

**DENUMIRE PROIECT:**

**CONSTRUIRE CENTRALA FOTOVOLTAICA  
(PROSUMATOR)- GRADINILE DOTATA CU STATIE  
PENTRU REINCARCARE MASINI ELECTRICE**

**jud. OLT, COM. GRADINILE, NR. CAD. 52485**

**SPECIALITATEA:**

**Rezistentă**

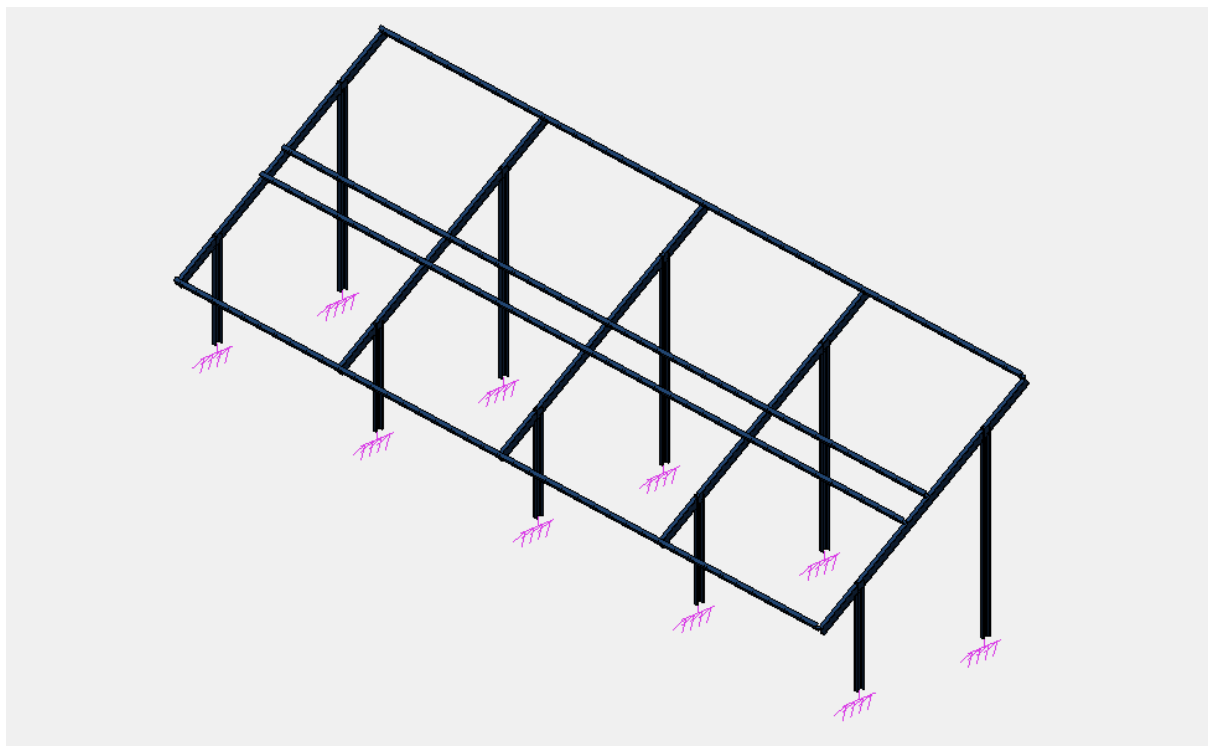
**FAZA:**

**PTH**

**BENEFICIAR:**

**UAT GRADINILE**

### **III.b)BREVIAR DE CALCUL**



**COLECTIV DE ELABORARE**

<b>PROIECTANT:</b>	<b>dr. ing. Mircea Vaduva</b>
--------------------	-------------------------------



## **1. REGLEMENTARI TEHNICE**

Normativele avute in vedere la intocmirea prezentei documentatii sunt:

### **- privind evaluarea incarcarilor:**

**SR EN 1990:2004**-Bazele proiectarii structurilor.

**CR 0-2012**-Cod de proiectare. Bazele proiectarii structurilor in constructii.

**SR EN 1991-1-1:2004**-Actiuni asupra structurilor. Actiuni generale. Greutati specifice, greutati proprii, incarcari utile pentru cladiri.

