloace simple, acestea vor fi obligatoriu recepționate, încheindu-se procese verbale de lucrări ascunse.

Montarea barelor flotante, deși nu constituie un procedeu recomandabil, se utilizează la fundații, grinzi, pereți și plăci.

Executarea lucrărilor se va face îngrijit pt. a nu introduce în cofraj pământ sau alte corpuri care ar dăuna calității betonului.

La executarea fundațiilor, pe stratul de beton de egalizare se așează barele fasonate conform proiectului, legându-se între ele și montând distanțieri pt. asigurarea stratului de acoperire cu beton.

Stâlpii – se realizează prin următoarele operații:

-introducerea barelor verticale și legarea lor de mustăți;

-ridicarea etrierilor și legarea lor de sus în jos la distanță conform proiectului;

-verificarea verticalității carcasei realizate și ancorarea ei până la realizarea cofrajului.

Grinzile – se montează după execuția stâlpilor, respectându-se ordinea operațiilor de mai jos:

-însemnarea pe marginea cofrajului a poziției etrierilor;

-introducerea etrierilor în cofraj cu partea deschisă în sus;

-introducerea barelor drepte de la partea interioară a grinzii și legarea lor;

-așezarea și legarea restului barelor;

-închiderea etrierilor și legarea barelor cu sârmă;

Pereții:

Armătura se montează de regulă după ce cofrajul unei fețe a fost montat.

-se realizează prima rețea de bare (orizontale și verticale);

-se fixează de cofraj prin simple cârlige sau dispozitive;

- se realizează a doua rețea de bare;
- se fixează prin distanțieri de prima rețea și se leagă toate barele;
- se montează al doilea panou al cofrajului;

Plăcile – se armează în următoarea ordine a operațiilor:

-însemnarea pe cofraj a poziției barelor;

-așzarea barelor drepte și legarea lor cu sârmă de armătura grinzilor sau a centurilor;

-se montează barele ridicate;

-se așează deasupra armătura de repartiție și se leagă cu sârmă.

Circulația pe porțiunea montată se face pe o podină specială.

Montarea carcaselor – se face cu ajutorul mijloacelor mecanice de ridicat.

Efectuarea montajelor carcaselor necesită o serie de acțiuni pregătitoare:

-elementele de cofraj să fie deschise;

-cofrajul să fie curățat de murdăria, moloz, rumeguș, zăpadă, etc.;

-verificarea dimensiunilor cofrajului.

Așezarea în cofraj a carcaselor se va face cu grijă pt. a nu produce deformarea acestora sau a cofrajului.

Montarea carcaselor pt. stâlpi se face prin legarea la partea de jos de barele fundației sau ale stâlpului inferior.

Montarea carcaselor pt. stâlpi se face prin legare la partea de jos de barele fundației sau ale stâlpului inferior.

Carcasele grinzilor se duc la locul de montaj și se așează cu un capăt de cofraj, pe un suport, iar al doilea capăt se lasă în jos pe cofraj.

După aceasta se scoate suportul și se lasă întreaga carcasă, după care se verifică acoperirea cu beton, fixându-se definitiv carcasa.

Operațiunile necesare montării carcaselor sunt:

-prinderea carcasei de dispozitivul de ridicat legat de cârligul macaralei;

-ridicarea carcasei spre locul de montaj;

-așezarea carcasei la locul de montaj și legarea ei;

-desfacerea dispozitivului de ridicat.

Stratul de acoperire cu beton a barelor

Stratul de acoperire cu beton a barelor din elemente de beton armat, are drept scop asigurarea protecției armăturilor în funcție de condițiile de expunere și buna conlucrare a acestora cu betonul.

Grosimea necesară a stratului de beton pt. acoperirea armăturilor se va realiza conform planșelor din proiect și cu respectarea indicativului SR EN 1992-1-1:2004 și SR EN 1992-1-1:2004/NB:2008.

Montarea armăturilor va fi efectuată în pozițiile prevăzute în proiect, asigurându-se menținerea acestor poziții și în timpul turnării betonului.

La montare se vor prevedea:

- cel puțin 3 distanțieri la fiecare metru patrat de placă sau perete;
- cel puțin un distanțier la fiecare metru liniar de grindă sau stâlp;
- cel puțin un distanțier la fiecare 2 metri liniari de de grindă în zona cu armătură pe două sau mai multe rânduri.

Distanțierii pot fi confecționați din masă plastică sau prisme de mortar prevăzute cu câte o sârmă, pentru a fi legate de armături. Se interzice folosirea cupoanelor din oțel beton.

Pentru menținerea în poziție a armăturilor de pe partea superioară a plăcilor, se vor folosi capre din oțel beton sprijinite pe cofraj și dispuse între ele la distanța maximă de 1 m (1 buc/mp).

Praznurile și plăcuțele metalice înglobate vor fi fixate prin puncte de sudură de armătura elementului sau vor fi legate cu sârmă, asigurându-se menținerea poziției carcaselor în timpul turnării betonului.

Înlocuirea armăturilor

În cazul în care nu se dispune de sortimentele și diametrele prevăzute în proiect, se poate proceda la înlocuirea acestora numai cu avizul proiectantului.

Înlocuirea se va înscrie în planurile de execuție care se depun la Cartea construcției.

Executarea lucrărilor de armături pe timp friguros (15 XI – 15 III)

În afara măsurilor generale care se iau pe șantier pentru lucrările de armătură, se vor avea în vedere următoarele măsuri speciale:

-depozitarea armăturilor se va face de preferință în spațiile acoperite disponibile, iar în cazul că acestea nu există, se vor proteja cu prelate, folii, etc.

-barele pe suprafața cărora s-a format gheață trebuie curățate înainte de prelucrare (ciocănire cu ciocan de lemn, jet de apă fierbinte, aer sau abur cald). Este interzisă dezghețarea cu ajutorul flăcării.

-fasonarea armăturii se va face la temperaturi potrivite, folosind spații închise;

-la fundații montarea armăturilor se va face numai cu puțin timp înainte de turnarea betonului;

-porțiunile de armătură care rămân afară după turnarea betonului se vor proteja;

-în cazul în care sunt necesare suduri, acestea nu vor fi executate la temperaturi sub 5 grade C decât cu încălzirea barelor la sudat la 40-50 grade C;

-nu se admite sudarea în locuri neacoperite pe timp de ploaie sau ninsoare;

-legăturile de bare, plase sau carcace care trebuie ridicate în vederea montării, se vor curăța de zăpadă sau gheață;

-cablurile de ridicare vor fi de asemenea curățate de zăpadă sau gheață pt. depistarea eventualelor sârme rupte;

-pt. asigurarea bunei funcționări a utilajelor de debitat, fasonat, acționate de motoare electrice se vor lua măsuri de protejare a motoarelor împotriva intemperțiilor, se va verifica consistența unsorii în lagăre, se va sufla cu aer sub presiune la colector și bobinaj pt. eliminarea prafului sau a umezelii.

Se recomandă ca prin organizare să nu se programeze în perioada friguroasă lucrări a căror protecție împotriva înghețului este dificilă sau costisitoare.

ABATERI LIMITĂ LA ARMĂTURI PENTRU BETON ARMAT

- la lungimi totale sau la lungimi parțiale față de proiect:

- sub 1m: ± 5 mm;

- între 1 -10 m: ± 20 mm;

- peste 10 m: ± 30 mm.

- lungimea de petrecere a barelor la înădirea prin suprapunere (față de prevederile proiectului sau a prescripțiilor tehnice): $\pm 3d$;

- la poziția înădirilor (față de proiect): 50 mm;

- distanța între axele barelor (față de proiect și de prescripțiile tehnice):

- la grinzi și stâlpi: ± 3 mm;

- la plăci și pereți: ± 5 mm;

- la fundații: ± 10 mm;

- între etrieri și pasul fretelor: ± 10 mm.

- la grosimea stratului de beton de protecție (față de proiect și prescripții tehnice)

- la plăci: ± 2 mm;

- la grinzi, stâlpi, pereți: ± 3 mm;

- la fundații și alte elemente masive: ± 10 mm.

- la îmbinări și înădiri sudate: conform instrucțiunilor tehnice C 28-83.

CONDIȚII DE CALITATE, VERIFICAREA ȘI RECEPȚIA LUCRĂRILOR DE ARMĂTURI

Executantul sau prelucrătorul, trebuie să efectueze încercări pe produsele din oțel achiziționate conform prevederilor ST 009-05 tabelul 5, în funcție de locul de procurare la:

- tracțiune - R_m (f_t), R_e (f_y), A_n (ϵ_{uk});

- comportarea la îndoire simplă;
- comportarea la îndoire + dezdoire;
- caracteristici geometrice.

Rapoartele de încercări vor cuprinde conform SR EN ISO/CEI 17025:2005, un capitol pentru interpretarea rezultatelor din încercări, respectiv referiri la încadrarea în categoria de rezistență și ductilitate, eventuale opinii și interpretări.

Verificarea și recepția armăturii montate se efectuează:

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

Verificările lucrărilor de armături, trebuie efectuate de către beneficiar, executant și proiectant și trebuie să se refere la toate aspectele lucrării și anume:

- numărul, diametrul și poziția barelor în diferite secțiuni transversale, caracteristice elementului de structură; o atenție deosebită se va acorda distanței față de cofraj (acoperirea cu beton);

- distanța dintre etrieri, diametrul acestora și modul lor de fixare;

- lungimea porțiunilor de bare care depășesc reazemele sau care urmează a fi înglobate în elemente care se toarnă ulterior (mustăți);

- lungimi de petrecere la înnădiri;

- calitatea sudurilor;

- numărul și calitatea legăturilor dintre bare;

- dispozitive de menținere a poziției armăturilor în cursul betonării (capete, distanțieri, etc.);

- poziția, modul de fixare și dimensiunile pieselor.

- starea armăturii, prin observare vizuală și măsurare, după caz, privind:

- a. curățenia: suprafața armăturii nu trebuie să fie acoperită de materii care împiedică aderența (pământ, substanțe grase etc.);

- b. starea de corodare, pentru care se aplică următoarele condiții:

- se acceptă starea existentă în cazurile în care armătura prezintă rugină superficială neaderentă (brun-roșcată), care se curăță ușor prin ștergere, sau rugină superficială aderență (brun-roșcată 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 curățarea 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 recepția armăturii.

Aceste elemente se consemnează cronologic în *registru de procese verbale pentru verificarea calității lucrărilor ce devin ascunse*.

Nu se admite trecerea la o nouă fază de execuție înainte de încheierea procesului verbal referitor la faza precedentă, dacă aceasta devine o lucrare ascunsă.

Valabilitatea procesului verbal de lucrări ascunse este de 7 zile, dacă în acest timp nu s-au executat betonările, trebuie refăcut procesul verbal.

Registru constituie un document oficial și ca atare se numerotează și se parafează de către directorul întreprinderii de execuție sau împuternicitul său.

Este obligatorie completarea cu cerneală a tuturor rubricilor iar ruperea foilor sau ștergerea sunt interzise.

Registru va fi vizat de către organele de control tehnic ale întreprinderii executante și ale beneficiarului, ale forurilor tutelare și de către proiectant.

Scopul procesului verbal de lucrări ascunse este de a consemna calitatea lucrărilor și conformitatea lor cu proiectul și prescripțiile tehnice în vigoare (inclusiv abaterile admisibile).

Remedierile defecțiunilor sau ale abaterilor mai mari decât cele admisibile se vor efectua numai cu avizul scris al beneficiarului și al proiectantului.

După executarea remedierilor se va întocmi un nou proces verbal de lucrări ascunse.

MĂSURĂTOARE ȘI DECONTARE

Armăturile se decontează și se măsoară în kilograme conform cu planșele din proiect.

LUCRARI DE BETON, BETON ARMAT ȘI BETON PRECOMPRIAT

GENERALITĂȚI

Prevederile acestui caiet se referă la executarea lucrărilor de beton simplu sau beton armat și/sau prefabricat pentru construcții.

Prevederile de față se aplică și la confecționarea prin preturnare pe șantier a prefabricatelor, precum și la utilizarea, montarea și îmbinarea oricăror elemente prefabricate, indiferent de proveniență.

STANDARDE DE REFERINȚĂ

- STAS 9824/0-74 - Măsurători terestre. Trasarea pe teren a construcțiilor. Prescripții generale;
- STAS 9824/1-87 - Măsurători terestre. Trasarea pe teren a construcțiilor civile, industriale și agrozootehnice;
- STAS 6054-77 - Terenuri de fundație. Adâncimea de îngheț;
- SR EN 197 - Cimenturi uzuale;
- SR 3011 - Cimenturi cu căldură de hidratare limitată și cu rezistență la sulfați;
- SR 7055 : 96 - Ciment Portland alb;
- STAS 10092-78 - Ciment pentru drumuri și piste de avion;
- SR EN 450 - Cenușă zburătoare pentru beton;
- SR EN 934-2 - Aditivi pentru beton;
- SR EN 1008 - Apă de preparare pentru beton;
- SR EN 12620 - Agregate pentru beton;
- SR EN 13055 - Agregate ușoare;
- SR EN 12878 - Pigmenți;
- SR EN 1992:2004 - Eurocod 2:Proiectarea structurilor din beton;
- SR EN 1992:2006/NB:2008 - Eurocod 2:Proiectarea structurilor din beton. Anexa națională;
- SR EN 12350 - Încercări pe betonul proaspăt;
- SR EN 12390 - Încercări pe beton întărit;
- SR EN 13791 - Evaluarea rezistenței betonului din structuri;
- SR EN 12504 - Încercări pe beton în structuri;
- CP 012/1-2007 - Cod de practică pentru producerea betonului;
- NE 012/1-2007 - Normativ pentru producerea betonului și executarea lucrărilor din beton, beton armat și precomprimat - Partea 1: Producerea betonului;
- SR 13510:2006 - Beton Partea 1: Specificație, performanță, producție și conformitate. Document național de aplicare a SR EN 206-1;
- C 16 - 84 - Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente
- C 56 - 85 - Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații;
- Legea 319/14.06.2006 - Legea securității și sănătății în muncă.

MATERIALE

- Ciment Portland (SR 7055 : 96) - Cimenturi compozite uzuale de tip II, ID, IV și V - (SR EN 197-1);

- Agregate de masă volumică normală și agregate grele (SR EN 12620);

- Agregate ușoare (SR EN 13055-1);

- Apa de amestec (SR EN 1008:2006).

Sortimentele uzuale de cimenturi, caracterizarea acestora precum și domeniul și condițiile de utilizare sunt precizate în CP 012/1-2007.

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

LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE

Livrarea și transportul cimentului se face în vrac sau ambalat în saci de hârtie, însoțit de certificat de calitate.

În cazul în care cimentul expedit de furnizor este preluat de o bază de aprovizionare, aceasta este obligată ca la livrarea către utilizator să elibereze declarației de conformitate în care se va menționa:

- tipul de ciment și fabrica producătoare;

- data sosirii în depozit;

- numărul certificatului de calitate eliberat de producător;

- numărul avizului de utilizare dat de laborator;

- numărul buletinului de reavizare de către laborator dacă expedierea se face după expirarea termenului prevăzut, cu precizarea condițiilor de utilizare.

Cimentul se va depozita numai în silozuri special destinate sau în încăperi uscate. Depozitarea cimentului se va face numai după constatarea existenței declarației de conformitate. Ori de câte ori este posibil, depozitarea cimenturilor primite direct de la producător se va face după verificarea la laborator a caracteristicilor fizice. Durata de depozitare nu va depăși trei luni de la data fabricării pentru cimenturile cu întărire normală și respectiv o lună în cazul cimentului cu întărire rapidă. Cimentul depozitat un timp mai îndelungat nu va putea fi întrebuințat la lucrări de beton și beton armat, decât după verificarea stării de conservare și a rezistențelor mecanice. Cimenturile care vor prezenta rezistențe mecanice inferioare limitelor prescrise mărcii respective, vor fi deplasate și utilizate numai în domeniul corespunzător noii mărci.

Înainte de folosirea cimentului se va face controlul calității acestuia efectuându-se următoarele verificări:

- constatarea existenței declarației de conformitate;

- examinarea stării de conservare;

- verificarea stabilității (expansiunea determinată în conformitate cu En 196-3).

Aceste verificări se fac lunar și în cazul evenimentelor accidentale ca: umezire, amestecare cu corpuri străine, etc.

Depozitarea agregatelor se va face separat, pe sorturi. Betonul poate fi preparat în instalații centralizate sau pe șantier. Dacă se prepară în instalații centralizate, transportul se va efectua în minim de timp, evitându-se căile de acces denivelate.

La livrarea betonului proaspăt utilizatorul va trebui să informeze producătorul și să se pună de acord asupra:

- datei, orei și ritmului livrării;

și dacă este necesar, să informeze producătorul asupra:

- distanțelor de transport;
- gabariturii, accesului, transporturilor speciale pe șantier;
- metodele speciale (utilizate) de punere în operă (inclusiv prin pompare);
- volumului autobetonierelor pentru a se putea respecta programul de punere în operă a betonului;

- limitărilor asupra tipului de vehicule de livrare; de exemplu de tip: echipament cu sau fără agitare, dimensiuni, înălțime sau greutate totală.

Utilizatorul poate să ceară, când emite comanda, informații privind compoziția betonului, ca să poată pune în operă corect betonul proaspăt, să-l aplice metoda de tratament adecvată și să evalueze evoluția rezistenței. Astfel de informații trebuie furnizate, la cerere, de producător înaintea livrării conf. CP 012/1-2007.

La livrarea betonului, producătorul trebuie să emită utilizatorului un bon de livrare pentru fiecare șarjă de beton pe care sunt imprimate, ștampilate sau înscrise cel puțin informațiile următoare:

- numele stației de fabricare a betonului gata de utilizare;
- numărul de serie a betonului;
- data și ora de încercare, aceasta înseamnă momentul primului contact între ciment și apă;
- numărul autovehiculului sau identificarea vehiculului;
- numele cumpărătorului;
- numele și localizarea șantierului;
- detalii sau referințe referitor la specificații de exemplu numărul de cod, numărul de comandă;
- cantitatea de beton în metri cubi;
- declarația de conformitate cu referințe la specificații și la SR EN 206-1;
- numele sau marca organismului de certificare dacă este cazul;

- ora de sosire a betonului pe șantier;
- ora de începere a descărcării;
- ora de terminare a descărcării.

În plus, bonul de livrare trebuie să furnizeze detaliile următoare:

a) pentru betonul cu proprietăți specificate;

- clasă de rezistență;
- clasa de expunere;
- clasa de conținut de cloruri;
- clasa de consistență sau valoarea specificată;
- valorile limită de compoziție a betonului, când sunt specificate (inclusiv conținutul de apă al agregatelor);
- tipul și clasa de rezistență a cimentului, când sunt specificate;
- tipul aditivilor și adaosurilor, dacă sunt specificate;
- proprietățile speciale, dacă au fost cerute;
- dimensiunea nominală maximă a agregatelor;
- pentru betonul ușor sau betonul greu, clasa de masă volumică sau masa volumică specificată;

b) pentru betonul având compoziția prescrisă:

- detalii referitoare la compoziție, de exemplu dozajul de ciment și dacă este cerut, tipul de aditivi;
- fie raportul apă/ciment, fie consistența în termen de clasa sau valoarea specificată în funcție de specificații;
- dimensiunea minimală maximă a agregatului.

În cazul unui beton având compoziția prescrisă într-un standard, informațiile care sunt date trebuie să fie conforme cu prevederile din standardul corespondent. În cazul în care se adaugă aditiv pe șantier, ora exactă la care s-a adăugat, cantitatea care s-a adăugat, volumul de beton din malaxor și tipul de amestecare trebuie specificate în copiile bonului de livrare. Această acțiune este în responsabilitatea producătorului. Adaosul de apă este interzis la livrare. Transportul betonului se va face cu mijloace de transport alese în funcție de distanțele dintre stația de betoane și obiectivul de investiții.

EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Radiere

Lucrări pregătitoare:

Înainte de începerea lucrărilor pentru executarea radierului trebuie să fie terminate următoarele lucrări pregătitoare:

- săpăturile pentru groapa de fundații și pentru șanțurile de fundație;

- asigurarea suprafețelor necesare pentru amplasarea și funcționarea normală a utilajului de lucru, a depozitelor de materiale;
- retrasarea axelor fundațiilor;
- verificarea corespondenței dintre situația reală și proiect (d.p.d.v. al calității terenului, dimensiunilor) în limitele toleranțelor permise;
- încheierea procesului verbal de lucrări ascunse.

Executarea și recepționarea lucrărilor se face potrivit capitolului "lucrări de săpătură".

Infrastructura

Lucrări pregătitoare:

- se trasează axele pereților stâlpilor și se marchează cotele de nivel;
- se montează cofrajul și armăturile;
- se verifică poziția cutiilor necesare execuției golurilor de instalații;
- montajul elementelor prefabricate presupune execuția anterioară și recepția stâlpilor și a elevațiilor din structura subsol;
- verificarea corespondenței dintre situația reală și proiect în limitele toleranțelor prescrise;
- încheierea proceselor verbale de lucrări ascunse.

.Structura

Lucrări pregătitoare:

- se trasează axele principale ale construcției și cotele de nivel aferente;
- se montează cofrajele și armăturile corespunzătoare elementelor de rezistență (stâlpi, etc.);
- se verifică corespondența dintre situația reală și cea din proiect;
- se încheie procese verbale de lucrări ascunse;
- se execută operația de montaj a prefabricatelor conform cu planșele din proiect.

.Execuția lucrărilor de betonare

Prepararea și verificarea caracteristicilor betonului se face corespunzător precizărilor din CP 012/1-2007.

Transportul betonului cu clasa de tasare S2 (tasarea de la 50 până la 90 mm), S3 (100..150), S4 (160...210), S5 (>210 mm) se face cu autoagitatoarea, iar a cu clasa de tasare S1 (10...40 mm) cu autobasculante cu benă, amenajate corespunzător.

Transportul local al betonului se poate efectua cu bene, pompe, jgheaburi sau roabe. Pe timp de arșiță sau ploaie, suprafața liberă de beton trebuie să fie protejată pentru a nu se modifica caracteristicile betonului. Durata de transport se consideră din momentul

începerii încărcării în mijlocul de transport și sfârșitul descărcării acestuia și nu poate depăși valorile de mai jos decât dacă se utilizează aditivi întârziatori de priză.

Temperatura amestecului de beton °C	Durata maximă de transport (minute)	
	Cimenturi de marca 32,5	Cimenturi de marca 42,5
-între 10 °C și 30 °C	50	35
- sub 10 °C	70	50

În cazul autobasculantelor durata maximă se reduce cu 15 minute.

Reguli generale de betonare

Lucrările de betonare vor fi conduse nemijlocit de maistrul sau șeful punctului de lucru. Acesta va fi permanent la locul de turnare și va supraveghea comportarea și menținerea poziției inițiale a susținerilor cofrajelor și armăturilor și va lua măsuri operative de remedieri a oricăror deficiențe constatate. Atât deficiențele constatate cât și măsurile adoptate vor fi consemnate în condica de betoane.

Betonul trebuie pus în lucrare în maximum 15 minute de la aducerea lui la locul de turnare. Punerea în operă se va face fără întrerupere, iar dacă acestea nu pot fi evitate se vor crea rosturi de lucru.

La turnarea betoinului trebuie respectate următoarele reguli generale:

- la locul de punere în lucru, descărcarea betonului se va face în bene sau jgheaburi pentru a se evita alte manipulări;

- dacă betonul adus la locul de punere în lucrare prezintă segregări, se va proceda la descărcarea și reamestecarea lui pe o platformă special amenajată, fără a se adăuga însă apă;

- înălțimea de cădere liberă a betonului nu trebuie să fie mai mare de 1,5 m;

- turnarea betonului de la înălțime mai mare de 1,5 m se va face prin tuburi alcătuite din tronsoane de formă tronconică;

- betonul trebuie să fie răspândit uniform și în grosime de cel mult 50 cm. Nu se admite întinderea betonului prin tragere cu grebla sau azvârlirea cu lopata la distanțe mai mari de 1,5 m.

- se vor lua măsuri pentru a se evita deformarea sau deplasarea armăturilor față de poziția prevăzută în proiect, îndeosebi pentru armăturile dispuse la partea superioară a plăcilor în consolă, dacă totuși se vor produce asemenea defecte, ele vor fi corectate în timpul turnării;

- se va urmări cu atenție înglobarea completă în beton a armăturilor respectându-se grosimea stratului de acoperire în conformitate cu prevederile proiectului;

- nu este permisă ciocănirea sau scuturarea armăturii în timpul vibrării betonului și nici așezarea pe armături a vibratorului; - în nodurile cu armături dese se va urmări cu

atenție umplerea completă a secțiunii, prin îndesarea laterală a betonului cu șipci sau vergele de oțel, concomitent cu vibrarea lui; în cazul în care aceste măsuri nu sunt eficiente se vor crea posibilități de acces lateral al betonului prin spații care să permită pătrunderea vibratorului;

- circulația muncitorilor în timpul betonării se va face pe punți speciale care să nu reazeme pe armături, fiind interzisă circulația directă pe armături sau pe cofraje;

- instalarea podurilor pentru circulația lucrătorilor pe planșeele de beton, precum și depozitare a cofrajelor și armăturilor pentru etajele superioare este permisă după 24-36 ore în funcție de temperatura și tipul de ciment utilizat.

Betonarea diferitelor elemente și părți de construcție

A. Betonarea stâlpilor și a pereților - trebuie să se facă cu respectarea următoarelor reguli:

- înălțimea liberă de cădere a betonului ce se toarnă nu va depăși 1 m;
- betonarea se va face fără întreruperi, chiar și atunci când turnarea se face prin ferestre laterale;

- turnarea se va face în straturi orizontale de 30-40 cm înălțime, acoperirea cu un strat nou trebuie să se facă înaintea începerii prizei cimentului din betonul stratului inferior.

B. Betonarea grinzilor și plăcilor se va face cu respectarea următoarelor reguli:

- turnarea grinzilor și a plăcilor se va începe după cel puțin 1-2 ore de la turnarea stâlpilor sau a pereților pe care reazemă pentru a se asigura încheierea procesului de tasare a betonului proaspăt introdus în acesta;

- grinzile și plăcile care vin în legătură se vor turna de regulă în același timp; se admite crearea unui rost de lucru la $1/5 - 1/3$ din deschiderea plăcii și turnarea ulterioară a părții centrale;

- turnarea grinzilor se va face în straturi orizontale;

- la turnarea plăcilor se vor folosi reperi dispuși la distanțe de max. 2,0 m pentru a se asigura respectarea grosimii prevăzute în proiect;

- betonarea nodurilor de cadru se va face acordând o atenție deosebită umplerii complete a secțiunii.

Compactarea betonului

Compactarea betonului se execută prin vibrare mecanică în cazul imposibilității de continuare a compactării prin vibrare (defectarea vibratoarelor, întreruperi de curent electric, etc), turnarea betonului se va continua până la poziția corespunzătoare unui rost, compactând manual betonul.

Se pot utiliza numai vibratoare omologate, pentru care se cunosc caracteristicile tehnice și funcționale și pentru care se dispune de prescripții de utilizare și întreținere.

Personalul care efectuează vibrarea betonului trebuie să fie instruit în prealabil asupra modului de utilizare, a procedurii pe care urmează să-l aplice.

În cazul plăcilor, suprafața betonului vibrat se va nivela imediat după terminarea acestei operații cu ajutorul unui dreptar sprijinit pe șipci de ghidare.

Alegerea tipului de vibrație (mărimea capului vibratorului, forța perturbatoare și frecvența corespunzătoare acestuia) se va face în funcție de dimensiunile elementelor și de posibilitățile de introducere a capului vibrator (butelie) printre barele de armătură.

Consistența betoanelor compactate prin vibrație internă depinde de forma elementului, desimea armăturilor, dimensiunile elementului, tipul echipamentului de transport.

Durata de vibrație optimă d.p.d.v. tehnico-economic se situează între durata minimă de 5 sec. și durata maximă de 30 sec. în funcție de lucrabilitatea betonului și tipul de vibrator utilizat. Prelungirea duratei de vibrație până la 60 sec. impusă de condiții speciale locale nu este de natură să dăuneze calității betonului - semnele exterioare după care se recunoaște că vibrația betonului s-a terminat sunt următoarele:

- betonul nu se mai tasează;
- suprafața betonului devine orizontală și ușor lucioasă;
- încetează apariția bulelor de aer la suprafața betonului și se reduce diametrul lor;

Distanța dintre două puncte succesive de introducere a vibratorului interior este de $1,4r$ (unde r este raza de acțiune a vibratorului). În cazurile în care nu este posibilă respectarea acestei distanțe (din cauza configurației armăturilor, a unei piese înglobate sau alte cauze) se recomandă utilizarea concomitentă a mai multor vibratoare, distanța dintre ele depășind $2r$.

Grosimea stratului de beton supusă vibrării se recomandă să nu depășească $\frac{3}{4}$ din lungimea capului vibrator (buteliei) la compactarea unui nou strat, butelia trebuie să pătrundă 5-15 cm în stratul compactat anterior.

Vibrația de suprafață se va utiliza la compactarea betonului din elemente de construcție de suprafață mare.

Rosturi de lucru

În măsura în care este posibil, se vor evita rosturile de lucru, deoarece creează zone de slabă rezistență, organizându-se astfel încât betonarea să se facă fără întreruperi pe nivelul respectiv sau între două rosturi de dilatare.

Când rosturile de lucru nu pot fi evitate, poziția lor trebuie stabilită ținând seama de mărimea solicitărilor din diferitele secțiuni ale elementelor de construcție și de posibilitățile de organizare a lucrului. De regulă, ele vor fi prevăzute în zonele în care solicitările sunt minime.

Când rosturile de lucru nu sunt indicate prin proiect poziția lor va fi stabilită de către executant înainte de începerea betonării, respectându-se următoarele reguli:

- la stâlpi se vor prevedea rosturi numai la bază, în cazul tehnologiilor speciale (structuri cu grinzi și plăci prefabricate) se admit rosturi sub grinzi și plăci;

- la grinzi, dacă din motive justificate nu se poate evita întreruperea, aceasta se va face în regiunea de moment minim;

- în cazul în care grinzile se betonează separat, rostul de lucru se lasă la 3-5 cm sub nivelul inferior;

- la plăci, rostul de lucru va fi paralel cu armătura de rezistență sau cu latura cea mai mică și situat la $\frac{1}{5}$ ÷ $\frac{1}{3}$ din deschidere.

Rosturile de lucru vor fi realizate ținându-se seama de următoarele:

a) Durata maximă admisă a întreruperilor de betonare pentru care nu este necesară luarea de măsuri speciale la reluarea turnării, nu trebuie să depășească momentul de începere a prizelor cimentului folosit; în lipsa unor determinări de laborator, acest moment se va considera la 2 ore de la prepararea betonului, în cazul cimenturilor cu adaosuri și respectiv 1,5 ore în cazul cimentului fără adaos.

b) În cazul când s-a produs o întrerupere de betonare mai mare, reluarea turnării este permisă numai după ce betonul a atins rezistența la compresiune de minim 12 daN/cm² și după pregătirea suprafețelor rosturilor, prin curățirea betonului ce nu a fost bine compactat și a pojghiței de lapte de ciment întărit ce eventual s-a format, iar imediat înainte de turnarea betonului proaspăt suprafața rostului va fi spălată abundant cu apă.

