

## MEMORIU TEHNIC REZISTENȚĂ

### CAPITOLUL I. DATE GENERALE

- Denumirea obiectivului de investiție **REABILITARE TERMICĂ IMOBIL – STR. LACULUI NR. 32**
- Amplasamentul investiției **Județul Timiș, Municipiul Timișoara, str. Lacului nr. 32**
- Titular investiției **MUNICIPIUL TIMIȘOARA**  
B-dul C.D. Loga, nr. 1, jud. Timiș
- Beneficiarul investiției **ASOCIAȚIA DE PROPRIETARI**  
Str. Lacului, nr. 32
- Proiectantul general **S.C. EURODRAFT PROIECT DESIGN S.R.L.**  
CUI RO32707205, J35/157/2014  
Loc. Sânandrei, str. Magnoliei, nr. 14, jud. Timiș  
Tel.: 0720 315 097, Fax: 0356 467 757  
E-mail: office@eurodraftproiectdesign.ro
- Numărul proiectului **132/2 / 2017**
- Data **Septembrie 2018**
- Faza de proiectare **D.T.P.Th. + C.S. + D.E.**



### CAPITOLUL II. DESCRIEREA LUCRĂRILOR PROIECTATE

Beneficiarul lucrării solicită întocmirea documentației pentru reabilitarea termică a blocului de locuințe în regim de înălțime S+P+4E, situat în Municipiul Timișoara, str. Lacului nr. 32, având CF nr. 401697-C1, nr. top. 28523.

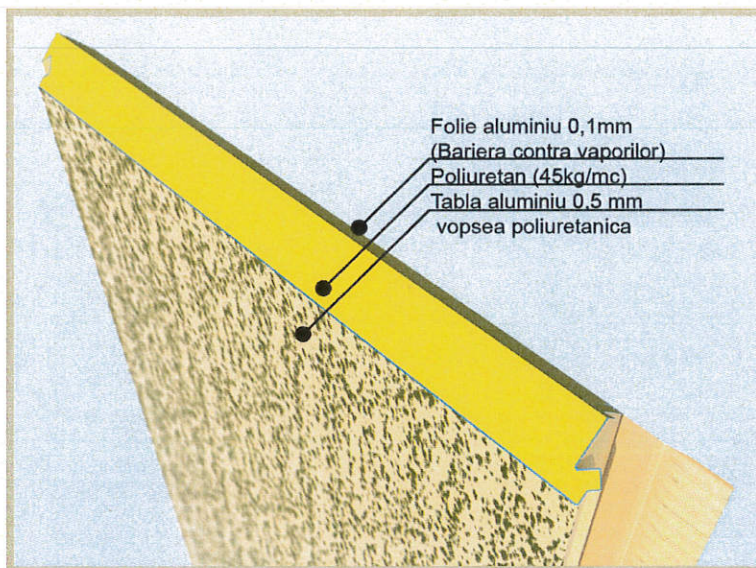
#### II.01. Descrierea soluției - Dimensionare

Prezentul proiect tratează reabilitarea termică a peretilor, prin termoizolarea cu panouri sandwich cu spumă poliuretanică și tablă de aluminiu. Aceasta presupune aplicarea direct pe fațadă a sistemului de prindere, alcătuit din rigle, distanțieri și elemente de fixare. Panourile termoizolante se montează pe acest sistem, după fixarea riglelor.



Stabilirea actiunii orizontale a vantului s-a facut conform brevarului „Calcul forta vant”, rezultand o presiune maxima de 1,20 kn/mp si o suctiunea maxima de 1,05 kn/mp.

Panourile au miez poliuretanic rigid, exterior de tabla prevopsita de aluminiu 0.5mm si folie aluminiu 0,10 mm, cu o grosime totala de 50,00 mm. Caracteristicile panourilor sunt furnizate in agrementul tehnic.



Pentru riglele de susținere a panourilor se folosesc elemente cu secțiune U de duraluminiu, cu dimensiunea 25x45x2 cu suportii fixați la maxim 600 mm distanța interax pentru colturile clădirii unde forța de suctiune a vantului este mai mare și la distanțe de până la 900mm pentru zonele centrale ale fațadelor. Suportii se realizează din profile L 45x50x4-40, L 45x100x4-40, L 45x150x4-40 împreună cu eclice de 4 mm, care vor fi fixați pe structura de beton și zidărie existentă. (conform planșelor de detaliu)

Fiecare prindere se face cu minim 2 ancore chimice pentru zidărie sau beton (sau producător cu specificații similare), diametru M8, cu cel puțin 70,00 mm adâncime în beton. Caracteristicile acestora sunt atașate în breviarul de calcul, conform fișei tehnice furnizate de producător.

Lungimea șuruburilor conespand pentru ancore se va stabili pe șantier de către proiectantul de rezistență după efectuarea a trei sondaje cu carote pentru a cunoaște stratificația panourilor și calitatea materialului în care se încastrează ancorele. Totodată va fi consultat și reprezentantul ... care furnizează ancorele.

Nu sunt necesare măsuri de intervenție asupra imobilelor învecinate.

### CAPITOLUL III. DATE TEHNICE

#### III.01. Caracteristicile principale ale construcției

Dimensiuni generale în plan orizontal: 10,05 m x 28,00 m.

În conformitate cu prevederile normativului P100-16, clădirea se încadrează în clasa de importanță 2, iar conform Regulamentului M.L.P.A.T., aprobat cu H.G.R. 766/97, categoria de importanță a construcției este "C".



Amplasamentul clădirii se situează în zona seismică caracterizată de coeficientul seismic  $a_g = 0,20$  g și perioada de colț  $T_c = 0.7$  sec.

Considerând funcțiunea propusă și conform observațiilor din ordin este obligatorie verificarea la cerința de calitate **rezistență mecanică și stabilitate**, având corespondența verificării MLPAT A1 și A2 - Rezistență și stabilitate pentru construcții civile.

#### CAPITOLUL IV. TEHNOLOGIA DE EXECUȚIE

Executarea lucrărilor se va face numai de către un antreprenor specializat și atestat tehnic. Se vor respecta caietele de sarcini puse la dispoziție de către producători.

În proiectul tehnologic și de organizare de șantier, precum și în fișele tehnologice întocmite de unitatea executantă de construcții-montaj, se vor explica detaliat toate fazele și operațiunile de lucru, succesiunea lor, precum și măsurile de protecția muncii specifice fiecărui gen de lucrări.

Momentele de strângere pentru șuruburile de înaltă rezistență, exemple:

- momentul de strângere pentru M12 grupa 8.8 nu trebuie să depășească 25 daNm.
- momentul de strângere pentru M16 grupa 8.8 nu trebuie să depășească 40 daNm.
- momentul de strângere pentru M20 grupa 8.8 nu trebuie să depășească 75 daNm.
- momentul de strângere pentru M24 grupa 8.8 nu trebuie să depășească 125 daNm.
- momentul de strângere pentru M12 grupa 10.9 nu trebuie să depășească 50 daNm.
- momentul de strângere pentru M16 grupa 10.9 nu trebuie să depășească 80 daNm.
- momentul de strângere pentru M20 grupa 10.9 nu trebuie să depășească 110 daNm.
- momentul de strângere pentru M27 grupa 10.9 nu trebuie să depășească 185 daNm.

Nr. crt.	Diametrul nominal	Grupa	Momentul final de strângere (daNm)	50% din momentul final de strângere (daNm)
1	M12	10.9	25+50	12.5+25
2	M16	10.9	50+80	25+40
3	M20	10.9	80+110	40+55
4	M24	10.9	140+190	70+95
5	M27	10.9	185	92.5
6	M12	8.8	10+25	5+12.5
7	M16	8.8	25+40	12.5+20
8	M20	8.8	50+75	25+37.5
9	M24	8.8	85+125	42.5 +62.5
10	M27	8.8	-	-

#### CAPITOLUL V. MĂSURAREA LUCRĂRILOR

Calculul cantităților de lucrări s-a făcut pe baza pieselor tehnice (planuri de montaj, etc.)

#### CAPITOLUL VI. ORGANIZAREA EXECUȚIEI LUCRĂRILOR

Execuția lucrărilor se va face numai de către un antreprenor specializat în execuția acestui tip de lucrări. Organizarea de șantier (amplasarea de barăci pentru scule, depozite mici de materiale) se va face în locuri stabilite de comun acord executant - beneficiar. Se recomandă ca organizarea execuției lucrărilor să se facă numai în curtea existentă, fără a fi afectate spații publice (trotuare, carosabil, etc.).

Prepararea semifabricatelor se va face în instalații centralizate, autorizate în acest scop, transportul lor pe șantier făcându-se numai pe măsura punerii lor în operă.

Materialele de masă se vor aproviziona la baza de producție a executantului și se vor aduce la lucrare numai pe măsura punerii lor în operă.

Se interzice deversarea apelor uzate în spațiile naturale existente în zonă.

Întocmirea proiectului de execuție pentru organizarea de șantier cade în sarcina executantului, în cadrul acestei documentații se vor prevedea și măsurile pentru protecția muncii, siguranța circulației și de PSI pentru perioada execuției lucrărilor, în cadrul lucrărilor de organizare de șantier se vor lua toate măsurile de semnalizare și dirijare a circulației pietonale și auto, pe timpul execuției.

## **CAPITOLUL VII. PROTECȚIA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR**

În cadrul lucrărilor de organizare de șantier se va amenaja obligatoriu un grup sanitar pentru muncitori.

Se interzice depozitarea materialelor pe spațiile verzi existente, adiacente construcției. Deasemenea, se interzice circulația autovehiculelor de șantier peste spațiile verzi și alte terenuri, cu excepția celor destinate pentru organizarea de șantier.

Materialele rezultate din demolări, săpături, etc se vor transporta și depozita în locuri special amenajate și pentru care s-au obținut toate avizele și acordurile organelor locale abilitate. Curățenia pe șantier se va asigura prin grija executantului și va fi controlată de beneficiar prin intermediul inspectorului de șantier.

