

Raport de încercare nr. 543 /06.05.2016

I. Date generale

Date despre client	
Denumirea clientului	CNCF „CFR” SA
Adresa clientului	București, Bd. Dinicu Golescu, nr.38, sector 1
Numărul comenzii client/LMC	Contract 134/2015
Date despre probe	
Codul probei	Cărămizi: AN K-1 (cod LMC: 9083) Zona 1 casa scării etaj 1 perete Atelier CED; AN K-2 (cod LMC: 9084) Zona 2 subsol Birou trafic marfă; Mortar: AN M-1 (cod LMC: 9048) Zona 2 subsol Birou trafic marfă; AN M-2 (cod LMC: 9049) Zona 3 Perete Hol IV; Beton: Carota C9 (cod LMC: 9094) Zona 5 stâlp peron
Data primirii probelor	13.04.2016
Laborator care a efectuat eșantionarea	LMC-UTCB
Data eșantionării	12.04.2016
Locul eșantionării	Studiu de fezabilitate pentru modernizarea liniei feroviare Caransebeș – Timișoara – Arad: Gara Aradu Nou, jud. Arad
Tip probă	Elemente din zidărie și beton armat
Starea probei	Corespunzătoare
Observații	-

II. Rezultate experimentale

Denumirea aparatelor cu care s-au realizat încercările:

- Sclerometru zidărie SCHMIDT PM 5752;
- Sclerometru Schmidt tip N 10-80 div, PROCEQ ELVEȚIA, precizie 2 div, Nr. 165016,
- Șubler 0-300 mm, div=0.01 mm INSIZE seria 1712115739;
- Balanță: KERN EW, seria 057800072, div=0,1 g;
- Mașină de încercare la compresiune clasa 1, producător: MATEST, tip: CYBERTRONIC 1,5-15 kN, 25-250 kN, 200-2000 kN, div = 1 N;

