

## Raport de încercare nr. 87/30.01.2017

### 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	PV 7834/27.01.2017
Date despre probe	
Codul probei	<b>Carote beton:</b> CED TIM – 1 – Clădire centralizare electrodinamică Timișoara Nord, grindă ax A-B/2 (cod LMC: 2554); <b>Probe zidărie:</b> KCED - Clădire centralizare electrodinamică Timișoara Nord, perete ax C/2-3 (cod LMC: 2561); KCC-1 – Corp central Timișoara Nord, perete ax F-G/7-8 (cod LMC: 2562); KCC-2 – Corp central Timișoara Nord, perete ax F-G/7-8 (cod LMC: 2563); <b>Probe mortar:</b> MCED - Clădire centralizare electrodinamică Timișoara Nord, perete ax C/2-3 (cod LMC: 2548) MCC-1 – Corp central Timișoara Nord, perete ax F-G/7-8 (cod LMC: 2547)
Data primirii probelor	27.01.2017
Laborator care a efectuat eșantionarea	LMC-UTCB
Data eșantionării	27.01.2017
Locul eșantionării	<i>Studiu de fezabilitate pentru modernizarea liniei feroviare Caransebeș – Timișoara – Arad: Clădire centralizare electrodinamică Timișoara Nord, Corp central gara Timișoara Nord, Timișoara, jud. Timiș</i>
Tip probă	Elemente din beton armat și zidărie
Starea probei	Corespunzătoare
Observații	-

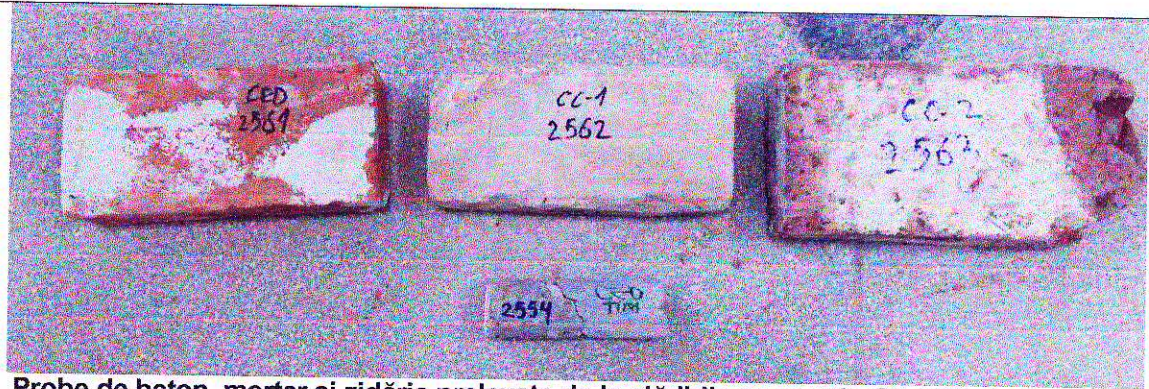
### II. Rezultate experimentale

Denumirea aparatelor cu care s-a făcut încercarea:

- Georadar Structure scan GSSI
- Echipament de carotare RIDGID RB-3W;
- 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, adaugiri la, sau excluderi din metoda de încercare: -





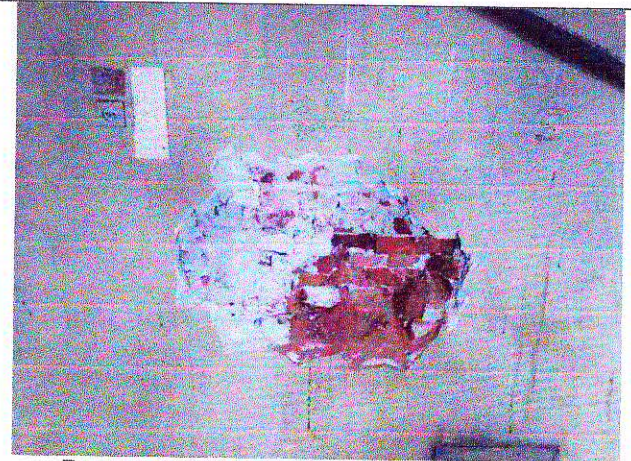
Probe de beton, mortar și zidărie prelevate de la clădirile ce aparțin Gării Timișoara Nord