Pe perioada execuției se interzice deversarea apelor uzate în spațiile naturale din zonă și se vor lua măsuri ca benzina și eventualele materiale bituminoase utilizate să nu contamineze solul.

După terminarea lucrărilor terenul se va elibera de toate resturile de materiale neutilizate. Suprafața de teren afectată organizării de șantier va fi reamenajată (Inierbări, etc.), aducându-se la parametrii inițiali.

Realizarea lucrărilor și exploatarea clădirii în condiții normale nu crează condiții pentru producerea de noxe care să afecteze mediul înconjurător.

## **CAPITOLUL VIII. CONTROLUL CALITĂȚII LUCRĂRILOR**

Controlul calității lucrărilor se va face prin grija beneficiarului, cu respectarea prevederilor legale cuprinse în standarde, norme, instrucțiuni tehnice, etc..

Calitatea materialelor și a prefabricatelor puse în operă va fi atestată prin buletine de calitate care însoțesc materialele livrate de alți furnizori, în cazul utilizării unor materiale din surse locale, se vor face în mod obligatoriu analize de laborator pentru stabilirea calității acestor materiale. Analizele se vor face obligatoriu într-un laborator de specialitate autorizat.

Semifabricatele preparate în bazele de producție ale executantului sau ale altor furnizori de specialitate vor fi verificate din punct de vedere al calității în laboratorul de șantier sau în laboratorul furnizorului respectiv. Se interzice punerea în operă a materialelor sau a semifabricatelor care nu corespund din punct de vedere calitativ.

Controlul calității execuției lucrărilor se va face de către beneficiar prin intermediul unui inspector de șantier de specialitate. Fazele de execuție supuse în mod obligatoriu controlului, precum și

actele ce se vor întocmi în vederea atestării calității lucrărilor executate, sunt prezentate în "Programul de control" anexat prezentei documentații.

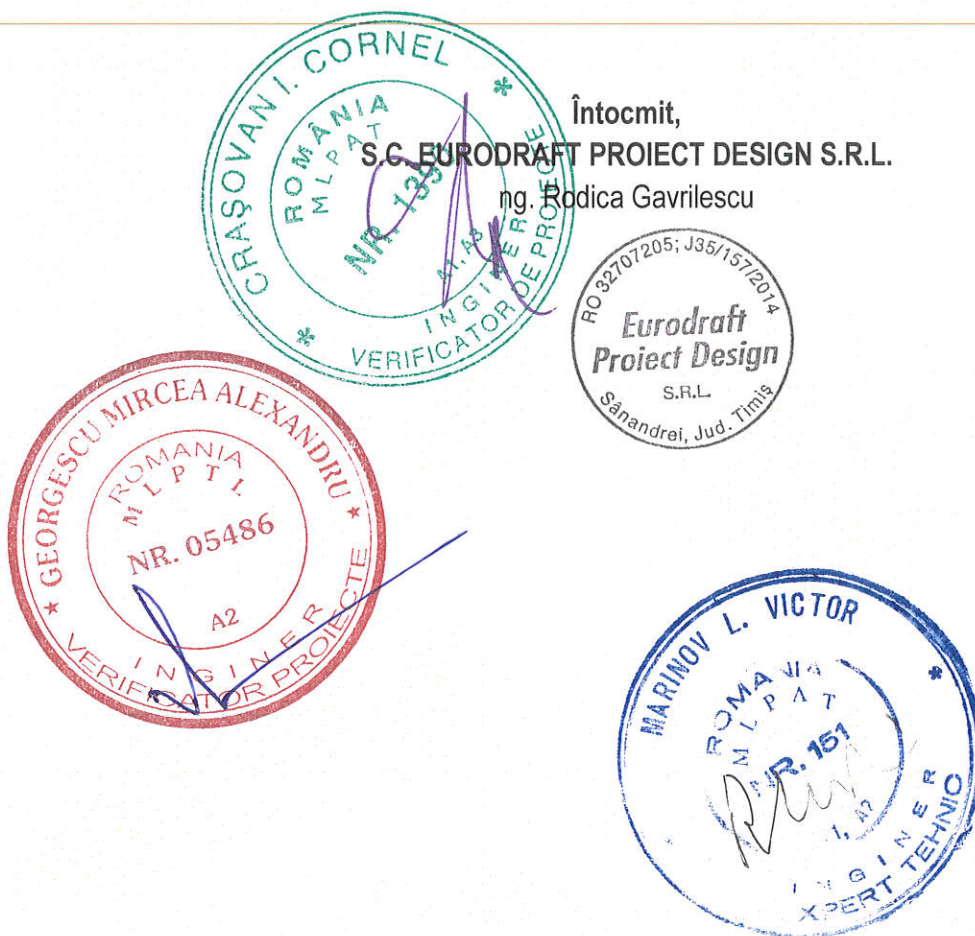
Controlul calității lucrărilor se va face permanent, pe faze de categorii de lucrări conform Normativului C56-85. Se vor respecta prevederile Ordinului IGSIC Nr. 20/1982 și 1984, privind recepția calitativă a lucrărilor, cu privire la stabilirea fazelor determinante pentru asigurarea rezistenței, durabilității și siguranței în exploatare a lucrărilor proiectate.

La recepția lucrărilor, comisia de recepție va examina lucrările față de prevederile proiectului privind condițiile tehnice și de calitate ale execuției, precum și constatările consemnate în cursul execuției de către organele de control, beneficiar, proiectant, diriginte, etc.

## CAPITOLUL IX. PROTECȚIA MUNCII

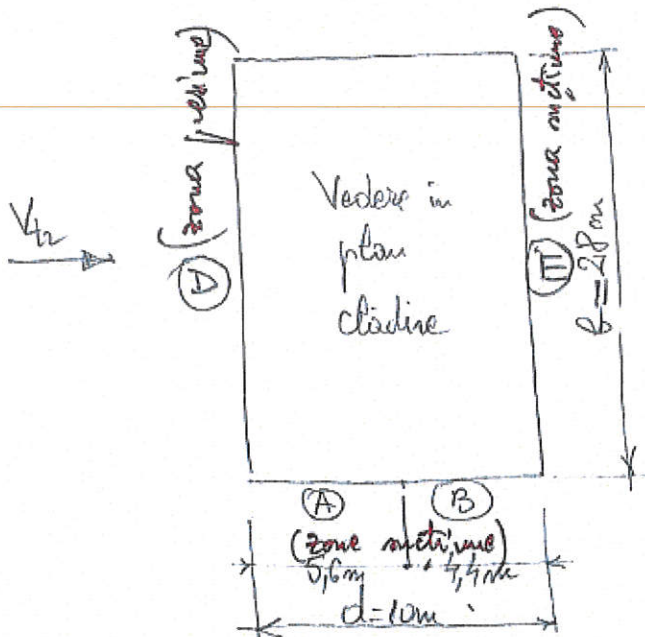
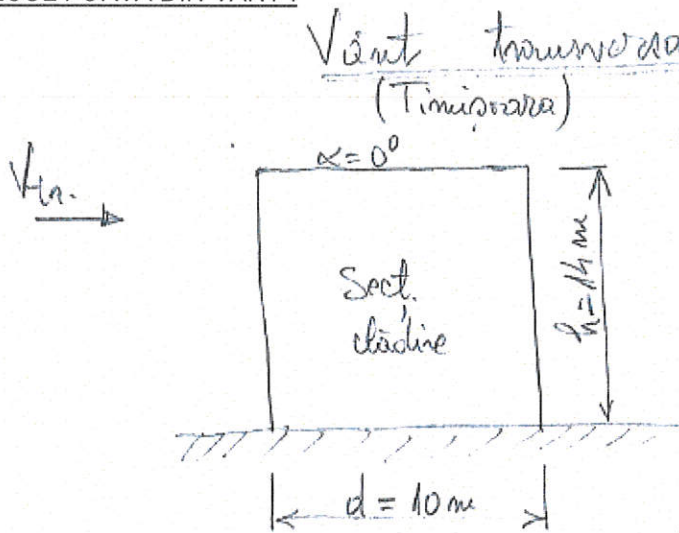
La executarea lucrărilor se vor respecta măsurile de igiena și protecția muncii prevăzute în "Regulamentul pentru protecția muncii în construcții, aprobat prin Ordinul M.L.PAT. nr. 9/N/1992.

Deasemenea, șeful punctului de lucru are obligația de a lua toate măsurile necesare evitării oricărui tip de accidente sau avarii la rețele și instalații, funcție de condițiile specifice din șantier.