**SR EN 1991-1-3:2005**-Actiuni asupra structurilor. Incarcari date de zapada.

**CR 1-1-3-2012**-Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor

**SR EN 1991-1-4:2006**-Actiuni asupra structurilor. Actiuni ale vantului.

**CR 1-1-4-2012**-Cod de proiectare. Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor

**SR EN 1991-1-5:2004**-Actiuni asupra structurilor. Actiuni termice.

### **- privind evaluarea solicitarilor din seism:**

- " **Cod de proiectare seismica – Partea I – Prevederi de proiectare pentru cladiri** " ,  
indicativ **P100-1/2013**

### **- privind dimensionarea constructiilor din metal:**

**SR EN 1993-1-1:2006 Eurocod 3**: Proiectarea structurilor din otel. Reguli generale si reguli pentru cladiri.

**SR EN 1993-1-1:2006/AC:2006 Eurocod 3**: Proiectarea structurilor din otel. Reguli generale si reguli pentru cladiri.

**SR EN 1993-1-1:2006/NA:2008 Eurocod 3**: Proiectarea structurilor din otel. Reguli generale si reguli pentru cladiri. Anexa nationala.

**STAS 767/0-1988** Constructii din otel. Conditii generale de calitate

**STAS 500/1,2,3-1989** Oteluri de uz general pt constructii. Conditii tehnice de calitate

**SR EN 729/1,2-1996** Conditii de calitate pentru sudare.

**SR EN 10020-1994** Definirea si clasificarea mărcilor din otel.

**GP 111 / 2004** Ghid de proiectare privind protectia anticoroziva a constructiilor din otel.

### **- privind lucrarile de fundatii si terenul de fundatie:**

**C169-88**-Normativ pentru executarea lucrarilor de terasamente pentru realizarea fundatiilor constructiilor civile si industriale;

**Normativul NP112-14**-privind proiectarea lucrarilor de fundatii directe;

**STAS 3300/1,2- 85**-Terenul de fundare. Principii generale de calcul; calculul terenului in cazul fundarii directe.

## **2. EVALUAREA INCARCARILOR**

### **2.1. Gruparea incarcarilor**

Gruparile de incarcari se alcatuiesc in conformitate cu prevederile din codul de proiectare CR0-2012. In ceea ce priveste factorii de grupare, acestia s-au considerat conform tabelelor din capitolul 7 al codului CR 0-2012 (Combinarea efectelor actiunilor pentru proiectarea Cladirilor si structurilor).

Gruparea fundamentala de calcul:

$$1.35 \sum_{j=1}^n G_{k,j} + 1.5 Q_{k,I} + \sum_{i=2}^m 1.5 \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Unde:

$G_{k,i}$  - este efectul actiunii permanente  $i$ , luată cu valoarea caracteristica;

$Q_{k,I}$  - este efectul pe structura al actiunii variabile  $I$ , luata cu valoarea caracteristica;

$Q_{k,i}$  - este efectul pe structura al actiunii variabile  $i$ , ce are ponderea predominanta intre actiunile variabile, luata cu valoarea caracteristica;

$\Psi_{0,i}$  - factor de simultaneitate al efectelor pe structura ale actiunilor variabile  $i$ , luate cu valorile caracteristice;

Gruparea seismica de calcul:

$$\sum_{j=1}^n G_{k,j} + \gamma_I A_{Ek} + \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Unde:

$G_{k,j}$  - este efectul actiunii permanente  $j$ , luata cu valoarea caracteristica;

$Q_{k,i}$  - este efectul pe structura al actiunii variabile  $i$ , luata cu valoarea caracteristica;

$A_{Ek}$  - valoarea caracteristica a actiunii seismice ce corespunde intervalului mediu de recurenta IMR pentru Starea Limita Ultima (ULS) ;

$\Psi_{2,i}$  - coeficient pentru determinarea valorii cvasipermanente a actiunii variabile  $i$  ;

$\gamma_I$  - coeficient de importanta si expunere a cladirii;

Valorile caracteristice  $G_k$  si  $Q_k$  sunt valorile normate ale actiunilor conform standardelor de incarcari.

**2.2. Evaluarea incarcarilor**

Valoarea si modul de distribuire a incarcarilor permanente si utile ce actioneaza asupra structurii s-au stabilit pe baza planurilor de arhitectura si a prevederilor specifice.