**II.1. Clădire „Centralizare electrodinamică”, gara Timișoara Nord, județul Timiș**

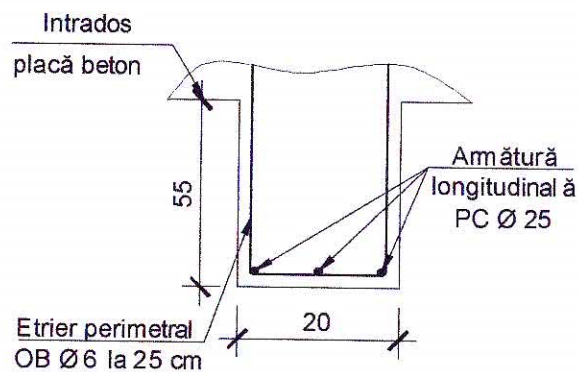
- **Determinarea caracteristicilor de armare**



Grindă ax A-B/2



Perete ax C/2-3 (cărămidă plină presată)



Caracteristici de armare grindă ax A-B/2 (prima de lângă stâlpii din zidărie)

- **Determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale cărămizilor și ale mortarului**

**Tabelul II.1.1. Rezultatele determinării densității**

Indicativ	L (mm)	W (mm)	H (mm)	M (g)	$\rho_a$ (kg/m <sup>3</sup> )
KCED	248	118	61	3203	1794



**Tabelul II.1.2. Rezultatele determinării rezistenței la compresiune standard**

Ind.	L (mm)	W (mm)	H (mm)	F <sub>c</sub> (kN)	$\sigma_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	Coef. de conversie pt uscare	Factor de forma $\delta$	f <sub>b</sub> (N/mm <sup>2</sup> )
KCED	248	118	61	624,568	21,3	0,8	0,792	13,5


**Tabelul II.1.3. Rezultatele determinării rezistenței la compresiune a mortarului**

Locație	N <sub>ef</sub>				N <sub>med</sub>	f <sub>c</sub> (N/mm <sup>2</sup> )
Perete ax C/2-3	10	11	12	11	12	1,1
	14	11	14	11		
	12	11	12	11		
	12	14	11			

**Tabelul II.1.4. Rezultatele estimării rezistenței la compresiune a elementelor de zidărie**

Locație	N <sub>ef</sub>				N <sub>med</sub>	f <sub>c</sub> (N/mm <sup>2</sup> )
Perete ax C/2-3	80	80	79	75*	79	20,6
	78	82	79	78		
	77	81	80	80		
	79	78				

**Tabelul II.1.5. Mortar MCED – Centralizare electrodinamică Timișoara Nord**

Caracteristică	Rezultate obținute
Aspect	Poros
Culoare	Gri-albicios
Friabil/nefriabil	Friabil
Densitate aparentă	1743 kg/m <sup>3</sup>
Comportare la imersare in sol HCl 2n	Dezintegrare completă rapidă
	
Reziduu insolubil : 63,60 % → Dozaj nisip 1021 kg/m <sup>3</sup> . CaO reprezintă 16,98 % din masa probei → dozaj de CaO de 273 kg/m <sup>3</sup> . Dozaj var : 361 kg/m <sup>3</sup> Dozaj volumic nisip = 1021 kg / 1,280 kg/L = 797 L Dozaj volumic var = 361 kg / 0,64 kg/L = 564 L	