# BREVIAR DE CALCUL

## CALCUL FORȚA DIN VÂNT :



Clasa de importanță clădire = II  
Categorie de teren = IV (Timisoara)

$q_b = 96 \text{ kN/m}^2$

Categ. teren = IV (Timisoara)

$c_s(z) = 1,125$  ( $z = h = 14 \text{ m}$ )

$q_p(z) = c_s(z) \cdot q_b = 1,125 \cdot 96 = 108 \text{ kN/m}^2$

Clasa de importanță-exponență a clădirii conform cod vânt = III (importanță normală)

$\Rightarrow g_{iw} = 1,0$

Presiune/aspirație vânt pe pereți:

$w_e = g_{iw} \cdot c_{pe} \cdot q_p(z) = 1,0 \cdot c_{pe} \cdot 108 = 108 \cdot c_{pe} \text{ [kN/m}^2]$

$h < b \Rightarrow$  o singură zonă de pres/suct pe înălț clădirii

$h/d = 14/10 = 1,4 \approx 1,0$

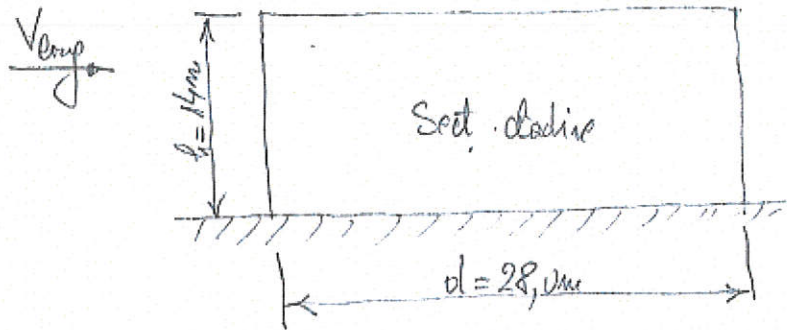
$e = b = 2h = 28,0 \text{ m}$

$e/s = \frac{28}{5} = 5,6 \text{ m}$

Calcul valori pres/suct pe pereți

Zona	$c_{pe}$	$w_e = 108 \cdot c_{pe} \text{ [kN/m}^2]$
A	-1,4	$-1,4 \cdot 108 = -151,2 \text{ kN/m}^2$
B	-0,8	$-0,8 \cdot 108 = -86,4 \text{ kN/m}^2$
D	+0,8	$+0,8 \cdot 108 = +86,4 \text{ kN/m}^2$
E	-0,5	$-0,5 \cdot 108 = -54 \text{ kN/m}^2$

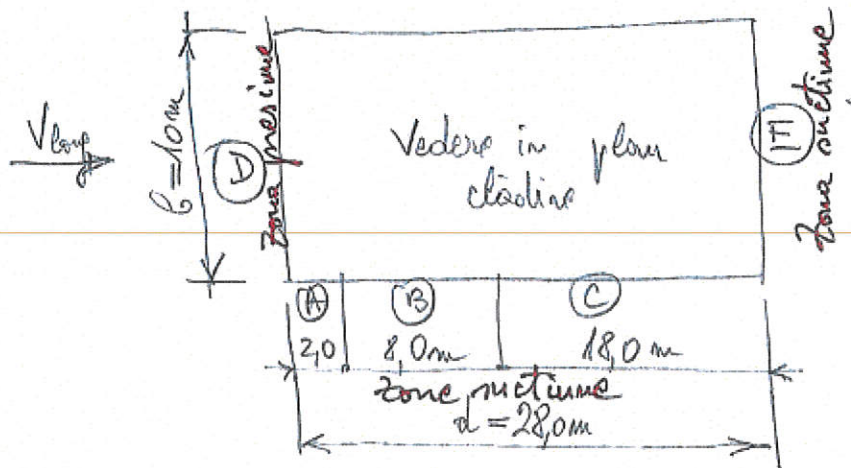
## Vânt longitudinal



$$h/d = \frac{14}{28} = 0,5$$

$$e = b = 10m < 2h$$

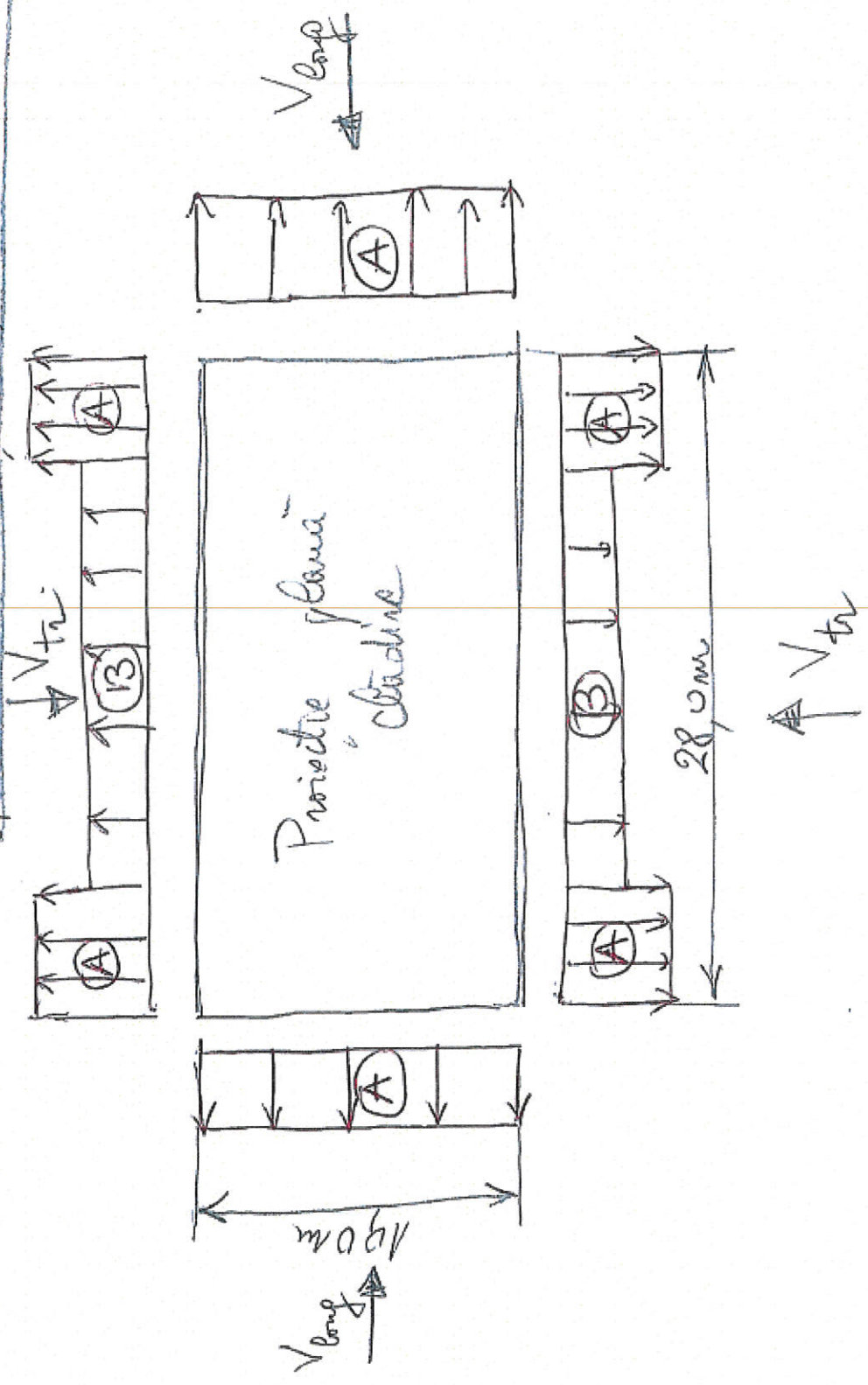
$$e/5 = \frac{10}{5} = 2,0m$$



Calculul valorii pres/suct pe perete

Zona	$C_{pe}$	$w_e = 0,75 \cdot C_{pe} \text{ [kN/m}^2\text{]}$	
A	-1,2	$-1,2 \cdot 0,75 = -0,9 \text{ kN/m}^2$	$> 0,35 \text{ kN/m}^2$
B	-0,8	$-0,8 \cdot 0,75 = -0,6 \text{ kN/m}^2$	$> 0,35 \text{ kN/m}^2$
C	-0,5	$-0,5 \cdot 0,75 = -0,375 \text{ kN/m}^2$	$> 0,35 \text{ kN/m}^2$
D	+0,7	$+0,7 \cdot 0,75 = +0,525 \text{ kN/m}^2$	
E	-0,3	$-0,3 \cdot 0,75 = -0,225 \text{ kN/m}^2$	

Proșure în parșutateare ŝuctiuni vânt  
(pentru ŝATE directe și ŝerșute vânt)





## CAPITOLUL A- CALCUL ELEMENTELOR DE SUSTINERE A TERMOIZOLATIEI LA ACTIUNEA VANTULUI

Prepared AD Date Checked Date Sheet 1A of 8A

### CAPITOLUL A - CALCULUL ELEMENTELOR DE SUSTINERE A TERMOIZOLATIEI LA ACTIUNEA VANTULUI

- 1) STABILIREA ACTIUNII ORIGINALE A VANTULUI:  
 + VEZI BRESIAR DE CALCUL IN CAPITOLUL C - CALCUL VANT  
 PRESIUNEA VANTULUI REDUCATA =  $1,20 \text{ kN/m}^2$  (ACOPERISOR)  
 SUCTIONEA VANTULUI REDUCATA =  $-1,05 \text{ kN/m}^2$  (MAXIM)  
 - FACTORI DE SIGURANTA 1,15 (RESISTENTA) SI 1,0 (SAGEATA)

- 2) DETERMINAREA DISTANTEI MAXIME INTRE ELEMENTELE DE DURALUMINIU P2 - 25 X 45 X 2 CU SUPORTI FIXATI LA 1500 MM CA RIGLA CONTINUA:

- CALCULUL SECTIONII  $U''$  A FOST FACUTA IN PROGRAMUL DE CALCUL FEM DESIGN V. 14 BAZAT PE EUROCODE.
- S-A TINUT CONT DE REZISTENTA SECTIONII SI DE LIMITAREA SAGEII LA  $L/180$ .
- GRINDA A FOST CONSIDERATA SIMPLU REZEMATA

⇒ SECTIONEA UTILIZATA ESTE

- PROPRIETATI DURALUMINIU

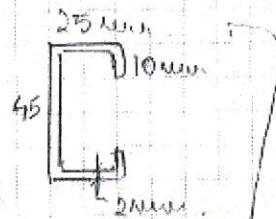
MODUL DE ELASTICITATE =  $72000 \text{ N/mm}^2$

Densitate =  $2,8 \text{ t/m}^3$

Presiune =  $275 \text{ N/mm}^2$  (LA TRINDERE)

RATIA POISON = 0,23

MODUL LA FORTA TORSIUNARE =  $26000 \text{ N/mm}^2$



Prepared

Date

Checked

Date

Sheet 2A of 8A

⇒ DIN PROGRAMUL DE CALCUL SECȚIUNEA REZISTĂ P.  
 O DESCHIDERE DE 1,5M LA O FORȚĂ APLICATĂ  
 $F = 1,20 \text{ kN/m}$ .

$$\text{SAGEATĂ MAXIMĂ} = 7,1 \text{ mm} < \sigma_{adm} = 8,33 \text{ mm} \quad \text{OK}$$

$$\sigma_{adm} = L/180 = 1500/180 = 8,33 \quad \uparrow$$

$$\text{UTILIZAREA CA REZISTENȚĂ} = 48\% < 100\% \quad \text{OK}$$

- DIN  $F = 1,20 \text{ kN/m}$  ⇒ DISTANȚA MAXIMĂ ÎNȚRE  
 PROFILELE P2- 25X45X12 REZULTĂ  $S = \frac{1,20 \text{ kN/m}}{1,20 \text{ kN/m}^2} = 1,0 \text{ m}$

VEZI PAGINI ATĂȘATE DIN PROGRAMUL DE CALCUL.