Tratarea betonului după turnare

Pentru a se asigura condițiile favorabile de întărire și a se reduce deformațiile din contracție, se va asigura menținerea umidității betonului minim 7 zile după turnare, protejând suprafețele libere prin:

- acoperirea cu materiale de protecție;
- stropirea periodică cu apă;
- aplicarea de pelicule de protecție.

Acoperirea cu materiale de protecție se va realiza cu: prelate, rogojini, strat de nisip, etc. Această operație se face de îndată ce betonul a căpătat suficientă rezistență pentru ca materialul să nu adere de suprafața acoperită.

Materialele de protecție vor fi menținute permanent în stare umedă.

Stropirea cu apă începe după 2-12 ore de la turnare în funcție de tipul de ciment utilizat și pe temperatura mediului dar imediat după ce betonul este suficient de întărit pentru ca prin această operație să nu fie antrenată pasta de ciment. Stropirea se va repeta la intervale de 2-6 ore, în așa fel încât suprafața betonului să se mențină umedă.

Se va folosi apă care îndeplinește condițiile prevăzute pentru apa de amestec a betonului, care poate proveni din rețeaua publică sau din alte surse. Stropirea se va face prin pulverizarea apei.

În cazul în care temperatura mediului este mai mică decât + 5°C nu se va proceda la stropirea cu apă.

Pe timp ploios suprafețele de beton proaspăt vor fi acoperite cu prelate sau foi de polietilenă, atât timp cât prin căderea precipitațiilor există pericolul antrenării pastei de ciment.

Executarea lucrărilor de beton pe timp friguros

În cazul lucrărilor executate pe timp friguros se vor respecta prevederile din normativele C 16-84 și CP 012/1-2007.

Măsurile specifice ce se adoptă în perioada de timp friguros se vor stabili ținând seama de:

- regimul termoclimatic real existent pe șantier în timpul preparării, transportului, turnării și protejării betonului;
- dimensiunile și masivitatea sau subțirimea elementelor ce se betonează;
- gradul de expunere a lucrărilor - ca suprafață și durată la acțiunea timpului friguros în cursul întăririi betonului;
- intensitatea prezumată a frigului în perioada respectivă.

La executarea pe timp friguros a betoanelor se vor utiliza cimenturi cu întărire rapidă.

Se recomandă utilizarea la prepararea betoanelor a aditivilor plastifianți, acceleratori. Utilizarea aditivilor se va face conform prevederilor din CP 012/1-2007.

La stabilirea compoziției betonului se va urmări adoptarea unei cantități cât mai reduse de apă de amestecare.

Rețeta de beton afișată la locul de preparare a betonului trebuie să indice următoarele:

- temperatura apei la introducerea în amestec în funcție de temperatura agregatelor în ziua preparării betonului;
- temperatura betonului la descărcarea din betonieră care trebuie să fie cuprinsă între 15-30°C.

La transportul betonului se vor lua măsuri pentru limitarea la minim a pierderilor de căldură ale betonului prin:

- evitarea distanțelor mari de transport, a staționărilor pe traseu;

Înainte de încărcarea unei noi cantități de beton, se va verifica dacă în mijlocul de transport utilizat nu există gheață sau beton înghețat, acestea vor fi îndepărtate cu grijă, folosind un jet cu apă caldă.

Este obligatorie compactarea tuturor betoanelor prin vibrarea mecanică.

Protecția betonului după turnare trebuie să asigure acestuia în continuare a temperaturii de minim 5°C, pe toată perioada de întărire necesară până la atingerea rezistenței de minim 50 daN/cm², moment în care acțiunea frigului asupra betonului nu mai poate periclita calitatea acestuia. În acest scop suprafețele libere ale betonului vor fi protejate imediat după turnare prin acoperirea cu prelate, folii de polietilenă, saltele termoizolante, astfel încât între ele și beton să rămână un strat de aer staționar (neventilat) de 3-4 cm grosime.

Decofrarea se poate efectua numai după verificarea rezistenței pe probe de beton păstrate în aceleași condiții ca și elementul în cauză și după examinarea atentă a calității betonului pe fețele laterale ale pieselor turnate, efectuându-se în acest scop unele decofrări parțiale de probă.

În cazul montajului de elemente prefabricate din beton se vor avea în vedere următoarele:

- înainte de ridicare și manevrare, pentru montaj, elementele prefabricate vor fi curățate de gheață, zăpadă și impurități în zonele de îmbinare prin răzuire, ciocănire ușoară, periere cu peria de sârmă;

- dacă până la turnarea betonului de monolitizare s-au produs noi depuneri de gheață, zăpadă, acestea vor fi îndepărtate prin aceleași procedee;

- în funcție de posibilități, se preferă ca îndepărtarea gheții și zăpezii să se facă printr-un jet de aer cald, care, pe lângă efectul de topire a apei înghețate are și pe cel de uscare a zonei de monolitizare;

- nu se permite folosirea apei calde sau a aburilor decât dacă betonul de monolitizare se toarnă imediat, întrucât există pericolul formării unui nou strat de gheață;

- se interzice, de asemenea, folosirea lămpilor cu benzină și a oricărui alt mijloc de încălzire cu flacără deschisă care afumă betonul și armăturile, compromițând aderența armăturilor în betonul de monolitizare și de buna legătură a acestuia cu betonul vechi;

- betonul de monolitizare se va prepara la punctul de turnare numai în stare caldă, astfel ca în momentul turnării el să aibă o temperatură de cel puțin + 10°C.

După ce s-a realizat curățirea perfectă a zonei de monolitizare, se va proceda la încălzirea lentă a prefabricatelor în punctele de îmbinare prin insuflarea de aer cald, atunci când există posibilitatea turnării imediate a betonului, se poate recurge la încălzirea cu abur viu sau apă caldă.

În toate cazurile încălzirea se face cel puțin până la temperatura betonului de monolitizare.

După turnarea betonului de monolitizare, acesta se va izola împotriva frigului prin acoperire imediată.

Montarea prefabricatelor

A. Manipularea, transportul și depozitarea elementelor prefabricate

Manipularea elementelor se va face numai după ce betonul a atins rezistența de control prevăzută în proiect pentru această operație.

Agățarea elementelor de alte puncte decât cele prevăzute în proiect este interzisă. Elementele care trebuie transportate numai într-o anumită poziție, vor fi marcate în mod clar și vizibil în acest scop.

Înainte de începerea lucrărilor de montare, este necesar să se efectueze următoarele lucrări pregătitoare:

a) executarea căilor de comunicație necesare transportului elementelor și accesului mijloacelor de montare;

b) verificarea dispozitivelor de prindere și fixare provizorie;

c) instruirea echipelor de lucru în ceea ce privește:

- cunoașterea proiectului și a ordinii de executare a montajului și a îmbinărilor;

- condițiile tehnice impuse pentru asigurarea unei montări corecte;

- reguli de tehnica securității muncii;

d) executarea schelelor provizorii pentru montare și monolitizare;

e) trasarea axelor necesare poziționării corecte a elementelor;

f) aducerea la nivel a tuturor suprafețelor și elementelor pe care reazemă elementele prefabricate și pregătirea suprafețelor de rezemare - unde este cazul;

g) verificarea elementelor transportate la locul de montare și marcarea vizibilă a celor ce au suferit degradări ce depășesc limitele admisibile. Se admit la montaj numai prefabricate care satisfac condițiile tehnice de calitate privind forma, dimensiunile, aspectul, fisurile, știrbiturile, segregările, rezistența betonului, nivelul de finisaj și echipare, etc, precizate în condițiile tehnice speciale care însoțesc proiectul de execuție.

Elementele necorespunzătoare vor fi depozitate separat în vederea remedierii sau rebutării lor. Indiferent de tipul elementelor, la ridicarea și deplasarea orizontală, în stare suspendată a elementelor, se recomandă a se folosi cabluri pentru oprirea balansării.

Grinzile, panourile de planșeu, rampele și podestele de scară, etc., se vor prinde la cârligul macaralei prin intermediul unor dispozitive corespunzătoare tipului respectiv de element.

După realizarea corectă a rezemării și a fixării provizorii (suduri parțiale și sprijiniri pe elemente de inventar) elementele vor fi eliberate din dispozitivul de manipulare.

Este obligatoriu a se asigura echilibrul stabil al tuturor elementelor montate sau care reazemă pe acestea.

Piese de prindere sau rezemare provizorie nu vor putea fi desprinse sau demontate decât după executarea îmbinărilor definitive, conform proiectului, respectiv în cazul îmbinării lor umede sau mixte după cel puțin 3 zile de la betonare și cu condiția ca rezistența betonului să fi atins valoarea prevăzută în proiect (de regulă, cel puțin 70% din marca prescrisă).

Montarea unui prefabricat cuprinde următoarele operații principale:

- prinderea și ridicarea prefabricatului cu ajutorul dispozitivului de manipulare, la înălțimea de cca 50 cm pentru verificarea siguranței prinderii elementului, în această fază se curăță elementul de noroi, zăpadă sau alte impurități;

- ridicarea prefabricatului spre locul de montaj se face împiedicându-se balansul sau rotirea cu ajutorul a două frânghii prinse de armătura prefabricatului;

- coborârea prefabricatului până la 10+15 cm deasupra locului de montaj, corectându-se poziția în raport cu liniile de pozare;

- coborârea prefabricatului cu microviteză, pe suprafața de rezemare (calaje montate la cota din proiect, mortar de poză așternut anterior, elemente de susținere provizorie, etc) făcându-se ghidarea cu ajutorul rângilor;

- asigurarea stabilității pe dispozitivele de sprijinire provizorie prin suduri de montaj;

- verificarea poziției cu ajutorul metrului, firului cu plumb, bolobocului, furtunului de nivel, etc.;

- eliberarea din cârligele dispozitivelor de manipulare a prefabricatelor se va face după poziționarea corectă a lui și asigurarea stabilității;

- urechile sau alte piese de ridicare prevăzute în proiect vor avea aceeași înălțime de prindere, admitându-se abateri maxime de + 10 mm. Aceste piese nu trebuie să fie îndoite sau răsucite în timpul confecționării, depozitării sau transportului.

Transportul se va face folosind piese de fixare, distanțieri sau rastele, care să asigure menținerea poziției elementelor pe tot parcursul.

Așezarea în depozit se va face la min. 10 cm de la sol. Între piesele dintr-o stivă se vor prevedea distanțieri cu o grosime de cel puțin 3 cm dispuși într-un același plan vertical. Nu se vor depozita într-o stivă decât elementele de același tip, așezarea acestora făcându-se astfel încât notarea lor să fie vizibilă și cârligele de ridicare să fie ușor accesibile.

B) Montarea elementelor prefabricate

Lucrările de montare se vor executa pe baza unei fișe tehnologice care va cuprinde:

- cantitatea de elemente de montat, defalcat pe sortimente;
- mijloacele de transport și locul de montare;
- locul de depozitare pe șantier dacă montajul nu se execută direct de pe mijlocul de transport;
- metodele de montare, utilajul necesar și amplasamentul acestuia;
- ordinea de desfășurare a operațiilor de montare;
- formațiile de lucru necesare pentru montare;
- graficul calendaristic de lucru pentru transportul și montarea elementelor prefabricate, întocmite în concordanță cu ordinea de montare a elementelor și ținându-se seama de timpul necesar pentru întărirea betonului de monolitizare a îmbinărilor;
- măsurile necesare pentru fixarea provizorie a elementelor;
- ordinea de execuție a sudurilor și condițiile tehnice de calitate pe care trebuie să le îndeplinească sudurile;
- etapele la care este necesară o recepție parțială a lucrărilor de montare sau de îmbinare, precum și a altor lucrări secundare.

Montarea elementelor prefabricate va fi condusă de un inginer sau subinginer în acest domeniu și supravegheată permanent de maiștri cu experiență dobândită la lucrări similare.

C) Monolitizarea elementelor prefabricate

Înainte de începerea betonării se vor executa în mod obligatoriu următoarele lucrări **pregătitoare**:

- îndepărtarea materialelor străine pătrunse în spațiul de betonat;
- suflarea cu aer comprimat a spațiului de betonat sau spălarea cu jet de apă sub presiune;
- verificarea etanșeității cofrajelor;

Betonarea îmbinărilor se face introducând betonul în exces și vibrându-se până la refularea lui pe părțile laterale, după care se vor executa completările și nivelările asigurându-se o bună umplere a întregului spațiu al îmbinării.

În condițiile de execuție pe timp friguros se vor respecta prevederile de la pct. 10.

ABATERI ADMISE

1. Fundații

Abaterile admise ale fundațiilor directe sunt:

a) abateri privind precizia amplasamentelor și a cotei de nivel

- poziția în plan orizontal a acelor fundații

10 mm

- poziția în plan vertical a cotei de nivel	10 mm
b) abateri dimensionare ale elementelor	
- dimensiuni în plan orizontal	20 mm
- înălțimi până la 2 m	20 mm
- înălțimi este 2 m	30 mm
- înclinarea față de verticală a muchiilor și suprafețelor:	
- pe 1 m liniar	3 mm
- pe toată înălțimea sau toată suprafața elementului	16 mm
- înclinarea față de orizontală a muchiilor și suprafețelor :	
- pe 1 m liniar	5 mm
- pe toată lungimea sau toată suprafața elementului	20 mm

2. Lucrări de beton simplu și armat

A) Abateri limită la dimensiunile elementelor executate monolit

Lungimi (deschideri, lumini)

- până la 3,00 m	± 16 mm
- 3,0 ÷ 6,0 m	± 20 mm
- peste 6,0 m	± 25 mm

Dimensiunea secțiunii transversale

- grosimea pereților și plăcilor	
- până la 10 cm inclusiv	± 3 mm
- peste 10 cm	± 5 mm
- lățimea și înălțimea secțiunii grinzilor și stâlpilor	
- până la 50 cm	± 5 mm
- peste 50 cm	± 8 mm

B) Abateri limită la forma dată a muchiilor și suprafețelor

- pentru 1,1 m lungime de muchie respectiv 1 mp suprafață	4 mm
- pentru lungimea totală a muchiilor (L) respectiv suprafața totală, cu latura cea mai	

mare L (indiferent de tipul elementului)

- L până la 3,0 m	10 mm
- L=3,01 ÷ 9,0m	12 mm
- L=9,01÷18,0m	16 mm
- L peste 18,0 m	20 mm

Observații:

Conform STAS 7384/85, prin abaterea de la forma dată, se înțelege distanța maximă dintre profilul respectiv și profilul adiacent de formă dată (proiectată) în limitele lungimii, respectiv a suprafeței de referință.

C) Abaterile limită la înclinarea muchiilor și suprafețelor față de prevederile proiectului

	Înclinarea muchiei sau suprafață față de:		
	Verticală	Orizontală	Poziția oblică (din proiect)
Pe 1m lungime sau 1 mp suprafață	3 mm	5 mm	5 mm
Pe toată lungimea sau toată suprafața element			
a) stâlpi, pereți, fundații	16 mm	20 mm	16 mm
b) grinzi	5 mm	10 mm	10 mm
c) fețele superioare ale pereților diafragmelor	-	10 mm	10 mm
d) plăci de planșeu sau acoperiș	-	10 mm	10 mm

D) Abateri limită de poziție

Axe în plan orizontal

- pentru fundații 10 mm
- pentru stâlpi, grinzi, pereți 10 mm

Cote de nivel.

- fundații de structuri 10 mm
- plăci, grinzi cu deschideri până la 6 m 10 mm
- idem cu deschideri peste 6 m 16 mm
- reazeme intermediare (la c-ții etajate) 10 mm

E) Abateri limită la suprafețele de rezemare

Pentru lungimea de rezemare a elementelor prefabricate

- a) elemente de planșeu și acoperiș
 - cu deschideri până la 6 m 10 mm
 - cu deschideri peste 6 m 15 mm
- b) la grinzi, pereți 20mm
- c) la stâlpi (constr. etajată) 10mm

Pentru exactitatea suprafeței de rezemare la elementele prefabricate de lățime L

- a) pentru L până la 3,0 m 1 mm
- b) pentru L 0,31 ÷ 0,9 m 2 mm
- c) L = 0,91 ÷ 3,0 m 3mm
- d) L peste 3,01 m 4 mm

Pentru înclinarea suprafețelor de rezemare și paralelismul fețelor de contract, față de prevederile proiectului (pe cele două direcții ortogonale principale) 2 %

F) Abateri limită specifice elementelor prefabricate

Pentru dimensiunile elementelor se aplică clasele de precizie din proiecte și STAS 6657/1- 89. Pentru construcția montată se aplică abaterile admisibile prescrise la pct. A - E de mai sus.

G) Defectele limită ale betonului monolit, inclusiv monolitizările din îmbinările elementelor prefabricate

Rupturi și știrbituri la colțuri

- a) până la fața exterioară a armăturilor principale cel mult 20 cm/m
- b) până la fața interioară a armăturilor principale:
 - cel mult una de maxim 2 cm lungime la 1 m
- c) cu adâncimea mai mare decât cele precedente și de maximum 1/4 din dimensiunea cea mai mică a secțiunii:
 - cel mult una de maxim 2 cm lungime la 1 m
- d) cu adâncimi mai mari de 1/4 din dimensiunea cea mai mică a secțiunii
 - nu se admit

Segregări și lipsuri de secțiuni, vizibile sau nu la fața elementului

- a) până la fața exterioară a armăturii principale
 - maximum 400 cm² la 1,0 m²
- b) până la fața interioară a armăturilor principale
 - cel mult una maxim 40 cm² la 1,0 m²
- c) cu adâncimi mai mari decât cele precedente, dar până la maximum 1/4 din dimensiunea cea mai mică a secțiunii:
 - la plăci de planșee și acoperișuri - maxim 20 cm²/ m²
 - la fundații masive - maxim 20 cm²/ m²
 - la grinzi, stâlpi, buiandrugi - maxim 5 cm²/ m²
 - pereți (diafragme la clădiri) - maxim 10 cm² m²

H) Fisuri

- a) pentru elemente încărcate cu mai puțin decât încărcarea de exploatarea
 - nu se admit decât fisuri superficiale de contracție cu adâncime maximă până la fața exterioară a armăturilor principale
- b) pentru elementele cu încărcare de exploatare
 - numai în limitele prescrise de STAS 10102-75.

I) Spărturi ale betonului afectate după întărirea lui, indiferent în ce scop, inclusiv pentru instalații:

- numai în limitele de la pct. G de mai sus
- nu se admit armături de rezistență tăiate sau întrerupte ca urmare a spagerilor de beton.

Observatii

Defectele admise conform pct. G de mai sus, se vor remedia prin închidere cu mortar de ciment. În cazul unor defecte mai mari, soluția se va stabili de către proiectant și numai în scris.

VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI

Verificări de efectuat pe parcursul executării lucrării

La terminarea executării cofrajelor se va consemna în procesul verbal constatările cu privire la:

- alcătuirea elementelor de susținere și sprijinire;
- încheierea corectă a elementelor cofrajelor și asigurarea etanșeității necesare;
- dimensiunile în plan și ale secțiunilor transversale;
- poziția cofrajelor în raport cu cea a elementelor corespunzătoare situate la nivelele inferioare;
- poziția golurilor.

La terminarea montării armăturilor se va consemna în procesul verbal constatările rezultate în urma verificărilor efectuate cu privire la:

- numărul, diametrul și poziția armăturilor în diferitele secțiuni transversale ale elementelor structurii;
- distanța dintre etrieri, diametrul acestora și modul lor de fixare;
- lungimea porțiunilor de bare care depășesc reazemele sau care urmează a fi înglobate în elemente ce se toarnă ulterior;
- poziția înnădirilor și lungimile de petrecere a barelor;
- calitatea sudurilor;
- numărul și calitatea legăturilor dintre bare;
- dispozitivele de menținere a poziției armăturilor în cursul betonării;
- modul de asigurare a grosimii stratului de acoperire cu beton și dimensiunile acestuia;
- poziția, modul de fixare și dimensiunile pieselor înglobate.

Toate materialele, semifabricatele și prefabricatele care intră în componența unei structuri din beton simplu, armat sau precomprimat, nu pot fi introduse în lucrare decât dacă în prealabil:

- s-a verificat de către conducătorul tehnic al lucrării că au fost livrate cu certificat de calitate care să confirme fără dubiu că sunt corespunzătoare normelor (agregatele provenite din surse proprii vor fi verificate în prealabil conform STAS 1667 - 76 și STAS 1799 - 88);
- s-au efectuat la locul de punere în operă încercările prevăzute în prescripțiile tehnice respective și cu frecvență prescrisă.

Betonul preparat la stații sau centrale de beton chiar situate în incinta șantierului, poate fi introdus în lucrare numai dacă este însoțit de fișă de transport, din datele căreia să rezulte că betonul este corespunzător calității prescrise în proiect și în prescripțiile tehnice.

Înainte de punerea în operă a betonului este necesar a se efectua verificările prescrise în STAS 1799 - 88 (încercări pe beton proaspăt, confecționare de epruvete).

Pentru elementele de beton prefabricat este necesar ca înainte de montare să se verifice bucată cu bucată: aspectul, dimensiunile principale, poziția și dimensiunile elementelor de îmbinare, înlăturându-se piesele cu abateri mai mari decât cele prezentate la pct. 6.

Betonarea nu va începe decât numai după ce se va fi verificat existența proceselor verbale de lucrări ascunse, care să confirme că suportul structurii ce urmează a se executa corespunde întocmai prevederilor tehnice pecum și că toate cofrajele și elementele de construcții adiacente corespund ca poziție și dimensiuni cu proiectul și au fost curățate și corect pregătite. Verificările se efectuează bucată cu bucată.

În condica de betoane se va consemna:

- bonurile de transport corespunzătoare betonului pus în lucrare;
- ora începerii și terminării betonării;
- probe de beton prelevate;
- măsurile adoptate pentru protecția betonului proaspăt;
- evenimente intervenite (întreruperea turnării, intemperii etc.);
- temperatura mediului (în perioada de timp friguros).

Termenul de valabilitate al acestor procese verbale se stabilește conform "Instrucțiunilor pentru verificarea și recepționarea lucrărilor ascunse: ele pot fi prelungite numai în cazul că nu se produc intemperii sau alte influențe nefavorabile pentru cofraje, susțineri, armături și în nici un caz mai mult de 30 zile.

După decofrarea elementelor de beton, inclusiv a îmbinărilor elementelor prefabricate, se va proceda la efectuarea următoarelor verificări:

- vizuală, bucată cu bucată, stabilindu-se și înregistrându-se toate defectele apărute care depășesc în sens defavorabil pe cele admisibile, prezentate la pct. 6; examinarea vizuală se va completa, după caz, prin lovire cu ciocanul metalic de 0,2 kg sau cu sclerometrul și în cazuri speciale sau de dubiu prin încercări de defectoscopie cu ultrasunete; se va acorda o atenție deosebită zonelor de structură în care există concentrări de armături.

- prin sondaje, pe bază de măsurători, a dimensiunilor și pozițiilor elementelor structurale principale, numărul și tipul acestor verificări de elemente se stabilesc de comun acord între delegații beneficiarului și ai

executantului, eventual și ai proiectantului; în cazul în care la mai mult de un element, abaterea depășesc pe cele admisibile, numărul elementelor verificate se va dubla, în cazul în care se mai găsește încă o abatere peste cea admisibilă, se va convoca proiectantul pentru a stabili eventual necesitatea efectuării unui relevu general care să servească la luarea de măsuri în continuare.

Rezultatele acestor verificări se înscriu în procese verbale de lucrări ascunse, în care se vor consemna și cazurile de abateri ce depășesc cele admisibile.

Pentru construcțiile realizate din elemente prefabricate procesul verbal de lucrări ascunse trebuie să conțină și evidența elementelor montate, cu precizarea provenienței și a datelor de identificare (numărul lotului, al elementului, al certificatului de calitate); se recomandă ca aceste date să fie înscrise în planul de montaj.

În toate cazurile în care abaterile constatate depășesc pe cele admise în sens defavorabil, rezistenței, stabilității, durabilității sau funcționalității obiectului, se interzice acoperirea elementelor decofrate cu orice fel de alte lucrări (tencuieli, ziduri adiacente, umpluturi, aplicare locală sau superficială de mortar, etc) care ar împiedica reexaminarea elementului sau accesului la el. În aceste cazuri nici o lucrare de remediere sau consolidare nu se va putea executa decât cu acordul scris și pe baza detaliilor date de proiectant; corecta executare a remediilor și consolidărilor trebuie consemnate într-un proces verbal de lucrări ascunse.

Rezultatele încercărilor epruvetelor de beton, destinate verificării realizării mărcii, conform SR EN 12390, trebuie comunicate conducătorului tehnic al punctului de lucru și reprezentantului beneficiarului în termen de 48 ore de la încercare. În toate cazurile în care rezultatul este mai mic decât cel admisibil pentru marca respectivă a betonului (NE 012-99, CP 012/1-2007) se va proceda strict conform Normativ NE 012-99 în vederea precizării situației lucrării și luării de măsuri pentru cazul unor remedieri sau consolidări.

Verificările pe faze de lucrări:

Se efectuează conform "Instrucțiunilor pentru verificarea și recepționarea lucrărilor ascunse la construcții și instalații", precum și pentru recepția terenului de fundare, fundațiile și structurile, aprobate cu ordinul nr. 20/1977 de IGSIC.

Aceste verificări sunt de două categorii: scriptice și directe.

Verificările scriptice constau din următoarele:

- existenței tuturor proceselor verbale de lucrări ascunse menționate mai sus și a buletinelor de încercare prescrise și în alte prescripții sau condiții tehnice precum și în dispozițiile de șantier date de beneficiar, proiectant sau organele de control;
- conținutului și rezultatelor înscrise în documentația respectivă;

- actele încheiate cu ocazia executării de lucrări de remedieri și consolidări, pentru a se stabili dacă acestea au fost executate în toate cazurile când au fost necesare, precum și dacă sunt de calitate corespunzătoare.

Verificările directe constau din:

- examinarea vizuală, bucată cu bucată a elementelor structurale, cu luarea în considerare a tuturor defectelor și abaterilor, indicate la pct. 6.;

- efectuarea sau prescrierea - în cazul depășirii valorilor admise sau în caz de dubiu - a unor încercări suplimentare și anume:

- încercări cu sclerometrul pentru stabilirea existenței superficiale a betonului;

- încercări prin metoda combinată (sclerometru și ultrasunete) pentru rezistența betonului;

- extrageri de carote, pentru determinarea rezistenței betonului;

- încercări prin ultrasunete pentru determinarea defectelor interne ale betonului;

- încercări cu pachometrul pentru determinarea existenței și poziției anumitor armături ;

- șlițuri în betonul de acoperire pentru stabilirea existenței, poziției și diametrelor armăturilor și a grosimii stratului de acoperire - radiografii în același scop;

- măsurarea deschiderii lor și lungimilor fisurii lor și eventual a adâncimii lor;

- încercări prin încărcare statică în situ;

- orice alte încercări pentru formarea convingerii comisiei asupra calității structurii realizate și al corespondenței și cu proiectul și condițiile de exploatare.

Verificări de efectuat la recepția finală a obiectului

Conducătorul tehnic al lucrării, în colaborare cu beneficiarul este obligat a pregăti și preda, într-o formă organizată (și însoțită de un borderou):

- toate documentele încheiate pe parcursul executării lucrărilor, inclusiv buletinele de încercare, dispozițiile de șantier, procesele verbale de remediere sau consolidare, actele de control sau expertizare, etc.;

- interpretarea rezultatelor încercărilor;

- scurtă prezentare sintetică cu concluzii, privind calitatea lucrărilor executate în comparație cu prevederile proiectului.

Comisia de recepție preliminară a obiectului prin membrii săi de specialitate sau prin specialiști din afara ei (conform pct. 20 al regulamentului de efectuare a recepțiilor)

procedează la verificări de același tip ca la pct. 5.2. de mai sus (scriptice și directe) completate cu prezentarea de concluzii, indicată la pct. 5.3.1. și tratând întregul obiect.

Se menționează că comisia de recepție trebuie să verifice în primul rând existența documentelor de verificare și încercare pentru întregul obiect, efectuate cu frecvența indicată de prescripțiile tehnice în vigoare; în lipsa acestora sau a unei părți a acestora, recepția nu se poate face decât pe baza unor noi încercări sau expertizări, ale căror concluzii să poată înlocui documentele lipsă.

Verificările directe se vor efectua de comisia de recepție prin sondaje, în număr suficient pentru a-și putea forma convingerea asupra corectitudinii actelor prezentate. În caz că o parte din aceste verificări dau rezultate nesatisfăcătoare se va dubla numărul lor, dacă și în acest caz o parte din rezultate sunt nesatisfăcătoare comisia va dispune amânarea sau respingerea recepției până la efectuarea unui supliment de încercări și a unei cercetări sau expertizării tehnice de ansamblu.

Cercetarea sau expertizarea se va efectua pe baza unei teme dată de comisia de recepție și va avea ca scop determinarea posibilităților și condițiilor în care construcția respectivă corespunde destinației pentru care a fost realizată.

MĂSURĂTOARE ȘI DECONTARE

Lucrările aferente punerii în operă a betonului simplu și armat se vor măsura și deconta la metru cub de beton, conform planșelor din proiect.

Elementele prefabricate din beton armat, se măsoară la metru cub la procurare iar montajul la bucată.

Lucrările de cofraj se decontează la mp de suprafață desfășurată. Lucrările suplimentare se decontează pe baza prețurilor unitare convenite la contractare și a cantităților de lucrări acceptate de beneficiar și proiectant.

LUCRĂRI DE ZIDĂRIE

GENERALITĂȚI

Prevederile acestui capitol se referă la zidăriile pereților structurali / nestructurali pentru realizarea clădirilor civile, industriale și agrozootehnice sau părți ale acestora în următoarele variante:

- zidărie simplă / nearmată (ZNA);
- zidărie confinată (ZC);
- zidărie confinată și armată în rosturile orizontale (ZC+AR);
- zidărie cu inimă armată (ZIA);

- zidărie de umplutură (ZUC).

STANDARDE DE REFERINȚĂ

- | | |
|-----------------------------|--|
| STAS 438/1-89 | - Oțel beton laminat la cald, mărci și condiții generale de calitate; |
| STAS 6793-86 | - Coșuri, canale de fum pentru focare obișnuite la construcții civile. Prescripții generale; |
| STAS 130 - 88 | - Produse refractare. Clasificare și simbolizare; |
| STAS 131 - 91 | - Cărămizi de format rectangular și pană. Forme și dimensiuni; |
| STAS 136 - 89 | - Produse refractare silico-aluminoase de uz general. Condiții tehnice de calitate; |
| SR EN 1996-1-1:2006 | - Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie; |
| SR EN 1996-1-1:2006/NB:2008 | - Eurocod 6: Proiectarea structurilor de zidărie. Anexa națională; |
| CR 6 - 2006 | - Cod de proiectare pentru structuri din zidărie; |
| P 100-1/2006 | - Cod de proiectare seismică. Partea I. Prevederi de proiectare pentru clădiri; |
| SR EN 998-1:2004 | - Specificație a mortarelor pentru zidărie. Partea 1: Mortare pentru tencuire și gletuire; |
| SR EN 998-2:2004 | - Specificație a mortarelor pentru zidărie. Partea 2: Mortare pentru zidărie; |
| C 17 - 82 | - Instrucțiuni tehnice privind compoziția și prepararea mortarelor de zidărie și tencuială; |
| NE 012 - 99 | - Normele tehnice de proiectare și realizare a construcțiilor, privind protecția la acțiunea focului; |
| SR EN 771-1 | - Elemente pentru zidărie de argilă arsă; |
| SR EN 771-2 | - Elemente pentru zidărie de silico-calcar; |
| SR EN 771-3 | - Elemente pentru zidărie din beton; |
| SR EN 771-4 | - Elemente pentru zidărie de beton celular autoclavizat; |
| SR EN 771-5 | - Elemente pentru zidărie din piatră artificială; |
| SR EN 771-6 | - Elemente pentru zidărie din piatră naturală; |
| SR EN 772 | - Metode de încercare a elementelor pentru zidărie ; |
| SR EN 1015 | - Metode de încercare a mortarelor pentru zidărie ; |
| SR EN 1052-1,2,3,4 | - Metode de încercare a zidăriei ; |
| C 16 - 84 | - Normativ pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente; |

MOSTRE, TESTE, VERIFICĂRI, PROBE ȘI STANDARDE CARE TREBUIESC RESPECTATE

Materialele care intra în alcătuirea zidărilor trebuie să întrunească condițiile de marcă, dimensiune și calitate prevăzute în proiectul tehnic și să corespundă standardelor și normativelor menționate mai sus. Pentru orice modificare a parametrilor se va consulta proiectantul. Toate elementele se vor executa din materiale aprobate.