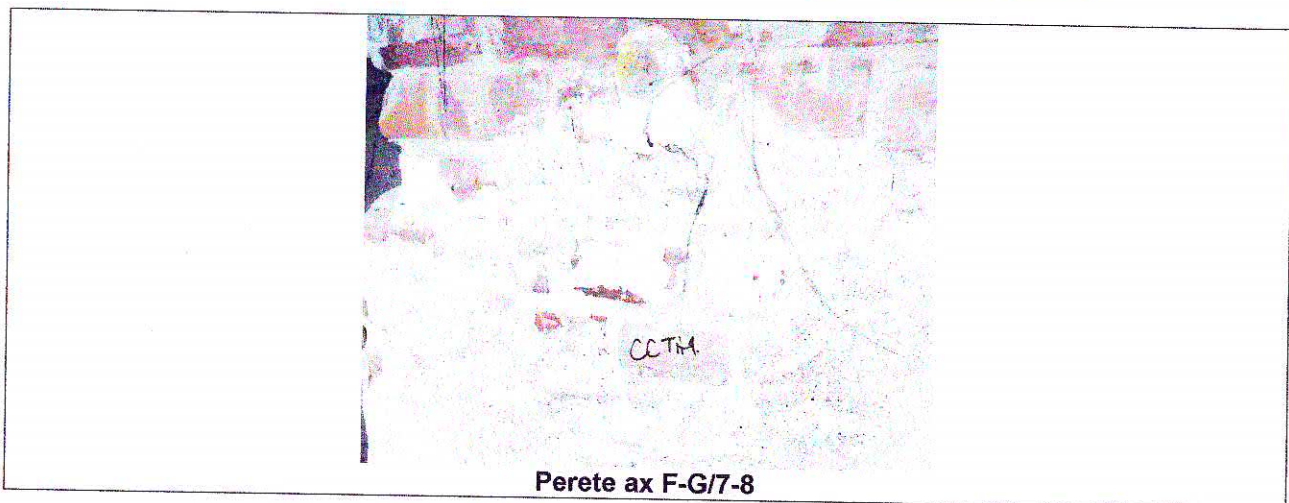
Dozajul de var este corespunzător unui raport volumic var : nisip de 1:1,4, asemanator unui mortar de var dar mai bogat in liant sau cu agregat cu continut de calcar (raport volumic var : nisip de 1 : 3 – 4).

- Determinarea calității betonului pe carote

Tabelul II.1.6. Rezultatele determinării de rezistență la compresiune

Indicativ epruvetă	d (mm)	h (mm)	h/d	P (kN)	R <sub>car</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Coeficienți corecție		f <sub>is</sub> (N/mm <sup>2</sup> )
						a	b	
CED TIM-1	49	54,2	1,11	23,271	12,3	1,03	1,04	13,2

## II.2. Clădire „Corp central”, gara Timișoara Nord, județul Timiș



- Determinarea caracteristicilor fizico-mecanice ale cărămizilor și ale mortarului

Tabelul II.2.1. Rezultatele determinării densității

Indicativ	L (mm)	W (mm)	H (mm)	M (g)	ρ <sub>a</sub> (kg/m <sup>3</sup> )
KCC-1	246	118	61	2933	1656
KCC-2	287	142	72	4680	1595

Tabelul II.2.2. Rezultatele determinării rezistenței la compresiune standard

Ind.	L (mm)	W (mm)	H (mm)	F <sub>c</sub> (kN)	σ <sub>c</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Coef. de conversie pt uscare	Factor de forma δ	f <sub>b</sub> (N/mm <sup>2</sup> )
KCC-1	246	118	61	666,906	23,0	0,8	0,79	14,5
KCC-2	287	142	72	623,556	15,3	0,8	0,796	9,7



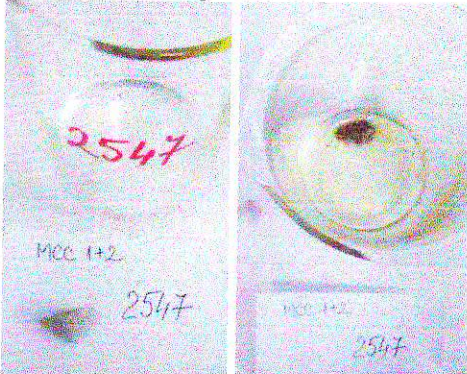
**Tabelul II.2.3. Rezultatele determinării rezistenței la compresiune a mortarului**

Locație	N <sub>ef</sub>				N <sub>med</sub>	f <sub>c</sub> (N/mm <sup>2</sup> )
Perete ax F-G/7-8	20	18	22	23	22	13,2
	22	23	22	23		
	20	22	23	22		
	22	23	22	22		

**Tabelul II.2.4. Rezultatele estimării rezistenței la compresiune a elementelor de zidărie**

Locație	N <sub>ef</sub>				N <sub>med</sub>	f <sub>c</sub> (N/mm <sup>2</sup> )
Perete ax F-G/7-8	70	74	71	70	73	17,7
	69*	70	72	74		
	74	72	74	75		
	75	74				

**Tabel II.2.5. Mortar MCC-1 – Corp Central Timișoara Nord**

Caracteristică	Rezultate obținute
Aspect	Poros
Culoare	Gri
Friabil/nefriabil	Nefriabil
Densitate aparentă	1778 kg/m <sup>3</sup>
Comportare la imersare în sol. HCl 2n	Nu s-a dezintegrat 