⇒ DIN CALCUL REZULTĂ DISTANȚA MAXIMĂ = 1,0M  
 ÎNȚRE PROFILELE P2.

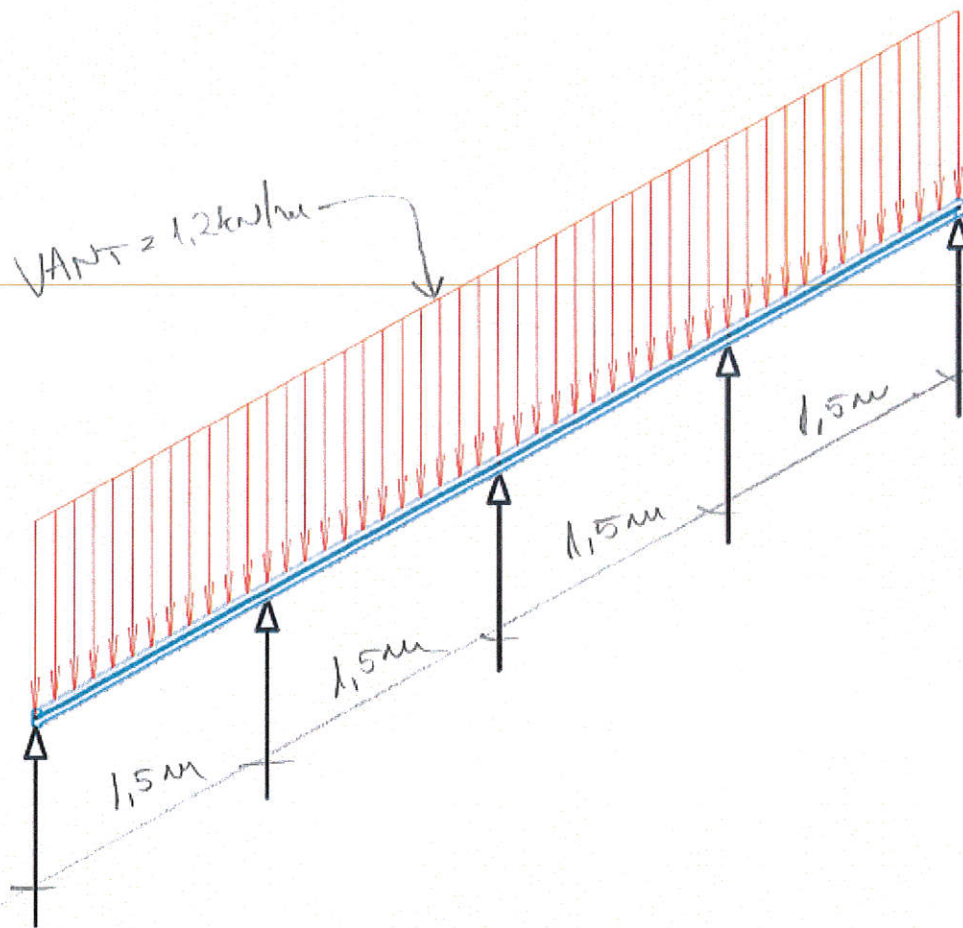
DISTANȚA PROPUȘĂ (ÎN DETALIUL EXECUȚIE) = 0,6 m

0,6 m < 1,0 m ⇒ SATISFĂCĂTOR.

EXPORT DIN FEM

Eurocode

ÎNCARCĂRI ȘI SCHEMĂ STATICĂ P2



EXPORT DIN FEM

PAG 5A

CALCUL REZISTENȚĂ P2

**Duraluminiu**

E = 73000 N/mm<sup>2</sup>

G = 28077 N/mm<sup>2</sup>

Y<sub>M0,ult</sub> = 1.00

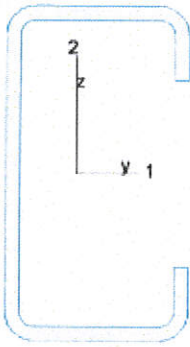
Y<sub>M0,acc/ste</sub> = 1.00

Y<sub>M1,ult</sub> = 1.00

Y<sub>M1,acc/ste</sub> = 1.00

Y<sub>M2,ult</sub> = 1.25

Y<sub>M2,acc/ste</sub> = 1.00

**new1 45.0x25.0x10.0x2.0x2.0**

A = 204 mm<sup>2</sup>    f<sub>y</sub> = 275 N/mm<sup>2</sup>

I<sub>y</sub> = 6.159e+04 mm<sup>4</sup>    ε = 0.92

I<sub>z</sub> = 1.719e+04 mm<sup>4</sup>    λ<sub>1</sub> = 86.80

I<sub>1</sub> = 6.159e+04 mm<sup>4</sup>

I<sub>2</sub> = 1.719e+04 mm<sup>4</sup>

W<sub>pl,1</sub> = 3.291e+03 mm<sup>3</sup>

W<sub>pl,2</sub> = 1.655e+03 mm<sup>3</sup>

W<sub>el,min,1</sub> = 2.737e+03 mm<sup>3</sup>

W<sub>el,min,2</sub> = 1.122e+03 mm<sup>3</sup>

i<sub>1</sub> = 17 mm

i<sub>2</sub> = 9 mm

I<sub>t</sub> = 2.688e+02 mm<sup>4</sup>

I<sub>w</sub> = 8.802e+06 mm<sup>6</sup>

**Normal capacity - Part 1-1: 6.2**

LC: 'SLU', x = 4500 mm

Class<sub>N</sub> = 1, Class<sub>M1</sub> = 1, Class<sub>M2</sub> = 1

$$\tau_{Rd} = \frac{f_y}{\sqrt{3} \cdot Y_{M0}} = \frac{275}{\sqrt{3} \cdot 1.00} = 158.77 \text{ N/mm}^2$$

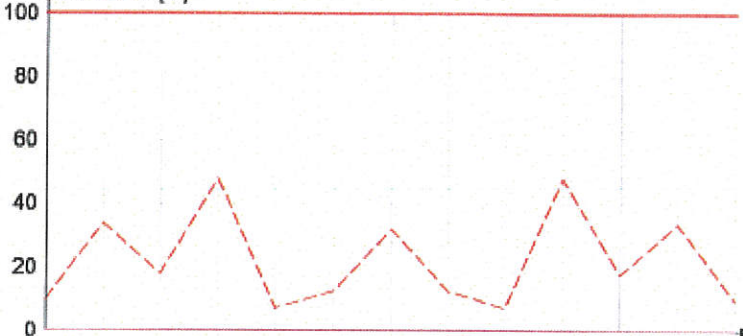
$$\tau_{Ed} = 20.83 \text{ N/mm}^2 \leq 0.5 \cdot \tau_{Rd} = 79.39 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \rho_1 = 0.00$$

$$\tau_{Ed} = 20.83 \text{ N/mm}^2 \leq 0.5 \cdot \tau_{Rd} = 79.39 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \rho_2 = 0.00$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{1,Ed}}{M_{1,Rd}} + \frac{M_{2,Ed}}{M_{2,Rd}} = \frac{0.00}{56.02} + \frac{0.43}{0.86} + \frac{0.00}{0.46} = 0.48 \leq 1.00 \quad (6.2) - \text{OK}$$

**Summary**

Utilization [%]

Cross-section resistanceFlexural bucklingTorsional-flexural bucklingLateral torsional bucklingInteractionShear buckling

PAG 4A

EXPORT DIN FEM.

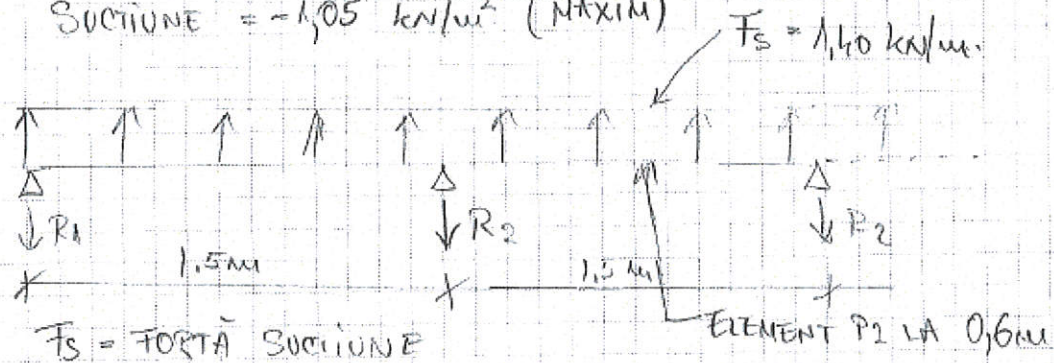
SĂGEATA MAXIMĂ P2.