MATERIALE

Cărămizi ceramice pline (document normativ de referință SR EN 771-1):

- *elemente HD*: element de argilă arsă, cu densitatea aparentă în stare uscată mare, $> 1000 \text{ Kg/m}^3$, utilizat pentru zidării neprotejate și protejate (exemplu: 240x115x63mm);

Cărămizi și blocuri ceramice cu goluri verticale (document normativ de referință SR EN 771-1):

- *elemente HD*: element de argilă arsă, cu densitate aparentă în stare uscată mare, $> 1000 \text{ Kg/m}^3$, utilizat pentru zidării neprotejate și protejate (exemple: 240x115x88, 240x115x138, 290x140x138, 290x240x138, 290x240x188, 365x180x138);

- *elemente LD*: element de argilă arsă, cu densitatea aparentă în stare uscată mică, $\leq 1000 \text{ kg/m}^3$, utilizat pentru zidării protejate;

- Elemente pentru zidărie din beton cu agregate obișnuite (document normativ de referință C14/1-94); exemplu: 240x290x138;

- Elemente pentru zidărie din beton cu agregate ușoare (document normativ de referință SR EN 771-3);

- Elemente pentru zidărie din beton celular autoclavizat (document normativ de referință SR EN 771-4); exemple: 240x300x600, 200x240x600, 150x300x600;

- Elemente pentru zidărie din piatră naturală cioplită prelucrată (document normativ de referință SR EN 771-6).

Mortarele utilizate vor fi conform SR EN 998-2:2004, de tipul M1, M2.5, M5, M10. Mărcile utilizate pentru fiecare caz în parte, sunt precizate în planșele de execuție.

Armături de rezistență la zidării armate, OB37 și PC52 - STAS 438/1-89.

LIVRARE, DEPOZITARE, MANIPULARE

Elementele de zidărie se livrează în pachete balotate sau în pachete paletizate. Elementele nearmate se livrează în pachete paletizate sau în pachete balotate. Pachetele paletizate vor fi acoperite cu un material impermeabil care nu pătează, vor fi balotate și vor

avea muchii protejate cu colțare de carton sau material plastic în conformitate cu STAS 10833 - 80. Se interzice scoaterea materialului de protecție impermeabil cu care se livrează pachetele din fabrica până în momentul punerii în operă a materialului.

Descărcarea și încărcarea elementelor din și în mijloacele de transport auto și cale ferată și alte manipulări se fac cu macarale echipate cu dispozitive corespunzătoare. Descărcarea și încărcarea elementelor din și în mijloacele auto se poate face și cu motostivuitoare echipate cu furca. Manipularea, încărcarea și descărcarea prin basculare este interzisă.

Depozitarea elementelor se face la obiect în cadrul fiecărei travei, în care materialul urmează a fi pus în operă, pe terenuri orizontale, zone ferite de posibilitatea de acumulare a apelor meteorice.

- se interzice depozitarea pachetelor cu elemente armate pe o înălțime mai mare de 2,4 m;

- se interzice depozitarea suprapusă a pachetelor paletizate;

- în depozitele organizate, dotate cu platforme corespunzătoare se admite depozitarea pachetelor pe o înălțime maximă de 3,5 m;

- depozitarea cărămizilor se va face în stivă de cel mult 1,50 m înălțime;

- depozitarea pe planșeu se va stabili de constructor în raport cu capacitatea portantă a acestuia în momentul depozitării;

- se interzice depozitarea pe planșeu a pachetelor suprapuse.

- transportul elementelor pe șantier se va face cu remorci tractate, trailere și alte mijloace de transport corespunzător;

- transportul mortarelor se face cu utilaje în funcție de gradul de mecanizare a șantierelor, de locul de amplasare a instalației de preparare a mortarului, de distanțele și nivelurile la care urmează a se face transportul;

- transportul pe orizontală, pe distanțe mici, se face cu roaba, tomberoane, dumpere pitice, bene sau pompe, iar pe distanțele mari de la stația de preparare a mortarului până la punctul de punere în lucrare, transportul se face cu autocamioane, bene speciale sau autoagitătoare.

- transportul pe verticală se face cu macarale, elevatoare, pompe sau trolii instalate pe sol.

- condițiile principale pe care trebuie să le îndeplinească mijloacele de transport sunt următoarele:

- să fie etanșe;

- să fie curate (fără mortar vechi aderent);

- să permită, fără eforturi, golirea totală și rapidă;

- mijloacele de transport vor fi curățate și spălate:
 - la sfârșitul schimbului de lucru;
 - la fiecare întrerupere a transportului mai mare de 2 ore.
- descărcarea mortarului din autobasculantă sau autoagitătoare se face în:
 - a) dispozitive așezate la nivelul solului, prin bascularea mortarului în:
 - buncărul de transfer, din care la rândul său prin basculare se încarcă în pompe, bene speciale pentru transportul pe verticală sau în tomberoane basculante;
 - lăzi de primire, de unde se împarte în găleți ce urmează a fi transportate cu dispozitive speciale de agățare, tip - candelabru.
 - b) dispozitive așezate sub nivelul solului sau autocamionului (exemplu: bene speciale, așezate în gropi prevăzute cu ramă de ghidaj a mortarului sau în bene speciale la nivelul solului sub rampe pe care vin autobasculantele).
 - este interzisă descărcarea mortarelor direct pe pământ.
 - durata maxima de transport va fi apreciată, încât transportul și punerea în lucru a mortarelor să se facă:
 - în maxim 10 ore de la preparare, pentru mortarele de ciment sau ciment – var fără întârziator;
 - în maxim 16 ore de la preparare, pentru mortarele de ciment sau ciment – var cu întârziator.
 - punerea în operă a mortarelor se va face conform normativelor în vigoare pentru executarea zidărilor și tencuielilor.

EXECUȚIA LUCRĂRILOR

Operațiuni pregătitoare

Dimensiunile, marca și calitatea cărămizilor, precum și marca mortarului de zidărie, vor fi obligatoriu cele prevăzute în proiect. Compoziția mortarului va fi conform SR EN 998-2:2004.

Consistența mortarului va fi stabilită astfel încât să se realizeze o grosime corectă a acestuia în rosturi și va fi adaptată tipului de material din elementele pentru zidărie. După caz, se pot utiliza mortare cu aditivi pentru reținerea apei.

Înainte de punerea în operă, corpurile de zidărie vor avea umiditatea corespunzătoare pentru a asigura o bună aderență a mortarului. Corpurile vor fi ținute în apă sau se vor uda cu furtunul în palet pentru a corecta umiditatea acestora.

Înainte de începerea lucrărilor, personalul de execuție va fi instruit, pentru cunoașterea particularităților, elementelor, a sculelor și dispozitivelor de lucru, a materialelor auxiliare și condițiilor specifice lucrărilor respective.

Se interzice punerea în operă a elementelor fără scule, dispozitivele și materialele auxiliare specifice prezentate în Instrucțiunile tehnice.

Se vor verifica certificatele de calitate și marcarea pachetelor de elemente în vederea respectării proiectului de execuție a lucrărilor.

Montarea elementelor de zidărie, se va începe după montarea elementelor structurii rezistență și executarea îmbinărilor elementelor de structură, acolo unde este cazul.

Descrierea lucrărilor

La zidăria din cărămizi pline, rosturile orizontale și verticale vor fi umplute cu mortar dar lăsându-se neumplute pe o adâncime de 1 .. 1,5 cm de la fața exterioară a zidului.

Orizontalitatea rândurilor de cărămizi sau blocuri se obține utilizând rigle de lemn sau metal gradate la intervale egale cu înălțimea a rândurilor de zidărie. Riglele se fixează la colțurile zidăriei. Verificarea orizontalității se va face cu o sfoară de trasat bine întinsă între aceste rigle. Întreruperea execuției în zidărie se face în trepte, fiind interzisă întreruperea cu stropi.

Legăturile între ziduri la colțuri, intersecții și ramificații se face alternativ, în funcție de tipul de cărămizi și blocuri ceramice utilizate și anume: primul rând de cărămizi se face continuu la unul din ziduri și se întrerupe la cel de-al doilea în dreptul intersecției. Rândul al doilea de la cel de-al doilea zid se face continuu, întrerupând pe cel de la primul zid, s.a.m.d. Tăierea cărămizilor pline necesare pentru realizarea legăturilor la colțuri, intersecții, ramificații, etc. se va face cu ciocanul de zidărie bine ascuțit sau cu o unealtă electrică sau cu disc abraziv.

Ultimul rând al zidăriei, peste care urmează să se monteze elemente prefabricate, se va executa cu cărămizi așezate în lung.

La executarea zidăriei armate se va acorda o atenție deosebită poziționării corecte a barelor de armătură și realizării grosimii necesare a mortarului de acoperire, a armăturii în rosturile orizontale.

La executarea zidăriei complexe, în cazul în care armătura stâlpișorilor se realizează din carcase prefabricate (cazul curent) acestea se vor monta înainte de executarea zidăriei legându-le de mustățile nivelului inferior. Pe măsura executării zidăriei, în rosturile orizontale ale acesteia se așează barele orizontale de legatură cu stâlpișorii, înglobându-le în mortar marca M5, obținut când este cazul prin îmbogățirea locală a dozajului de ciment. Rosturile zidăriei din dreptul stâlpișorilor se lasă neumplute cu mortar pe o adâncime de cca 2 cm pentru realizarea unei legături cât mai bune cu stâlpișorii. Turnarea betonului se face în straturi cu înălțimea de cca 1 m după udarea prealabilă a zidăriei și cofrajului. Îndesarea betonului se face cu vergele. Se interzice în acest scop utilizarea vibratoarelor sau baterea cofrajului cu ciocanul.

La zidurile cu grosime de cel puțin o cărămidă, se vor zidi de o parte și de alta a golului câte 3 ghermele la fiecare gol de ușă și câte 2 ghermele la fiecare gol de fereastră.

Ghermelele din lemn vor fi împregnate cu carbonileum sau cufundate de 2...3 ori într-o baie de bitum fierbinte.

Rosturile zidăriei coșurilor se vor țese la fiecare rând și vor fi complet umplute folosindu-se mortar de aceeași marcă ca la zidăria pereților. Se vor monta numai olane și tuburi de beton care nu prezintă defecte. Execuția va fi îngrijită, astfel ca suprafața interioară a coșului să fie netedă. Coșurile pe porțiunea din podul clădirilor se vor tencui și se vor spoi cu var. La executarea coșurilor se va ține seama și de prevederile STAS 6793 – 86 "Coșuri, canale de fum pentru focare obișnuite la construcții civile. Prescripții generale", precum și de prevederile mai sus arătate.

Obiectele sanitare care se montează pe zidărie din cărămidă se vor fixa în dibluri de lemn care se prevăd în goluri executate cu ajutorul unei freze sau cu o daltă subțire cu lama de 5 mm bine ascuțită.

Fixarea tâmplăriei, a obiectelor și conductelor instalațiilor sanitare și a conductorilor electrici se va face după întărirea mortarului adeziv din rosturile dintre elementele din b.c.a. Tâmplăria și obiectele sanitare care se prind de pereți se vor fixa cu șuruburi pentru lemn prevăzute cu dibluri din material plastic.

Protecția zidăriei nou executate

Zidăriile nou executate, vor fi protejate împotriva degradărilor mecanice (șocuri, vibrații etc.) și a efectelor climatice (ploaie, însorire, vânt, îngheț, etc.).

Zidăria nou executată, va fi protejată la partea superioară pentru prevenirea spălării mortarului din rosturi de către apele pluviale, pentru a împiedica ieșirea varului din mortar (eflorescența) și pentru a preveni degradarea materialelor care nu sunt rezistente la apă.

10.6.3.1. Protecția zidăriei

Pentru zidăria nou executată nu este permisă uscarea rapidă. În acest scop trebuie luate măsurile corespunzătoare pentru a menține o umiditate suficientă până când zidăria va avea o rezistență corespunzătoare, în special în condiții nefavorabile, cum ar fi umiditate scăzută, temperaturi înalte și/sau curenți de aer puternici.

10.6.3.2. Protecția împotriva înghețului

În cazul executării pe timp friguros, se vor lua măsurile prevăzute în "Normativul pentru realizarea pe timp friguros a lucrărilor de construcții și a instalațiilor aferente" Indicativ C 16 – 84, pentru evitarea degradării zidăriei datorită înghețului.

10.6.3.3. Încărcarea zidăriei

Zidăria nou executată nu va fi supusa încărcărilor decât după atingerea unei rezistențe corespunzătoare pentru a putea suporta încărcarea fără degradări.

	<u>c. din blocuri mici, fâșii și plăci de beton celular autoclavizat:</u>		
	- ziduri cu grosimea ≤ 126 mm	± 4	-
	- ziduri cu grosimea de 190 mm	± 5	-
	- ziduri cu grosimea de 240 mm	± 8	-
	<u>d. din plăci și fâșii de ipsos:</u>		
	- ziduri cu grosimea de 70 mm	$\pm 0,5$	-
	<u>e. din piatră naturală:</u>		
	- ziduri cu grosimea de 300 mm	- 10 +20	-
2.	La goluri:		
	<u>a. pentru ziduri din cărămizi, blocuri ceramice și din blocuri mici de beton cu agregate ușoare:</u>		
	- pentru dimensiunea golului ≤ 100 cm	± 10	-
	- pentru dimensiunea golului > 100 cm	+20 - 10	-
	<u>b. pentru ziduri din blocuri mici, din plăci și fâșii de BCA</u>	± 20	-
	<u>c. pentru ziduri din plăci și fâșii din ipsos</u>	± 20	-
	<u>d. din piatră naturală</u>	± 20	-
3	La dimensiunile în plan ale încăperilor:		
	- cu latura încăperii ≤ 300 cm	± 15	-
	- cu latura încăperii > 300 cm	± 20	-

4	La dimensiunile parțiale în plan (nișe, spaieți, etc.)	±20	-
5	La dimensiunile în plan ale întregii clădiri	±50	Cu condiția ca denivelările unui planșeu să nu depășească 15 mm
6	La dimensiunile verticale:		
	<u>a. pentru ziduri din cărămidă, din blocuri ceramice și din blocuri mici de beton cu agregate ușoare:</u>		
	- pentru un etaj	±20	
	- pentru întreaga zădire (cu maximum 5 niveluri)	+50 -20	
	<u>b. pentru ziduri din blocuri mici și plăci de beton celular autoclavizat:</u>		
	- pentru un etaj	±20	
	- pentru întreaga clădire (cu 2 niveluri executată din blocuri mici)	±30	
	<u>c. pentru ziduri din plăci și fășii din ipsos</u>		
	- pentru un etaj	± 20	
- pentru întreaga clădire	± 30		
7	La dimensiunea rosturilor dintre cărămizi, blocuri sau plăci:		
	- rosturi orizontale	+5/-2	La stâlpi portanți cu secțiunea ≤0,1 m ² abaterile limită se micșorează cu 50%
	- rosturi verticale	+5/-2	
	- rosturi la zidării aparente	±2	
8	La suprafețe și muchii:		
	<u>a) La planeitatea suprafețelor:</u>		Max. 10 mm pentru o cameră

	- pentru ziduri portante	3 mm/m	
	- pentru ziduri neportante	5 mm/m	
	- pentru zidărie aparentă, la pereți portanți și neportanți	2 mm/m	
	<i>b) La rectilinitatea muchilor:</i>		
	- pentru ziduri portante	2 mm/m	Cel mult 20 mm pe lungimea neîntreruptă a zidului
	- pentru zidărie aparentă, la pereți portanți și neportanți	1 mm/m	Cel mult 10 mm pe lungimea neîntreruptă a zidului
	<i>c) La verticalitatea suprafețelor și muchilor:</i>		
	- pentru ziduri portante	3 mm/m	Cel mult 10 mm pe etaj și cel mult 30 mm pe întreaga înălțime a clădirii
	- pentru ziduri neportante	2 mm/m	Cel mult 10 mm pe etaj
	- pentru zidărie aparentă, la pereți portanți și neportanți	2 mm/m	Cel mult 5 mm pe etaj și cel mult 20 mm pe întreaga înălțime a clădirii
9	Abateri față de orizontală a suprafețelor superioare ale fiecărui rând de cărămizi sau blocuri:		
	<i>a. pentru ziduri din cărămidă, blocuri ceramice și blocuri mici de beton cu agregate ușoare:</i>		
	- pentru ziduri portante	2 mm/m	Cel mult 15 mm pe toată lungimea neîntreruptă a peretelui
	- pentru ziduri neportante	3 mm/m	Cel mult 20 mm pe toată lungimea neîntreruptă a zidului
	<i>b. pentru pereți din blocuri mici și plăci de beton celular autoclavizat:</i>		
			Cel mult 15 mm pe toată lungimea

	- pentru ziduri portante	4 mm/m	neîntreruptă a zidului
	- pentru ziduri neportante	6 mm/m	Cel mult 20 mm pe toată lungimea neîntreruptă a zidului
	<u>c. pentru ziduri din plăci de ipsos</u>		
	- pentru ziduri neportante	3 mm/m	Cel mult 20 mm pe toată lungimea neîntreruptă a zidului
10	La coaxialitatea zidurilor suprapuse:		Cel mult 20 mm pe toată lungimea neîntreruptă a zidului
	- dezaxarea de la un nivel la următorul	±10	
	- maxima pe întreaga construcție	±30	Cel mult 30 mm dezaxarea maximă cumulată, pe mai multe niveluri
11	La rosturile de dilatație, tasare și antiseismice		
	- la lățimea rostului	+20 -10	-
	- la verticalitatea muchiiilor rosturilor	2 mm/m	Cel mult 20 mm pentru întreaga înălțime a clădirii

VERIFICĂRI ÎN VEDEREA RECEPȚIEI

10.8.1. Verificari de efectuat pe parcursul executarii lucrărilor

Toate elementele pentru zidărie care se folosesc la executarea zidărilor și pereților, se vor pune în operă numai după ce conducătorul tehnic al lucrării a verificat ca ele corespund cu prevederile proiectului și prescripțiilor tehnice. Verificările se fac pe baza documentelor care atesta calitatea materialelor și le însoțesc la livrare (certIFICATE de calitate, fișe de transport), prin examinare vizuală și măsurători.

La elementele pentru zidărie se vor verifica dimensiunile, marca, clasa și calitatea funcție de condițiile tehnice cerute pentru fiecare material.

Cărămizile refractare presupun o sortare prealabilă pe calități și dimensiuni, grupate pe toleranțe. Se va evita așezarea cărămizilor cu defecte sau prelucrate în prealabil prin tăiere, cioplire sau șlefuire spre interior.

Verificarea mortarului și a betonului provenit de la stații sau centrale de beton se face pe baza fișei de transport în care se precizează marca, consistența și conținutul de agregate mari, temperatura, precum și prin încercări pentru controlul realizării mărcii.

Verificarea armăturilor se va face sub raportul diametrelor, sortimentului și alcătuirilor plaselor sudate prin puncte.

Pentru gheremele și buiandrugii, verificarea se face bucată cu bucată.

În cazul în care calitatea materialului este sub nivelul cerinței proiectantului, utilizarea lui în lucrare se va face doar cu avizul beneficiarului (diriginte, consultant) și proiectantului, efectuându-se și încercări de laborator suplimentare.

Verificarea calității zidărilor și pereților se face pe tot timpul execuției lucrărilor de către șeful de echipă, maistru, iar la lucrări ascunse și de către conducătorul tehnic și reprezentantul beneficiarului.

Nota : Verificarile se fac vizual și prin măsuratori.

Controlul asupra calității materialelor în momentul punerii în operă va consta în următoarele:

a) Zidării

- se va examina starea suprafețelor cărămizilor, blocurilor, plăcilor de b.c.a, ipsos, s.a, interzicându-se folosirea celor acoperite de praf, impurități sau gheață;

- se va verifica în special, pe timp călduros, dacă se udă elementele pentru zidărie înainte de punerea în operă;

- pe măsura executării lucrărilor, se va verifica dacă procentul de fracțiuni de cărămizi față de cele întregi nu depășesc limita maximă de 15%;

- se va examina starea suprafețelor cărămizilor și blocurilor refractare, interzicându-se folosirea celor cu știrbituri sau cu colțuri rupte;

- se va verifica modul de conservare a produselor refractare magnezitice (foarte higroscopice) interzicându-se utilizarea acelor cărămizi care au devenit friabile prin depozitarea necorespunzătoare;

- prin măsurători cu conul etalon, se va verifica la fiecare punct de lucru și la fiecare șarjă de mortar, cât mai frecvent, dacă consistența mortarului de zidărie se înscrie în limitele prevăzute în tehnologia de lucru:

- 8 ... 13 cm - la zidărie din cărămizi pline și blocuri din beton cu agregate grele și ușoare;

- 7 ... 8 cm - la zidăria din cărămizi și blocuri cu goluri verticale și orizontale;

- 10 ... 11 cm - la zidăria din blocuri mici și plăci de beton celular autoclavizat;
 - 11 ... 13 cm - la pasta de ipsos pentru plăci și fâșii de ipsos;
- ghermelele se vor executa bucată cu bucată, verificându-se forma, dimensiunile lor, protecția împotriva umidității.

b) Pereți despărțitori

- se va verifica posibilitatea de țesere a zidăriei pentru pereții despărțitori de zidăria structurală;

- zidăria se va țese la colțuri și intersecții sau vor fi utilizate ancoraje din otel beton prevazute în rosturile orizontale;

- se va examina starea suprafețelor placilor și fashiilor de beton celular autoclavizat, placilor și fashiilor de ipsos, interzicându-se folosirea celor fisurate și acoperite cu praf sau alte impurități;

- ghermelele se vor verifica bucată cu bucată verificându-se forma, dimensiunile lor și protecția împotriva umidității.

Executarea zidărilor și pereților nu va putea începe decât numai după ce vor fi verificate existența proceselor verbale de lucrări ascunse, care să ateste că suportul peste care se execută zidăria corespunde prevederilor proiectului și prescripțiilor tehnice respective.

Verificarea calității execuției zidurilor constă din următoarele:

- prin măsurători la fiecare zid se va verifica dacă rosturile verticale sunt țesute la fiecare rând, astfel că suprapunerea cărămizilor din două rânduri succesive pe înălțime să se facă pe minimum 1/4 cărămidă în lungul zidului și 1/2 cărămidă pe grosime: la blocurile ceramice din beton cu agregate ușoare și din beton celular autoclavizat se va verifica dacă rosturile verticale sunt țesute la fiecare rând ca suprapunerea blocurilor să se facă pe 1/2 bloc;

- la zidăria executată din plăci de beton celular autoclavizat sau din ipsos se va verifica dacă țeserea verticală s-a făcut la fiecare rând, iar suprapunerea plăcilor s-a făcut pe 1/2 placă;

- se vor verifica grosimile rosturilor orizontale și verticale ale zidăriei prin măsurarea a 5...20 rosturi la fiecare zid; media aritmetică a măsurătorilor făcute cu precizie de 1 mm trebuie să se înscrie în limitele abaterilor admisibile;

- vizual se va verifica în toate zidurile dacă toate rosturile verticale și orizontale sunt umplute complet cu mortar cu excepția adâncimii de 1...1,5 cm de la fețele văzute ale zidăriei, nu se admit rosturi neumplute;

- orizontalitatea rândurilor de zidărie se va verifica cu ajutorul furtunului de nivel și dreptarului la toate zidurile;

- modul de realizare a legăturilor zidărilor se va verifica la toate colțurile, ramificațiile și intersecțiile, asigurându-se executarea lor conform cu prevederile din normativul CR 6 – 2006;

- grosimea zidărilor se va verifica la fiecare zid în parte. Verificarea grosimii zidăriei se va face prin măsurarea cu precizie de 1 mm a distanței pe orizontala dintre două dreptare aplicate pe ambele fețe ale zidului. Măsurarea grosimii se face la 3 înălțimi sau puncte diferite ale zidului iar media aritmetică a rezultatelor se compară cu grosimea prevăzută în proiect;

- verticalitatea zidăriei (suprafețelor și muchiilor) se verifică cu ajutorul firului de plumb și dreptarului cu lungimea de cca 2,5 m. Verificarea se face în câte 3 puncte pe înălțime la fiecare zid;

- planeitatea suprafețelor și rectilinitatea muchiilor se va verifica prin aplicarea pe suprafața zidului a unui dreptar cu lungime de cca 2,5 m și prin măsurarea cu precizia de 1 mm, a distanței dintre riglă și suprafață sau muchia respectivă. Verificarea se face pe toate zidurile;

- lungimea și înălțimea tuturor zidurilor, dimensiunile golurilor și ale plinurilor dintre goluri se verifică prin măsurarea direct cu ruleta sau cu metrul. Media a 3 măsurători se compară cu dimensiunile din proiect.

La zidăria armată, pe lângă cele arătate la punctul anterior se verifica următoarele:

- se va verifica dacă armarea zidăriei sau cu plase sudate prin puncte se face în secțiunile prevăzute în proiect;

- prin măsurători cu precizie de 1 mm se va verifica grosimea rosturilor orizontale, ținând seama că acestea trebuie să fie egale cel puțin cu suma grosimilor a 2 bare + 4 mm; totodata se va controla dacă stratul de mortar de acoperire a armăturii în dreptul rosturilor este din ciment și are cel puțin 2 cm grosime.

La zidăria confinată se va verifica la fiecare stâlpișor din beton armat următoarele:

- trasarea poziției stâlpișorilor;

- sortimentul și diametrele armăturilor;

- dimensiunile și intervalele dintre strepii de zidărie (atunci când aceștia sunt prevăzuți în proiect);

- poziționarea corectă pe înălțimea zidăriei a armăturilor din rosturile orizontale prin care se realizează legătura dintre stâlpișori și zidărie;

- cofrarea și betonarea stâlpișorilor.

La zidăria cu inimă armată se va acorda o atenție deosebită realizării tuturor legăturilor dintre zidurile de cărămidă și cel de beton.

Pentru elementele de beton armat care intră în componența zidărilor se aplică în mod corespunzător și prevederile din NE 012/1999.

La zidăria de umplură și la lucrările de placare a fațadelor cu placi de BCA verificările constau în următoarele:

- se va verifica dacă ancorarea zidăriei și a placajelor de stâlpi și pereți structurali se execută conform prevederilor proiectului în ceea ce privește diametrele și numărul barelor de ancorare sau dimensiunile platbandelor, secțiunile în care se face ancorarea, modul de fixare a ancorajelor de elementele de beton armat;

- se va verifica vizual dacă zidăria a fost bine împănată între planșee, iar rosturile verticale dintre zidărie și stâlpi sau pereții structurali sunt umplute complet cu mortar; se va controla dacă suprafețele stâlpilor sau pereților structurali din beton armat care vin în contact cu zidăria se amorsează cu mortar de ciment.

Rezultatele tuturor verificărilor prevăzute în acest capitol și care se referă la zidării portante, ce urmează să se tencui se înscriu în procese verbale de lucrări ascunse. De asemenea, se înscriu în procese verbale de lucrări ascunse, rezultatele verificărilor care au rol de izolare termică sau fonică.

La controlul și recepția clădirilor și a construcțiilor de zidărie, de piatră se vor preciza următoarele:

- dacă materialele și piesele întrebuintate corespund celor prescrise în proiecte și standarde;

- dacă dimensiunile elementelor de construcție executate corespund celor din proiect;

- dacă rosturile de dilatare și tasare sunt bine executate și în locurile prevăzute în proiect;

- dacă nu s-au ivit defecte din cauza tasărilor;

- dacă s-au lăsat golurile și ănturile pentru conductele de apă, canalizare, încălzire, prevăzute în proiect;

- verticalitatea zidurilor, stâlpilor și ferestrelor;

- orizontalitatea glafurilor;

- dacă buiandrugii sunt bine așezați deasupra golurilor de uși și ferestre;

- centrarea stâlpilor, precum și a grinzilor principale și secundare pe stâlpi și ziduri;

- executarea conform cu planurile a încastrării cornișelor;

- calitatea suprafeței pereților de fațada netencuiți;

- legătura dintre zidăria de umplură și elementele scheletului.

10.8.2. Verificări de efectuat la încheierea fazei de lucru

Verificările scriptice constau în examinarea existenței și analizarea conținutului proceselor verbale de lucrări ascunse, a certificatelor de calitate, a eventualelor buletine de încercare sau a actelor încheiate cu comisia de recepție și a modului de realizare a

remedierilor, precum și a dispozitiilor de șantier date de beneficiar, proiectant sau organele de control.

Verificările directe se efectuează prin sondaj și se referă la aceleași elemente ca și cele de la punctul anterior, cu frecvența de cel puțin câte unul la fiecare 100 mp de perete.

Verificarea rosturilor zidăriei refractare se efectuează cu lama de control, dimensiunile fiind variabile în raport cu calitatea zidăriei cerută prin proiect:

- zidăria deosebit de îngrijită cu rosturi până la 1 mm;
- zidăria îngrijită, cu rosturi de 1-2 mm;
- zidărie izolatoare de cărămidă cu diatomit, cu rosturi de 3-4 mm.

După executarea recepției pe fază, comisia încheie un proces verbal în care consemnează verificările efectuate, rezultatele obținute și concluzia cu privire la posibilitatea continuării lucrărilor sau propune supunerea lor unei comisii de expertiză.

10.8.3. Verificări de efectuat la terminarea lucrărilor aferente obiectului

Comisia de recepție constituită la terminarea lucrărilor aferente obiectului, prin membrii săi de specialitate sau prin specialiști din afara ei, procedează la verificarea scriptică și directă prin sondaje privind dimensiunile, planeitatea, verticalitatea zidărilor / pereților și dimensiunile golurilor.

În cazul în care o parte din rezultate sunt nesatisfacatoare se va dubla numărul verficarilor; dacă și în acest caz o parte din rezultate sunt nesatisfacatoare, comisia va proceda la refacerea tuturor verificărilor prevăzute în prescripțiile tehnice, cu aceleași metode sau cu alte metode care să dea rezultate echivalente.

MĂSURĂTOARE ȘI DECONTARE

Zidăriile se vor plăti la metru cub conform planșelor din proiect și listelor de cantități de lucrări, inclusiv mortarele aferente.