**2.2.1. Evaluarea incarcarilor gravitationale**

- a) Incarcari permanente  
Greutatea proprie a elementelor.
- b) Incarcari Utile  
Nu exista

### 2.2.2. Evaluarea incarcarilor din zapada

Incarcarile date de zapada se evalueaza conform codului de proiectare CR-1-1-3-2012. Incarcarea din zapada pe acoperis ia in considerare depunerea de zapada in functie de forma acoperisului si de redistributia zapezii cauzata de vant si de topirea zapezii. Valoarea caracteristica a incarcarii din zapada pe acoperis,  $s_k$  in situatia de proiectare tranzitorie/permanenta se determina astfel:

$$S_k = \gamma_{i,s} \mu_i C_e C_t s_{0,k}$$

Unde:

$\gamma_{i,s}$  - factor de importanta/expunere pentru actiunea zapezii;

$\mu_i$  - coeficient de forma pentru incarcarea din zapada pe acoperis;

$s_{0,k}$  - valoarea caracteristica a incarcarii din zapada pe sol [kN/m<sup>2</sup>], in amplasament;

$C_e$  - coeficient de expunere al amplasamentului constructiei;

$C_t$  - coeficientul termic;

Imobilul este incadrat in clasa IV de importanta, prin urmare factorul de importanta/expunere pentru actiunea zapezii  $\gamma_{i,s} = 0.80$ .

Valoarea caracteristica a incarcaturii din zapada pe acoperis este data in anexa A a Codului de proiectare CR 1-1-3-2012, precum si in harta de zonare a tarii noastre din punct de vedere al incarcarii din zapada pe sol:  $s_{0,k} = 2.00$  kN/m<sup>2</sup>.

Coeficientii de forma pentru incarcarea din zapada pe acoperis se determina functie de tipul de acoperis, conform capitolului 3 din codul de proiectare.

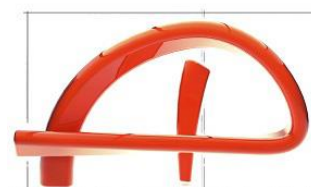
Panta acoperisului, $\alpha$	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
$\mu_1$	0.8	$0.8(60-\alpha)/30$	0.0
$\mu_2$	$0.8+0.8\alpha/30$	1.60	-

Coeficientul de forma  $\mu_i$  este 0.67 pentru  $\alpha = 35^\circ$ .

Coeficientul de expunere  $C_e$  al amplasamentului constructiei este functie de conditiile de expunere ale constructiei, valorile sale fiind date in tabelul urmator:

Tip expunere	$C_e$
Completa	0.80
Normala	1.00
Redusa	1.20

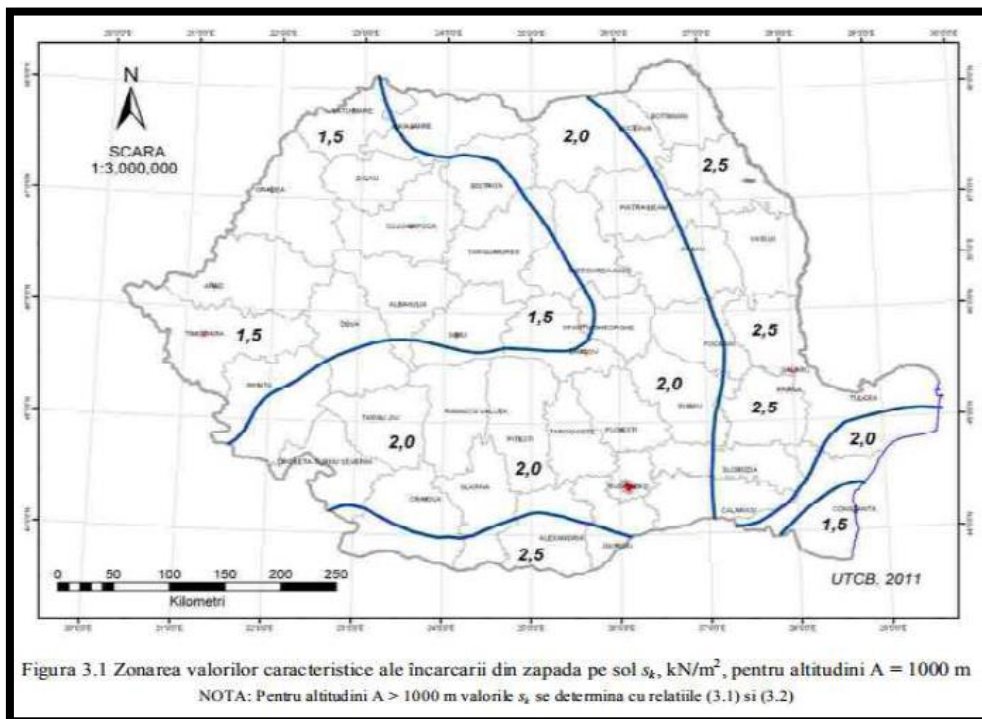
Constructia se incadreaza in conditii normale de expunere, prin urmare valoarea coeficientului de expunere  $C_e = 1.00$ .