Eurocode code: 1st order theory - Load combinations - SLS - Displacements - Graph - [mm]



## 3.) CALCULUL ANCORILOR PENTRU ZIDARIE.

LA SUCTIONEA VÂNTULUI:

SUCTIONEA =  $-1,05 \text{ kN/m}^2$  (MAXIM) $F_s = \text{FORȚĂ SUCTIONE}$ 

$$= 1,05 \text{ kN/m}^2 \times 0,6 \text{ m} = 0,63 \text{ kN/m}$$

$$\text{REAȚIUNEA } R_1 = 0,48 \text{ kN} \cdot 1,5 \text{ (FACTOR DE SIGURANȚĂ)} = 0,72 \text{ kN}$$

$$\text{REAȚIUNEA } R_2 = 0,95 \text{ kN} \cdot 1,5 = 1,425 \text{ kN}$$

= FIECARE PRIDERE SE FACE ÎN ZIDĂRIE CU  
MINIM 2 ANCORE CHIMICE M8 CU MINIM  
70 mm ADÂNCIME ACORAJ,

→ CONSULTĂ LITERATURA DE SPECIALITATE

PENTRU ANCORE M8 ÎN ZIDĂRIE DE CARAMIDĂ PLINĂ

CU REZISTENȚĂ LA COMPRESIUNE  $f_b = 20 \text{ N/mm}^2$ ȘI ADÂNCIME DE 50 mm ( $h_{ef}$ ) ⇒0,8 kN REZISTENȚĂ LA SMULGERE PE FĂCĂR ACORAJ

$$\Rightarrow 2 \times 0,8 \text{ kN} = 1,6 \text{ kN} > 1,425 \text{ kN} \Rightarrow \text{SATISFACTOR}$$

PENTRU DISTANȚE ÎNTRE ELEMENTELE P2 DE 0,6 - 0,7 m.

(VEZI PAGINA ATĂȘATĂ DIN LITERATURA

Pentru zonele unde forța de succțiune a vântului este mai redusă (zonele centrale ale fațadelor), zona B de la calculul vântului arată o forță cu de succțiune până în  $0,6 \text{ kN/m}^2$ . Elementele P2 de fixare se pot dispune la distanțe de până la 0,9 m.




PAG 7A

## Design tension and shear resistances – Steel failure for internally threaded rods HIT-IC

Anchor size		M8	M10	M12
$N_{Rd,s}$	HIT-IC [Nm]	3,9	4,8	9,1
$V_{Rd,s}$	HIT-V 5.8 [Nm]	7,2	12,0	16,8
	Screw 8.8 [Nm]	12,0	18,4	27,2
$M_{Rd,s}$	HIT-V 5.8 [Nm]	15,2	29,6	52,8
	Screw 8.8 [Nm]	24,0	48,0	84,0

Design tension and shear resistances – Pull-out failure of the anchor, brick breakout failure and local brick failure at edge distance ( $c \geq c^*$ ) for single anchor applications

Load type	Anchor size	$h_{ef}$ [mm]	$f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]	w/w and w/d		d/d	
				Ta	Tb	Ta	Tb
Loads [kN]							
 <b>SC1 – Solid clay brick</b> Mz, 1DF (ETA data)							
$N_{Rd,p} = N_{Rd,b}$ ( $c \geq 115$ mm)	HIT-V	M8, M10, M12, M16	$\geq 50$	12	0,6 (0,8 <sup>a</sup> )		
				20	0,8 (1,0 <sup>a</sup> )		
				40	1,4 (1,6 <sup>a</sup> )		
	HIT-V HIT-V + HIT-SC HIT-IC HIT-IC + HIT-SC	M8, M10, M12, M16 M8, M10, M12, M16 M8, M10, M12 M8, M10, M12	$\geq 80$	12	1,0 (1,2 <sup>a</sup> )		
				20	1,4 (1,6 <sup>a</sup> )		
				40	2,2 (2,6 <sup>a</sup> )		
			$\geq 100$	12	1,4 (1,6 <sup>a</sup> )		
				20	1,8 (2,0 <sup>a</sup> )		
				40	2,8 (3,2 <sup>a</sup> )		
	$V_{Rd,p}$ ( $c \geq 115$ mm)	HIT-V	M8, M10	$\geq 50$	12	1,0	
20					1,2		
40					1,6		
HIT-V		M12, M16	$\geq 50$	12	1,4		
				20	1,8		
				40	2,2		
HIT-V HIT-V + HIT-SC HIT-IC HIT-IC + HIT-SC		M8, M10 M8, M10 M8 M8	$\geq 80$	12	2,0		
				20	2,4		
				40	3,0		
			$\geq 80$	12	2,6		
				20	3,4		
				40	4,2		

a) Compressed Air Cleaning only

Prepared

Date

Checked

Date

Sheet

8A of 8A

4.) PENTRU PANOURILE ÎZOLATE DE 50mm CU  
TRIEU DE 0,5mm PE AMBELE FEȚE ȘI SPUMĂ  
POLIURETANICĂ ÎN INTERIOR:

→ REZISTENȚA ȘI SPECIFICAȚIILE SUNT DATE  
DE CĂTRE PRODUCĂTOR.



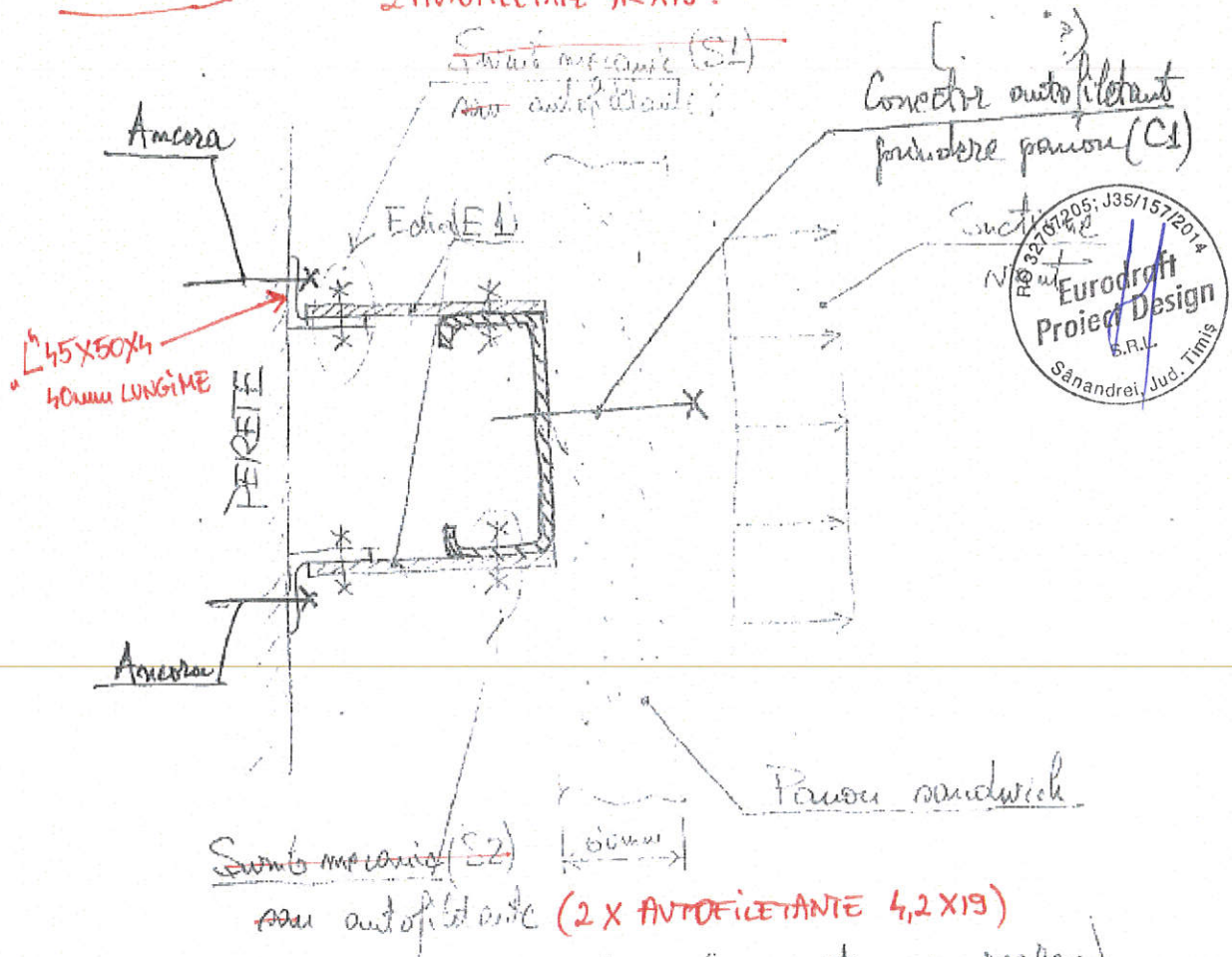
- DIN „CAPITOLUL B” ÎMBINĂRI REZULTĂ CĂ PRINDEREA  
PANOURILOR PE ELEMENTELE DE SUSTINERE DE  
ALUMINIU SE VA FACE CU 2 SURUBURI  
AUTOFILETANTE (SAU SIMILAR APROBAT)  
PE METRU LINIAR.





## CAPITOLUL B- IMBINARI

PAGINA 1 B

- CAPITOLUL B - IMBINARI -  
2 AUTOFILETANTE 4,2 X 19.