Reziduu insolubil : 76,43 % → Dozaj nisip 1325 kg/m<sup>3</sup>.  
 CaO reprezintă 8,53 % din masa probei → dozaj de CaO de 148 kg/m<sup>3</sup>.  
 SiO<sub>2</sub> reprezintă 0,62 % din masa probei → Dozaj SiO<sub>2</sub> = 10,74 kg/m<sup>3</sup> →  
 Dozaj ciment : 51 kg/m<sup>3</sup>  
 Dozaj var : 152 kg/m<sup>3</sup>  
 Dozaj volumic nisip = 1325 kg / 1,280 kg/L = 1035 L  
 Dozaj volumic ciment = 51 kg / 1,50 kg/L = 34 L  
 Dozaj volumic var = 152 kg / 0,64 kg/L = 238 L  
 Dozaj volumetric ciment : var : nisip = 0,6 : 2 : 11,2  
 Dozajele sugereaza un mortar tradițional de zidărie de var-ciment (raport volumic ciment : var : nisip de 1 : 1 : 10).

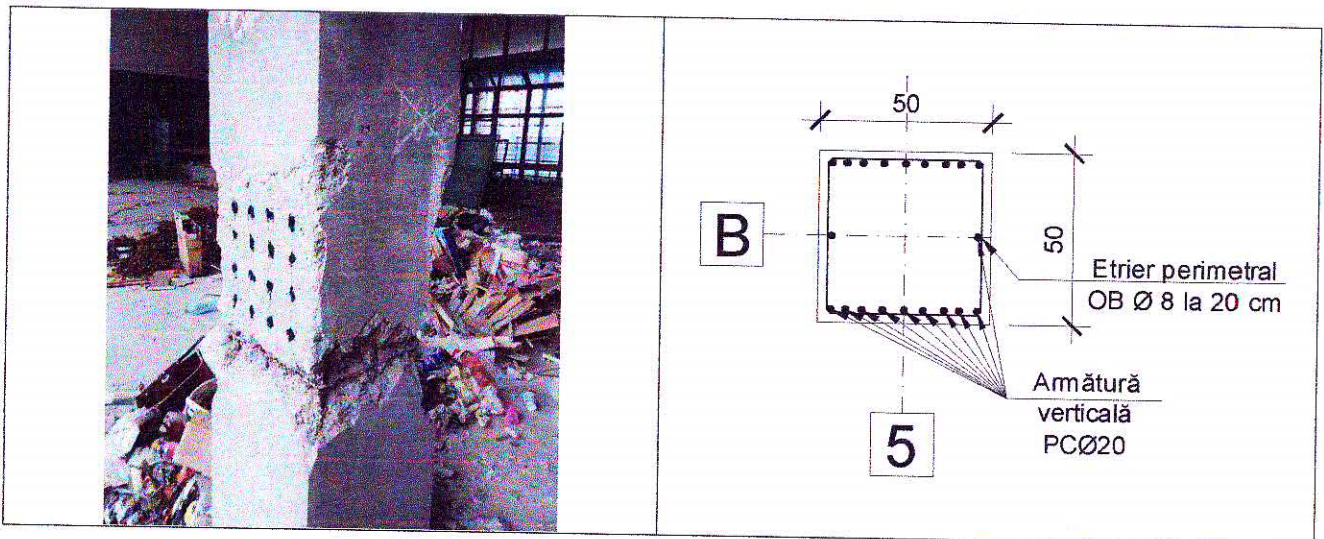


- **Determinarea calității betonului și caracteristicilor de armare prin metode nedistructive**

**Determinarea coeficientului total de influență  $C_t$  pentru metoda combinată**

Coeficienții de influență parțiali	Parametrii de compoziție ai betonului	Tip material	Valoarea coeficientului de influență
$C_c$	Tipul de ciment	Ciment fără adaos de tip CEM I 42,5	1,04
$C_d$	Dozajul de ciment ( $\text{kg/m}^3$ )	300	1,00
$C_a$	Natura agregatului	râu	1,00
$C_\emptyset$	Dimensiunea maximă a agregatului $\Phi_{\text{max}}$ (mm)	16	1,03
$C_g$	Procentul fracțiunii fine 0-1 mm (%)	24	1,06
$C_v$	Vârsta betonului	> 1 an	0,90
<b>Coeficientul de influență total – <math>C_t = C_c \times C_d \times C_a \times C_\emptyset \times C_g \times C_v</math></b>			<b>1,02</b>