Coeficientul  $C_t$  este considerat 1.

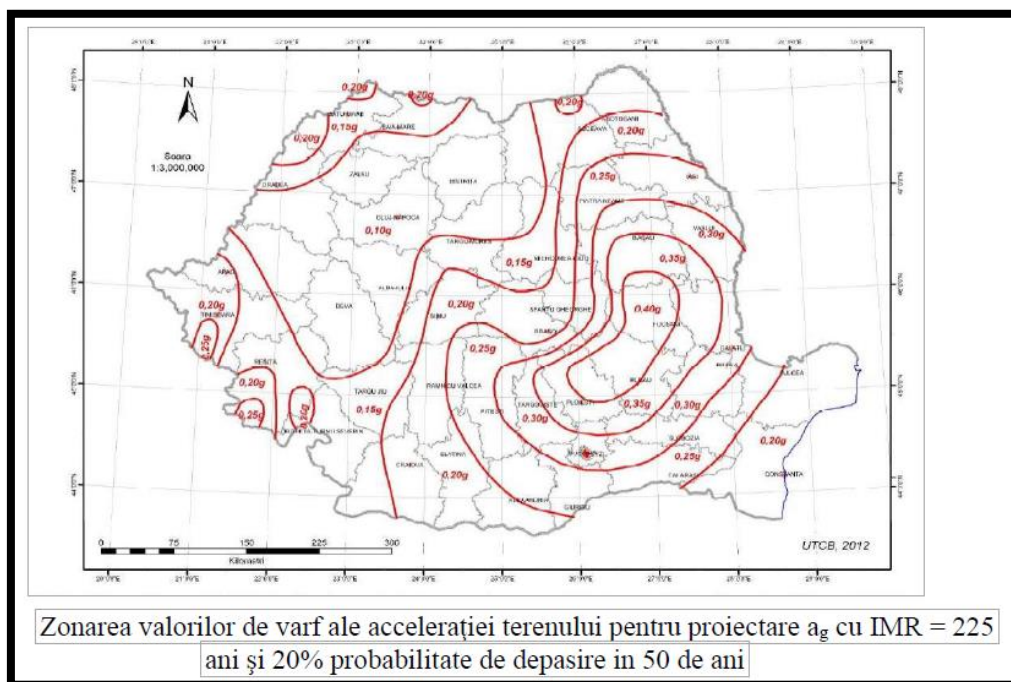
Conform datelor de mai sus valoarea caracteristica a incarcarii din zapada pe acoperis este:

$$S_k = 0.80 \cdot 0.67 \cdot 1.00 \cdot 1.00 \cdot 2.50 = 1.34 \text{ kN/m}^2.$$

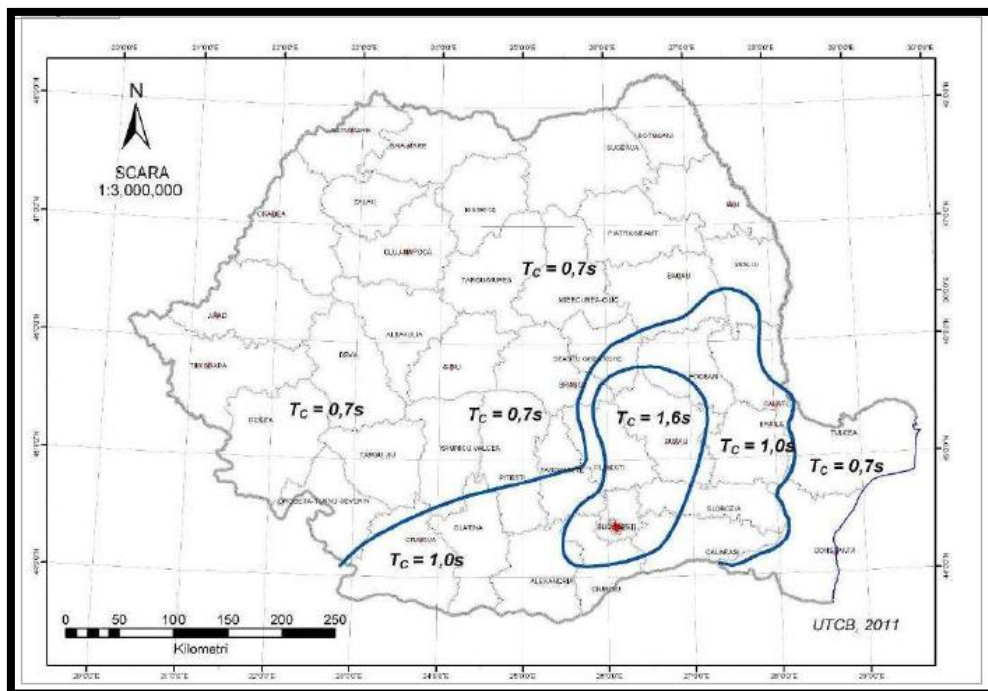


### 2.2.3. Evaluarea incarcarilor seismice

- Zonarea teritoriului Romaniei in termeni de valorile de varf ale acceleratiei terenului pentru proiectare