Abateri de la, adăugiri la, sau excluderi din metoda de încercare: -

II.1. Identificare elemente



Probe de beton, mortar și zidărie prelevate de la gara din Aradu Nou



Zona 1 casa scării etaj 1 perete Atelier CED



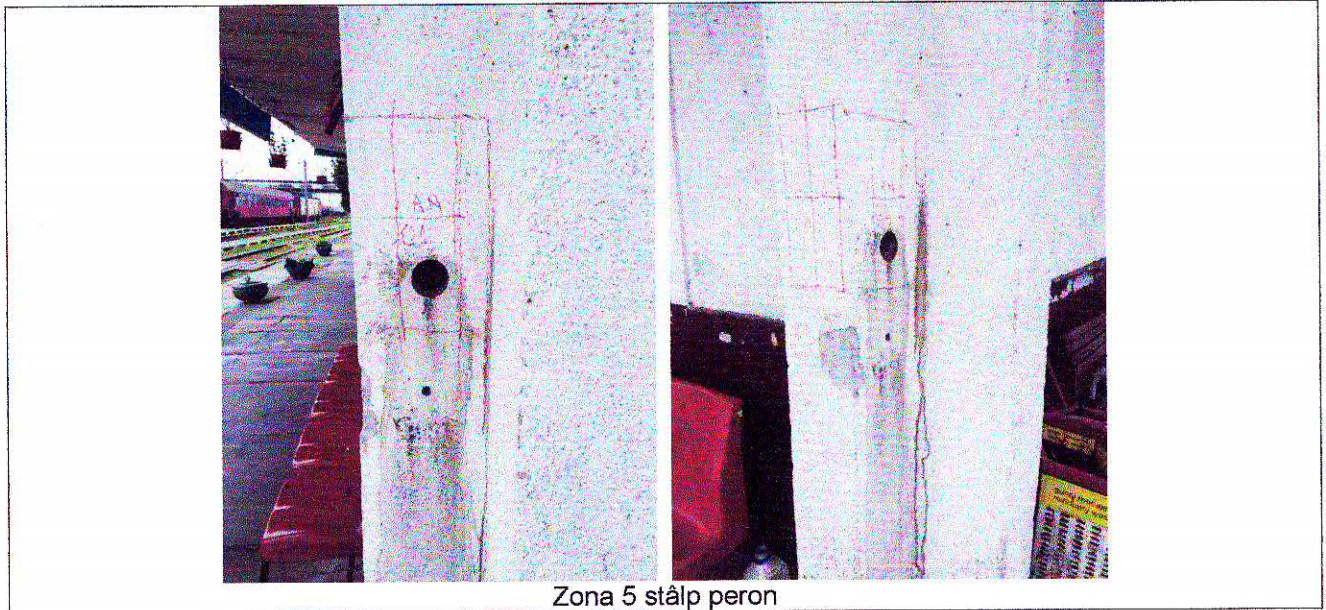
Zona 2 subsol Birou trafic marfă



Zona 3 Perete Hol IV



Zona 4 parter Sala de așteptare



II.2. Determinări pe cărămizi

Tabelul II.1. Rezultatele determinării densității cărămizii

Indicativ	L (mm)	W (mm)	H (mm)	M (g)	ρ_a (kg/m ³)
K-1	250,4	124,2	62,4	2942	1516
K-2	299,3	145,7	63,8	4506	1620

Tabelul II.2. Rezultatele determinării rezistenței la compresiune standard a cărămizii

Indicativ	L (mm)	W (mm)	H (mm)	F _c (kN)	σ_c (N/mm ²)	Coef. de conversie pt uscare	Factor de forma δ	f _b (N/mm ²)
K-1	250,4	124,2	62,4	538,9	17,3	0,8	0,742	10,3
K-2	299,3	145,7	63,8	717,1	16,4	0,8	0,754	9,9

Tabelul II.3. Rezultatele estimării rezistenței la compresiune a cărămizilor prin sclerometrie

Indicativ	N _{ef}															N _{med}	f _c (N/mm ²)	
	54	50	47	52	48	50	45	50	48	46	50	51	51	48	-			-
Zona 2	54	50	47	52	48	50	45	50	48	46	50	51	51	48	-	-	49	9,7
Zona 3	47*	48*	50	52	53	52	52	48	47	54	55	54	52	52	-	-	52	10,4
Zona 4	52	51	48*	50	53	48*	54	55	50	53	51	51	50	53	51	-	52	10,4

II.3. Determinări pe mortare

Tabelul II.4. Rezultatele estimării rezistenței la compresiune a mortarului prin sclerometrie

Indicativ	N _{ef}																N _{med}	f _c (N/mm ²)
	24	18*	20	21	19*	17*	22	23	24	25	26	22	24	25	23	-		
Zona 1	24	18*	20	21	19*	17*	22	23	24	25	26	22	24	25	23	-	23	15,1
Zona 2	8	6	10	9	12	10	11	8	9	8	10	8	7	10	11	-	9	0,2
Zona 3	11	10	12	14	9	11	10	9	10	12	11	8	11	10	9	-	10	0,4
Zona 4	14	16	12	11	13	16	11	14	12	15	11	12	11	14	15	-	13	1,7

II.3.1. Mortar AN-M1

Caracteristică	Rezultate obținute
Aspect	Poros
Culoare	Gri-albicios
Friabil/nefriabil	Friabil
Densitate aparentă	1732 kg/m ³
Comportare la imersare în sol. HCl 2n	Dezintegrare completă rapidă



Reziduu insolubil : 81,53 % → Dozaj nisip 1412 kg/m³.

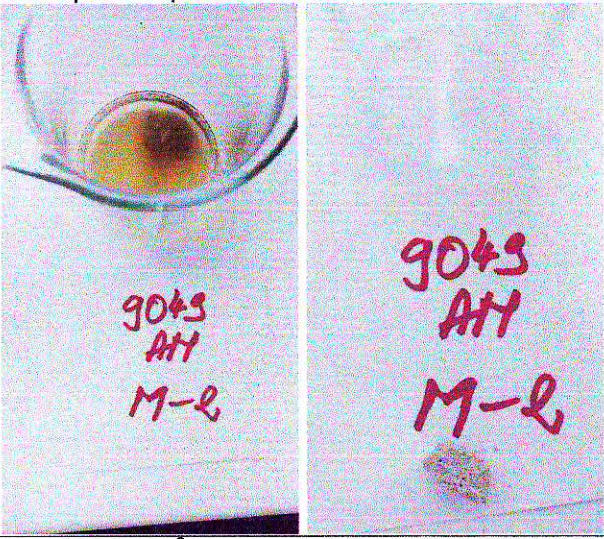
CaO reprezintă 9,23 % din masa probei → dozaj de CaO de 160 kg/m³.

Dozaj var : 2211 kg/m³

Dozajul de var este corespunzător unui raport volumic var : nisip de 1:3,3, corespunzător unui mortar de var.