**II.2.1. Element încercat: MEZANIN – Stâlp ax B/5**



**Tabel II.2.6. Evaluarea rezistenței la compresiune a betonului din elementul încercat**

Distanța dintre emițător și receptor (palpatori): 500 mm

Nr. crt.	Timpul de propagare a impulsurilor T ( $\mu\text{s}$ )	Viteza de propagare longitudinală $V_L$ (m/s)	Valoarea indicelui de recul – N (div)		$f_c^{\text{ref}}$ ( $\text{N/mm}^2$ )	Coeficientul total de influență $C_t$	$f_c^{\text{ef}}$ ( $\text{N/mm}^2$ )
			$N_{\text{ef}}$	$N_{\text{cor}}$			
1	133,0	3760	40	40	22,8	1,02	23,3
2	131,6	3800	39		23,7		24,2
3	132,8	3770	38		23,0		23,5



4	131,0	3820	43		24,1		24,7
5	130,9	3820	40		24,1		24,7
6	131,3	3810	41		23,9		24,4
7	131,9	3790	42		23,5		24,0
8	133,5	3750	39		22,6		23,1
9	133,2	3750	41		22,6		23,1
10	133,0	3760	39		22,8		23,3
11	133,0	3760	39		22,8		23,3
12	132,7	3770	40		23,0		23,5
13	131,9	3790	-		23,5		24,0
14	131,0	3820	-		24,1		24,7
15	131,5	3800	-		23,7		24,2
16	131,6	3800	-		23,7		24,2

$$f_{m(16),is} = 23,9 \text{ N/mm}^2$$

$$s_{(16),is} = 0,57 \Rightarrow s = 3,0$$

$$f_{is,min} = 23,1 \text{ N/mm}^2$$

Rezistența caracteristică la compresiune in situ  $f_{ck,is}$  a betonului din elementul investigat – care este considerată o zonă de încercare, este cea mai mică valoare obținută în urma aplicării următoarelor relații:

$$f_{ck, is} = f_{m(n),is} - 1,48 * s$$

sau

$$f_{ck, is} = f_{is,min} + 4$$

$$f_{ck, is} = 23,9 - 1,48 * 3,0 = 19,5 \text{ N/mm}^2$$

$$\Rightarrow f_{ck, is} = 19,5 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck, is} = 23,1 + 4 = 27,1 \text{ N/mm}^2$$

Clasa de rezistență se obține din NP 137-2014, tabelul 6.1, utilizând rezistența caracteristică in-situ evaluată.

Pentru clasa de rezistență la compresiune C 16/20:

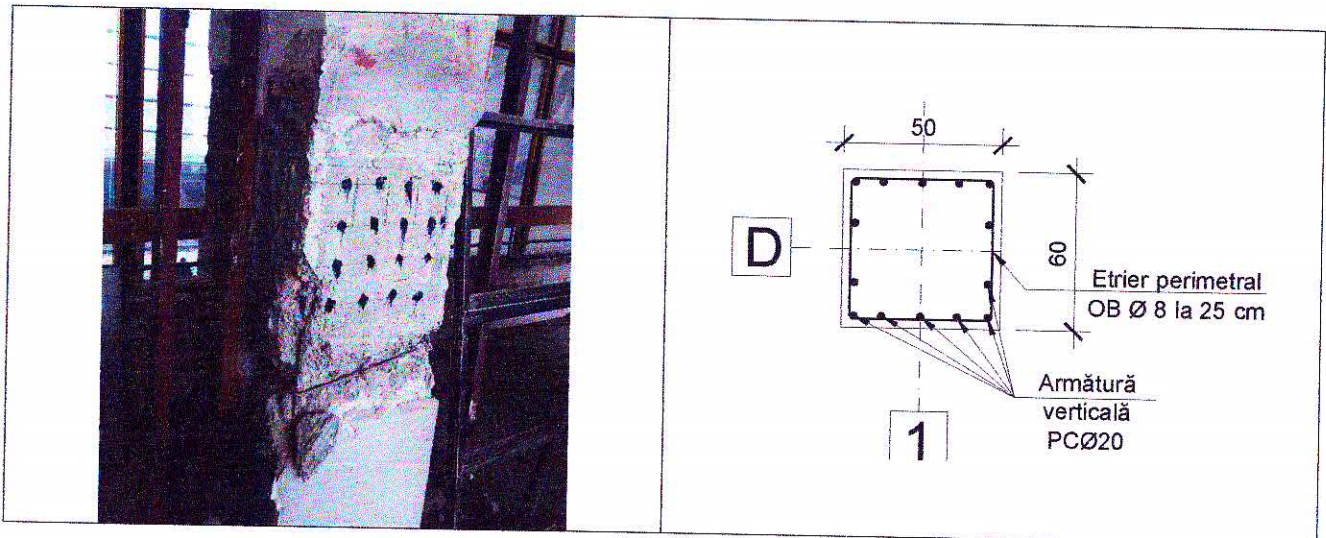
$$f_{ck,is,cub} = 17,0 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck, is} = 19,5 \text{ N/mm}^2 \geq f_{ck,is,cub} = 17,0 \text{ N/mm}^2$$