STRUCTURI METALICE

GENERALITĂȚI

Prezentul caiet de sarcini se aplică la execuția construcțiilor metalice. La execuția acestei structuri se vor respecta integral toate reglementările și prevederile în vigoare privind execuția, executarea, calitatea execuției și recepția obiectelor de investiții în construcție.

Întreprinderile executante care contribuie la execuția structurii metalice răspund direct de buna execuție și de calitatea tuturor lucrărilor ce le revin, în conformitate cu planurile de execuție, cu prevederile standardelor, normativelor și prescripțiilor tehnice în vigoare, precum și cu prevederile prezentului caiet de sarcini.

Elementele, subansamblele și structurile metelice se vor executa conform planurilor de execuție predate de proiectant.

Execuția structurii metalice, verificarea calității și recepția lucrărilor se va face, în general pe baza următoarelor standarde, instrucțiuni și normative:

STAS 10108/078 – construcții civile, industriale și agricole. Calculul elementelor din oțel.

STAS 767/0-88 – construcții civile, industriale și agricole. Construcții din oțel. Condiții generale de calitate.

STAS 500/1-89 – oțeluri de uz general pentru construcții. Condiții generale tehnice de calitate.

STAS 565/86 – oțel laminat la cald. Oțel I.

STAS 564/86 – oțel laminat la cald. Oțel U.

STAS 424/91 – oțel laminat la cald. Oțel cornier cu aripi egale.

STAS 395-88 – oțel laminat la cald. Oțel lat.

STAS 505-88 – oțel laminat la cald. Table groase. Condiții tehnice de calitate.

STAS 334-88 – oțel laminat la cald. Oțel pătrat.

STAS 2350-92 – șuruburi pentru fundații. Clasa de execuție C.

STAS 8600-79 – construcții civile, industriale și agrozootehnice. Toleranțe și asambluri în construcții. Sistem de toleranțe.

STAS 10564/1-81 – tăierea cu oxigen a materialelor. Clase de calitate a tăieturilor.

STAS 10214/84 - defectoscopie cu lichide penetrante.

STAS 10138-75 – defectoscopie cu radiații penetrante. Condiții de observare a radiografiilor.

STAS 6967/88 – încercări mecanice ale metalelor. Clasificare.

STAS 7927-67 – încercările metalelor. Încercarea de rezistență la forfecare.

STAS 9261/81 – încercările metalelor. Încercarea la încovoiere prin șoc pe epruvete încărcate cu sudură.

STAS 5540-88 – încercări ale îmbinărilor sudate cap la cap. Încercarea la îndoire a epruveetelor cu creștătură.

STAS 200/87 – încercarea metalelor. Încercare a la tracțiune.

STAS 2015/1-83 – fonte și oțeluri. Luarea probelor pentru determinarea compoziției chimice. Temperaturi scăzute.

STAS 8796/1-80 – organe de asamblare de înaltă rezistență folosite cu pretensionarea la îmbinarea structurilor din oțel. Șuruburi IP. Dimensiuni.

STAS 8796/2-80 – organe de asamblare de înaltă rezistență folosite cu pretensionarea la îmbinarea structurilor din oțel. Șuruburi IP. Dimensiuni.

STAS 8796/1/1-80 – organe de asamblare de înaltă rezistență folosite cu pretensionarea la îmbinarea structurilor din oțel. Șuruburi IP. Dimensiuni.

8796/3-89 – organe de asamblare de înaltă rezistență folosite cu pretensionare la îmbinarea structurilor din oțel. Șaibe IP.

STAS 8796/1/1-80 – organe de asamblare de înaltă rezistență folosite cu pretensionarea la îmbinarea structurilor din oțel. Șuruburi IP. Dimensiuni.

STAS 8796/4-89 - organe de asamblare de înaltă rezistență folosite cu pretensionarea la îmbinarea structurilor din oțel. Condiții tehnice de calitate.

STAS 5555/1-81 – sudarea metalelor. Tehnologie generală.

STAS 5555/2-80 – sudarea metalelor. Procedee de sudare. Clasificare și terminologie.

STAS 7194-79 – sudabilitatea oțelurilor. Elemente de bază.

STAS 8299-78 – calcificarea și simbolizarea defectelor îmbinării sudate prin topire pe baza radiografiilor.

STAS 6726-85 – îmbinări sudate. Formele și dimensiunile rosturilor la sudarea oțelurilor sub strat de flux.

STAS 9101/2-86 – îmbinări sudate. Abateri limită la dimensiuni fără indicații de toleranță ale îmbinărilor sudate din aluminiu și aliaje din aluminiu.

STAS 1125/1-91 – sudarea metalelor. Electrozi înveliți pentru sudarea oțelurilor cu arc electric. Condiții tehnice generale de calitate.

STAS 1125/2-81 – sudarea metalelor. Electrozi înveliți pentru sudarea oțelurilor carbon și slab aliate. Tipuri și condiții tehnice.

STAS 10123/2-84 – sudarea metalelor clasificarea și simbolizarea cuplurilor sârmă-flux pentru sudarea oțelurilor carbon și slab aliate.

STAS 1126-87 – sudarea metalelor. Sârmă plină din oțel pentru sudare.

STAS 10123/1-84 – sudarea metalelor. Clasificarea și simbolizarea fluxurilor pentru sudarea oțelurilor carbon și slab aliate.

STAS 10014-8 – sudarea metalelor. Determinarea caracteristicilor de deplasare a electrozilor înveliți.

STAS 7084/3-86 – defectele îmbinării sudate. Fisuri. Clasificare și terminologie.

STAS 9552-87 – defectoscopie ultrasonică. Examinarea îmbinărilor sudate prin topire.

STAS 6606/1-86 – defectoscopie cu radiații penetrante. Examinarea radiografică a materialelor metalice. Condiții tehnice generale.

STAS 6726-85 – îmbinări sudate. Formele dimensiunile rosturilor la sudarea oțelurilor sub strat de flux.

STAS 12255-84 – îmbinări sudate cap la cap ale țevilor din oțel. Formele și dimensiunile rosturilor.

STAS 5540/1-85 – încercări ale îmbinărilor sudate cap la cap. Probe și epruvete .

STAS 5540/2-82 – încercări mecanice ale îmbinărilor sudate cap la cap. Încercarea la tracțiune.

STAS 5540/3-81 – încercări ale îmbinărilor cap la cap. Încercarea la îndoire a epruvetei fără creșterură.

STAS 5540/4-86 – încercări ale îmbinărilor sudate cap la cap. Încercarea la încovoire prin șoc.

STAS 5540/85-85 – încercări ale îmbinărilor sudate cap la cap. Încercarea la duritate.

STAS 5540/6-76 – încercări ale îmbinărilor sudate cap la cap. Încercarea de aplatisare.

STAS 5976/1-82 – încercări metalice ale sudurilor de colt.

STAS 7356/1-80 – încercări mecanice ale metalului depus prin sudare manuală cu arc electric, electrozi înveliți.

STAS 7356/2-80 – încercările mecanice ale metalului depus prin sudare cu arc electric, sub strat de flux.

STAS 7356/4-80 – încercările mecanice ale metalului depus prin sudare electrică în baie de zgură.

STAS 10221-83 – încercările metalelor. Încercarea de fisurare la cald a metalului depus prin sudare.

Normative

C 150-99 – normativ privind calitatea îmbinărilor sudate ale construcțiilor civile, industriale și agricole.

P 100-92 – normativ pentru proiectarea antiseismică ale construcțiilor de locuințe, social culturale, agrozootehice și industriale.

C 56-85 – normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente.

P 118-98 – norme tehnice de proiectare și realizarea construcțiilor privind protecția la acțiune focului.

Pregătirea și acoperirea structurii de oțel

Structura interioară:

Gradul de curățire **3**;

Clasa de agresivitate a mediului: **2 m – slab agresive**;

Sistem de acoperire prin vopsire **cu uscarea peliculelor de aer AV_a** - conf. STAS

10702/2-80

Materiale de bază ale sistemului de acoperire AV_a :

- **ulei vegetal și rășini epoxidice**

- grosimea totală a stratului de acoperire: **100 μm**

Categoria de protecție contra coroziunii: I – durată lungă

Durata acoperirii protectoare: 8,4....14 ani

Exemplu de sistem de acoperire:

Strat primar: - 2 straturi de grund pe bază de ulei : grund miniu G 351-4

Strat intermediar: - nu

Strat de finisare: - 3 straturi de vopsea pe bază de epoxigudron : V 3207

Structura exterioară (copertină):

Gradul de curățire **2**;

Clasa de agresivitate a mediului: **3 m – cu agresivitate medie**;

Sistem de acoperire metalic: **termic cu zinc AT** – condiții de realizare conf. STAS

7332-75

Materiale de bază ale sistemului de acoperire AT :

- **termice cu zinc AT - Zn 80**

- grosimea minimă a stratului de acoperire: **140 μm**

Categoria de protecție contra coroziunii: II – durată medie

Durata acoperirii protectoare: 3,4...5,95 ani

Prevederile acestor standarde sunt valabile numai în măsura în care ele nu contravin prevederilor prezentului caiet de sarcini, care completează precizează și modifică unele dispoziții din actul normativ citat mai sus.

Înainte de începerea execuției, o comisie formată din delegații beneficiarului și proiectantului verifică, atât la sediul întreprinderilor executante al subansamblelor metalice sudate cât și la sediul întreprinderilor executante al subansamblelor metalice sudate cât și la sediul unităților ce execută montajul, dacă acestea îndeplinesc, fiecare în parte, următoarele condiții.

-dispun de instalații și utilaje corespunzătoare tehnologiei de execuție specifice lucrărilor de executat.

-spații necesare special amenajate pentru depozitarea materialelor pentru depozitarea materialelor pentru desfășurarea proceselor tehnologice de execuție. Pentru premontaje se vor amenaja platforme betonate.

-laborator pentru încercarea distructivă și nedistructivă a materialelor metalice și a cusăturilor sudate.

-personal tehnic de specialitate: ingineri sudori, maiștri sudori, sudori autorizați verificați periodic, maiștri de montaj, lăcătuși montatori cu experiență în genul de lucrări ce trebuie executate.

Conducerea uzinei executante va numi un colectiv tehnic și un coordonator care va conduce uzinarea, care va răspunde de buna calitate a lucrărilor pe tot timpul execuției. Sarcinile și răspunderile coordonatorului și ale colectivului tehnic vor fi stabilite de conducerea întreprinderii și vor fi aduse la cunoștința beneficiarului și proiectantului. Din colectivul tehnic trebuie să facă parte un inginer sudor care va conduce lucrările de sudură.

Lucrările de sudură vor fi conduse și supravegheate permanent, în fiecare schimb de lucru, de către un maestru sudor ajutat de un responsabil pe schimb al utilajelor de sudare. Maiștrii sudori și muncitorii specializați vor fi scolarizați și instruiți de inginerul sudor.

Fiecare sudor va poseda un număr și un pansoan cu acest număr, pentru marcarea și pansoanarea cusăturilor pe care le execută. Lista sudorilor autorizați, cu numărul pansoanului, va fi comunicată beneficiarului și proiectantului.

Responsabilul de sector A.Q. cu problemele uzinării va trebui să cunoască prevederile prezentului caiet de sarcini, el urmând a fi examinat și autorizat. Organele A.Q. ale uzinei vor fi examinate și autorizate.

Lucrările de montaj vor fi conduse de un inginer cu experiență în asemenea lucrări. Pentru fiecare schimb va fi permanent pe șantier un maestru montator care va conduce și supraveghea lucrările de montaj.

Lucrările de montaj și sudare pe șantier vor fi urmărite și recepționate, pe faze de execuție, de un delegat permanent al beneficiarului.

Elementele și îmbinările de montaj care urmează a fi betonate vor fi recepționate în mod obligatoriu înainte de betonare, de o comisie de recepție formată dintr-un delegat al beneficiarului, al proiectantului și al unității de montaj, care vor întocmi procesele verbale de lucrări ascunse.

DOCUMENTAȚIE DE REFERINȚĂ

11.2.1. Documentația tehnică elaborată de proiectant

Aceasta trebuie să conțină piesele scrise și desenate conform borderou la care se adugă:

-categoria de execuție (A sau B) pentru fiecare element în parte, conform art. 1.2 din STAS 767/0-88

-pe elementele sudate se va indica, pentru fiecare cusătură sudată în parte, nivelul de acceptare conform Instrucțiunilor tehnice C 150-99;

-dacă în planurile de execuție nu se specifică grosimea cusăturilor de colț aceasta se stabilește de către întreprinderea de uzinare, în funcție de grosime produselor laminate care se îmbină, conform tabelului de mai jos. La grosimi neegale ale produselor laminate care se sudează, grosime minimă a cusăturilor de colț se stabilește corespunzător grosimii minime a celor două laminate.

Grosime (mm)	Grosimea cusăturilor de colț (mm)
4..8	3.0
9..15	4
16..20	4.5
21..30	5
31..40	6
>40	8

-breviarul notelor de calcul, care trebuie să cuprindă:

- caracteristicile materialelor folosite;
- caracteristicile geometrice ale secțiunilor;
- eforturile în secțiunile caracteristice;
- tensiunile maxime, în comparație cu rezistențele de calcul.

11.2.2.Documentația ce trebuie elaborată de uzina constructoare

Întreprinderea ce uzinează piesele metalice are obligația ca, înainte de începerea uzinării, să verifice planurile de execuție. În cazul constatării unor deficiențe sau în vederea ușurării uzinării se va proceda după cum urmează:

-pentru deficiențe care nu afectează structura metalică din pct. de vedere al rezistenței sau montajului, uzina efectuează modificările respective, comunicându-le în mod obligatoriu și proiectantului;

-pentru unele modificări care ar afecta din punct de vedere al rezistenței sau montajului, comunică proiectantului propunerile de modificări pentru a-și lua avizul. Orice

modificare de proiect se face numai cu aprobarea prealabilă, scrisă, a proiectantului. Modificările mai importante se introduc în planurile de execuție, de către proiectant; pentru unele modificări mici, acestea se pot face de către uzină, după ce primește avizul în scris al proiectantului.

După verificarea proiectului și introducerea următoarelor modificări, uzina constructoare întocmește documentația de execuție, care trebuie să cuprindă:

-toate operațiile de uzinare pe care le necesită realizarea elementelor, începând de la debitare și terminând cu expedierea lor;

-tehnologia de debitare și tăiere;

-procesul tehnologic de execuție pentru fiecare subansamblu în parte, care trebuie să asigure îmbinările sudate cel puțin aceleași caracteristici ca și cele ale metalului de bază care se sudează, precum și nivelurile de acceptare prevăzute în proiect pentru cusăturile sudate.

Procesul tehnologic de execuție pentru fiecare piesă trebuie să cuprindă:

-piese desenate, cu cote, pentru fiecare reper;

-procedeele de debitare a pieselor și de prelucrare a muchiilor, cu notarea clasei de calitate a tăieturilor;

-mărcile și clasele de calitate care se sudează;

-tipurile și dimensiunile cusăturilor sudate;

-forma și dimensiunile muchiilor care urmează a se suda conform datelor din proiect sau conform SR EN 29692/94 și STAS 6729-85;

-marca, caracteristicile și calitatea de adaos: electrozi, sărme, fluxuri;

-modul și ordinea de asamblare a pieselor în subansambluri;

-procedeele de sudare;

-ordinea de execuție a cusăturilor sudate;

-ordinea de aplicare a straturilor de sudură și numărul trecerilor;

-modul de prelucrare a cusăturilor sudate;

-tratamente termice, dacă se consideră necesare;

-ordinea de asamblare a subansamblelor;

-planul de control nedestructiv (Rontgen, gama sau ultrasonic) îmbinărilor;

-planul de prelevare epruvetelor pentru încercări distructive;

-regulile și metodele de verificare a calității, pe faze de execuție conform STAS 767/0-88 și prevederile prezentului caiet de sarcini.

Regimurile de sudare se stabilesc de către întreprinderea de uzinare, pe îmbinări de probă.

Pentru fiecare marcă de oțel și poziție de sudare prevăzută se aplică la fiecare subansamblu diferit, se va executa câte o serie de plăci de probă.

În vederea realizării în bune condiții a subansamblelor sudate, de serie, întreprinderea executantă va întocmi fișele tehnologice pe baza proceselor tehnologice de mai sus.

La întocmirea fișelor și proceselor tehnologice se va avea în vedere respectarea dimensiunilor și cotelor din proiectare, precum și calitatea lucrărilor, în limita toleranțelor admise de STAS 707/0-88 și prezentul caiet de sarcini.

Înainte de începerea lucrărilor, în vederea verificării și definitivării proceselor tehnologice de execuție, uzina va executa câte un subansamblu principal, stabilit de proiectant, pe care se vor face toate măsurătorile și încercările necesare. Măsurătorile vor cuprinde verificări ale coordonatelor de sudură, controlul radiografic al sudurilor cap la cap și controlul US pentru cusăturile pe colț pătrunse precum și controlul distructiv pe epruvete extrase din plăcile tehnologice. Se vor face, de asemenea, măsurători complete asupra geometriei subansamblului, înainte și după premontaj și se va verifica înscrierea în toleranțele prevăzute în prezentul caiet de sarcini.

Rezultatele acestor măsurători și cercetări se verifică de o comisie formată din reprezentanții proiectantului, uzinei, beneficiarului și întreprinderii de montaj.

11.2.3. Documentația tehnică ce trebuie întocmită de întreprinderea ce montează structura metalică

Aceasta trebuie întocmită de personal cu experiență în lucrări de montaj ținând seama de specificul lucrării și utilajele de care se dispune, precum și de anotimpul în care se vor face lucrările de sudare la montaj.

Înainte de a începe elaborarea documentației de montaj, întreprinderea care o întocmește are obligația să verifice documentele tehnice de proiectare și de execuție în uzină și să semnaleze elaboratorului acestora orice lipsuri sau nepotriviri constante.

Documentația tehnică de montaj trebuie să cuprindă:

-spațiile și măsurile privind depozitarea și transportul pe șantier al elementelor de construcții;

-organizarea platformelor de preasamblare pe șantier, cu indicarea mijloacelor de transport și ridicat ce se folosesc;

-verificarea dimensiunilor implicate în obținerea toleranțelor de montaj impuse;

-pregătirea și execuția îmbinărilor de montaj;

-verificarea cotelor și nivelurilor indicate în proiect pentru construcția montată;

-ordinea de montaj a elementelor;

-metode de sprijinire și asigurare a stabilității elementelor în fazele intermediare de montaj.

MATERIALE

11.3.1. Materiale de bază

Materialele de bază sunt indicate în planurile de execuție pentru fiecare reper în parte. Eventualele schimbări ale mărcilor și claselor de calitate ale laminatelor prevăzute în proiect nu sunt admise decât cu aprobare scrisă a proiectantului.

Toate laminatele folosite trebuie să corespundă standardelor în vigoare și să fie livrate conform acestora.

Laminatele din oțel trebuie să fie însoțite de certificatele de calitate și să fie marcate de către uzina producătoare.

Întreprinderea de uzinare a pieselor și subansamblelor metalice trebuie să verifice corespondența dintre datele cuprinse în certificatele de calitate și cele din STAS 500/2-80.

Întreprinderea de uzinare verifică la fiecare lot de produse laminate de același tip, aprovizionate de aceeași oțelărie-calitatea laminatelor, prin analize chimice și încercări mecanice. Încercările mecanice și tehnologice sunt:

-încercarea de tracțiune, conform SR EN 10002/1-94;

-îndoirea la rece, conform SR ISO 7438/93;

-încovoierea prin șoc, pe epruvete cu creștătură în V sau U, dispusă perpendicular pe suprafața tablei, conform SR EN 10045/93; SR EN 10045-1/93.

Laminatele livrate din bazele de aprovizionare trebuie să fie însoțite de certificate, conform prevederilor STAS 500/1-89, 500/2-80.

11.3.2 Materiale de adaos

Materialele de adaos, respectiv electrozii pentru sudare manuală, sârmele pentru sudarea automată vor corespunde standardelor pentru materiale de adaos.

Electrozii înveliți pentru sudarea manuală a oțelurilor vor corespunde prevederilor STAS 1125/1-91 și 1125/2-81, iar sârmele de oțel pentru sudarea automată – prevederile STAS 1126-87.

Electrozii vor fi livrați în cutii etichetate, care indică marca lor și certifică calitatea. Fiecare electrod va fi luat din cutia de livrare și folosit imediat. Se interzice folosirea altor electrozi decât a celor prescriși. Colacii de sârmă trebuie să aibă eticheta de identificare, care trebuie păstrată până la consumarea lor totală.

Materialele de adaos și fluxurile, se verifică și prin sondaj.

Electrozii, sârmele și fluxurile vor fi păstrate, manipulate, uscate și folosite conform indicațiilor întreprinderii ce le-a furnizat, precum și prevederilor din procesul tehnologic.

11.3.3. Suruburi obișnuite

Pentru îmbinările de rezistență cu șuruburi obișnuite, prevăzute ca atare în proiectele de execuție, se vor folosi șuruburi semiprecise sau precise, conform STAS 4272-89, cu piulițe conform STAS 4071-89 precizate în proiect. Pentru îmbinarea cu șuruburi a profilelor U și I se vor folosi șaibe conform STAS 2242-80.

11.3.4. Șuruburi de înaltă rezistență pretensionate

Șuruburile de înaltă rezistență vor fi grupa de caracteristici mecanice
10.9 conform STAS 8796/1-80, cu piulițe din grupa de caracteristici
10 conform STAS 8796/2-80 și șaibe conform STAS 8796/3-80.

Furnizorul va face de asemenea verificarea caracteristicilor mecanice a șuruburilor, piulițelor și șaibelor prin verificarea durtății Brinell. Proportia verificărilor va fi de câte un organ de asamblare pentru fiecare lot mai mare de 500 buc. Livrat de uzina furnizoare pe baza aceluiași certificat de acalitate.

Șuruburile, piulițele și șaibe de înaltă rezistență vor fi depozitate în lăzi marcate special.

EXECUȚIA SUBANSAMBLELOR ÎN ÎNTEPRINDERA DE UZINARE

11.4.1. Generalități

Lucrările de sudare sunt conduse, în permanență, de maiștri sudori. Câte un maestru sudor va fi permanent în atelier, pe fiecare schimb.

11.4.2. Organizarea controlului calității

Controlul calității se va face conform prevederilor din fișele tehnologice de execuție, pe fiecare fază de execuție în parte.

Controlul calității execuției se va face de către organul A.Q. al uzinei.

În vederea urmăririi controlului de execuție, uzina va întocmi și va completa „fișe de urmărire execuție” și „fișe de măsurători” .

În fișe se vor trece , pt. fiecare piesă, marca și clasa de calitate ale oțelului, precum și șarja și numărul certificatului de calitate al lotului din care face parte piesa debitată.

În mod analog, pentru fiecare cusătură sudată, în fișă se va trece numărul sudorului și numele maestrului care a supravegheat și controlat execuția.

Pe schițe se vor însemna și locurile unde s-u facut eventualele remedieri. Fișele de urmărire și măsurători întocmite pentru fiecare piesă și subansamblu sudat, vor fi semnate de A.Q. uzină și prezentate la recepția subansamblelor, odată cu restul documentelor de recepție.

11.4.3. Sortarea și pregătirea laminatelor

Laminatele se sortează prin verificarea mărcii și clasei de calitate, a dimensiunilor și aspectului.

La sortere și înainte de trasere și debitare, toate laminatele se curăță pe ambele fețe, pentru a se înlătura complet noroiul, rugina, țunderul, petele de grăsime, etc.

Cu ocazia sortării, se verifică corespondența lamiatelor cu indicațiile din proiect privind marca și clasa de calitate.

Înainte de debitare, laminatele se verifică bucată cu bucată, în ceea ce privește dimensiunile, aspectul exterior și eventualele defecte de suprafață sunt vizibile pe muchii. Lamiantele cu suprapuneri, stratificări, exfolieri, segregatii, deformații, abateri dimensionale și alte defecte care nu se încadrează în cele prevăzute trebuie eliminate de la debitare.

Materialele care nu corespund marcii, clasei de calitate sau calitativ vor fi îndepărtate și depozitate separat. Ele nu vor fi folosite ca elemente de rezistență.

Defectele de suprafață ale laminatelor care nu au influențe asupra rezistenței pieselor vor fi remediate prin polarizare, fără încălzirea excesivă. Preluarea materialelor fără îndreptarea lor prealabilă este admisă în cazuri când abaterile față de forma lor corectă nu depășesc toleranțele din STAS 767-88, pct 2.3.

Lamiantele care prezintă deformații mai mari ca cele de mai sus, trebuie îndreptate de trasare și debitare.

Îndreptarea și îndoirea pieselor pentru elemente din categoria de execuție A se va face numai în valțuri sau la piese mari; pentru piese mărunte din categoria B se admite îndepărtarea prin lovire cu ciocanul, cu condiția de a se evita orice strivire a materialului.

Îndepărtarea pieselor din categoria A se poate face la rece când raza de curbură este mai mare cel puțin egală cu:

-de 50 de ori grosimea tablei;

-de 25 ori înălțimea sau lățimea tălpii (după planul în care ar face îndreptarea în profile I sau U)

-de 45 ori lățimea aripii la cornier sau a tablei (când îndreptarea se face în planul tablei). La table, îndreptarea marginii se poate face și prin tăiere dacă lățimea rămasă este cea din proiect.

Îndoirea pieselor se poate face la rece dacă raza de curbură este mai mare sau cel puțin egală cu jumătatea valorii minime admise în cazul îndeplinirii la rece conform punctului de mai sus.

Prevederile de mai sus nu se aplică în cazul pieselor care se realizează prin îndoire la rece la prese.

În toate celelalte cazuri decât cele prevăzute mai sus, îndreptarea sau îndoirea se va face la cald (700 grade C). Este interzisă îndreptarea sau îndoirea laminatelor încălzite la culoarea albastră (200-300 grade C).

Trasarea și șablonarea pieselor se execută cu o precizie de 1 mm, dacă în proiect nu se prescrie o precizie mai mare. Ea se efectuează cu instrumente verificate oficial sau cu instalații speciale. Pe șabloane se înscriu: simbolul lucrării, numărul desenului, poziția pieselor, diametrele găurilor, numărul de piese asemenea.

La stabilirea cotelor de trasare și debitare a materialelor se va ține seama că valorile cotelor din proiect să fie cele finale, care trebuie realizate după încheierea întregului proces tehnologic de uzinare.

Orientarea pieselor față de direcția de laminare poate fi oricare, dacă în proiect nu se prevede altfel.

11.4.4. Prelucrarea laminatelor

Prelucrarea laminatelor constă din: tăiere, prelucrarea muchilor și găurirea.

Tăierea se poate face cu foarfecă, cu fierăstrăul, cu flacăra de oxigen sau cu laser. Tăierea cu falcă sau cu laserul se va face cu precădere mecanizat, la mașini de copiat. Nu sunt admise tăierile și prelucrările cu arcul electric.

Suprafețele tăieturilor executate cu ștanța sau flacăra se prelucrează prin așchiere pe o adâncime de 2..3 mm. Se exceptează marginile libere ale gușeelor ori rigidizărilor. Marginile tăieturilor executate cu flacăra sau foarfeca nu mai necesită prelucrarea prin așchiere, dacă prin sudare se topesc complet sau dacă se asigură tăierii clasa de calitate 1.2.1 conform STAS 10564/1-81.

Crestăturile, neregularitățile sau fisurile fine rezultate dintr-o tăiere sau prelucrare defectuasă cu flacăra, se înlătură prin dălțuire, polizare sau rabotare. Dălțuirea sau polizarea se execută cu o pantă de 1:10 față de suprafața de tăieturii sau prin încărcare cu sudură, cu respectarea tehnologiei de sudare și acordul proiectantului.

Piese ale caror contur prezintă unghiuri intrânde se găuresc în prealabil în vârful unghiului cu un burghiu având diametrul de minim 25 mm. În cazul tăierii la o mașină de

copiat, la unhiurile intrânde trebuie asigurată o racordare cu diametrul de 25 mm urmată de polizare.

Zgura care se formează pe suprafața sau marginile tăieturi cu flacăra, se îndepărtează.

Piesele ce se deformează în timpul tăierii sau prelucrării se îndreaptă înainte de a fi supuse altor operații. Îndreptarea poate fi făcută la rece, cu mașini de îndreptat cu valțuri sau cu prese; nu se admite îndreptarea prin lovire.

Pe fiecare piesă tăiată dintr-o tablă, se va aplica un marcaj prin vopsire și prin poansonare, prin care se notează:

-numărul piesei – conform mărcii din desenele de execuție – și eventual, indicativul elementului la care se folosește;

-numărul lotului din care provine.

Tipul îmbinărilor trebuie prevăzut în proiect. Uzina trebuie să examineze aceste tipuri și să facă proiectantului eventualele propuneri de modificare, dacă prin aceasta se ușurează execuția, fără a modifica calitatea cusăturii.

Geometria rosturilor ca și forma prelucrării în vederea sudării se alege de uzină în funcție de tipul îmbinării prevăzute în proiect, de procedeul de sudare folosit și de grosimea pieselor, ținând seama de prevederile din SR EN 19692/94 pentru sudarea cu arc electric acoperit.

Tipul de execuție a sudurii, manual sau automat se propune de uzină. Toleranțele de prelucrare sunt cele din standardele indicate mai sus și din prezentul caiet de sarcini.

11.4.5. Asamblarea provizorie în vederea sudării

Asamblarea pieselor în vederea sudării se va face în dispozitive speciale de asamblare sau de asamblare-sudare, ce vor fi proiectate și executate de uzina constructoare pe baza proceselor tehnologice și a SDV-urilor întocmite conform prevederilor din prezentul caiet de sarcini.

Dispozitivele de asamblare – sudare trebuie să asigure corecta aplicare a proceselor tehnologice, deformare liberă a pieselor în timpul sudării, precum și respectarea – în limitele toleranțelor admise – a dimensiunilor subansamblurilor din desenele de execuție, care sunt cele finale, după sudare și răcire.

Înainte de începerea asamblării, marginile și fețele laminatelor, în zona ce urmează a fi îmbinate prin sudură, se curăță până la luciul metalic pe o lățime de 30..40 mm de o parte și de alta a rostului de sudare.

La capetele rosturilor de sudare se așează în prelungirea acestor piese tehnologice, respectiv prelungitoare, din aceeași marcă și clasă de calitate de oțel, având aceeași grosime și cu rosturile prelucrate la fel ca piesele care se sudează. Lungimile acestor piese tehnologice, care trebuie să fie de minim 100 mm servesc pentru amorsarea arcului și executarea începutului cusăturilor. Ele se prind prin puncte de sudură provizorie de piese care se sudează.

Pentru verificarea calității cusăturilor sudate se folosesc piese speciale, din care se extrag epruvete pentru încercări.

Numărul și poziția acestor piese pentru probe se fixează prin procesul tehnologic.

Se recomandă ca, înaintea tăierii epruvetelor să se efectueze radiografierea cusături sudate, însemnându-se porțiunile cu defecte, pentru a fi eliminate.

Tăierea epruvetelor se face cu mijloace mecanice.

Piesa tehnologică pentru sudare se poate împărți în două jumătăți care se așează pe o parte și cealaltă a rostului.

Piesele tehnologice se îndepărtează după terminarea operațiunilor de sudare a rostului, prelucrându-se corespunzător capetele cusăturilor sudate. Îndepărtarea pieselor tehnologice se face prin tăiere cu flacăra; nu se admite îndepărtarea prin lovire.