Rep. verificării suplimentare (cu react. max. negativ)

- 1) - Eclisa E1 la inchidere (la care mda?)
- 2) - Samburi mecanice E1 sau autofiletante (?) la forfecare
- 3) - Samburi mecanice S2 sau autofiletante (?) la forfecare
- 4) - Conectori autofiletanti pentru panou (C1) la smulgere din  
suctiune vant [numarul de conectori autofiletanti pe latimea  
utila de 1 m a panoului sandwich va rezulta probabil 3-4].  
Panoul se poate considera o placa continua cu o grosime de  
60 cm probabil pe metrul linie exteriora utilitatii de pe latimea  
de 1 m. Astfel sarcinile vor rezulta - rezina cu 3 deschideri]

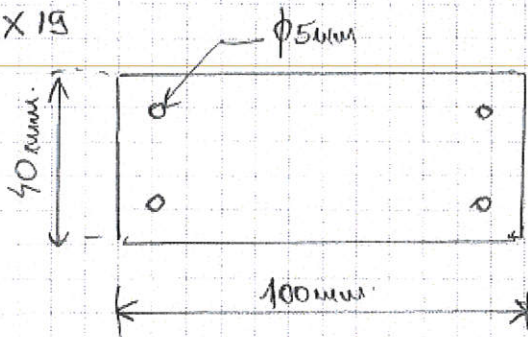
Prepared AD Date \_\_\_\_\_ Checked \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_ Sheet 2B of \_\_\_\_\_

⇒ DIN CALCULELE ANTERIOARE REZULTĂ O FORȚĂ DE  $R = 0,75 \text{ kN}$  PE PRINDERE (DIN SUCTIONEA VÂNTULUI).

FOLOSIND ACEASTĂ FORȚĂ SE VOR FACE URMĂTORELE VERIFICĂRI :

### 1.) ECLISA EA LA ÎNTINDERE (ÎN ARIE NETĂ) (EA)

ECLISA EA PROPRIETĂȚI: 4mm GROSIME X 40mm LĂȚIME  
OTEL S235 PRINSĂ LA CAPETE CU 2 AUTOTICĂMATE  
4,2 X 19



$$\begin{aligned} \text{ARIE NETĂ} &= (40 - 10) \times 4 \text{ mm} \\ &= 120 \text{ mm}^2. \end{aligned}$$

$$\text{CAPACITATE LA ÎNTINDERE} = 120 \times \frac{235}{1,15} = 24,5 \text{ kN},$$

$$24,5 \text{ kN} > 0,75 \text{ kN} \Rightarrow \text{SATISFACTOR}$$

Prepared

Date

Checked

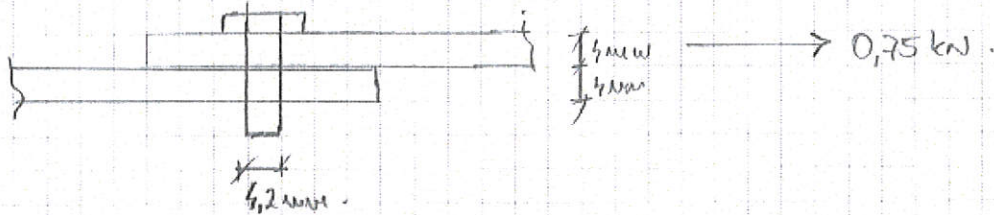
Date

Sheet 3B of

## 2). SURUBURI AUTOFICTANE LA TORȚECARE. (S1)

PRINDERE CU 2 SURUBURI CU  $\phi$  4,2 mm  $\Rightarrow$  (PER SURUB)

$$\text{CAPACITATE LA TORȚECARE} = \frac{V_{Rk}}{\gamma_M} = \frac{7,3}{1,33} = \underline{5,5 \text{ kN.}}$$



SURUBURI SPECIFICATE : SURUB AUTOTORANT FIETI  
S-MD03Z 4,2X16

$V_{Rk}$  - PENTRU 2 COMPONENTE DE 4 mm = 7,3 kN  
 $\gamma_M = 1,33$  RECOMANDAT. (VEZI PAGINILE 6,78)

(VEZI ATASATA DECLARATIA DE PERFORMANTA :  
- MAI MULTE DETALII SE GASESC PE SITEUL ... - 0)

$$2 \times 5,5 \text{ kN} = 11,0 \text{ kN} > 0,75 \text{ kN} \Rightarrow \text{SATISFACTOR.}$$



Prepared

Date

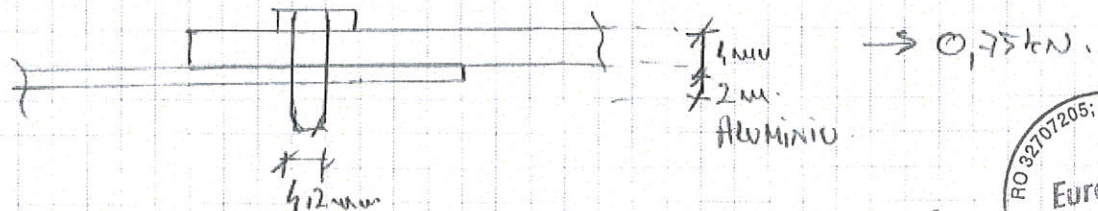
Checked

Date

Sheet 4B of

### 3) SURUBURI AUTOȚITANTE LA FORȚECARE (S2)

- ACEIAȘI PRINDERE CA LA (S1) CU 2 SURUBURI AUTOȚITANTE  $\phi 4,2$  mm



$$\text{CAPACITATE LA FORȚECARE} = \frac{UR_k}{\gamma_M} = \frac{6}{1,33} = \underline{4,5 \text{ kN}} \quad (\text{PER SURUBURI})$$

- VERI ATASATĂ DECLARAȚIA DE PERFORMANȚĂ  
(LA PAGINILE 6, 7 B)

$$2 \times 4,5 = 9,0 \text{ kN} > 0,75 \text{ kN} \Rightarrow \text{SATISFĂCĂTOR}$$

ÎN CONCLUZIE — SE POT FOLOSI SURUBURI DE CAPACITATE SIMILARĂ DE LA PRODUCĂTORI DIFERIȚI AVÂND O SUFICIENTĂ CAPACITATE PESTE CEA NECESARĂ.



10/21/2019

Șurub autoforant S-MD03Z 4,2X16 - Hilti Romania



PAGINA 5B

1. Acasă
2. Produse
3. Elemente de fixare
4. Șuruburi pentru construcții din metal
5. Șuruburi
6. S-MD 03 Z
7. Șurub autoforant S-MD03Z 4,2X16

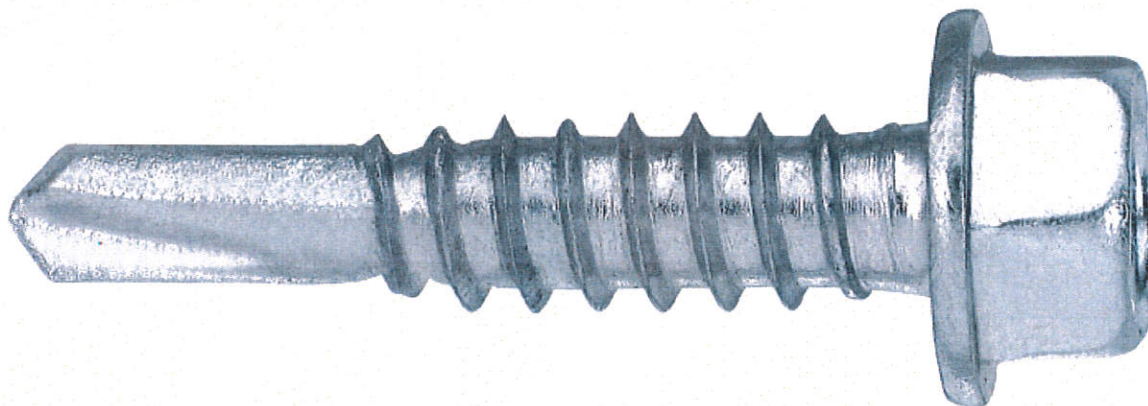
## ȘURUB AUTOFORANT S-MD03Z 4,2X16

Șurub autoforant (oțel carbon placat cu zinc) fără șaibă pentru fixări metal pe metal de grosime medie (până la 6 mm)

Cod produs 219013

> FII PRIMUL CARE SCRIE O RECENZIE

Unitate de ambalare: 1000 Buc Interval capacitate găurire DC: 2.1 - 3.5 mm Interval grosime în formă strânsă MF: 2.1 - 6 mm



FAGINA 6B

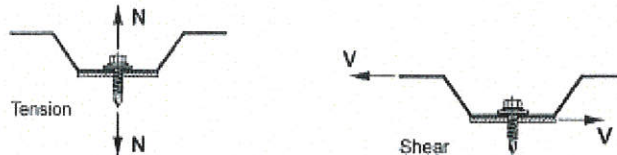
Page 8 of European Technical Assessment  
ETA-10/0182 of 2 May 2019

English translation prepared by DIBt

Deutsches  
Institut  
für  
Bautechnik

DIBt

### Occurred loadings of a connection



### Design values

The design values of tension and shear resistance of a connection have to be determined as follows:

$$N_{R,d} = \frac{N_{R,k}}{\gamma_M}$$

$$V_{R,d} = \frac{V_{R,k}}{\gamma_M}$$

$N_{R,d}$  Design value of tension resistance  
 $V_{R,d}$  Design value of shear resistance  
 $\gamma_M$  Partial safety factor

The recommended partial safety factor  $\gamma_M$  is 1,33, provided no partial safety factor is given in national regulations or national Annexes to Eurocode 3.

### Special conditions

If the component thickness  $t_1$  or  $t_{II}$  lies in between two indicated component thicknesses, the characteristic value may be calculated by linear interpolation.

For asymmetric components II made of metal (e.g. Z- or C-shaped profiles) with component thickness  $t_{II} < 5$  mm, the characteristic value  $N_{R,k}$  has to be reduced to 70%.

In case of combined loading by tension and shear forces the following interaction equation has to be taken into account:

$$\frac{N_{S,d}}{N_{R,d}} + \frac{V_{S,d}}{V_{R,d}} \leq 1,0$$

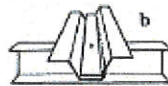
$N_{S,d}$  Design value of the applied tension forces  
 $V_{S,d}$  Design value of the applied shear forces

### Types of connection

For the types of connection (a, b, c, d) given in the Annexes of the fastening screws, it is not necessary to take into account the effect of constraints due to temperature. For other types of connection the effect of constraints have to be taken into account, unless they do not occur or are not significant (e.g. sufficient flexibility of the substructure).