**Clasa de rezistență la compresiune a betonului din element este C 16/20.**



II.2.2. Element încercat: MEZANIN – Stâlp ax D/1



Tabel II.2.7. Evaluarea rezistenței la compresiune a betonului din elementul încercat

Distanța dintre emițător și receptor (palpatori): 600 mm

Nr. crt.	Timpul de propagare a impulsurilor T (μs)	Viteza de propagare longitudinală V <sub>L</sub> (m/s)	Valoarea indicelui de recul – N (div)		f <sub>c</sub> <sup>ref</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	Coeficientul total de influență C <sub>t</sub>	f <sub>c</sub> <sup>ef</sup> (N/mm <sup>2</sup> )
			N <sub>ef</sub>	N <sub>cor</sub>			
1	161,3	3720	41	40	22,0	1,02	22,5
2	159,8	3750	42		22,6		23,1
3	160,0	3750	40		22,6		23,1
4	158,4	3790	38		23,5		24,0
5	159,2	3770	40		23,0		23,5
6	159,0	3770	39		23,0		23,5
7	158,6	3780	41		23,3		23,8
8	157,3	3810	40		23,9		24,4
9	158,1	3800	40		23,7		24,2
10	157,1	3820	40		24,1		24,7
11	159,0	3770	38		23,0		23,5
12	159,1	3770	40		23,0		23,5
13	158,6	3780	-		23,3		23,8
14	156,7	3830	-		24,4		24,9
15	157,5	3810	-		23,9		24,4
16	158,3	3790	-		23,5		24,0

$$f_{m(16),is} = 23,8 \text{ N/mm}^2$$

$$s_{(16),is} = 0,63 \Rightarrow s = 3,0$$

$$f_{is,min} = 22,5 \text{ N/mm}^2$$



Rezistența caracteristică la compresiune in situ  $f_{ck, is}$  a betonului din elementul investigat – care este considerată o zonă de încercare, este cea mai mică valoare obținută în urma aplicării următoarelor relații:

$$f_{ck, is} = f_{m(n), is} - 1,48 * s$$

sau

$$f_{ck, is} = f_{is, min} + 4$$

$$f_{ck, is} = 23,8 - 1,48 * 3,0 = 19,4 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck, is} = 22,5 + 4 = 26,5 \text{ N/mm}^2$$

$$\Rightarrow f_{ck, is} = 19,4 \text{ N/mm}^2$$

Clasa de rezistență se obține din NP 137-2014, tabelul 6.1, utilizând rezistența caracteristică in-situ evaluată.

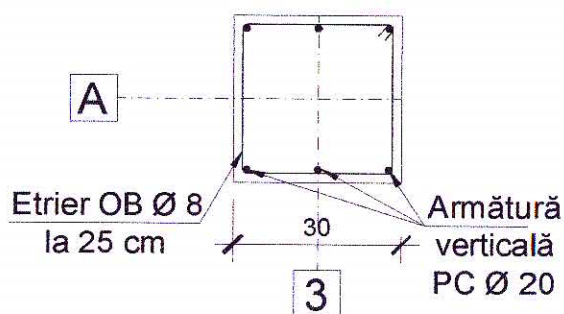
Pentru clasa de rezistență la compresiune C 16/20:

$$f_{ck, is, cub} = 17,0 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck, is} = 19,4 \text{ N/mm}^2 \geq f_{ck, is, cub} = 17,0 \text{ N/mm}^2$$