Zonele în care au fost prinse piesele tehnologice se prelucrează prin polizare, până la fața laminatului.

11.4.6. Sudarea

Poziția, grosimea și lungimea cusăturilor provizorii de prindere vor fi precizate în procesele tehnologice e execuție, ținând seama de marca oțelului foosit în piesele ce se sudează și de grosimea lor. Electrozii cu care se execută cusăturile de prindere vor fi de aceeași marcă cu cei care se folosesc la executarea cusăturilor definitive.

Sudurile provizorii se vor executa numai de sudori autorizați și instruiți special pentru acest fel de suduri.

Toleranțele la mărimea deschiderii rosturilor sunt conform stndardelor de forme și dimensiuni ale acestora și anume, SR EN 29692/94 și STAS 6726-85 și se vor respecta și prevederile tehnologice de sudare omologate.

11.4.7. Sudarea subansamblurilor

Sudarea poate fi executată prin orice procedeu de sudare manuală, semiautomată sau automată cu arc electric, cu condiția ca aceasta să asigure calitatea corespunzătoare îmbinărilor sudate.

Sudarea se execută în hale închise, la minimum 5 grade C. Locurile de muncă trebuie să fie lipsite de curenți de aer. Pe șantier îmbinările sudate se vor executa pe baza unor tehnologi de asamblare - sudare întocmită de întreprinderea de montaj.

Folosirea electrozilor bazici se face prin uscare prealabilă la temperatura indicată de întreprinderea de montaj.

Electrozii se transportă și se păstrează la locul de sudare, în cutii speciale termoizolante.

Înainte de începerea lucrărilor de sudare, reprezentantul serviciului A.Q. al uzinei, împreună cu inginerul sudor și maestrul ce conduce lucrările de sudare , vor verifica elementele asamblate în vederea udării, pentru a constata că sunt îndeplinite următoarele condiții:

- subansamblul ce urmează să se sudeze este corect asamblat și așezat pe dispozitiv, în așa fel încât să permită deplasarea termică a pieselor și să prevină concentrarea tensiunilor reziduale.

- pe piesele ce alcătuiesc subansamblul sunt trecute marcajele și ele corespund cu cele înscrise în schița și fișa de urmărire a lucrării.

- dimensiunile subansamblului și ale rosturilor dintre piese corespund prevederilor fișelor și proceselor tehnologice.

- mărimea și forma rosturilor este conformă cu prevederile standardelor sau ale procesului tehnologic. În cazul unor rosturi mai mari se admite încărcarea prin sudare a marginilor fiecărei piese în parte, până se realizează lățimea de rost prescrisă. Această operație trebuie făcută pe baza unei tehnologi aprobate de ISIM. Nu se admite sub nici un motiv introducerea în aceste rosturi a unor materiale de umplere ca electrozi, sârme etc.

- zonele pe care se aplică cusăturile sudate, ca și cele învecinate pe 30-50 mm, sunt bine curățate de murdărie, rugină, ulei etc.

- piesele tehnologice de la capetele cusăturilor sunt așezate corect.

- piesele tehnologice pentru încercări, ce se prevăd pentru sudurile cap la cap și de colț sunt confecționate din același material cu piesele ce se sudează și cu aceeași grosime și forma de rost cu acestea.

La îmbinările în T, piesele tehnologice se confecționează tot în T, având o lungime de cel mult 100 m. Dimensiunile pieselor tehnologice pentru încercările cusăturilor în T, precum și verificările necesare vor corespunde prevederilor necesare vor corespunde prezentului caiet de sarcini.

Piesele tehnologice vor fi distinct marcate pentru a se cunoaște exact poziția lor și a rosturilor din subansamblul în prelungirea căruia s-a sudat.

- calitatea electrozilor fluxului și sârmei sunt conform standardului de produs.

-sudurile de asamblare provizorie sunt corect plasate, au dimensiunile conform proceselor tehnologice și nu prezintă fisuri sau alte defecte neadmise. Hafturile fisurate se taie, locul se polizează și ele se remediază.

Organelle A.Q. inginerul sudor și maistrul verifică marginile și fețele ce urmează să se îmbine prin sudare, craituire să fie curățate de oxizi și de alte impurități până la luciul metallic.

La îmbinările cp la cap, marginile tablelor trebuie să fie curățate de oxizi și rugină prin polizare cu pietre abrazive sau cu discuri de sârmă, pe ambele fețe ale lor și pe o lățime de 30..40 mm, pe toată lungimea lui.

Electrozii și fluxurile ce urmează să fie folosite trebuie să fie bine uscate.

Toate cusăturile sudate se execută conform prevederilor procesului tehnologic de sudare întocmit de uzină.

Cusăturile sudate trebuie să corespundă dimensiunilor din proiect sau celor prevăzute prin procesul tehnologic, dacă acestea din urmă sunt diferite.

Aspectul cusăturilor trebuie să rezulte neted, uniform și lipsit de defecte.

La sudarea unui rost, hafturile se vor tăia polizându-se locul lor, sau ele se vor topi parțial și îngloba în costurile respective după cum este prevăzut în procesul tehnologic de sudare. În ultimul caz locul hafturilor se curăță de eventualele cuiburi de rugină etc., hafturile se vor examina cu atenție încă o dată în ceea ce privește lipsa fisurilor. La înglobarea lor prin sudura în cusături, se va asigura o perfectă legătură între ele și restul materialului deșus ulterior.

Arcul electric va fi amorsat numai pe plăcuțele terminale tehnologice, în rosturi sau piese sau piese speciale de amorsare.

Zgura de pe cusături se îndepărtează numai după răcirea normală a acestora. Se interzice răcirea forțată a îmbinărilor sudate. Craterile neumplute se vor îndepărta prin craituirea, polizare și resudare.

La sudurile prevăzute cu resudarea rădăcinii, completarea cu sudură la rădăcină se face după craituirea și polizarea rostului.

La sudarea în mai multe straturi, suprafața stratului exterior va fi curățat de zgură, după care va fi examinată de sudor cu ochiul liber și cu lupa la nevoie. Nu se admit fisuri, lipsa de topire, nepătrunderi ori alte defecte neadmise de nivelul de acceptare a cusăturii prevăzută în proiect, conform instrucțiunilor tehnice C 150-99. Dacă se constată fisuri sau în caz de dubiu, sudorul va anunța maistrul sau inginerul sudor pentru stabilirea cauzei și a măsurilor de remediere.

Se recomandă ca – acolo unde este posibil – sudarea să se facă în poziție orizontală. Sudurile de poziție pe șntier sau montaj vor fi executate numai de sudor cu experiență în asemenea lucrări.

Se interzice sudarea elementelor de oțel la temperaturi de sub 5 grade C, fără aplicarea de măsuri speciale.

CONDIȚII DE CALITATE A PIESELOR, ELEMENTELOR, SUBANSAMBLELOR ȘI CUSĂTURILOR SUDATE

11.5.1. Abaterile dimensionale ale pieselor, elementelor și subansamblelor și cusăturilor sudate

Dimensiunile specificate pe desenele de execuție corespund temperaturii de 20 grade C. Pentru măsurători făcute la alte temperaturi se vor face corecturile necesare, coeficientul de dilatare termică liniară fiind $\alpha = 2 \times 10^{-5}$ grade C.

Abaterile limită de a forma și dimensiunile pieselor și subansamblelor sudate sunt cele specificate STAS 767/0-88 cu următoarele limitări și precizări:

-abateri limită la lungimea pieselor secundare: 2...4 mm

-abateri limită la lungimea grinzilor principale:

-până la deschideri de 9 mm inclusiv: 0..4 mm

-la deschideri mai mari de 9 mm: 0..6 mm

-abateri limită la stâlpi frezați: 2..4 mm

-abateri limită la stâlpi cu capetele nefrezate, însă prelucrate pentru sudare: 2..4 mm

Lungimile de la punctele de mai sus se înțeleg măsurate între fețele exterioare prelucrate ale sudurilor care vor avea formele și dimensiunile din SR EN 29692/94 sau din procesele tehnologice, cu toleranțele prescrise în acestea.

Dacă lungimile rezultă mai mari, ele se vor prelucra cu discuri abrazive, iar dacă rezultă mai mici, se vor proceda conform STAS 767/0-88

-pentru a respecta toleranța la deformarea „în ciupercă” se recomandă ca tălpile superioare ale grinzilor principale să fie predeformate invers la rece, înainte de sudare.

În vederea realizării corespunzătoare a rosturilor de montaj între subansamble și tronsoane, abaterile la înălțimea și lățimea acestora pe zonele de montaj: conform STAS 767/0-88. $\pm 2..3$ mm. Excepție fac distanțele dintre fețele interioare ale stâlpilor care se montează grinzi fără rosturi în lungul lor, care trebuie să fie de cel mult $+2$ mm; aceste toleranțe trebuiesc respectate pe înălțimea pe care se face îmbinarea între grinzi și stâlpi și grinzi.

11.5.2. Condiții de calitate a cusăturilor sudate

Indiferent de tipul îmbinărilor și forma cusăturilor, calitatea cusăturilor sudate se verifică dimensional, vizual, prin ciocănire, cu lichide penetrante, și în mod excepțional prin sfredelire.

La examinarea exterioară și cu lichide penetrante nu se admit:

-fisuri sau crăpături de nici un fel;

-crestături de topire mai adânci de 5% din grosimea pieselor sudate, dar cel mai mult 1 mm la piese mai groase de 30 mm;

-cratere;

-cratere inițiale și finale;

-supraînălțări sau adâncimi neadmise;

-suduri cu solzi sau rizuri perpendiculare pe direcția longitudinală a cusăturilor;

-scurgeri de metal sau stropi reci înglobați în cusături.

Dacă există dubiu asupra calității sudurilor de colț se admit și găuri de control, și anume minimum o gaură de 8..12 mm diametru, la 2..4 m de cusătură sudată, după care aceasta se umple cu sudură.

La examinarea prin găurire nu se admit defecte ca:

-lipsă de pătrundere la rădăcină sau între straturi

-incluziuni de zgură în filoane la rădăcina cusăturii

-lipsa de topire pe margini sau între straturi

Condițiile de calitate pentru tăierea marginilor și prelucrarea rosturilor, corespunzătoare nivelului de acceptare a îmbinărilor sudate din proiect, sunt cele din normativul C 150-99. Defectele interioare ale cusăturilor sudate, funcție de nivelul lor de acceptare, sunt prezentate în normativul C 150-99.

Nivelul de acceptare a îmbinărilor sudate, nivelul de acceptare a defectelor în îmbinările sudate, tăierea și prelucrarea pieselor și categoria de execuție a elementelor de execuție a elementelor structurii metalice sunt conform normativului C 150-99.

REMEDIEREA DEFECTELOR

Remedierea defectelor constă pe fiecare fază de execuție sau la controlul final al unui subansamblu se stabilesc de inginerul sudor al uzinei, responsabil cu lucrarea.

În cazul apariției mai frecvente a unor defecte neadmise, uzina împreună cu organul de supraveghere se stabilesc cauzele lor și vor propune soluții de remediere, care vor fi analizate și avizate de proiectant și beneficiar.

Defectele din cusăturile greu accesibile se remediază pe baza unei tehnologii de remediere ce urmează să fie stabilită de inginerul sudor.

Tehnologia va fi avizată, iar executarea lucrărilor se va face sub conducerea și supravegherea directă a inginerului sudor.

Crestăturilor marginale, denivelările mai mari sub cotă sau craterile neumplute, mai adânci, se vor poliza și umple cu sudură la materialul de bază urmând să fie racordate lin și netezite prin polizare în direcția eforturilor principale.

Se interzice lăsarea unor denivelări mari sau rizuri perpendiculare pe direcția eforturilor.

Remedierile defectelor interioare ca incluziuni, nepătrunderi, etc. Din cusăturile sudate, se fac prin înlăturarea porțiunii ca defecte și resudare.

Înlănțuirea acestor porțiuni se poate face prin:

- polizarea sau tăierea cu discuri abrazive;
- rabortarea;
- dălțuire sau crăițuire cu dalta pneumatică;
- tăiere, prin procedeul arc aer.

Tehnologia de resudare, care trebuie să asigure deformații și tensiuni interne minime, se stabilește de inginerul sudor.

După resudare, locul se curăță de zgură și se examinează din nou pentru a exista convingerea că lucrarea a fost executată corespunzător.

Racordarea sudurii de remediere cu metalul de bază și cusătura inițială se face prin polizare.

Nu se admit mai mult de 2 remedieri în același loc. Toate remedierile se însemnează cu vopsea pe piesa remediată și se trec în „fișele de urmărire a execuției”.

Tehnologiile de îndreptarea a pieselor deformate prin sudare sau alte cauze, peste toleranțele admise, se stabilesc de inginerul sudor și se execută sub supravegherea și răspunderea acestuia.

În general îndreptarea se face la cald, la temperature controlate în jur de 600 grade și prin presare ușoară. Se interzice îndreptarea la temperaturi mai mici 200-300 grade C sau prin ciocănire.

În cazul îndreptării de piese și subansamble, locurile îndreptate se marchează pe piese și se notează în „fișele de urmărire a execuției”.

ÎMBINAREA CU ȘURUBURI

Îmbinările cu șuruburi obișnuite se execută și controlează conform STAS 767/0-88.

Pentru îmbinările de montaj pe șantier, găurile se vor da cu 1..2 mm mai mici, urmând ca ele să fie alezate la diametru definitiv, după asamblarea de probă în uzină a subansamblelor și prinderea provizorie a tuturor pieselor ce se îmbină.

Îmbinările cu șuruburi IP se execută și se controlează conform prevederilor din „Instrucțiunile tehnice C133-82”. Calitatea îmbinărilor se controlează prin măsurarea momentelor de stagnare cu cheia dinamometrică, conform prevederilor din „Instrucțiuni tehnice C13-82”. Prelucrarea suprafețelor pieselor ce se îmbină cu șuruburi IP se face prin ardere cu flacăra și curățare cu peria de sârmă. Găurile sunt cu 2 mm mai mari față de diametrul șurubului.

După realizarea îmbinării cu șuruburi IP, suprafețele pieselor se protejează împotriva coroziunii la fel ce întreaga construcție metalică (nu sunt necesare măsuri speciale de finisaje).

Execuția îmbinărilor cu șuruburi IP se face numai cu lucrători atestați. Atestarea se referă atât la conducătorul lucrării cât și la miiștri, șef de echipă și muncitori calificați care execută astfel de îmbinări.

În prezentul proiect unele din șuruburi IP lucrează la întindere în tijă. Aceste îmbinări se vor trata ca îmbinări cu șuruburi obișnuite la care momentele de

strângere nu vor depăși 10% din momentul de strângere pentru faza finală funcție de diametrul șuruburilor.

CONTROLUL ȘI VERIFICAREA CALITĂȚII

11.8.1. Controlul pe parcursul execuției are drept scop urmărirea respectării calității execuției, a prevederilor din prezentul caiet de sarcini și procesul tehnologic de uzinare, în toate fazele de execuție.

Controlul permanent se face pentru fiecare fază de execuție, de maiștri, prin sondaje, de inginerul sudor, organul A.Q. al uzinei, conform metodologiei proprii.

Pe parcursul execuției, prin sondaj, se vor efectua și controale de către comisii de delegați ai beneficiarului și proprietarului.

În vederea urmării efectuării controalelor în timpul execuției, se va înființa un „registru de control”, ce va fi ținut la biroul secției sau atelierului ce execută lucrarea. În acest registru se vor trece următoarele:

- data controlului;
- cine a efectuat controlul;
- costatările făcute;
- semnătura persoanelor care au efectuat controlul.

În continuare se vor trece, de către întreprinderea executată măsurile luate și apoi semnătura coordonatorului tehnic al colectivului de uzinare.

Cu ocazia controalelor pe parcursul execuției se va da o atenție deosebită calității, geometriei, suprafețelor, prelucrării rosturilor, asamblării și execuției corecte a prinderilor provizorii, respectării tehnologiei de sudare și calității cusăturilor sudate.

Cu ocazia controalelor se va verifica dacă „ fișele de urmărire a execuției” sunt ținute la zi.

Înainte de recepția internă a fiecărui subansamblu, inginerul sudor, maistrul sudor, personalul A.Q. al întreprinderii și delegatul permanent al întreprinderii de montaj și al beneficiarului vor face un ultim control, verificând dacă remediile sau refacerile de piese, ordonate anterior s-au executat, stabilind eventual noi remedieri ce mai sunt necesare și se vor convinge că acestea s-au executat conform indicațiilor primite.

Întreprinderea de uzinare va stabili programul complet de controale și verificare ce urmează a fi făcute.

11.8.2. Verificarea calității

Verificarea calității se face, în general, în conformitate cu prevederile din STAS 767/0-88 și cu cele din Normativul C 150-99, cu următoarele precizări și completări:

-verificarea se face piesă cu piesă, pe toate fazele de execuție, la terminarea unui subansamblu, la montajul de probă, la primirea pe șantier și după montaj.

-verificările pe faze de execuție, se execută de maiștri, inginerul însărcinat cu execuția lucrărilor, inginerul sudor, organul A.Q. al uzinei sau unității de montaj, inspectorul de montaj, delegatul permanent al beneficiarului și pe parcursul execuției, prin sondaj, de comisia mixtă de recepție.

Componenta și nominalizarea organelor de verificare se stabilesc de beneficiar pentru fiecare unitate de execuție, de comun acord cu conducerea unităților interesate.

Verificarea calității constă în :

-verificarea calității materialelor pe bază, care se face pe baza marcajelor de pe piese. Verificarea materialelor de adaos se face conform tabelului 4 din Normativul C 150-99.

-verificarea respectării tehnologiilor de execuție se face separat pentru fiecare piesă, subansamblu și faza intermediară de execuție. Ea se efectuează pe baza prevederilor acestor tehnologi și este trecută în fișele tehnologice de urmărire a execuției.

-verificarea calității tăieturilor și prelucrării marginilor libere și a rosturilor pentru sudare se face conform prevederilor din STAS 1054-76 și art.4.5.....4.10 din normativul C150-99.

Verificarea calității cusăturilor sudate se face conform prevederilor Normativului C 150-99, cu următoarele completări și precizări:

-verificarea dimensională a cusăturilor sudate se face cu ajutorul instrumentelor de măsură verificate, a șabloanelor sau șublerelor, dimensiunile trebuind să corespundă cu cele din proiect sau tehnologiile de sudare, cu abaterile admise.

-verificările aspectului și defectelor de suprafață se face cu ochiul liber și cu lupa. Ele trebuie să corespundă ca proporții cu prevederile din tabelul 5 al Normativului C150-99 și din punct de vedere calitativ, cu indicațiile din tabelul 6 al aceluiași normativ.

În situații speciale sau în caz de dubiu în ceea ce privește unele defecte de suprafață sau prezența unor eventuale fisuri, se vor face și verificările cu lichide penetrante, conform STAS 10.214-84. Acestea se pot face și la cererea organelor de control.

Caracteristicile mecanice, tehnologice și metalografice ale cusăturilor sudate se verifică prin încercări mecanice și examinări metalografice, efectuate pe epruvete extrase din plăcuțele tehnologice terminale sudate împreună cu construcția sau îmbinarea respectivă de către aceiași sudori, în aceleași poziții și condiții de sudare în care s-au executat acestea.

Pentru cusăturile cap la cap, uzina constructoare și beneficiarul vor întocmi un plan de examinări cu radiații penetrante.

La îmbinările sudate care se examinează cu radiații penetrante sau combinat, trebuie să cunoască :

- locul exact unde s-a făcut examinarea ;
- forma și dimensiunile îmbinării;
- modul de prelucrare al rădăcinii;
- poansonul sudorului.

Controlul cu radiații penetrante se execută conform STAS 6606/2-86 și Normativul C150-99.

Controlul ultrasonic se execută în conformitate cu prevederile prescripțiilor ISCIR CR 4-81, cu precizările de la pct. 4.16...4.19 din Normativul C150-99.

Proporțiile verificărilor cu radiații penetrante și combinat sunt în general acelea prevăzute în tabelul 5 din normativul C150-99, dacă nu se specifică altfel în prezentul caiet de sarcini sau în planul de radiografieri.

Pentru nivelul de acceptare B, cusăturile sudate cap la cap, mai scurte de 500 mm se verifică pe toată lungimea cu raze penetrante în proporție de 25 % din numărul lor. Pentru cusăturile mai lungi, proporția de radiografii se stabilește în funcție de totalul în metri liniari, rezultând un număr de filme care se poziționează conform planului de control nedistructiv.

Eventualele defecte apărute la verificări și care nu se încadrează în toleranțele admise se vor remedia conform prezentului caiet de sarcini. Zonele de remedieri se trec în fișele de urmărire a lucrărilor.

Rezultatele verificărilor și controalelor nedistructive cu ultrasunete sau raze penetrante, se trec în rapoartele de examinare, conform standardelor de metodă și se vor comunica secției de sudură pentru a lua măsuri de remediere a eventualelor defecte constante și vor fi prezentate la controale și recepții.

Remedierile efectuate se trec și în fișele de urmărire a execuției. Subansamblele și elementele de construcții se verifică din pct de vedere al aspectului, al formei și dimensiunilor geometrice prevăzute în proiect.

Pe parcursul execuției, proiectantul și beneficiarul vor putea face și ei verificări prin sondaj, atât în fazele intermediare de uzinare cât și la terminarea unor subansamble, consemnând rezultatele obținute și făcând următoarele propuneri de îmbunătățire. Aceste verificări nu scutesc întreprinderea executantă de răspundere pentru calitatea lucrărilor.

În vederea verificării sub sacină a unor subansamble, uzina constructoare va înlesni efectuarea acestor încercări. Detaliile încercărilor vor fi stabilite de comun acord între proiectant și uzină.

Toate piesele și subansamblele se vor sabla și grundui în uzină. Nu se vor grundui muchiile care se sudează pe șantier.

MONTAJUL DE PROBĂ ÎN UZINA CONSTRUCTOARE

Întreprinderea ce uzinează structura metalică trebuie să efectueze montarea de probă în plan a unor corpuri sau porțiuni de planșeu conform prevederilor proiectului de execuție și a celui de montaj e probă.

Mărimea porțiunilor de planșee ce se vor monta de probă în uzină și tehnologia de premontaj se vor stabili de uzina constructoare, în colaborare cu întreprinderea de montaj și delagații proiectantului și beneficiarului.

La premontaj se va asigura o rezemare corespunzătoare a tronsoanelor pe calaje de lemn.

La montajul de probă se urmărește respectarea cotelor din proiect și a calității îmbinărilor dintre subansamble. Abaterile constante la premontajul executat se trec în schițe și măsurători și se prezintă la recepția în uzină a subansamblelor premontate.

La premontajul de probă în uzină se face ajustarea și potrivirea ansamblelor și tronsoanelor vagonabile între ele, astfel încât să se asigure următoarele:

- respectarea axelor în plan și elevație ale porțiunilor de planșeu ce se premontează;
- potrivirea rosturilor să nu depășească toleranțele admise;
- potrivirea și alezarea la diametrele finale ale găurilor pieselor ce se assemblează prin șuruburi.

Alezarea găurilor în piesele ce se suprapun se va face numai după corecta montare în spațiu, cu asigurarea eventualelor contrasăgeți din proiect, folosind dornuri și șuruburi provizorii de montaj, în așa fel încât la alezare să nu se producă alunecări între piese și să se asigure strângerea pieselor ce se suprapun.

Întreprinderea de montaj va stabili cu uzina constructoare găurile ce urmează să fie alezate în uzină sau pe șantier la diametrul final.

La strângerea ecliselor de innădire sau prindere, se va verifica contactul siperafetelor tablelor cu ajutorul spionului de 0,2 mm, care nu trebuie să pătrundă mai mult de 20 mm între tablele ce se eclisează.

La îmbinările cap la cap cu eclise prinse cu SIRP se acceptă denivelări locale ale tablelor de pînă la 2 mm, care înainte de montarea ecliselor de joantă se vor teși, prin alezare, cu panta de minimum 1:10 la tălpile superioare și inimi și de minimum 1:25 la tălpile inferioare ale grinzilor.

În faza de premontaj în plan se va face marcajul pieselor și subansamblelor conform planului de marcaj și codului admis de comun acord între uzină și întreprinderea de montaj conform STAS 767/0-88. Marcajul se va face cu vopsea încadrat într-un cerc alb. Planul de marcaj se predă de uzină întreprinderii de montaj, pe șantier.

Tot în faza de premontaj se va face completarea și remedierea grunduirii tuturor pieselor.

Verificările dimensionale ale planșeului premontat, precum și marcajul final, ca și pegătirea pieselor pentru transport, se recepționează de către comisa formată din reprezentanții uzinei, întreprinderii de montaj, beneficiarului și proiectantului.

RECEPȚIILE ÎN UZINA CONSTRUCTOARE

Recepțiile în uzina constructoare se vor face în conformitate cu reglementările în vigoare, cu prevederile prezentului caiet de sarcini și a altor eventuale reglementări ce pot apare pe parcursul execuției. La uzina constructoare se vor face urătoarele recepții:

-recepția pe grupuri de subansamble, respectiv tronsoane vagonabile făcând parte din aceleși element structural;

-recepția pe subansamble montate de probă.

11.10.1. Recepția pe subansamble

Comisia de recepție pe grupuri de subansamble sau tronsoane va fi stabilită de beneficiar, conform reglementărilor în vigoare, din ea trebuind să facă parte și delegații împuterniciți ai beneficiarului, proiectantului și întreprinderii de montaj.

La această recepție uzina constructoare trebuie să prezinte:

Subansamblele sau tronsoanele din grup, după închiderea tuturor fazelor de uzinare, inclusiv eventualele remedieri, și aplicarea straturilor de protecție anticorozivă conform caietului de sarcini, mai puțin operațiile care se execută la premontaj.

Proiectul de execuție, inclusiv eventualele modificări aduse în timpul execuției, cu acordul proiectantului.

Eventualele prescripții speciale sau caietul de sarcini special.

Procesul tehnologic întocmit și aprobat, inclusiv eventualele modificări aduse execuției.

Schițele subansamblelor, cuprinzând:

-numărul șarjelor laminatelor;

-numărul poansoanelor sudurilor care au executat îmbinările;

-numărul și poziția clișeele radiografice.

Lista materialelor folosite cu copiile certificatelor de calitate și a buletinelor de analiză și încercări.

Rezultatele controalelor dimensionale și de calitate ale îmbinărilor sudate.

Rezultatele controalelor radiografice ale cusăturilor de sudură însoțite de buletinele de control și de clișeele respective.

Liste rezultatelor probelor și încercărilor mecanice efectuate în întreprinderea de uzinare asupra materialelor și îmbinărilor sudate.

Fișele de măsurări dimensionale subansamblele care nu se montează de probă în întreprinderea de uzinare și care se îmbină pe șantier prin sudare.

Lista sudurilor cuprinzând:

-numele sudurilor;

-numărul poansoanului fiecăruia sudor.

Fișele de urmărire a execuției.

Fișele de verificări dimensionale ale pieselor prezentate, cu abaterile dimensionale constante.

Registrul de control.

Procese verbale de lucrări ascunse.

Procese verbale de remedieri.

Procese verbale de recepție internă.

Certificatul de calitate pentru elementele de construcție conform modelului din anexa 5 a Normativului _C150-99.

Toate documentele de mai sus vor fi conținute într-un „dosar de recepție” ce trebuie prezentat de uzină comisiei de recepție.

LUCRĂRI DUPĂ EFECTUAREA RECEPȚIEI, LIVRAREA, TERMANII DE GARANȚIE

Subansamblele recepționate se vor vopsi după recepție, privitor la protecția anticorozivă.

La livrare, întreprinderea de uzinare trebuie să transmită întreprinderii de montaj :

Lista subansamblelor ce se livrează ;

-planul de marcaj al pieselor ;

- procesul verbal întocmit de comisia de recepție ;
- certificatul de garanție al produselor livrate.

Manipularea pentru încărcarea în vehicule se face cu ajutorul unor cârlige sau piese detașabile de apucat, lanțuri sau cabluri.

Nu se admite prinderea prin sudare a unor piese auxiliare necesare pentru manipulare și transport. În caz că uzina consideră acest lucru necesar, va cere acordul proiectantului.

Vopsitorii

11.12.1 Pregătirea suprafețelor pentru vopsire

Indiferent de temperatura care vor fi expuse, toate suprafețele vor fi pregătite prin sablare cu nisip sau particule metalice, până când tot tunderul, rugina și alte straturi neaderente vor fi complet înlăturate. Este interzis să se vopsească pe tunder și zgură. Plăcile de metal cu o grosime mai mică de 3 mm pot fi curățate complet de rugină și manual. În orice caz, toate reziduurile de petrol, grăsimi și umezeală trebuie înlăturate.

Pregătirea și acoperirea structurii de oțel se va realiza conform descrierii de la punctul 1.

11.12.2. Produsele

Produsele trebuie să îndeplinească toate cerințele legate de mediu și de exploatare și, în special trebuie să acopere o plajă de temperatură între -25-550 grade C. Tipul producătorului și marca vopselei, ca și procedura de aplicare a ei, trebuie precizate în ofertă, pentru a fi confirmate după terminarea lucrărilor de vopsire prin certificate. Toate produsele trebuie să se supună legilor naționale care se aplică în fabrici și nu trebuie să conțină componente toxice sau plumb.

11.12.3. Culorile vopselelor

Culorile vopselelor vor fi alese în conformitate cu catalogul RAL. Pentru marcarea prin vopsire a fluidelor, zonelor periculoase, a echipamentului de urgență etc. codul de culoare trebuie să se supună strict regulilor naționale care se aplică în fabrici.

11.12.4. Aplicarea vopselei

În toate cazurile, aplicarea și uscarea vopselei vor fi duse la bun sfârșit în condițiile mediului ambiant, ținând însă cont de indicațiile furnizate de producător. Cele 2 straturi de grund se vor vopsi în culori diferite. În crăpături, colțuri sau zone greu accesibile vopseaua se va aplica prin spray sau prin împrăscare.

Aplicarea vopselei pe șantier

Suprafețele se răzuie iar apoi se perie cu atenție zonele unde vopseaua a fost deteriorată și se elimină oxizii metalici și petele. Se retușează cu vopsea anticorozivă de același fel cu grundul. Se realizează retușarea suprafețelor prin aplicarea unuia dintre starturile finale de vopsea, compatibil cu protecția inițială și cu condițiile de mediu. În particular, stratul de grund aplicat în fabrică trebuie recondiționat cu grijă înainte ca straturile finale să fie aplicate pe șantier.

Condiții meteorologice

Vopseaua nu trebuie să se aplice dacă plouă sau este ceață, sau dacă pe suprafețele care trebuie vopsite există condens sau umezeală. Nu trebuie să se aplice vopseaua dacă :

- temperatura mediului este sub 5 grade C sau când este de așteptat ca temperatura să scadă sub 0 grade C înainte ca vopseaua să se fi uscat
- temperatura suprafeței depășește 50 grade C
- se produce ceață sau burniță în timpul lucrării de vopsire ; plouă sau ninge ;
- suprafața ce trebuie vopsită este umedă sau este acoperită cu brumă, chiciură ;
- stratul precedent de vopsea nu s-a uscat ;

-se văd imperfecțiuni pe suprafața ce trebuie vopsită.