II.3.2. Mortar AN-M2

Caracteristică	Rezultate obținute
Aspect	Poros
Culoare	Gri-albicios
Friabil/nefriabil	Friabil
Densitate aparentă	1771 kg/m ³
Comportare la imersare în sol. HCl 2n	Dezintegrare completă rapidă



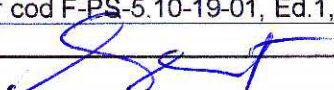
Reziduu insolubil : 86,93 % → Dozaj nisip 1540 kg/m³.
 CaO reprezintă 6,42 % din masa probei → dozaj de CaO de 114 kg/m³.
 Dozaj var : 150 kg/m³
 Dozajul de var este corespunzător unui raport volumic var : nisip de 1:5,1, ceva mai slab decât al unui mortar de var clasic.

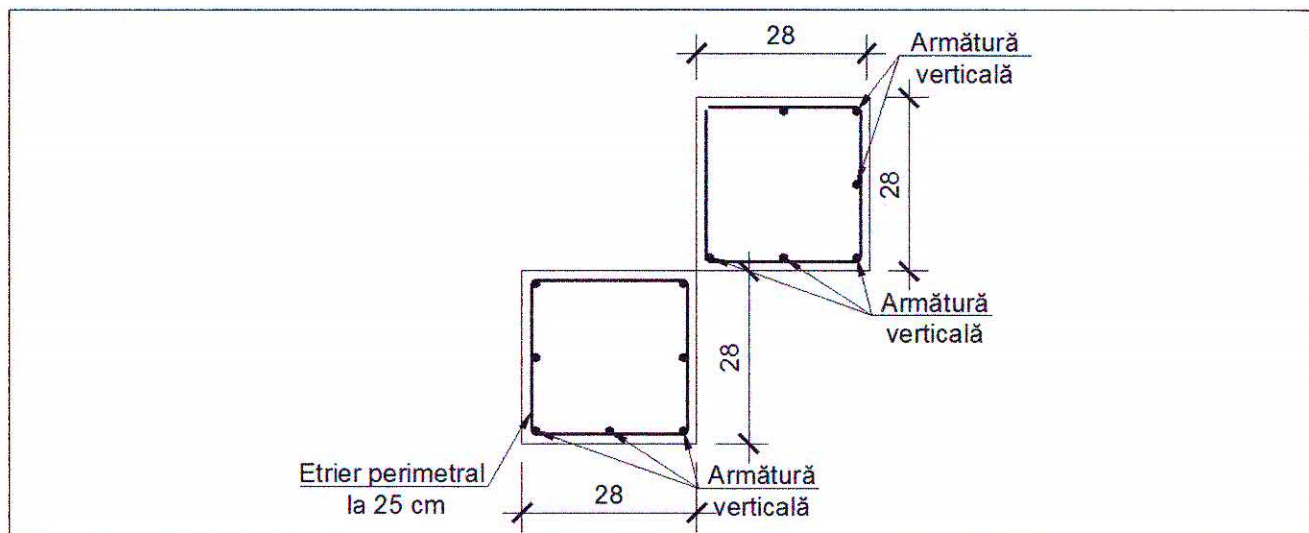
II.4. Determinări pe elemente de beton armat

II.4.1. Element încercat: Stâlp peron

Determinarea caracteristicilor de armare ale elementului încercat

Tip armatură	Tip oțel	Ø (mm)	Dispunere armatură în secțiune	Observații
Longitudinală	-	-	8 bare în secțiune.	Poziția armăturilor și pasul etrierilor s-au determinat prin pachometrie. Stâlp cu secțiune variabilă.
Transversală	-	-	Etrieri dispuși la un interval mediu de 25 cm, conform desen.	





Determinarea relației între rezistența la compresie și indicele de recul din metoda indirectă cu sclerometrul conform cap. 8.2.3 din NP 137-2014

Din găurile din localitățile Jena, Lugoj, Jabăr, Chizătău, Timișoara Est, Sânnandrei, Băile Călacea, Orțișoara, Aradu Nou, au fost extrase carote și s-au efectuat determinări cu sclerometrul în aceleași puncte, prezentate în continuare:

Indicativ epruvetă	d (mm)	h (mm)	h/d	P (kN)	R _{car} (MPa)	Coeficienți corecție		f _c (MPa)	R (div)	f _R (MPa)	δf (Mpa)
						a	b				
Jena/C2	73,7	73,5	1,00	72,8	17,1	1,03	1,00	17,6	35	26,1	-8,5
Lugoj/C1	49,3	49,4	1,00	64,3	33,7	1,06	1,00	35,7	41	36,4	-0,7
Jabăr/C3	73,8	72,8	0,99	230,1	53,8	1,03	0,995	55,1	48	48,5	6,6
Chizătău/C4	73,8	71,7	0,97	200,6	46,9	1,03	0,985	47,6	49	50,3	-2,7
Timișoara Est/C5	73,8	73,5	1,00	120,7	28,2	1,03	1,00	39,1	43	39,9	-0,8
Sânnandrei/C6	73,8	73,9	1,00	60,6	14,3	1,03	1,00	14,7	33	22,6	-7,9
Băile Călacea/C7	73,8	73,8	1,00	156,1	36,5	1,03	1,00	37,6	41	36,4	1,2
Orțișoara/C8	73,8	73,9	1,00	76,0	17,8	1,03	1,00	18,3	33	22,6	-4,3
Aradu Nou/C9	73,8	74,0	1,00	184,5	43,2	1,03	1,00	44,5	49	50,3	-5,8

Se definește curba de bază pentru corelația rezistență la compresie – indice de recul:

$$f_R = 1,73 \cdot R - 34,5$$

$$24 \leq R \leq 50$$

La fiecare poziție de încercare se determină diferența de rezistență in-situ între valoarea măsurată pe carotă și valoarea indicate de curba de bază:

$$\delta f = f_c - f_R$$

Se calculează media $\delta f_{m(9)}$ pentru cele 9 rezultate și abaterea standard a eșantionului:

$$\delta f_{m(9)} = -2,5 \text{ MPa};$$

S = 4,50 – abaterea standard a eșantionului;

Deplasarea curbei de bază Δf este definită de relația:

$$\Delta f = \delta f_{m(9)} - k_1 \cdot s = -2,5 - 1,67 \times 4,50 = -10,0$$

$$k_1 = 1,67 \text{ (funcție de numărul de încercări cuplate) tab. 8.2 din NP 137-2014;}$$

Corelația rezistență la compresiune – indice de recul este:

$$f_R = 1,73 \cdot R - 44,5$$

$$24 \leq R \leq 50$$

Rezultatele estimării rezistenței la compresiune (f_R) a betonului din structura gării Aradu Nou, județul Arad prin metoda sclerometrică

Secțiunea	N_{ef}			N_{cor}	f_R (N/mm ²)
1	46	48	50	49	40,3
	48	51	51		
	48	48	49		

III. Observații

ρ_a - densitatea aparentă a cărămizii;

σ_c - rezistența la compresiune în stare uscată;

f_b - rezistența la compresiune standardizată

Determinarea rezistenței la compresiune a cărămizilor a fost efectuată conform SR EN 772-1:2011, proba fiind uscată în etuvă timp de 48h, când a atins condițiile de masă constantă, determinarea dimensiunilor conform SR EN 772-16, iar determinarea densității conform SR EN 772-13.

Determinările asupra mortarului s-au efectuat conform normativului MP 007.

Determinările nedistructive asupra betonului s-au efectuat conform GE040 pentru armături și NP137-14 pentru estimarea rezistenței la compresiune.

Corelarea rezistență la compresiune - indice de recul a fost realizată pe baza încercării unui număr de 36 cărămizi extrase din lucrare pe care s-au efectuat în prealabil teste cu sclerometrul de zidărie. Curba de corelare este:

$$R_c = 2,8154 \cdot e^{0,0252N}$$

Cu un coeficient de corelare $R^2 = 0,7016$

Corelarea rezistență la compresiune - indice de recul a fost realizată pe baza încercării unor probe cubice și prismatice de mortare realizate conform rețetelor tradiționale și încercate la diferite termene pe care s-au efectuat teste cu sclerometrul de zidărie. Curba de corelare este:

$$R_c = 0,0673 \cdot N^2 - 1,0857 \cdot N + 4,484$$

Cu un coeficient de corelare $R^2 = 0,9452$

IV. Opinii și interpretări -

Încercările nu au fost efectuate sub nici o formă de presiune.

Rezultatele se referă numai la obiectele încercate.

Încercările s-au desfășurat în prezența/absența unui reprezentant al clientului.

Prezentul raport de încercare nu poate fi reprodus decât integral.

Șef laborator,
Prof.univ.dr.ing. Ion Robu



Responsabil tehnic,
Specialist încercări nedistructive,
Prof.univ.dr.ing. Constantin Voinițchi