**Clasa de rezistență la compresiune a betonului din element este C 16/20.**

### II.2.3. Element încercat: MEZANIN – Stâlp ax A/3



**Tabel II.2.8. Evaluarea rezistenței la compresiune a betonului din elementul încercat**

Distanța dintre emițător și receptor (palpatori): 300 mm

Nr. crt.	Timpul de propagare a impulsurilor T (μs)	Viteza de propagare longitudinală V <sub>L</sub> (m/s)	Valoarea indicelui de recul – N (div)		f <sub>c</sub> <sup>ref</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	Coeficientul total de influență C <sub>t</sub>	f <sub>c</sub> <sup>ef</sup> (N/mm <sup>2</sup> )
			N <sub>ef</sub>	N <sub>cor</sub>			
1	84,3	3560	38	39	18,2	1,02	18,6
2	85,0	3530	40		17,7		18,1
3	86,1	3480	37		17,1		17,4



4	85,1	3530	40		17,7		18,1
5	84,9	3530	41		17,7		18,1
6	85,1	3530	38		17,7		18,1
7	86,0	3490	38		17,2		17,6
8	86,0	3490	37		17,2		17,6
9	86,2	3480	42		17,1		17,4
10	85,4	3510	39		17,4		17,8
11	85,3	3520	42		17,6		18,0
12	85,2	3520	41		17,6		18,0
13	85,4	3510	-		17,4		17,8
14	86,0	3490	-		17,2		17,6
15	86,2	3480	-		17,1		17,4
16	86,0	3490	-		17,2		17,6

$$f_{m(16),is} = 17,8 \text{ N/mm}^2$$

$$s_{(16),is} = 0,33 \Rightarrow s = 3,0$$

$$f_{is,min} = 17,4 \text{ N/mm}^2$$

Rezistența caracteristică la compresiune in situ  $f_{ck,is}$  a betonului din elementul investigat – care este considerată o zonă de încercare, este cea mai mică valoare obținută în urma aplicării următoarelor relații:

$$f_{ck, is} = f_{m(n),is} - 1,48 * s$$

sau

$$f_{ck, is} = f_{is,min} + 4$$

$$f_{ck, is} = 23,8 - 1,48 * 3,0 = 13,4 \text{ N/mm}^2$$

$$\Rightarrow f_{ck, is} = 13,4 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck, is} = 22,5 + 4 = 21,4 \text{ N/mm}^2$$

Clasa de rezistență se obține din NP 137-2014, tabelul 6.1, utilizând rezistența caracteristică in-situ evaluată.

Pentru clasa de rezistență la compresiune C 12/15:

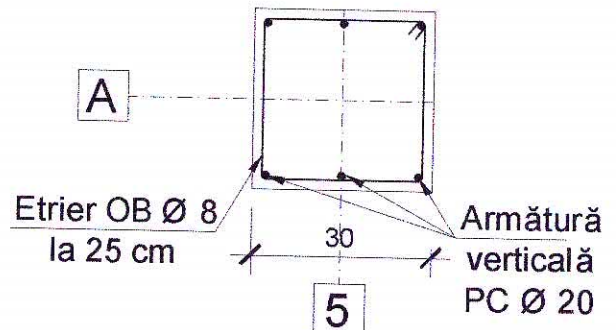
$$f_{ck,is,cub} = 13,0 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck, is} = 13,4 \text{ N/mm}^2 \geq f_{ck,is,cub} = 13,0 \text{ N/mm}^2$$

**Clasa de rezistență la compresiune a betonului din element este C 12/15.**



### II.2.4. Element încercat: MEZANIN – Stâlp ax A/5



Tabel II.2.8. Evaluarea rezistenței la compresiune a betonului din elementul încercat

Distanța dintre emițător și receptor (palpatori): 300 mm

Nr. crt.	Timpul de propagare a impulsurilor T (μs)	Viteza de propagare longitudinală V <sub>L</sub> (m/s)	Valoarea indicelui de recul – N (div)		f <sub>c</sub> <sup>ref</sup> (N/mm <sup>2</sup> )	Coeficientul total de influență C <sub>t</sub>	f <sub>c</sub> <sup>ef</sup> (N/mm <sup>2</sup> )
			N <sub>ef</sub>	N <sub>cor</sub>			
1	79,1	3790	40	40	23,5	1,02	24,0
2	79,4	3780	39		23,3		23,8
3	78,6	3820	39		24,1		24,7
4	79,3	3780	39		23,3		23,8
5	77,7	3860	39		25,0		25,5
6	79,1	3790	41		23,5		24,0
7	79,2	3790	40		23,5		24,0
8	79,4	3780	40		23,3		23,8
9	79,5	3770	40		23,0		23,5
10	79,5	3770	41		23,0		23,5
11	78,7	3810	41		23,9		24,4
12	77,8	3860	40		25,0		25,5
13	79,2	3790	-		23,5		24,0
14	77,9	3850	-		24,8		25,3
15	78,5	3820	-		24,1		24,7
16	78,2	3840	-		24,6		25,1