Dacă vopseaua se aplică în condiții de temperatură scăzută sau umiditate, suprafețele respective vor fi acoperite. Suprafețele și atmosfera vor fi încălzite pentru a îndeplini condițiile de temperatură și umiditatea specificate mai sus. Stratul final de vopsea va fi protejat până în momentul în care s-a uscat sau până când condițiile meteorologice sunt favorabile opririi încălzirii și înlăturării acoperișului de protecție.

11.12.5. Aspectul vopselei

Aspectul satisfăcător al stratului final de vopsea trebuie asigurat fără a exista scurgeri sau neuniformități. Vopseaua trebuie să aibă o culoare uniformă. Vopselele făcute din mai multe componente se vor amesteca în conformitate cu indicațiile date de producători, și vor fi folosite în perioada de timp indicată.

11.12.6. Garanție

Furnizorul este în întregime responsabil de garanțiile anticorozive stabilite în comandă, adică acelea menționate în paragrafele anterioare. Cazurile excepționale trebuie să fie specificate în mod expres în contract. Perioada de garanție : rezistența minimă la coroziune – 4 ani.

Pe timpul perioadei de garanție stabilite se vor executa gratis toate reparațiile straturilor de vopsea ce vor fi considerate necesare. În cazul unor deteriorări datorate unor deficiențe întrinseci a stratului de vopsea, se aplică condițiile de garanție specificate anterior. Pentru lucrările de vopsire care se fac după încheierea acelei perioade, se va stabili o altă perioadă de garanție care va începe în momentul acceptării lucrărilor de vopsire, furnizorul având obligația să se asigure că există o singură procedură de acceptare pentru lucrările de vopsire ce mai rămân de efectuat după recepția preliminară a lucrării. Garanția implică furnizarea și aplicarea gratis a produselor necesare pentru lucrările de reparație. Furnizorul va avea posibilitatea să facă o inspecție generală a lucrărilor în anul de garanție și va avea posibilitatea să repare orice suprafață cu defecte. Garanția va fi considerată satisfăcătoare în perioada stabilită, dacă echipamentul nu arată semne de rugină sau alte efecte adverse, excepție făcând petele de rugină ce apar pe suprafețe ce au fost deteriorate în timpul transportului, sau prin alte mijloace mecanice. Lucrările de vopsire vor fi considerate satisfăcătoare dacă la expirarea perioadei de garanție nici una din suprafețele vopsite nu prezintă deteriorări.

Reguli generale privind montajul și recepția pe șantier

Întreprinderea care execută montajul va întocmi documentația tehnică de montaj care trebuie să cuprindă :

- tehnologia de montaj ;
- tehnologie de asamblare – sudare a îmbinărilor sudate pe șantier ;
- tehnologia de execuție a îmbinărilor cu SIRP .

Toate aceste tehnologii trebuie să țină seama de prevederile prezentului caiet de sarcini și de standardele, normativele, instrucțiunile și reglementările în vigoare și trebuie aduse la cunoștința proiectantului și beneficiarului.

Descărcarea, manipularea și depozitarea pieselor, elementelor și subansamblelor pe șantier se va face în așa fel încât să se evite deteriorarea, suprasolicitarea sau deformarea acestora, precum și să fie ușor identificate la montaj.

Grinzile cu zăbrele trebuie rezemate numai la noduri pentru a nu deforma barele.

Recepția pe șantier a elementelor structurii metalice se va face conform pct. 5.2 din STAS 767/0-88.

La ridicarea și manipularea elementelor în timpul montajului, acestea vor fi prinse de cârlige, lanțuri sau cabluri cu ajutorul ghearelor cu șurub sau altor piese asemănătoare.

Se interzice sudarea la temperatura sub 5 grade C. În caz că va fi nevoie să se sudeze la temperaturi mai joase, întreprinderea de montaj va cere ca ISIM Timișoara să întocmească o tehnologie de sudare specială pentru acest caz.

Se interzice sudarea de piese auxiliare de montaj de piesele și subansamblele de rezistență ale structurii sau găurirea acestora fără aprobarea scrisă a proiectantului.

Înainte de montarea unei piese în poziția de proiect se va face o măsurare exactă a distanței dintre piesele între care trebuie sau de care trebuie fixată și se va compara cu aceea a piesei ce se montează. În caz de nepotriviri, întreprinderea de montaj poate face ajustările necesare, dacă acestea nu afectează rezistența piesei sau structurii și la nevoie va cere avizul proiectantului.

Poziția corectă a pieselor ce se montează ca și dimensiunile structurii va verifica în timpul montajului prin măsurători repetate lucrările de sudare pe șantier vor fi conduse și verificate permanent de un inginer pe schimb și un număr de maiștri proporțional cu numărul lucrărilor de montaj ce se execută simultan.

Inginerul sudor să aibă experiența în executarea lucrărilor de sudură pe șantier și va fi verificat.

Maiștrii sudori vor fi instruiți, verificați și autorizați de organele componente pentru tipul de lucrări de sudare ce se folosesc la structura metalică, ținând seama de tipul îmbinărilor și pozițiile de sudare.

Sudorii ce vor executa îmbinările sudate la montaj pe șantier trebuie să fie în măsură să execute în bune condiții cusăturile sudate în orice poziție de sudare și pentru orice tip de suduri precum și să lucreze la înălțime pe schela. În acest scop și ținând seama de importanța lucrării se recomandă ca sudorii să fie recrutați dintre cei mai buni sudori care au sudat construcții navale cu suduri în poziție.

Indiferent de experiența lor, sudorii vor fi instruiți, verificați și autorizați de ISIM și ISCIR.

Autorizarea se va face pe bază de probe sudate ce se vor executa sub supravegherea comisiei de autorizare pe tipurile de sudură prevăzute în tehnologia de sudare pe șantier și în pozițiile de sudare impuse de lucrare. Probele se vor stabili de comisia de autorizare a sudorilor. Sudarea se va executa conform prevederilor tehnologiei de asamblare-sudare din prezentul caiet de sarcini.

Condițiile de calitate ale cusăturilor, remedierea defectelor, verificarea calității lucrărilor, verificarea calității îmbinărilor sudate se vor face conform caietului de sarcini.

Îmbinările de șantier cu SIRP se vor executa și verifica conform instrucțiunilor tehnice C133-82.

Protecția anticorozivă se va executa conform caietului de sarcini.

Recepția structurii metalice se va face conform reglementărilor în vigoare privind efectuarea recepției obiectivelor de investiție ținând seama și de prevederile pct. 5.3 din STAS 767/0-88.

AUTORIZAREA SUDORILOR

La execuția în uzină și pe șantier a îmbinărilor sudate definitive și a prinderilor provizorii ale subansamblelor se vor folosi sudori autorizați conform prezentelor prescripții.

-În vederea autorizării pentru execuția în uzină și pe șantier a subansamblelor, sudorii vor fi școlarizați și apoi vor fi supuși unei examinări teoretice și a unor probe practice.

-examinarea teoretică și practică se va face de către o comisie formată din:

- inginerul șef al uzinei;
- inginerul sudor responsabil cu lucrarea;
- delegatul beneficiarului;
- șeful secției de sudură;
- responsabilul cu probleme de protecția muncii;

-maistrul sudor.

Sudorii vor trebui să posede cunoștințe privitoare la:

- sudabilitatea materialului de bază OL 37-2K
- materialele de ados necesare: electrozi, flux, sîrmă;
- pregătirea pieselor ce urmează a fi sudate;
- pregătirea materialelor de adaos;
- utilaje folosite la sudare;
- tehnologia sudării și a prinderii provizorii prin sudare;
- tehnologia preîncălzirii în vederea sudării;
- recepția rosturilor de sudare;
- deformații și tensiuni în timpul sudării și procedee de combaterea lor;
- tratamente termice ale îmbinărilor sudate;
- defectele îmbinărilor sudate, cauzele acestora, metode de prevenire și remediere;
- controlul calității îmbinărilor sudate;
- prezentarea sudurilor pe desene;
- standarde și norme interne;
- protecția muncii și reguli de pază contra incendiilor.

Examinarea practică

Gradul de îndemnare practică a sudorului se verifică prin:

- urmărirea modului de manipulare a echipamentului de sudare și felul în care se aplică tehnologia de sudare;
- observarea sudorului în timpul executării probelor;
- felul în care se aplică normele de tehnica securității muncii;
- controlul aspectului exterior și controlul dimensional al probelor sudate.

Sudorii vor executa cu metalul pe baza următoarelor probe:

La sudura manuală:

- probe sudate cap la cap, fără resudarea rădăcinii: 1 probă în poziție orizontală, o probă în poziție verticală;
 - probe sudate cap la cap în X în poziție orizontală pe o parte și peste cap în partea opusă;
 - probe sudate cap la cap cu placa suport: 1 buc. În poziție orizontală;
 - probe sudate de colț în T: 1 buc. În poziție orizontală în jgheab, 1 buc. În poziție vertical-ascendentă;
 - probe sudate de colț prin suprapunere.
- Se vor executa următoarele probe:
- 1 îmbinare cap la cap pe placa suport
 - 1 îmbinare sudată cap la cap cu completare la rădăcină
 - 1 îmbinare de colț în jgheab.

Execuția probelor sudate

Ca metal de bază se va utiliza OL 37-2K care trebuie să posede certificat de calitate.

Pentru sudarea manuală se vor folosi electrozi SUPERBAZ livrați de USP Buzău, conform caietului de sarcini.

Pentru sudarea automată se va folosi sîrmă de sudură S.10 M Ni 1 și fluxul EC 403 SD, ce se livrează de IS Câmpia Turzii conform caietului de sarcini.

Utilizarea materialelor de ados se va face în condițiile prescrise de uzina constructoare a subansamblelor pentru această lucrare.

Prelucrarea marginilor probelor se va face prin tăiere cu flacăra în conformitate cu prevederile caietului de sarcini.

Regimul de sudare se va alege de sudor.

Necesitatea preîncălzirii în timpul sudării cât și condițiile de execuție a acestora, vor fi conform tehnologiei de sudare aprobată de ISIM Timișoara.

Ele vor fi comunicate sudorilor de către comisia de examinare înainte de începerea executării probelor.

Cusătura fiecărei probe trebuie să conțină cel puțin un pct. de întrerupere și reluarea sudării, în partea de mijloc a stratului de rădăcină. Probele se sudează sub supravegherea comisiei de examinare.

Dacă în timpul executării probelor apar defecțiuni de sudare, de care nu este vinovat sudorul, probele vor fi repetate.

Controlul probelor sudate

Controlul vizual

Toate tipurile de probe se supun controlului vizual.

La probele sudate cap la cap se efectuează controlul vizual pe ambele fețe, indiferent de tipul probei. Aspectul exterior se examinează cu ochiul liber, cu lupa și în caz de nevoie, cu lichide penetrante.

Probele sudate cap la cap trebuie să fie drepte, admițându-se o săgeată de max 4 mm pe o lungime aferentă de 200 mm.

Neliniaritatea pe grosime a tablelor îmbinate se admite a fi de 1,2 mm.

Profilul cusăturii trebuie să fie regulat și fără scurgeri de metal sau defecte de racordare.

În cusătură sau în zona influențată termic nu se admit următoarele defecte:

- fisuri
 - cratere sau proeminente la suprafața cusăturii în punctele de întrerupere și reluare a sudurii
 - cratere terminale, pori, incluziuni de zgură
 - crestături marginale sau în cusătură cu o adâncime mai mare de 1 mm
 - nepătrunderi la rădăcină a probelor sudate fără placa suport
 - străpungeri ale plăcii suport
 - pătrunderi în exces la rădăcină, având lungimea totală mai mare de 2.5 mm pe o lungime cumulată de cusătură de 30 mm
- Supraînălțările cusăturilor sudate se măsoară la capăt, la mijloc și la sfârșit.
Valoarea medie a acestora se admite a fi :
- la sudura manuală $a=6 \pm 0,5$ mm
 - la sudura automată $a= 6-0,5$ mm; $+1,0$ mm

Controlul radiologic

Probele sudate cap la cap se supun unui control radiografic în condițiile prescrise de SR EN 444/96.

Probele se controlează obligatoriu pe o lungime de 250 mm. Defectele constante la capetele probei pe porțiuni de 20 mm plus grosimea tablei, nu se iau în considerare.

Defectele cusăturilor trebuie să se încadreze în clasa 1 de calitate conform Normativului 150-99.

Încercarea la îndoire

Din probele sudate cap la cap se confecționează epruvete care se supun încercării la îndoire.

În cazul probelor executarea pe placa suport, înainte de confecționarea epruvetelor se înlătură placa suport prin prelucrări mecanice. În cazul sudurilor cap la cap cu completare la rădăcină, cusătura sudată se crestează pînă la nivelul tablelor pentru a se crea amorsa de rupere. Numărul epruvetelor necesare este de 3 pentru încercarea la îndoire cu fața sudurii întinsă (IF) și 3 pentru încercarea la îndoire cu rădăcina sudurii întinse (IR).

Epruvetele se prelevează din zonele cu defecte maxime. Punctele de întrerupere obligatorii trebuie să fie incluse în epruvetele prelevate.

La probe la îndoire cu fața sudurii întinsă (IF), unghiul minim de îndoire fără apariția fisurilor trebuie să fie de 60 grade.

La proba de îndoire cu rădăcina sudurii întinsă, rădăcina trebuie să fie cu cordonul continuu și uniform.

Nu se admit defectele: fisuri, lipsa topire, nepătrunderi etc.

Se admit incluziuni de gaze sau de zgură, dacă nu sunt situate la rădăcina sudurii și dacă aria totală a defectelor nu depășește 3% din suprafața rupturii.

Încercarea la rupere a probelor de colț

Din probele de colț se prelevează epruvete având lungimea de 60 mm.

Sunt necesare câte 3 epruvete pentru fiecare tip de probă și pentru fiecare poziție de sudare.

Punctele de întrerupere obligatorie a cusăturilor trebuie să fie incluse în epruvetele ce se încearcă.

La examinarea cusăturii se elimină porțiunile de câte 15 mm de la capetele cusăturii probei

Ruperea trebuie să se producă la mijlocul cusăturii sudate.

Rădăcina nu trebuie să aibă:

-fisuri

-lipsa de topire a colțului tablelor

-nepătrunderi la rădăcină mai mari de 1 mm

-incluziuni de zgură, sufluri, pori, etc. a căror arie totală depășește 3% din suprafața rupturii.

Cercetarea metalografică

Cercetarea macrostructurii

La cererea macrostructurii se stabilește:

-numărul și grosimea straturilor

-eventualele defecte și mărimea lor

Cercetarea microstructurii

La cererea microstructurii se stabilește:

-tipul de structură pentru fiecare strat de sudură

-mărimea grăunțelor

-constituenții fragili

-defecte

Aprecierea probelor sudate

Probele ce corespund controlului vizual și radiografic se prelucrează confecționându-se din ele epruvete, care se încearcă până la rupere conform prevederilor de mai sus.

Sudurii sunt declarați admiși dacă rezultatele încercărilor pe epruvete corespund integral cerințelor de mai sus.

Sudurii ale căror probe nu corespund cerințelor controlului vizual sau controlului radiografic sunt declarați nereușiți la probele practice.

Pentru aceștia comisia de examinare poate aproba repetarea examenului pe un număr dublu de probe care trebuie să îndeplinească integral condițiile prescrise mai sus.

Certificarea autorizării

În urma promovării examenelor teoretice și practice, se redactează un document în care se menționează următoarele:

-numele și prenumele sudorului

-specialitatea de sudare

-marca oțelului folosit la probe

- grosime probelor
- procedeul de sudare
- metal de adaos, flux etc.
- tipul probelor și poziția de sudare
- rezultatele controlului nedistructiv și distructiv
- eventualele contraprobe și rezultatele lor
- rezultatul examinării teoretice și practice
- data și locul examinării.

INSTRUCȚIUNI PRIVIND MĂSURILE ȘI ACȚIUNILE DE DEMONTARE / DEMOLARE DUPĂ EXPIRAREA PERIOADEI DE VIAȚĂ (POSTUTILIZAREA)

Declanșarea activităților din etapa de postutilizare a unei construcții începe odata cu inițierea acțiunii pentru desființarea acelei construcții, care se face:

- a) la cererea proprietarului;
- b) la cererea administratorului construcției, cu acordul proprietarului;
- c) la cererea autorităților administrației publice locale, în cazurile în care:
 - construcția a fost executată fără autorizație de construire;
 - construcția nu prezintă siguranță în exploatare și nu poate fi reabilitată din acest punct de vedere;
 - construcția prezintă pericol pentru mediul înconjurător și nu poate fi reabilitată pentru a se elimina acest pericol;
 - cerințele de sistematizare pentru utilitate publică impun necesitatea desființării construcției.

La construcțiile proprietate publică, decizia de declanșare a activităților din etapa de postutilizare va fi luată în baza unui studiu de fezabilitate, ținându-se seama de cazurile prevăzute la alineatul inițial, din care să rezulte necesitatea, oportunitatea și eficiența economică a acțiunii. Studiul respectiv va trebui să fie aprobat potrivit legii.

Desfășurarea activităților și lucrărilor din etapa de postutilizare a construcțiilor se efectuează pe baza unei documentații tehnice și a unei autorizații de desființare, eliberată de autoritățile competente, conform legii.

Elaborarea documentației tehnice aferente lucrărilor de desființare și executarea lucrărilor respective se efectuează de agenții economici cu activitate în construcții.

Documentația tehnică aferentă lucrărilor din etapa de postutilizare a construcțiilor va cuprinde:

- planul de amplasare a construcțiilor - poziție, dimensiuni, orientare, vecinătăți, cu indicarea construcției sau a părților de construcție ce urmează a fi demolate;

- planuri sau relevee, din care să rezulte destinația alcatuirea construcției și funcțiunile acesteia: planuri ale tuturor nivelurilor, secțiuni, fațade, planurile instalațiilor interioare, întocmite la o scară convenabilă;

- planurile racordurilor la utilitățile exterioare: apă, canal, energie electrică, energie termică, gaze, telefon;

- planurile de asigurare și refacere a continuității utilităților exterioare pentru vecinătăți, care ar trebui, eventual să fie întrerupte la demolarea construcțiilor;

- condiții tehnice de calitate;

- detalierea și precizarea fazelor activităților și lucrărilor;

- proceduri tehnice pentru executarea lucrărilor de demontare și demolare, cuprinzând descrierea detaliată a soluțiilor tehnice adoptate, a tuturor operațiilor necesare și măsuri de protecție a muncii;

- recomandări - la construcțiile proprietate publică privind modul de recondiționare a produselor și a elementelor de construcție, recuperate cu ocazia demontării și demolării;

- recomandări pentru evacuarea și transportul deșeurilor nefolosibile și nereciclabile în zonele de reintegrare în natură;

- măsuri pentru protecția mediului înconjurător, în zona de demolare a construcțiilor și în zonele de evacuare a deșeurilor;

- devizul lucrărilor de demolare, de reciclare și de utilizare a materialelor rezultate.

Documentația tehnică pentru lucrările de postutilizare a construcțiilor trebuie verificată de specialiștii verficatori de proiecte atestați. De asemenea, vor fi expertizate din punctul de vedere al rezistenței și stabilității clădirile învecinate care pot fi afectate de demolare.

Dezafectarea construcției cuprinde următoarele faze:

- încetarea activităților din interiorul construcției;

- suspendarea utilităților;

- asigurarea continuității instalațiilor tehnico-edilitare pentru vecinătăți;

- evacuarea din construcție a inventarului mobil: obiecte de inventar, mobilier echipamente.

Demontarea și demolarea construcției cuprind următoarele faze:

- dezechiparea construcției prin desfacerea și demontarea elementelor de instalații funcționale, de finisaj și izolații;

- demontarea partilor și a elementelor de construcție;

- demolarea partilor de constructie nedemontabile - zidarii, structuri de rezistentă, inclusiv a fundatiei constructiei;

- dezmembrarea partilor și elementelor de constructie și a instalatiilor demontate, recuperarea componentelor și a produselor re folosibile și sortarea lor pe categorii;

- transportul deseurilor nefolosibile și nereciclabile în zonele destinate pentru utilizarea ca materii brute sau pentru reintegrarea în natura.

Reconditionarea, reciclarea și re folosirea produselor și materialelor de constructie, rezultate din demontarea și demolarea construcțiilor proprietate publica, cuprind urmatoarele faze: reconditionarea produselor de constructie recuperate din demontare, în vederea re folosirii, prin operatiuni simple, executate în ateliere;

- reciclarea materialelor rezultate din demolare, în sectii de productie specializate, prin folosirea acestor materiale ca materii prime în vederea producerii de materiale de construcții;

- pregatirea re folosirii produselor și materialelor de construcții, rezultate din recuperare, reconditionare și reciclare, prin verificarea calității acestora și prin organizarea desfacerii lor în depozite de materiale de construcții.

Reintegrarea în natura a deseurilor nefolosibile și nereciclabile cuprinde urmatoarele faze:

- utilizarea deseurilor de materiale brute pentru umpluturi;

- refacerea peisajului natural în zonele de folosire a deseurilor, prin taluzari adecvate și lucrari de protectie aferente, inclusiv refacerea stratului vegetal și a plantatiilor.

Obligatii și raspunderi privind postutilizarea construcțiilor

Proprietarii au urmatoarele obligatii și raspunderi:

a) să asigure fondurile necesare pentru proiectarea și executarea lucrărilor;

b) să obtina avizele necesare și autorizatia de desfiintare de la autoritatile competente;

c) să încredințeze executarea lucrărilor din etapa de postutilizare a construcțiilor unor persoane fizice sau juridice autorizate în construcții;

d) să urmareasca respectarea condițiilor de calitate stabilite, precum și reconditionarea și reciclarea în grad cât mai ridicat a materialelor și a produselor rezultate din demontarea și demolarea constructiei.

Proiectantii au urmatoarele obligatii și raspunderi:

a) să elaboreze, pe baza de contract încheiat cu proprietarii, documentatia tehnica aferenta lucrărilor de demolare, reciclare și utilizare a materialelor rezultate;

b) să asigure, prin solutiile tehnice și tehnologice de demontare și demolare adoptate, respectarea prevederilor din avize și din autorizatia de desfiintare, a condițiilor

tehnice de calitate corespunzătoare, precum și un grad cât mai ridicat de recuperare, reconditionare și reciclare a materialelor și a produselor rezultate din demontare și demolare;

c) să asigure asistența tehnică solicitată de proprietar pentru aplicarea soluțiilor din proiect.

Executanții au următoarele obligații și răspunderi:

a) să înceapă executarea lucrărilor de demolare numai pe baza autorizației de desființare și a documentației tehnice verificate;

b) să respecte prevederile din documentația tehnică aferentă și din autorizația de desființare;

c) să realizeze condițiile de calitate prevăzute în documentația tehnică;

d) să instruiască personalul asupra procesului tehnologic, asupra succesiunii fazelor și operațiilor, precum și asupra măsurilor de protecție a muncii;

e) să ia măsurile de protecție a vecinătăților, prin evitarea de transmitere a vibrațiilor puternice sau a socurilor, a degajărilor mari de praf, precum și prin asigurarea accesului necesar la aceste vecinătăți.

INSTRUCȚIUNI PRIVIND MODUL DE URMĂRIRE A COMPORTĂRII CONSTRUCȚIILOR ÎN EXPLOATARE ȘI INTERVENȚIILE ÎN TIMP

Activitatea de urmărire a comportării în timp a construcțiilor termoenergetice se realizează pe baza:

- Legea 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare;

- HGR 766 /1997 - Regulament privind urmărirea comportării în exploatare, intervențiile în timp și postutilizarea construcțiilor;

- P 130/1999 - Normativ privind urmărirea comportării construcțiilor aprobat de MLPAT cu Ordinul nr. 109/N/1997;

- GE 032/1997 - Ghid privind executarea lucrărilor de întreținere și reparații la clădiri și construcții speciale - aprobat de MLPAT cu Ordinul nr. 116 / N / 1997;

- P 731/1985 - Normativ de întreținere și reparații.

- MP 031/2003 - Metodologie privind programul de urmărire în timp a comportării construcțiilor din punct de vedere a cerințelor funcționale;

Urmărirea comportării în timp a construcțiilor are ca scop asigurarea cerințelor de siguranță structurală, funcțională și de confort în conformitate cu destinația construcției.

Pentru lucrările de arhitectură (închideri, finisaje, tâmplărie, izolații) se va asigura urmărirea curentă prin observații vizuale, urmărindu-se identificarea degradărilor sau avarierilor produse în timpul exploatarei și remedierea lor rapidă.

Remedierile se vor executa de către echipe de muncitori specializați, pe cât posibil de unitatea care a executat lucrarea respectivă, urmărindu-se controlul calității lucrărilor și respectarea documentațiilor tehnice și economice de execuție.

Urmărirea curentă se realizează prin revizii periodice (trimestriale, anuale) sau revizii operative în caz de necesitate (după evenimente speciale).

Urmărirea comportării construcțiilor în exploatare se va face prin supravegherea curentă a stării tehnice pe întreaga durată de serviciu a acesteia.

Rezultatul observațiilor se consemnează în fișe de urmărire care se trec în registrul de revizii.

Reviziile trimestriale se efectuează de către responsabilul cu urmărirea comportării în timp a construcțiilor și șeful subunității de întreținere a construcțiilor.

Reviziile anuale se vor efectua de către comisii formate din conducătorul tehnic al unității, șeful serviciului PUPR, șefii compartimentelor de exploatare, șeful subunității de întreținere, responsabilul centralei cu urmărirea comportării în timp a construcțiilor în prezența proiectantului.

Beneficiarul va anunța în scris proiectantului cu 48 de ore înaintea datei la care urmează a avea loc revizia.

Dacă deficiențele constatate au un caracter evolutiv și pot conduce la accidente se vor lua măsuri urgente de limitare a efectelor negative.

Stabilirea soluțiilor de remediere se va face numai cu acordul scris al proiectantului.

De asemenea nu se vor face nici un fel de modificări față de soluția inițială sau înlocuiri de materiale fără acordul scris al proiectantului.

Pentru lucrările de arhitectură (închideri, compartimentări, finisaje, tâmplărie) se vor controla:

- a. etanșeitatea închiderilor (pereți, tâmplărie);
- b. starea ușilor, a dispozitivelor de închidere și deschidere;
- c. starea tencuielilor, vopsitorilor (pereți și tavane);
- d. starea pardoselilor;
- e. starea izolațiilor (hidrofuge, termice);
- f. starea rosturilor de dilatație și tasare;
- g. etanșările la rosturi sau străpungeri;

În cadrul reviziilor se vor urmări în mod deosebit următoarele aspecte:

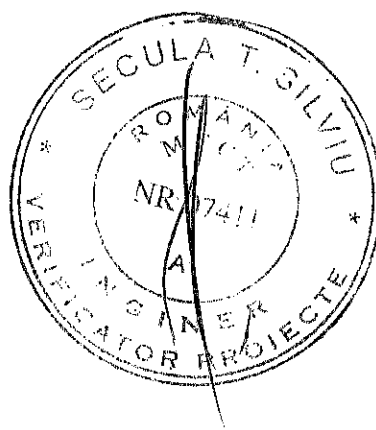
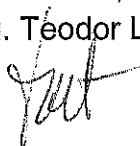
- apariția de crăpături, smulgeri, tasări anormale ale straturilor, deschiderea sau înfundarea rosturilor;

- apariția de pete de umezeală, infiltrații de apă, crăparea sau exfolierea straturilor de protecție, apariția condensului;

- înfundarea elementelor de scurgere;

- deficiențele apărute (spargeri, neetanșeități, fisurări) sau modificarea instalației, care pot antrena deteriorări ale elementelor de arhitectură.