Single connection



Side lap connection



End overlap connection



Side lap - end overlap connection

PAGINA 7B

Page 25 of European Technical Assessment  
ETA-10/0182 of 2 May 2019

English translation prepared by DIBt

Deutsches  
Institut  
für  
Bautechnik

DIBt

	<p><b>Material:</b></p> <p>Fastener: carbon steel, case hardened and galvanized or coated</p> <p>Washer: none</p> <p>Component I: S280GD, S320GD - EN 10346</p> <p>Component II: S280GD, S320GD - EN 10346 S235 - EN 10025-1</p>
	<p><b>Drilling capacity:</b> <math>\Sigma t_i \leq 6,00</math> mm</p>
<p><b>Timber substructures:</b> no performance determined</p>	

$t_i$ [mm]	$t_j$ [mm]									
	0,63	0,75	0,88	1,00	1,50	2,00	3,00	4,00	5,00	
$V_{R,k}$ [kN]	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,63	1,29	1,29	1,29	1,74	2,30	2,70 ac	2,70 ac	2,70 ac	2,70 ac
	0,75	1,29	2,02	2,02	2,17	2,30	3,00	3,80 ac	3,80 ac	3,80 ac
	0,88	1,29	2,02	2,26	2,34	2,60	3,50	4,90	4,90	4,90
	1,00	1,29	2,02	2,26	2,49	2,90	4,00	6,00	6,00	6,00
	1,13	1,29	2,02	2,26	2,49	3,50	4,60	6,60	6,60	—
	1,25	1,29	2,02	2,26	2,49	4,10	5,20	7,10	7,10	—
	1,50	1,29	2,02	2,26	2,49	5,20	6,00	7,30	7,30	—
	1,75	1,29	2,02	2,26	2,49	5,20	6,00	7,30	7,30	—
	2,00	1,29	2,02	2,26	2,49	5,20	6,00	7,30	7,30	—
$N_{R,k}$ [kN]	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,63	0,61	0,88	1,07	1,24	1,60	1,60 ac	1,60 ac	1,60 ac	1,60 ac
	0,75	0,61	0,88	1,07	1,24	1,60	2,20	2,20 ac	2,20 ac	2,20 ac
	0,88	0,61	0,88	1,07	1,24	1,60	2,40	3,00	3,00	3,00
	1,00	0,61	0,88	1,07	1,24	1,60	2,40	3,90	3,90	3,90
	1,13	0,61	0,88	1,07	1,24	1,60	2,40	4,10	4,10	—
	1,25	0,61	0,88	1,07	1,24	1,60	2,40	4,10	4,10	—
	1,50	0,61	0,88	1,07	1,24	1,60	2,40	4,10	4,10	—
	1,75	0,61	0,88	1,07	1,24	1,60	2,40	4,10	4,10	—
	2,00	0,61	0,88	1,07	1,24	1,60	2,40	4,10	4,10	—
$N_{R,0,k}$ [kN]	0,61	0,88	1,07	1,24	1,60	2,40	4,10	4,10	4,10	
$M_{R,0,0,m}$ [Nm]	$\Sigma t_i \leq 2,15$ mm: 2 Nm					$\Sigma t_i > 2,15$ mm: 6 Nm				

No additional regulations.

Prepared	Date	Checked	Date	Sheet
				8 B of

#### 4.) CONECTORI AUTOFILZANȚI PT PRINDEREA PANOURILOR (C1)



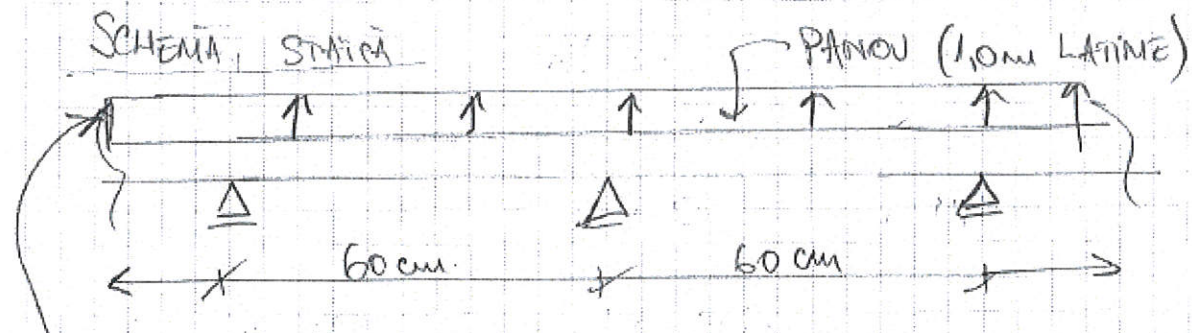
SURUBURI PROPUSE :  $\phi 6.3C$  5,5 X 86.

CAPACITATE SOROB : (CONFORM DECLARAȚIEI DE PERFORMANȚĂ)  
LA SUGIERE =  $\frac{NR \cdot k}{S_{PM}} = \frac{1,79}{1,33} = 1,35$  kN  
PER SOROB

(VEZI PAGINA 98SI 108)

SUCȚIUNE VANT = 1,05 kN/m<sup>2</sup>

⇒ NUMARUL PRINDERILOR PE SUCȚIUNINE ORIZ. DE 1,0m DE PANOU ÎSPRIJINIT LA 60cm ESTE



WIND SUCTION =  $1,05 \times 1,5 = 1,6$  kN/m.

FACTOR DE SIGURANȚĂ ↑

REAȚIUNE MAXIMĂ PE 1,0m LATIME PANOU = 1,10 kN

⇒ NR. NECESAR SURUBURI PE 1,0m =  $\frac{1,10}{1,35} = 0,81$

⇒ SE RECOMANDĂ DISPUNEREA A 2 SURUBURI DE PRINDERE PE ÎNTERVALE DE 1,0m.



10/21/2019

Șurub panou sandwich S-CD63C 5,5X86 - Hilti Romania



PAGINA 9B

1. Acasă
2. Produse
3. Elemente de fixare
4. Șuruburi pentru construcții din metal
5. Șuruburi
6. S-CD 63 C
7. Șurub panou sandwich S-CD63C 5,5X86

## ȘURUB PANOU SANDWICH S-CD63C 5,5X86

**Șurub pentru panouri sandwich (oțel carbon cu acoperire Duplex) cu șaibă de 19 mm și filet de susținere pentru structuri de bază subțiri din oțel (până la 6 mm)**

**Cod produs 413345**

**> FII PRIMUL CARE SCRIE O RECENZIE**

**Unitate de ambalare: 100 Buc Interval capacitate găurire DC: 2 - 6 mm Interval grosime în formă strânsă MF: 48 - 58 mm**



Annex 2:  
ETA-13/0179, Annex 5

PAGINA 10B

	<p><b>Material:</b></p> <p>Fastener: carbon steel, case hardened and coated</p> <p>Washer: aluminium alloy EN AW-5754 - EN 485</p> <p>Component I: S280GD, S320GD, S350GD, S390GD, S420GD, S450GD - EN 10346</p> <p>Component II: S235, S275, S355, S420 - EN 10025-1 S280GD, S320GD, S350GD, S390GD, S420GD, S450GD - EN 10346</p>									
	<p><b>Drilling capacity:</b> <math>\Sigma t_1 \leq 6,00</math> mm</p>									
	<p><b>Timber substructures:</b> no performance determined</p>									
	$t_{N1}, t_{N2}, d, D$ [mm]	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	—
$V_{R,k}$ [kN]	0,40	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	—
	0,50	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	—
	0,55	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	—
	0,60	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	—
	0,63	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	—
$N_{R,k}$ [kN]	0,40	1,39	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	1,53	—
	0,50	1,39	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	—
	0,55	1,39	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	—
	0,60	1,39	2,61	2,61	2,61	2,61	2,61	2,61	2,61	—
	0,63	1,39	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	2,86	—
$u$ [mm]	40	4,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	—
	50	5,0	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	—
	60	6,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	—
	70	7,0	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	—
	80	8,0	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	—
$N_{R,k,u}$ [kN]	90	9,0	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	—
	$\geq 100$	10,0	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	—
No additional regulations.										
Self drilling screw										
Hilti S-CDH 63 C 5,5 x L Hilti S-CDH 73 C 5,5 x L with hexagon head and sealing washer $\geq \text{Ø}19$ mm										Annex 5

Title

Job. No.