$$f_{m(16),is} = 24,4 \text{ N/mm}^2$$

$$s_{(16),is} = 0,71 \Rightarrow s = 3,0$$

$$f_{is,min} = 23,5 \text{ N/mm}^2$$



Rezistența caracteristică la compresiune în situ  $f_{ck, is}$  a betonului din elementul investigat – care este considerată o zonă de încercare, este cea mai mică valoare obținută în urma aplicării următoarelor relații:

$$f_{ck, is} = f_{m(n), is} - 1,48 * s$$

sau

$$f_{ck, is} = f_{is, min} + 4$$

$$f_{ck, is} = 24,4 - 1,48 * 3,0 = 19,9 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck, is} = 23,5 + 4 = 27,5 \text{ N/mm}^2$$

$$\Rightarrow f_{ck, is} = 19,9 \text{ N/mm}^2$$

Clasa de rezistență se obține din NP 137-2014, tabelul 6.1, utilizând rezistența caracteristică in-situ evaluată.

Pentru clasa de rezistență la compresiune C 16/20:

$$f_{ck, is, cub} = 17,0 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ck, is} = 19,9 \text{ N/mm}^2 \geq f_{ck, is, cub} = 17,0 \text{ N/mm}^2$$

**Clasa de rezistență la compresiune a betonului din element este C 16/20.**

### III. Observații

$\rho_a$  - densitatea aparentă a cărămizii;

$\sigma_c$  - 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.

Încercările pe mortar vechi au fost efectuate urmărind recomandările normei românești MP 007-99 - Metodologie de investigare a zidărilor vechi completată cu prevederi ale ASTM C 1324.

Corelarea rezistență la compresiune - indice de reful a fost realizată pe baza încercării unui număr de cărămizi extrase din gările Caransebeș, Zăgajeni.....Lugoj, Jabăr.....Timișoara Est, Ronaț.....Valea Viilor, Aradu Nou 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 reful 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  $R^2 = 0,9452$

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

Carotele au fost debitate pentru eliminarea capetelor. Carotele au fost debitate astfel încât înălțimea rezultată după prelucrarea suprafețelor de capăt să fie apropiată de un diametru, pentru



ca rezistența la compresiune a carotei să fie comparată cu cea rezultată în urma încercării unei epruvete cubice (cap.7.2 SR EN 12504-1).

Epruvetele au fost încercate în stare uscată, fiind condiționate în atmosfera laboratorului.

Suprafața de capăt a probelor s-a îndreptat cu mortar de sulf conform prevederilor NP137-2014, SR EN 12504-1 și SR EN 12390-3. Încercarea propriu-zisă s-a efectuat conform prevederilor SR EN 12390-3, utilizându-se o viteză de încărcare de  $0,6 \text{ N/mm}^2$ .

NP 137-2014 prevede ca rezistența la compresiune determinată pe carote cu diametrul egal cu înălțimea, cu valori în intervalul 100-150 mm este egală cu rezistența determinată pe cuburi cu latura de 150 mm, păstrate în condițiile elementului.

Pentru carote cu diametrul diferit de 100-150 mm și înălțimea diferită de diametru se pot aplica prevederile SR EN 12504-1 și normelor locale, adică, în principiu, se pot aplica valorile coeficientului b din NP-137:2014.

Determinările de viteză ultrasonică s-au efectuat prin tehnica transmisiei directe, iar indicele de recul a fost determinat pe suprafața laterală a elementelor.

Încercările și interpretarea rezultatelor s-au făcut în conformitate cu prevederile normativului NP 137-2014.

Încercările prin pachometrie s-au desfășurat și interpretat conform GE 040-2001.

Cotele din desene sunt exprimate în cm și reprezintă dimensiunile secțiunii din beton ale elementului.

#### 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.Constantin Voinițchi