Rezistență,
Ing. Teodor Let

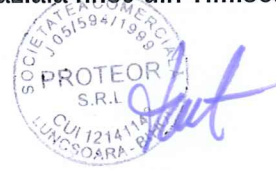


BREVIAR DE CALCUL

Modernizare terase circulabile existente, montare termosistem pe fatade si extindere pe orizontala cu corpuri constructie D si E in regim de P+2E+Er la Scoala Gimnaziala nr.30 din Timisoara

A. STANDARDE DE REFERINTA

- 1 **CR0-2012** Cod de proiectare, bazele proiectarii structurilor
- 2 **SR EN 1991-1-1:2004** Eurocod 1: Actiuni asupra structurilor, greutate specifice, greutate proprii, incarcari utile pentru cladiri
- 3 **CR1-1-3:2012** Cod de proiectare, evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor
- 4 **CR1-1-4:2012** Cod de proiectare, evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor,
- 5 **ST 009:2011** Specificatie tehnica privind armaturile pentru beton in constructii
- 6 **SR EN 206-1:2002** Beton partea 1: Specificatie, performanta, productie si conformitate
- 7 **CP012-1:2012** Cod de practica pentru producerea betonului
- 8 **P100-1:2013** Cod de proiectare seismica. Partea 1. Prevederi de proiectare pentru cladiri
- 9 **NP112:2004** Normativ pentru proiectarea structurilor de fundare directa
- 10 **CR2-1-1.1-2013** Cod de proiectare a constructiilor cu pereti structurali



B. MATERIALE

B.1. Betonul

Infrastructura

Conform studiului geotehnic infrastructura este supusa urmatoarei combinatii de clase de expunere:

XC2 + - + -

Acestor clase de expunere le corespund urmatoarele clase minime de beton:

C16/20 ; - ; -

Clasa de beton aleasa in infrastructura va fi:

C35/45

Rezistenta caracteristica la compresiune f_{ck} :

35.00 N/mm²

Rezistenta caracteristica la intindere $f_{ctk, 0.05}$:

2.20 N/mm²

Modulul de elasticitate al betonului E_{cm} :

34000 N/mm²

Coeficientul partial pentru beton γ_c :

1.50

Coeficientul efectelor de lunga durata α_{cc} ; α_{ct} :

1.00

Suprastructura

Suprastructura cladirii este supusa urmatoari combinatii de clase de expunere:

XC1 + - + -

Acestor clase de expunere le corespund urmatoarele clase minime de beton:

C16/20 ; - ; -

Clasa de beton aleasa in suprastructura va fi:

C35/45

Rezistenta caracteristica la compresiune f_{ck} :

35.00 N/mm²

Rezistenta caracteristica la intindere $f_{ctk, 0.05}$:

2.20 N/mm²

Modulul de elasticitate al betonului E_{cm} :

34000 N/mm²

Coeficientul partial pentru beton γ_c :

1.50

Coeficientul efectelor de lunga durata α_{cc} ; α_{ct} :

1.00

B.2. Armatura pentru beton

Infrastructura si suprastructura

Clasa de ductilitate a structurii:

M

Cerinte privind proprietatile armaturii pentru beton:

Clasa armaturii:

B

Limita caracteristica de curgere f_{yk} :

345...600 N/mm²

Raportul rezistentei otelului si limita de curgere $k=f_t/f_{yk}$:

≥1.08

Alungirea corespunzatoare efortului maxim ϵ_{cu} :

≥ 5 %

Tipul de armatura pentru beton este:

S500 (C)

Clasa armaturii:

C



Limita caracteristica de curgere f_{yk} :	500	N/mm ²
Raportul rezistentei otelului si limita de curgere $k=f_t/f_{yk}$:	1.10	
Alungirea corespunzatoare efortului maxim ϵ_{cu} :	10.00	%
Coeficientul partial pentru armatura γ_s :	1.15	

B.3. Rezistentele de calcul ale materialelor

Betonul:	1. Infrastructura:	C35/45
	a. rezistenta de calcul la compresiune f_{cd} =	23.33 N/mm ²
	b. rezistenta de calcul la intindere f_{ctd} =	1.47 N/mm ²
	2. Suprastructura:	C35/45
	a. rezistenta de calcul la compresiune f_{cd} =	23.33 N/mm ²
	b. rezistenta de calcul la intindere f_{ctd} =	1.47 N/mm ²
Armatura pentru beton:		S500 (C)
	a. rezistenta de calcul a armaturii f_{yd} =	435 N/mm ²



D. ACTIUNI SI IPOTEZE DE INCARCARE

D.1. Incarcari permanente [G_k]

Conform SR EN 1991-1-1:2004

a. Planseu peste subsol / demisol

placa b.a.	3.60	kN/m ²
sapa 5cm	1.00	kN/m ²
finisaj	0.45	kN/m ²
strat	0.00	kN/m ²
strat	0.00	kN/m ²
strat	0.00	kN/m ²
Total:	5.05	kN/m ²

b. Planseu peste parter / etaj curent

placa b.a.	3.60	kN/m ²
sapa 5cm	1.00	kN/m ²
finisaj	0.45	kN/m ²
strat	0.00	kN/m ²
strat	0.00	kN/m ²
strat	0.00	kN/m ²
Total:	5.05	kN/m ²

c. Planseu peste ultimul nivel

placa b.a.	3.60	kN/m ²
termoizolatie	0.30	kN/m ²
sapa 5cm	1.00	kN/m ²
finisaj	0.45	kN/m ²
strat	0.00	kN/m ²
strat	0.00	kN/m ²
Total:	5.35	kN/m ²

D.2. Incarcari variabile: utile [Q_k]

Conform SR EN 1991-1-1:2004

a. Incarcare utila planseu subsol / demisol:

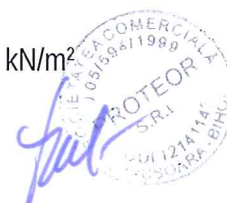
3.00 kN/m²

a. Incarcare utila planseu parter / etaj curent:

3.00 kN/m²

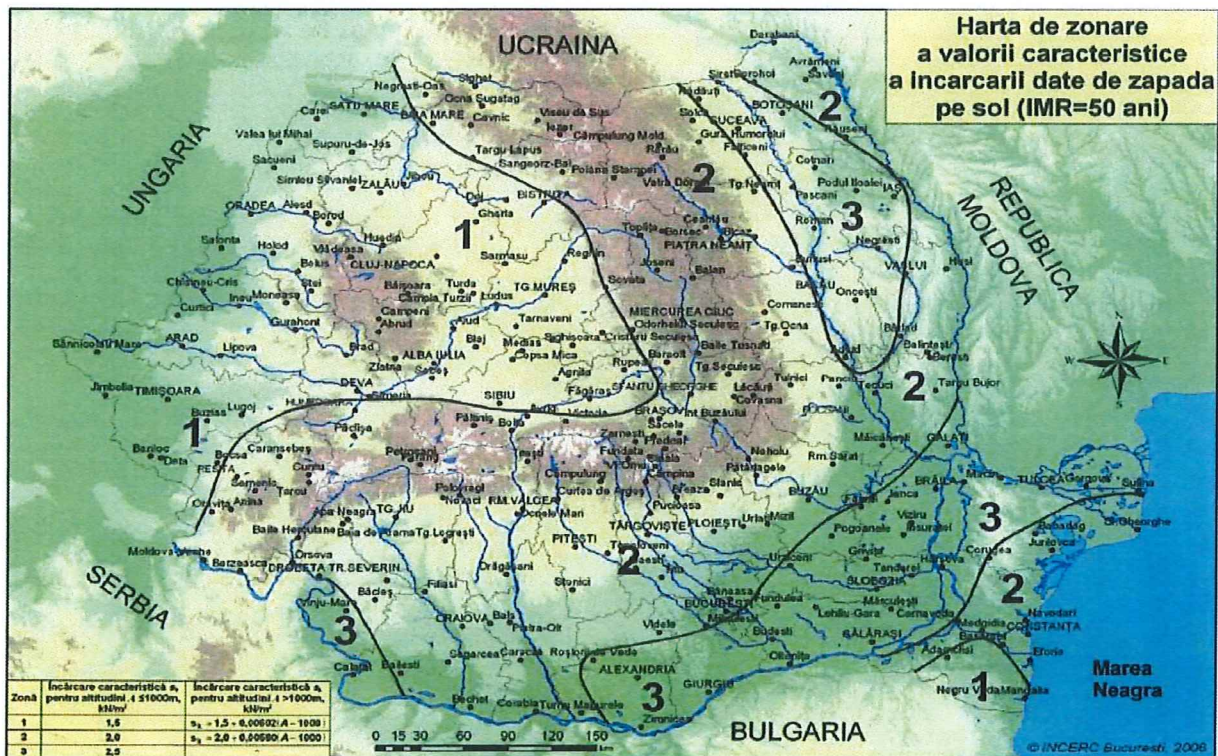
a. Incarcare utila planseu ultimul nivel:

0.25 kN/m²



D.3. Incarcari variabile: zapada [Q_k]

Conform CR 1-1-3:2012



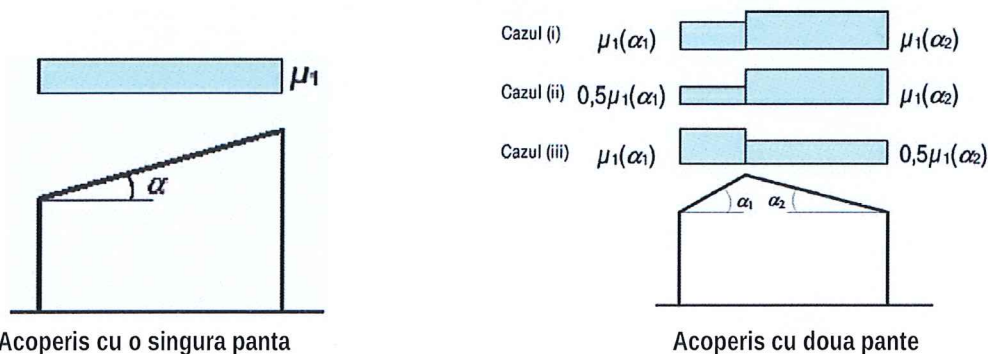
Romania - zona de valori caracteristice a incarcarii din zapada [IMR=50ani]

Amplasamentul se afla in zona $s_{ok} = 1.50 \text{ kN/m}^2$

Coeficientul de expunere C_e are urmatoarea valoare in functie de clasa de expunere:

Expunere C_e = 1.00

Coeficientii de forma pentru incarcarea din zapada pe acoperis pentru diferite situatii:



Panta acoperisului α : °

$\mu_1 = 0.80$

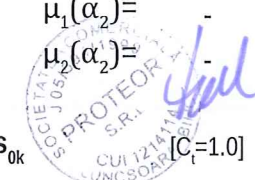
Panta acoperisului α_1 : °

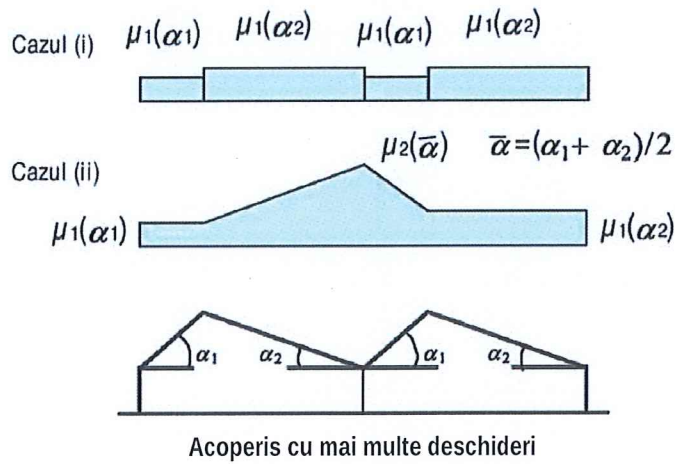
Panta acoperisului α_2 : °

$\mu_1(\alpha_1) = -$ $\mu_1(\alpha_2) = -$

$\mu_2(\alpha_1) = -$ $\mu_2(\alpha_2) = -$

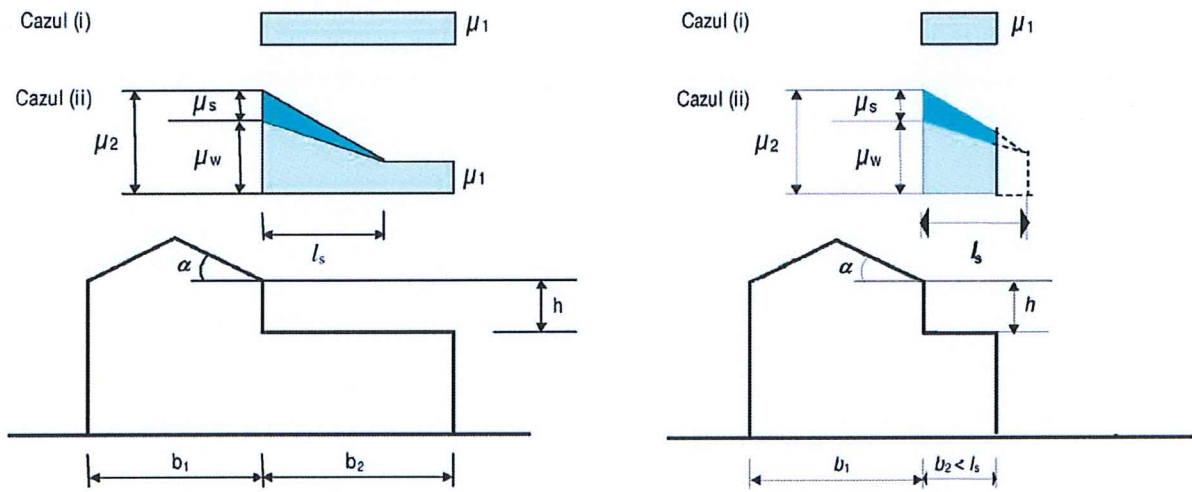
Valoarea incarcarii din zapada are relatia: $s_k = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_{ok}$ [C_t=1.0]





Panta acoperisului α_1 : °
 Panta acoperisului α_2 : °
 $\mu_1(\alpha_1) =$ $\mu_1(\alpha_2) =$ $\mu_2(\alpha) =$ #N/A

Valoarea incarcarii din zapada are relatia: $s_k = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_{ok}$ [$C_t = 1.0$]



Acoperisuri cu denivelari bruste [a]

Acoperisuri cu denivelari bruste [b]

$b_1 =$ 0.00 m $b_2 =$ 0.00 m $h =$ 0.00 m

$l_s =$ 0.00 m [valoare limitata intre 5.0m ÷ 15.0m]

Panta acoperisului α : ° $\mu_s =$ $\mu_w =$

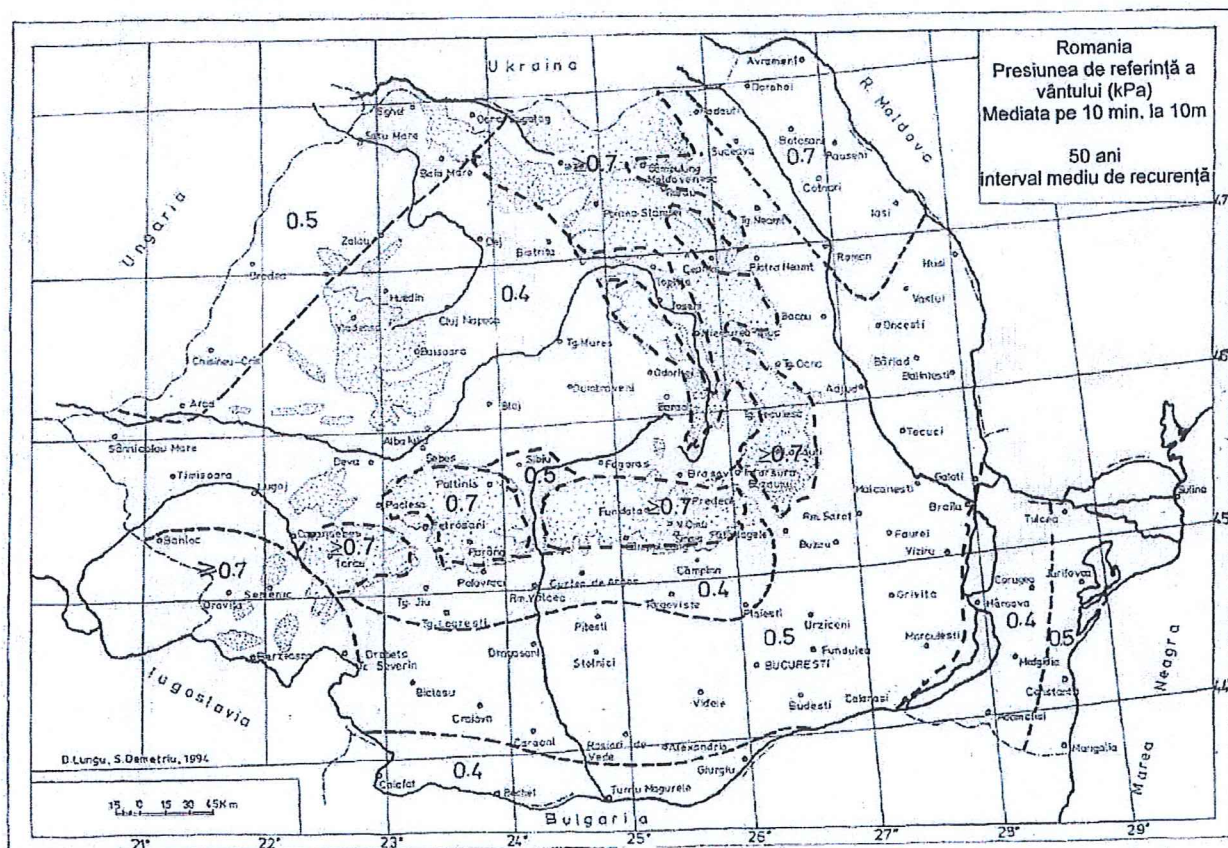
Valorile coeficientilor de forma sunt: $\mu_1 =$ $\mu_2 =$



Valoarea incarcarii din zapada are relatia: $s_k = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_{ok}$

D.4. Incarcari variabile: vantul [Q_k]

Conform CR 1-1-4:2012



Romania - zona valorilor caracteristice ale presiunii de referinta [IMR=50ani]

Presiunea vantului la inaltimea "z" deasupra terenului se determina astfel:

Clasa de importanta a cladirii:

Valoarea presiunii de referinta a vantului pe amplasament este:

Inaltimea constructiei este:

Categoria de teren: **IV. Zone urbane, paduri**

Rugozitatea terenului are valoarea:

Factorul k_r pentru categoria de teren considerata are valoarea:

Variatia presiunii vantului cu inaltimea "z" (factorul de rugozitate):

Factorul de rafala (presiunea de varf/presiunea medie):

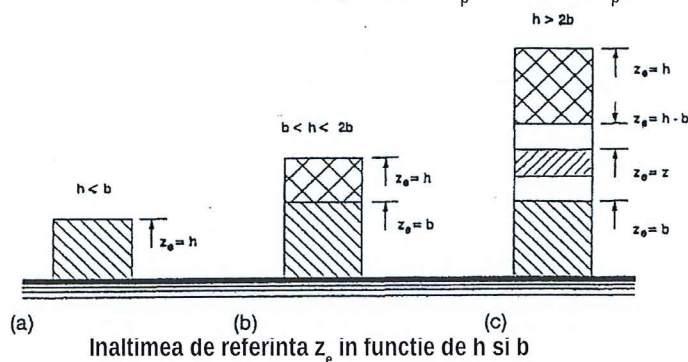
Factorul de expunere la inaltimea "z" are valoarea:

Factorul de importanta – expunere

Determinarea coeficientilor aerodinamici de presiune c_p si de forta c_f :

$$w(z) = glw \cdot q_{ref} \cdot c_e(z) \cdot c_p$$

	II	
$q_{ref} =$	0.60	kPa
$z =$	13.60	m
$z_0 =$	1.00	m
$k =$	0.030	
$k_r(z_0) =$	0.240	
$c_r(z) =$	0.392	
$c_g(z) =$	3.843	
$c_e(z) =$	1.508	
$glw =$	1.15	



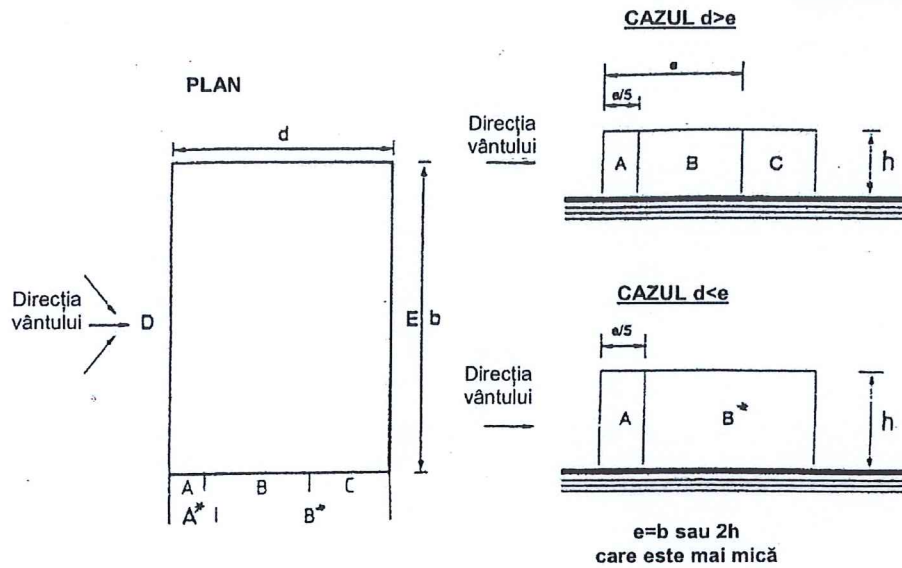
Inaltimea constructiei:

$h = 13.60$ m

Dimensiunile in plan ale constructiei:

$b = 54.00$ m

$d = 11.00$ m



Distributia presiunilor in cazul peretilor verticali ai constructiilor

Cladirea se afla in cazul:

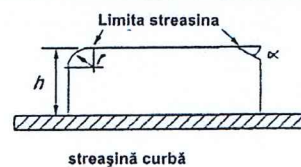
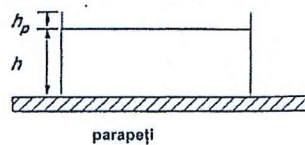
$d < e$

si

$d/h = 0.81$

Coeficientii de forma pentru pereti au urmatoarele valori:

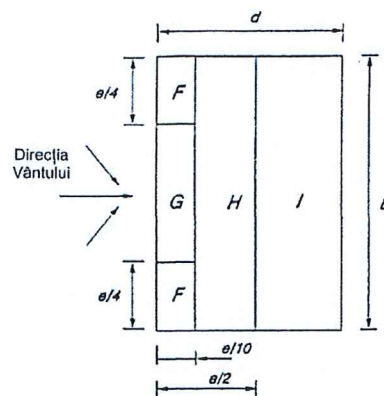
Zona A:	extindere:	5.44 m	$C_{pe,10} =$	-1.00
Zona B:	extindere:	- m	$C_{pe,10} =$	-
Zona B*:	extindere:	5.56 m	$C_{pe,10} =$	-0.80
Zona C:	extindere:	- m	$C_{pe,10} =$	-
Zona D:	extindere:	54.00 m	$C_{pe,10} =$	0.80
Zona E:	extindere:	54.00 m	$C_{pe,10} =$	-0.30



inăltime de referință:
 $z_0 = h$

$e = b$ sau $2h$
care este mai mică

b - dimensiunea laturii
perpendicularare pe direcția vântului



Distributia presiunilor pe acoperisuri plate



Cladirea are acoperis plat

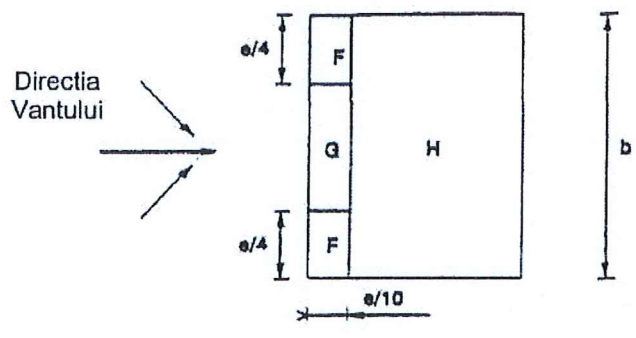
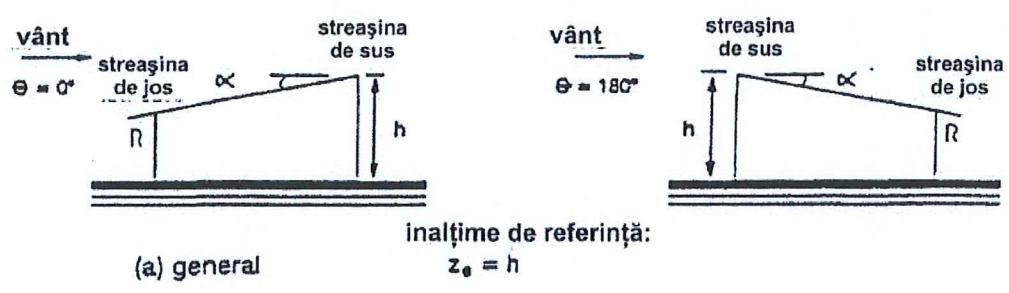
Curbura acoperisului la colturi: $r = 0.00$ m
 Tesitura acoperisului la colturi: $\alpha = 0.00$ °
 Inaltimea aticului acoperisului: $hp = 0.00$ m

$h_p/h = 0.000$ $r/h = 0.000$ $\alpha = 0.00$

Acoperisul se incadreaza in urmatoarul caz: **B** [$hp \neq 0$; $hp/h = 0.100$]

Coeficientii de forma pentru acoperisurile plate au urmatoarele valori:

Zona F:	ext. e/4=	6.80 m	ext. e/10=	2.72 m	$C_{pe,10} =$	-1.20
Zona G:	ext. b-e/2=	40.40 m	ext. e/10=	2.72 m	$C_{pe,10} =$	-0.80
Zona H:	ext. b=	54.00 m	ext. e/2-e/10=	13.60 m	$C_{pe,10} =$	-0.70
Zona I:	ext. b=	54.00 m	ext. d-e/2=	-2.60 m	$C_{pe,10} =$	± 0.20



$e = b$ sau $2h$
care este mai mică

Distributia presiunilor pe acoperisuri cu o singura panta

Cladirea nu are acoperis intr-o singura panta

Panta acoperisului (se va aproxima la valorile date):

$\alpha =$

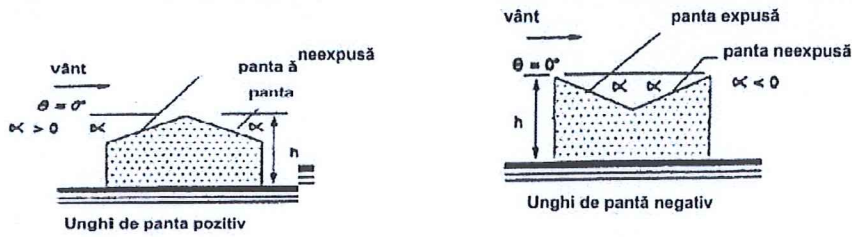
Coeficientii de forma pentru acoperisurile cu o panta si directia vantului $\theta = 0^\circ$ au urmatoarele valori:

Zona F:	ext. e/4=	6.80 m	ext. e/10=	2.72 m	$C_{pe,10} =$	-
Zona G:	ext. b-e/2=	40.40 m	ext. e/10=	2.72 m	$C_{pe,10} =$	-
Zona H:	ext. b=	54.00 m	ext. d-e/10=	8.28 m	$C_{pe,10} =$	-

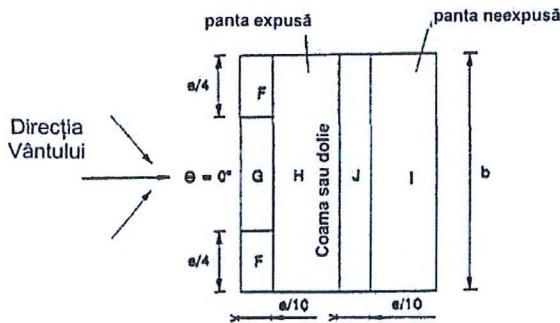


Coeficientii de forma pentru acoperisurile cu o panta si directia vantului $\theta=180^\circ$ au urmatoarele valori:

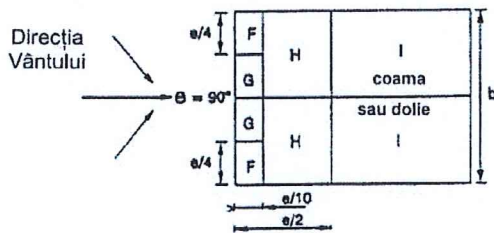
Zona F:	ext. e/4=	6.80 m	ext. e/10=	2.72 m	$C_{pe,10} =$	-
Zona G:	ext. b-e/2=	40.40 m	ext. e/10=	2.72 m	$C_{pe,10} =$	-
Zona H:	ext. b=	54.00 m	ext. d-e/10=	8.28 m	$C_{pe,10} =$	-



(a) general



(b) direcția vântului $\theta = 0^\circ$



(c) direcția vântului $\theta = 90^\circ$

Distributia presiunilor pe acoperisuri cu doua pante

inalțime de referință:
 $z_e = h$

$e = b$ sau $2h$
oricare este mai mică

b - dimensiunea laturii
perpendicularare pe direcția vântului

Cladirea nu are acoperis in doua pante

Panta acoperisului (se va aproxima la valorile date):

$\alpha =$

Coeficientii de forma pentru acoperisurile cu 2 pante si directia vantului $\theta=0^\circ$ au urmatoarele valori:

Zona F:	ext. e/4=	6.80 m	ext. e/10=	2.72 m	$C_{pe,10} =$	-
Zona G:	ext. b-e/2=	40.40 m	ext. e/10=	2.72 m	$C_{pe,10} =$	-
Zona H:	ext. b=	54.00 m	ext. d/2-e/10=	2.78 m	$C_{pe,10} =$	-
Zona I:	ext. b=	54.00 m	ext. d/2-e/10=	2.78 m	$C_{pe,10} =$	-
Zona J:	ext. b=	54.00 m	ext. e/10=	2.72 m	$C_{pe,10} =$	-

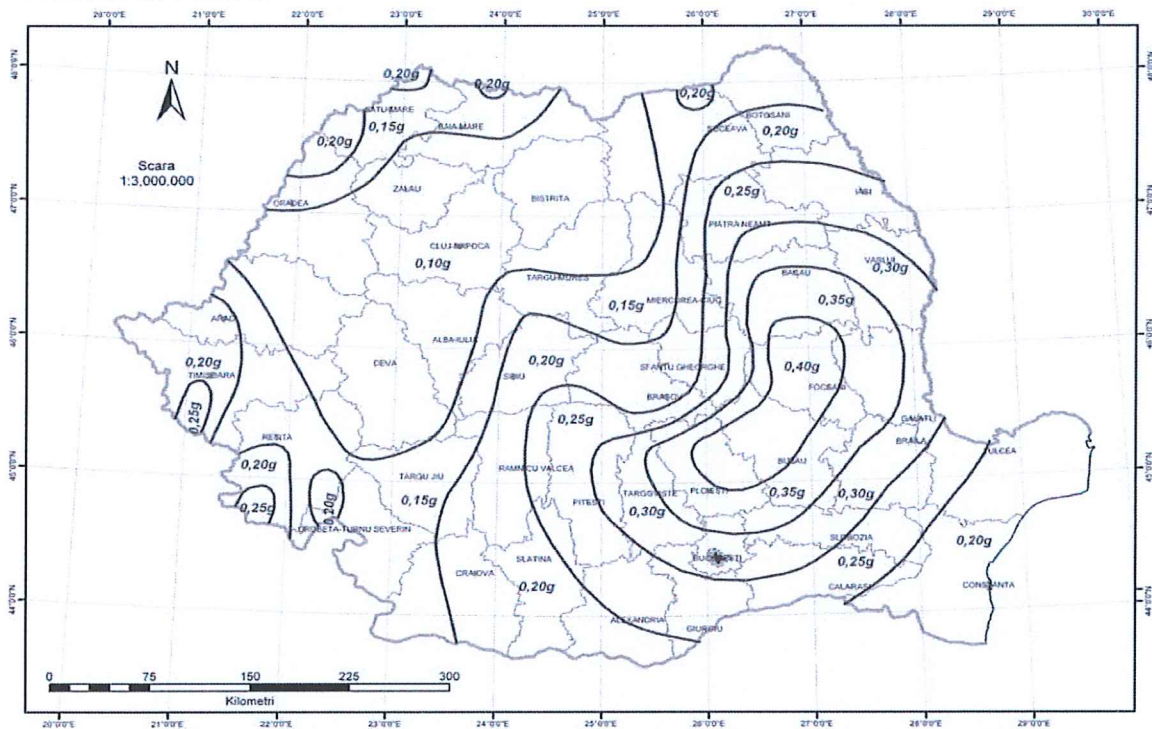
Coeficientii de forma pentru acoperisurile cu 2 pante si directia vantului $\theta=90^\circ$ au urmatoarele valori:

Zona F:	ext. e/4=	2.75 m	ext. e/10=	1.10 m	$C_{pe,10} =$	-
Zona G:	ext. b-e/2=	5.50 m	ext. e/10=	1.10 m	$C_{pe,10} =$	-
Zona H:	ext. b=	11.00 m	ext. d-e/2=	4.40 m	$C_{pe,10} =$	-
Zona I:	ext. b=	11.00 m	ext. d-e/2=	48.5 m	$C_{pe,10} =$	-



D.5. Incarcari exceptionale: seismul [A_{EK}]

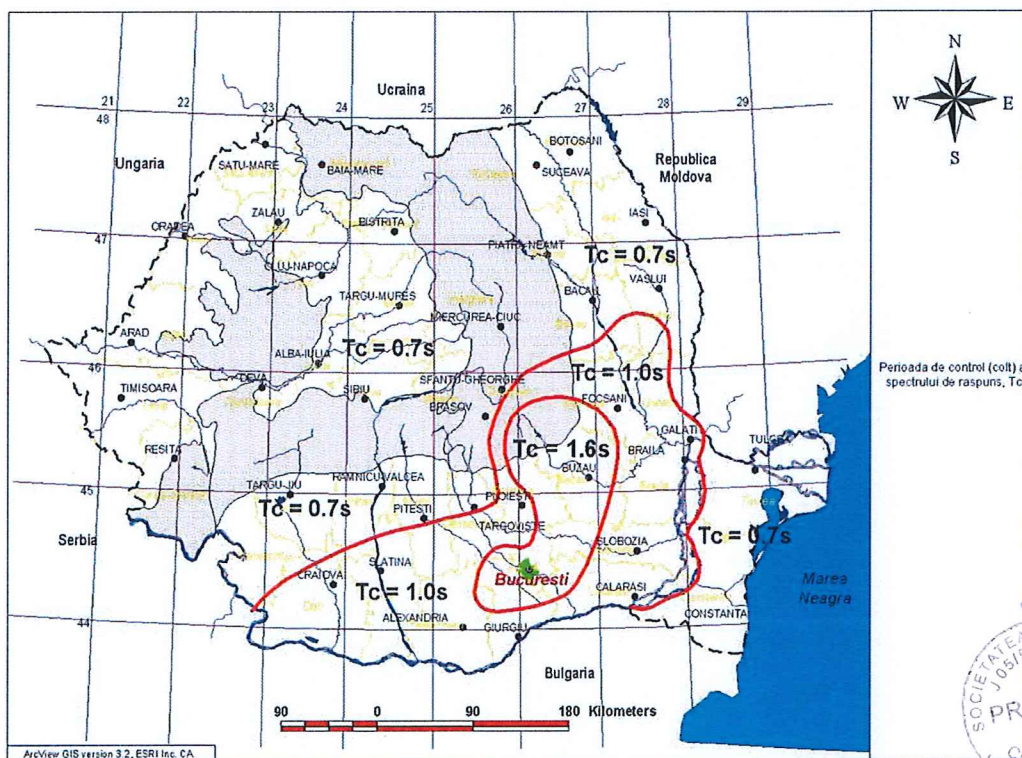
Conform P100-1:2013:



Zonarea Romaniei in termeni valori de varf ale acceleratiei terenului a_g [IMR=100ani]

Amplasamentul se afla in zona seismica caracterizata de:

$$a_g = 0.20 \text{ g}$$



Zonarea Romaniei in termeni de perioada de control T_c

Amplasamentul se caracterizeaza prin perioada de control:

$$T_c = 0.7 \text{ [sec.]}$$



Modul de considerare a regularitatii structurale asupra proiectarii seismice:

Regularitate in plan / elevatie:

Model de calcul admis: **2D; 3D**

Calcul elastic liniar: **Modal**

Factor de comportare: **valoare redusa 20%**

Clasa de importanta a cladirii:

→ $Y_i = 1.2$

Tipul de structura:

Clasa de ductilitate:

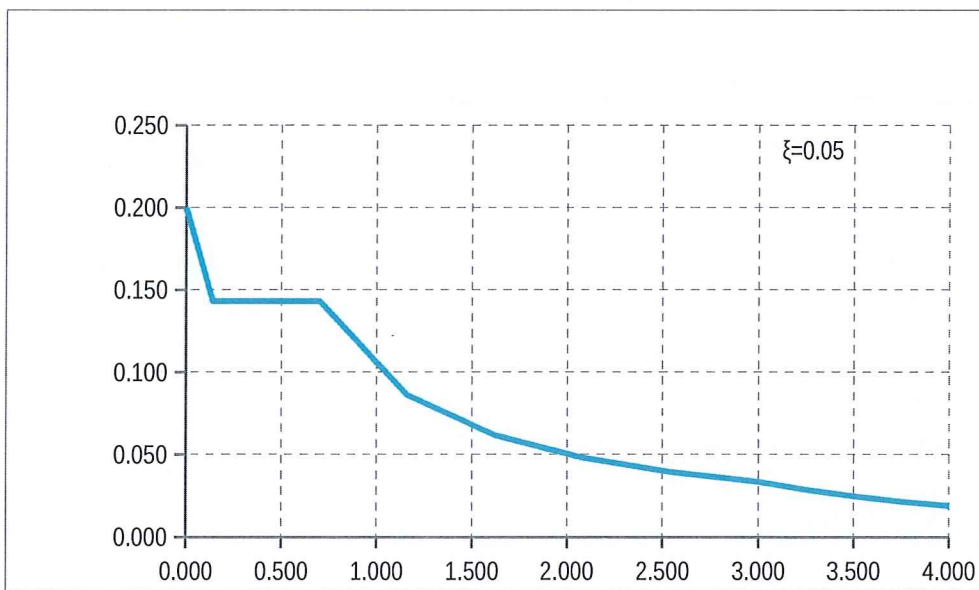
Influenta factorilor care duc la suprazistentia structurii (redundanta constructiei):

$\alpha_v/\alpha_1 = 1.25$

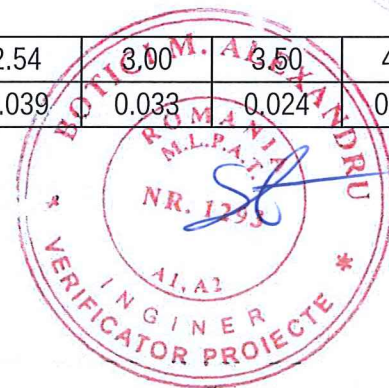
Factorul de comportare q al structurii are urmatoarea valoare:

$$q = 3.50 \times 1.25 \times 0.8 = 3.50$$

Spectrul de proiectare utilizat la calculul structurii:



T[sec]	0.00	0.14	0.70	1.62	2.54	3.00	3.50	4.00
$S_d(T)$	0.200	0.143	0.143	0.062	0.039	0.033	0.024	0.019



E. GRUPAREA EFECTELOR STRUCTURALE ALE ACTIUNILOR

Conform CR 0:2012

E.1. Actiuni considerate

Actiuni permanente [G]: -greutate proprie elemente structurale
-incarcari permanente

Actiuni variabile [Q]: -actiunea zapezii
-actiunea vantului
-incarcari datorita exploatarii

Actiuni exceptionale [A_E]: -actiunea seismica



E.2. Gruparea efectelor structurale ale actiunilor

Starea limita ultima [ULS]

Grupari fundamentale:

$$1.35\Sigma G_k + 1.5Q_{k1} + \Sigma 1.5\Psi_{0,i} Q_{ki}$$

unde: $\Psi_{0,i} =$ 0.70 pentru incarcari utile si incarcari din zapada
1.00 pentru incarcari din depozite si impingerea pamantului / materialelor

Grupari speciale:

$$1.0\Sigma G_k + \gamma_1 A_{Ek} + \Sigma \Psi_{2,i} Q_{ki}$$

unde: $\Psi_{2,i} =$ 0.00 -actiuni din vant si variatii de temperatura
0.40 -actiuni din zapada si actiuni datorate exploatarii
0.80 -incarcari in depozite

Starea limita de serviciu [SLS]:

Gruparea caracteristica de efecte structurale ale actiunilor:

$$1.0\Sigma G_k + 1.0Q_{k1} + \Sigma \Psi_{0,i} Q_{ki}$$

Gruparea frecventa de efecte structurale ale actiunilor:

$$1.0\Sigma G_k + \Psi_{1,1} Q_{k1} + \Sigma \Psi_{2,i} Q_{ki}$$

unde: $\Psi_{1,1} =$ 0.20 -actiuni din vant
0.50 -actiuni din zapada si variatii de temperatura
0.70 -actiuni datorate exploatarii
0.90 -incarcari in depozite



Winkler - Beam on Elastic Foundation

A Delft University Geotechnics Program
Copyright © 2000 by A. Verruijt

Delft University Geotechnics, GRINDA INGLOBATA IN RADIER



General Data

Licensed User : Delft University Geotechnics
File Name : RADIER GEN 30.wnk
Problem Name : GRINDA INGLOBATA IN RADIER
Number of Sections : 3
EI (kNm²) : 2321067.0
Width (m) : 1.600

Input Data

Sections

Layer	Length m	Load kN/m ²	Spring kN/m ³
1	1.000	22.000	30000.000
2	6.800	22.000	30000.000
3	2.800	22.000	30000.000

Forces

Point	F kN	M kNm
0	0.000	0.000
1	1700.000	1192.000
2	1700.000	1192.000
3	0.000	0.000

Output Data

Displacements, Shear Forces and Moments

Point	x m	w m	Q kN	M kNm
0	0.000	0.009497	0.000	0.000
1	0.167	0.009420	69.800	5.817
2	0.333	0.009342	138.981	23.215
3	0.500	0.009264	207.540	52.092
4	0.667	0.009186	275.474	92.343
5	0.833	0.009106	342.775	143.864
6	1.000	0.009021	7561.418	1398.547
7	1.179	0.008916	-1219.845	1173.929
8	1.358	0.008795	-1150.080	961.883
9	1.537	0.008660	-1081.414	762.223
10	1.716	0.008515	-1013.950	574.743
11	1.895	0.008362	-947.766	399.221
12	2.074	0.008203	-882.922	235.423
13	2.253	0.008041	-819.455	83.105
14	2.432	0.007878	-757.384	-57.981
15	2.611	0.007716	-696.712	-188.084
16	2.789	0.007556	-637.423	-307.454
17	2.968	0.007400	-579.489	-416.336
18	3.147	0.007250	-522.868	-514.968
19	3.326	0.007108	-467.503	-603.580
20	3.505	0.006973	-413.330	-682.391
21	3.684	0.006848	-360.273	-751.608
22	3.863	0.006733	-308.246	-811.423
23	4.042	0.006629	-257.158	-862.012
24	4.221	0.006537	-206.910	-903.534
25	4.400	0.006458	-157.396	-936.130
26	4.579	0.006392	-108.510	-959.921
27	4.758	0.006338	-60.137	-975.011
28	4.937	0.006298	-12.165	-981.480
29	5.116	0.006272	35.523	-979.390
30	5.295	0.006259	83.043	-968.781
31	5.474	0.006260	130.509	-949.674
32	5.653	0.006273	178.036	-922.067
33	5.832	0.006299	225.733	-885.941
34	6.011	0.006338	273.708	-841.254
35	6.189	0.006388	322.063	-787.948
36	6.368	0.006449	370.894	-725.947
37	6.547	0.006520	420.290	-655.157
38	6.726	0.006599	470.334	-575.469
39	6.905	0.006687	521.097	-486.762
40	7.084	0.006782	572.643	-388.901
41	7.263	0.006881	625.022	-281.742
42	7.442	0.006985	678.276	-165.131
43	7.621	0.007091	732.428	-38.910

Delft University Geotechnics, GRINDA INGLOBATA IN RADIER

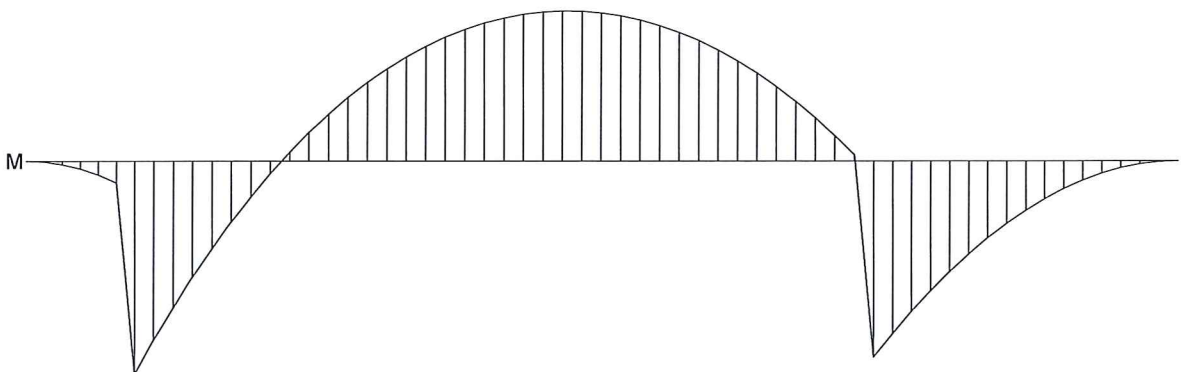
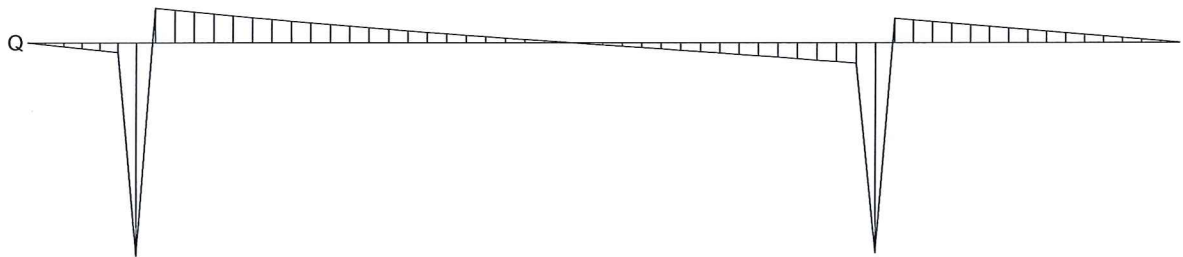
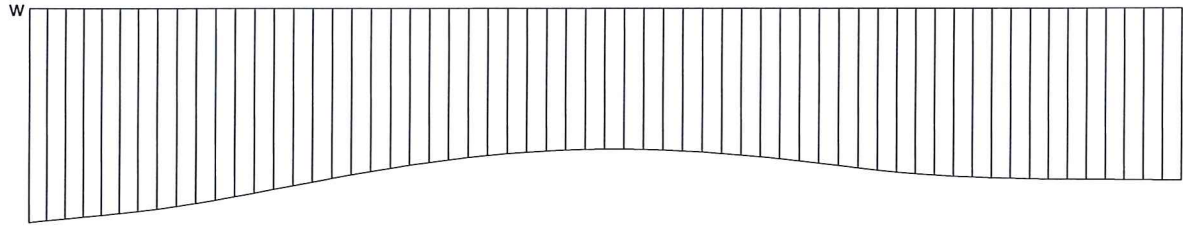


44	7.800	0.007193	7448.651	1289.081
45	7.975	0.007281	-857.894	1134.170
46	8.150	0.007354	-802.590	988.877
47	8.325	0.007413	-746.728	853.312
48	8.500	0.007462	-690.412	727.562
49	8.675	0.007501	-633.730	611.700
50	8.850	0.007531	-576.757	505.782
51	9.025	0.007555	-519.553	409.855
52	9.200	0.007574	-462.171	323.954
53	9.375	0.007588	-404.652	248.107
54	9.550	0.007599	-347.027	182.335
55	9.725	0.007607	-289.320	126.655
56	9.900	0.007614	-231.549	81.079
57	10.075	0.007620	-173.726	45.617
58	10.250	0.007625	-115.858	20.279
59	10.425	0.007630	-57.949	5.071
60	10.600	0.007634	0.000	0.000



Graphs

Maximum displacement : 0.009 m
Maximum shear force : 7561.418 kN
Maximum moment : 1398.547 kNm



CALCULUL SECTIUNILOR DIN BETON ARMAT

PROTEOR

Client: scoala generala 30
Element: grinda inglobata in radier

Autor LT	Data	Pagina 1/1
-------------	------	---------------

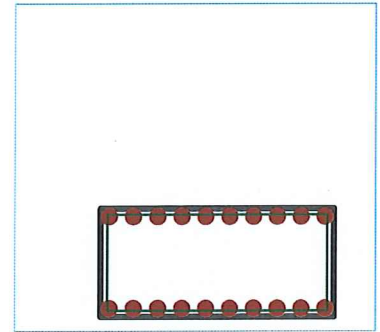
MATERIALE

fcd 23.33 N/mm² E 34000 N/mm²
ftcd 1.47 N/mm²
fyd 435 N/mm²

SECTIUNE

ACOPERIREA

h 800 mm SUS 45.5 mm
b 1600 mm JOS 45.5 mm
LATERAL 45.5 mm



Beton C35/45
Otel S500(c)

LUNGIMEA (PENTRU STALPI) L 1 mm
FACTORUL DE SENSIBILITATE LA EFECTE DE ORDINUL II: 1/(1-θ) = 1.000

ARMAREA LONGITUDINALA

	Bara Ø	Nr.	Aria	%	Distanța
SUS	22	10	3801	0.297	145.7
JOS	25	10	4909	0.383	142.7

EFORTURI [U.L.S.]	Grupare	Ned [daN]	Med [daNm]	Ved [daN]
	gs	0	139700	115200

EFORTURI [S.L.S.]	Grupare	Ned [daN]	Med [daNm]	Ved [daN]
	gf	0	0	0



VERIFICAREA IN SECTIUNI NORMALE [U.L.S.]

Med / Mrd = 0.923

Mrd = 151317 daNm

VERIFICAREA IN SECTIUNI INCLINATE [U.L.S.]

Ved / Vrd = 0.977

Etr. Ø 10 | 100
Nr. brațe: 6

CALCULUL EFORURILOR UNITARE [S.L.S.]

$\sigma_{bet} = 0.00$ N/mm² < fcd
 $\sigma_{Aa} = 0.00$ N/mm² < fyd
 $\sigma_{Aa'} = 0.00$ N/mm² < fyd
 $t_{bet} = 0.00$ N/mm² < ftcd
 $\sigma_{ae} = 0.00$ N/mm² < fyd

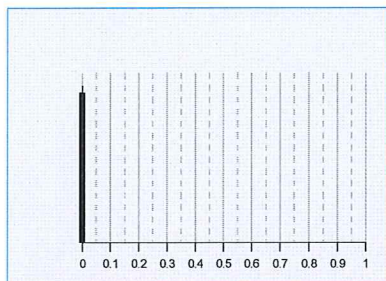


Diagrama deformatiilor specifice in beton si armaturi

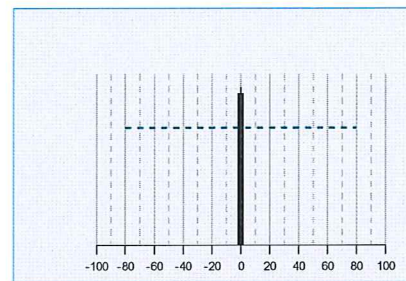


Diagrama eforturilor in beton si armaturi

CALCULUL LA STAREA LIMITA DE FISURARE [S.L.S.]

$\lambda_f = 278.03$ mm
 $\alpha_f = \#DIV/0!$ mm [pentru fisuri normale]
 $\alpha_{fi} = 0.000$ mm [pentru fisuri inclinate]

deschiderea admisa a fisurilor $\alpha_{admis} = 0.2$ mm



DIMENSIONARE LA COMPRESIUNE EXCENTRICA OBLICA

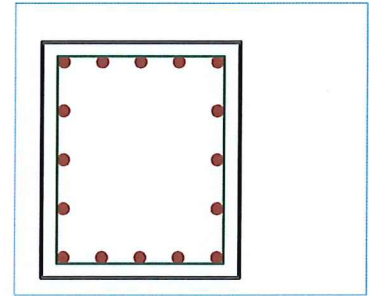
PROTEOR

Obiectiv : școala gen 30
Element : STALP CURENT GS

Autor : LET
Data :
Pag. : 1

MATERIALE C35/45
fcd= 23.33 N/mm² Ecm= 34000 N/mm²
ftcd= 1.47 N/mm²
S500 (C)
fyd= 435 N/mm²

SECTIUNE ACOPERIREA
h= 800 mm 47.5 mm
b= 600 mm



Nota: xx axa horizontala
yy axa verticala

LUNGIMEA L= 3650 mm
FACTORUL DE SENSIBILITATE LA EFECTE DE ORDINUL II: axa x-x 1/(1-θ)= 1.130
FACTORUL DE SENSIBILITATE LA EFECTE DE ORDINUL II: axa y-y 1/(1-θ)= 1.130
CLASA DE DUCTILITATE ELEMENT -

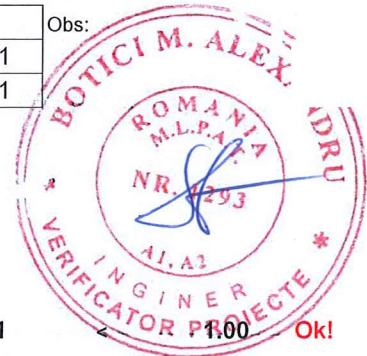
ARMAREA LONGITUDINALA

	Bara Ø	Nr.	Aria	%
sus și jos	25	5	2454	0.511
dreapta s stânga	25	5	2454	0.511

Obs:

EFORTURI [ULS]

N [daN]	Mxx [daNm]	Ty [daN]
170000	78000	26000
	Myy [daNm]	Tx [daN]
	25650	12285



VERIFICAREA IN SECTIUNI NORMALE $(M_x'/M_{x0})^p + (M_y'/M_{y0})^p = 0.841$

1.00 Ok!

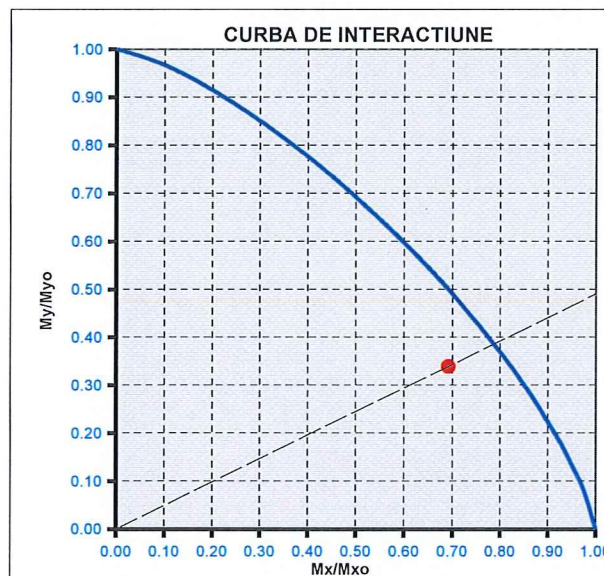
VERIFICAREA IN SECTIUNI INCLINATE

Etr. Ø 10 100 ; ne= 4 brațe

Forța tăietoare capabila min. (Vrdc ; Vrds ; Vrd max) va fi: Vrd= 96642 daN

Ved / Vrd = 0.723

< 1.00 Ok!



CANTITATI ESTIMATIVE STALP PREFABRICAT: C35/45 2.33 mc
S500 (C) 722.40 kg
consum specific 310.31 kg oțel / mc beton

CALCULUL SECTIUNILOR DIN BETON ARMAT

PROTEOR

Client: **scola generala 30**
 Element: **consola**

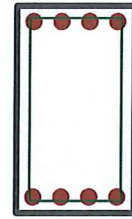
Autor	Data	Pagina
LT		1/1

MATERIALE

fcd 23.33 N/mm² E 34000 N/mm²
 ftcd 1.47 N/mm²
 fyd 435 N/mm²

SECTIUNE

ACOPERIREA
 h **850** mm SUS **50** mm
 b **450** mm JOS **50** mm
 LATERAL **50** mm



Beton **C35/45**
 Otel **S500(c)**

LUNGIMEA (PENTRU STALPI) L **1** mm
 FACTORUL DE SENSIBILITATE LA EFECTE DE ORDINUL II: $1 / (1-\theta) = \mathbf{1.000}$

ARMAREA LONGITUDINALA

	Bara Ø	Nr.	Aria	%	Distanta
SUS	22	4	1521	0.398	94.7
JOS	25	4	1963	0.513	91.7

NOTA:

EFORTURI [U.L.S.]	Grupare	Ned [daN]	Med [daNm]	Ved [daN]
	gs	0	61500	30800

EFORTURI [S.L.S.]	Grupare	Ned [daN]	Med [daNm]	Ved [daN]
	gf	0	0	0

VERIFICAREA IN SECTIUNI NORMALE [U.L.S.]

Med / Mrd = 0.961

Mrd = 64027 daNm

VERIFICAREA IN SECTIUNI INCLINATE [U.L.S.]

Ved / Vrd = 0.890

Etr. Ø **8** | **80**
 Nr. brațe: **2**

CALCULUL EFORURILOR UNITARE [S.L.S.]

$\sigma_{bet} = 0.00$ N/mm² < fcd
 $\sigma_{Aa} = 0.00$ N/mm² < fyd
 $\sigma_{Aa'} = 0.00$ N/mm² < fyd
 $t_{bet} = 0.00$ N/mm² < ftcd
 $\sigma_{ae} = 0.00$ N/mm² < fyd

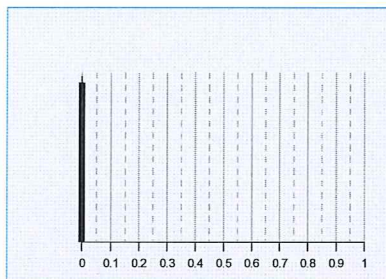


Diagrama deformatiilor specifice in beton si armaturi

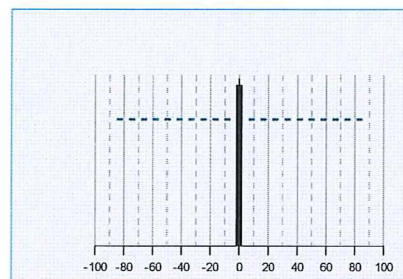


Diagrama eforturilor in beton si armaturi

CALCULUL LA STAREA LIMITA DE FISURARE [S.L.S.]

$\lambda_f = 284.35$ mm
 $\alpha_f = \#DIV/0!$ mm
 $\alpha_{fi} = 0.000$ mm

[pentru fisuri normale]
 [pentru fisuri inclinate]

deschiderea admisa a fisurilor

$\alpha_{admis} = \mathbf{0.2}$ mm



CALCULUL SECTIUNILOR DIN BETON ARMAT

PROTEOR

Client: scoala generala 30
 Element: grinda curenta

Autor	Data	Pagina
LT		1/1

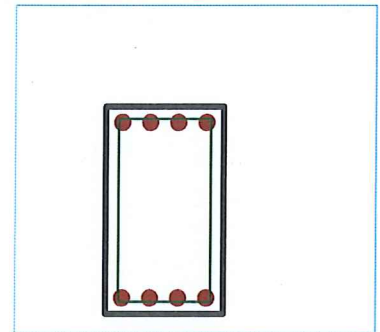
MATERIALE

fcd 23.33 N/mm² E 34000 N/mm²
 ftcd 1.47 N/mm²
 fyd 435 N/mm²

SECTIUNE

ACOPERIREA

h 850 mm SUS 50 mm
 b 450 mm JOS 50 mm
 LATERAL 50 mm



Beton C35/45
 Otel S500(c)

LUNGIMEA (PENTRU STALPI) L 1 mm
 FACTORUL DE SENSIBILITATE LA EFECTE DE ORDINUL II: $1/(1-\theta) = \underline{1.000}$

ARMAREA LONGITUDINALA

	Bara Ø	Nr.	Aria	%	Distanta
SUS	<u>20</u>	<u>4</u>	1257	0.329	96.7
JOS	<u>25</u>	<u>4</u>	1963	0.513	91.7

NOTA:

EFORTURI	[U.L.S.]	Grupare	Ned [daN]	Med [daNm]	Ved [daN]
		<u>gs</u>	<u>0</u>	<u>54700</u>	<u>24200</u>

EFORTURI	[S.L.S.]	Grupare	Ned [daN]	Med [daNm]	Ved [daN]
		<u>gf</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>

VERIFICAREA IN SECTIUNI NORMALE [U.L.S.]

$Med / Mrd = 0.854$

VERIFICAREA IN SECTIUNI INCLINATE [U.L.S.]

$Ved / Vrd = 0.990$

CALCULUL EFORURILOR UNITARE [S.L.S.]

$\sigma_{bet} = 0.00$ N/mm² < fcd
 $\sigma_{Aa} = 0.00$ N/mm² < fyd
 $\sigma_{Aa'} = 0.00$ N/mm² < fyd
 $t_{bet} = 0.00$ N/mm² < ftcd
 $\sigma_{ae} = 0.00$ N/mm² < fyd

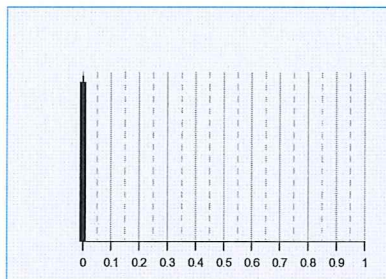


Diagrama deformatiilor specifice in beton si armaturi

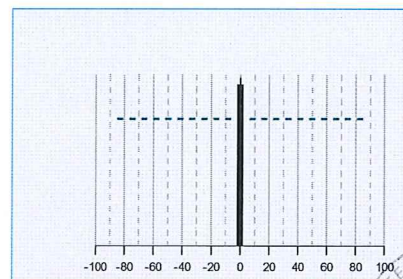


Diagrama eforturilor in beton si armaturi

CALCULUL LA STAREA LIMITA DE FISURARE [S.L.S.]

$\lambda_f = 286.99$ mm
 $\alpha_f = \#DIV/0!$ mm [pentru fisuri normale]
 $\alpha_{fi} = 0.000$ mm [pentru fisuri inclinate]

deschiderea admisa a fisurilor $\alpha_{admis} = \underline{0.2}$ mm



VERIFICAREA DEPLASARILOR LATERALE ALE STRUCTURII

PROTEOR

Client: scoala gen 30
 Element: deplasari laterale seism

Autor
 LET

Data

Pagina
 1/1

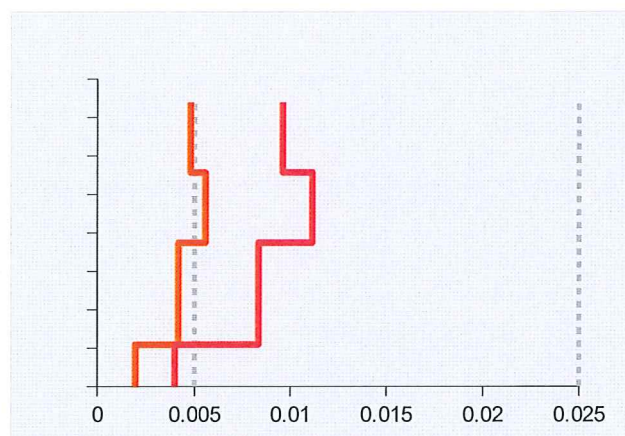
CARACTERISTICI AMPLASAMENT

Zona hazard seismic $a_g = 0.20$ g
 Perioada de colt $T_c = 0.70$ sec

CARACTERISTICI CONSTRUCTIE

Perioada proprie $T_1 = 0.21$ sec
 Factorul de comportare $q = 3.50$
 Factorul de amplificare deplasari $c_{min} = 1.00$ $c' = 2.31$ $c_{max} = 0.92$
 $c = 1.00$
 Factorul de reducere pentru SLS $v = 0.50$
 Tipul componentei nestructurale: materiale fragile

Nr. nivel	Înălțime etaj [m]	de [m]	dre [m]	Driftul dr,sls / h	Drift max, SLS	Driftul dr,uls / h	Drift max. ULS
P	<u>2.20</u>	<u>0.0025</u>	0.0025	0.0020		0.0040	
1	<u>5.30</u>	<u>0.0151</u>	0.0126	0.0042		0.0083	
2	<u>3.65</u>	<u>0.0267</u>	0.0116	0.0056		0.0111	
3	<u>3.65</u>	<u>0.0367</u>	0.0100	0.0048		0.0096	
4	<u>0.00</u>	<u>0.0000</u>	-0.0367	#DIV/0!		#DIV/0!	
5	<u>0.00</u>	<u>0.0000</u>	0.0000	#DIV/0!	0.0050	#DIV/0!	0.0250
6	<u>0.00</u>	<u>0.0000</u>	0.0000	#DIV/0!		#DIV/0!	
7	<u>0.00</u>	<u>0.0000</u>	0.0000	#DIV/0!		#DIV/0!	
8	<u>0.00</u>	<u>0.0000</u>	0.0000	#DIV/0!		#DIV/0!	
9	<u>0.00</u>	<u>0.0000</u>	0.0000	#DIV/0!		#DIV/0!	
10	<u>0.00</u>	<u>0.0000</u>	0.0000	#DIV/0!		#DIV/0!	



Driftul SLS și ULS

intocmit
 ing. T. Let