Prepared

AD

Date

Checked

Date

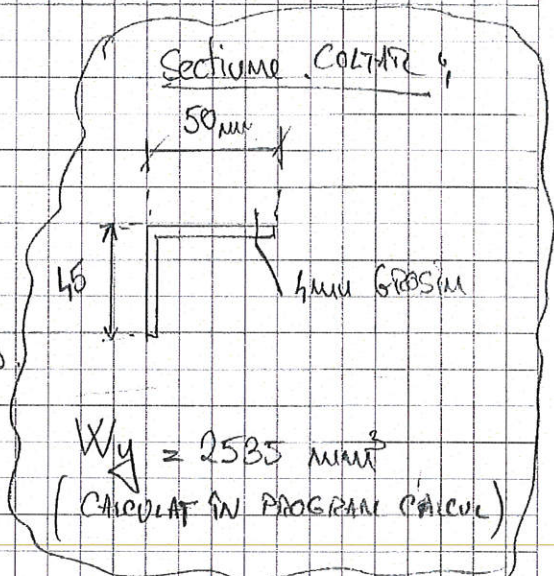
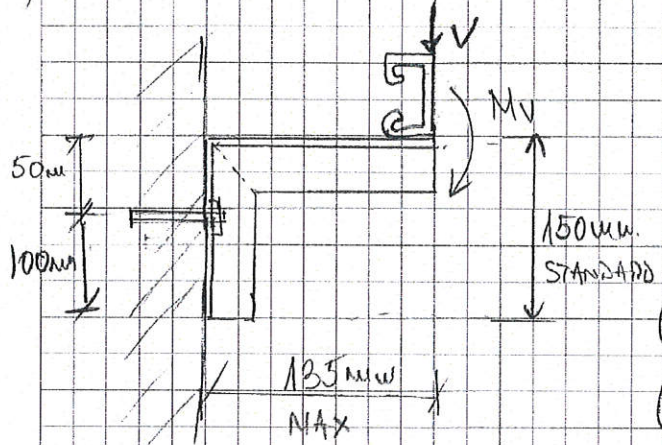
Sheet

AD of 3

## CAPITOLUL D

### CALCUL COLTAR LA ÎNCĂRCĂRI VERTICALE

1) (X) DIMENSIUNI COLTAR:



2) (X) DISPUNERI PRINDERI COLTAR:

- LA 1,5 M PE ORIZONTALĂ
- LA MAXIM 90M ȘI ÎNTRATORIA LA 30 M PE VERTIC.
- GREUTATE PANOUL SANDWICH =  $5 \text{ kg/m}^2$ .

$$\Rightarrow V = 1,5 \times \frac{90 \times 30}{2} \times 0,05 \text{ kN/m}^2 = 0,45 \text{ kN}$$

$$M_v = 0,45 \times 0,135 = 0,06 \text{ kNm}$$

3) (X) MOMENT REZISTENȚĂ COLTAR

$$\begin{aligned} M_R &= f_y \cdot W_y = 235 \text{ N/mm}^2 \cdot 2585 \text{ mm}^3 \\ &= 595725 \text{ Nmm} / 10^6 \\ &= 0,6 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow M_R (0,6 \text{ kNm}) \geq M_v (0,06 \text{ kNm}) \Rightarrow$$

SATISFACTOR

Title

Job. No.

Prepared AD

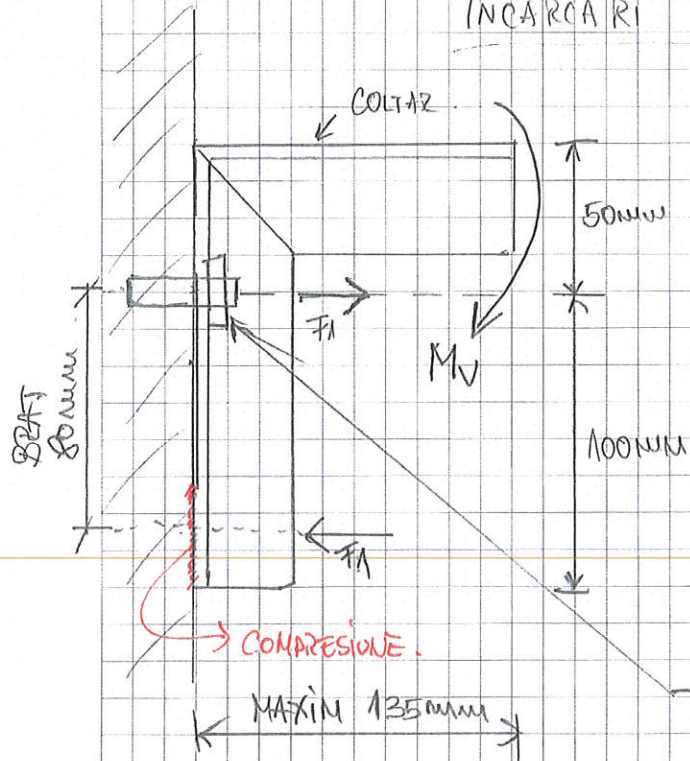
Date

Checked

Date

Sheet 2A of 3

## CALCULUL ANCOREI LA SMULGERE DIN INCĂRCĂRI VERTICALE



$$M_V = 0,06 \text{ kNm}$$

$$\begin{aligned} \text{ARIE COMPRESIUNE} &= \\ &= 40 \text{ mm} \times 45 \text{ mm} = 1800 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{COMPRESIE PE TATA ZIDARIE} &= \\ &= \frac{0,75 \cdot 10^3}{1800} = 0,4 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

ANCORA CHIMICĂ M8.

CU 70 mm ADÂNCIME

ȘI CAPACITATE DE 0,8 kN

LA SMULGERE

(VEZI CALCULE PRECEDENTE)

⊗ PRIN APLICAREA MOMENTULUI  $M_V$ , PE CONEXIUNE, VA REZULTA UN CUPLU DE TORSI.  $F_1$  CU UN BRAT DE APROXIMATIV 80 mm.

$$\Rightarrow F_1 = \frac{M_V}{0,08} = \frac{0,06 \text{ kNm}}{0,08 \text{ m}} = 0,75 \text{ kN}$$

SMULGERE

$$\Rightarrow \text{CAPACITATE SMULGERE} = 0,8 \text{ kN} \Rightarrow F_1 (0,75 \text{ kN})$$

$\Rightarrow$  SATISFACTOR

PROPRIETATI PANOU 50mm GROSIME

Tabelul nr. 1

Caracteristică	Valoare
<b>Spumă poliuretanică</b>	
Densitate	40 ... 50 kg/m <sup>3</sup>
Permeabilitate la vapori de apă ( $\mu$ )	35 ... 45
Rezistență la forfecare	$\geq 160$ kPa
Absorbție de apă de lungă durată prin imersie totală	$\leq 4\%$ WL(T) 4
Rezistență la tracțiune	$\geq 150$ kPa TR 150
Efort de compresiune la o deformație de 10%	$\geq 100$ KPa CS (10/ $\gamma$ ) 100
Conductivitate termică la 10°C	0,0250 $\pm$ 10% W/(mK)
<b>Panou compozit</b>	
Dimensiuni	
- lungime	până la 13,5 m
- lățime	420 mm
- grosime	50 mm
Masă	4,7 kg/m <sup>2</sup>
Rezistență termică (grosime panou 50 mm)	1,9 $\pm$ 10% m <sup>2</sup> K/W
Aderență între materialul termoizolant și fețele metalice	min. 150 KPa
Clasă de reacție la foc (grosime panou 50 mm)	B s2 d0

**b) piese de ancorare – colțare din duraluminiiu**

Colțarele din duraluminiiu sunt piese în formă de „L”, au grosimea de 4 sau 5 mm, o latură fixă cu lungimea de 40 mm prevăzută cu o gaură cu diametrul de 9 mm și o altă latură cu lungime variabilă, în conformitate cu prevederile proiectului. Piesele de ancorare (colțarele) se fixează pe suprafața peretelui, în „oglină”, prin intermediul șuruburilor tip CONEXPAND M8 x 85, din oțel carbon protejat anticoroziv prin

zincare electrolitică și cadmiere. Șuruburile se încastrează în stratul de rezistență al peretelui.

De piesele de ancorare se fixează profilele metalice orizontale, prin intermediul șuruburilor autoforante cu cap plat 4,2 x 19, realizate din oțel zincat.

Densitatea pieselor de ancorare de-a lungul profilelor metalice orizontale se stabilește prin calcul.

**c) profile metalice orizontale din aluminiu**

Profilele „C” din tablă de aluminiu cu grosimea de cel puțin 2 mm din care sunt confecționate profilele metalice orizontale au înălțimea de 45 mm, dimensiunile aripilor de 25 mm și lungimi de 2,5 m, 3 m sau 6 m (conform proiectului de execuție). Profilele metalice orizontale se fixează de piesele de ancorare prin intermediul șuruburilor autoforante cu cap plat 4,2 x 19. De profilele metalice orizontale se fixează panourile

**d) profile de închidere**

Profilele de închidere sunt profile speciale din aluminiu cu grosimea de minim 0,45 mm, cu diferite forme, conform cerințelor proiectului, fiind folosite la realizarea glafurilor și profilelor din dreptul colțurilor și golurilor clădirii. Profilele de închidere se realizează la lungimi de până la 4 m. Profilele de închidere au diverse forme, conform figurii nr. 3.

Toate componentele utilizate vor avea obligatoriu Agremente Tehnice sau certificate de constanță a performanței produsului / certificate de conformitate, după caz, conform legislației în vigoare.



CONCLUZIE:

Ca si concluzie, din calcul reies urmatoarele:

- Distanța maximă între "sinele" (elementele P2 din duraluminiu) care sustine panourile termoizolante, poate fi până la 0.6m pentru colturile clădirii datorită suptiuni mari ale vântului pe aceste zone și la distanțe de până la 0.9m pentru zonele centrale ale fatadelor (Vezi capitolul - Calcul Vânt). Pentru a evita orice eroare de montaj pe șantier și a simplifica lucrurile se va propune ca distanțele pe verticală între elementele P2 din duraluminiu să se facă la **0.6m pe toată suprafața fatadelor**.
- Distanța, pe orizontală, a prinderilor în perete cu ancora chimică (2 suruburi-ancora M8) a elementelor de duraluminiu se poate face **până la 1.5m** (vezi pagina 6A-7A din breviar de calcul). Distanțele între cele două ancore M8 va fi de minim 80mm (distanța interax)
- Prinderile Profilelor L de elclise sau de profilele „C” din aluminiu se va face cu minim **2 suruburi autofiletante 4,2x19** ( surub autoforant S-MD03Z sau alt surub cu specificații similare de la alt producător).
- Prinderile Panourilor de termoziloatie de profilele de duraluminiu se va face cu **2 suruburi pentru panouri sandwich de 5,5 x 86mm pe metru liniar** ( S-CD63C 5,5x86 sau alt surub cu specificații similare de la alt producător).

Asadar detaliile de prindere sunt acoperitoare și corespund din punct de vedere al structural.

Întocmit,  
S.C. EURODRAFT PROIECT DESIGN S.R.L.  
ing. Rodica Gavrilescu