- b. Zonarea teritoriului Romaniei in termeni de perioada de control (colt),  $T_c$  a spectrului de raspuns



- c. Calculul fortei seismice de baza

Evaluarea incarcarilor seismice orizontale s-a realizat conform normativului P100-2013- Cod de proiectarea antisismica - Partea I - Prevederi de proiectare pentru cladiri.





Forța taetoare de bază corespunzătoare modului propriu fundamental pentru fiecare direcție orizontală principală considerată în calculul construcției se determină cu relația:

$$F_b = \gamma_{l,e} \cdot S_d(T_1) \cdot m \cdot \lambda$$

$S_d(T_1)$  = spectrul de proiectare pentru  $T_1$ ;

$\gamma_{l,e}$  = factor de importanță și expunere la cutremur a construcției;

$m$  = masă totală a clădirii calculată ca sumă a maselor de nivel;

$\lambda$  = factor de corecție care ține seama de contribuția modului propriu fundamental prin masă modală efectivă asociată acestuia;

Construcția este încadrată în clasa IV de importanță, pentru care  $\gamma_1 = 0.80$ , conform tabelului 4.2 din P100-1/2013.

Factorul de participare modală  $\lambda = 0.85$  dacă  $T_1 < T_c$  și clădirea are mai mult de 2 niveluri, sau  $\lambda = 1$  pentru celelalte cazuri, conform secțiunii 4.5.3.2.2 din P100

$$\rightarrow \lambda = 1.00$$

Conform codului seismic, construcția face parte din zona de hazard seismic ce este caracterizată de accelerația terenului pentru proiectare  $a_g = 0.25g$  și de perioada de colt  $T_c = 1.00 \text{ sec}$ .

Spectrul de proiectare  $S_d(T_1)$  se calculează în funcție de:

$$S_d(T_1) = [a_g \cdot \beta(T_1)] / q$$

$a_g$  = valoarea accelerației orizontale maxime a terenului;

$q$  = factor de comportare specific structurii ;

Structura se proiectează la clasa de ductilitate medie (DCM).

S-a considerat  $q = 2$ .

$\beta(T)$  = spectrul normalizat de răspuns elastic;

$$\beta(T) = \beta_0 = 2.50 \quad (T_B < T_1 < T_C)$$

$$\rightarrow S_d(T_1) = (0.2 \cdot 9.81 \cdot 2.50) / 2 = 4.9 \text{ m/s}^2.$$

### **3. CALCULUL STRUCTURII DE REZISTENȚĂ**

Sistemul structural a fost astfel conceput încât să asigure exigențele în vigoare cu privire la stabilitatea, rezistența, ductilitatea și rigiditatea structurii. Calculul structurii la acțiunea

fortelor laterale si verticale a fost efectuat folosind un program de calcul 3D cu elemente finite.

Avand in vedere sistemul de fundare ales, baterea in pamant a stalpilor pentru 1.50m, modelarea s-a realizat considerand structura incastrata la baza. Elementele structurii au fost modelate utilizand elemente finite de tip bara (grinzi si stalpi) si elemente de suprafata (placi).

Valori modale								
Mod N°	Pulsatie (Rad/s)	Perioada (s)	Frecventa (Hz)	Energie (J)	Mase modale			Amortizare (%)
					X T (%)	Y T (%)	Z T (%)	
1	27.56	0.23	4.39	379.79	0.00 ( 0.00)	0.60 ( 88.50)	0.00 ( 0.00)	3
2	58.37	0.11	9.29	1703.39	0.00 ( 0.00)	0.04 ( 5.62)	0.00 ( 0.00)	3
3	90.48	0.07	14.40	4092.91	0.51 ( 74.89)	0.00 ( 0.00)	0.00 ( 0.00)	3
4	96.41	0.07	15.34	4647.58	0.00 ( 0.00)	0.00 ( 0.03)	0.00 ( 0.00)	3
5	97.22	0.06	15.47	4726.16	0.00 ( 0.00)	0.00 ( 0.03)	0.00 ( 0.00)	3
6	108.53	0.06	17.27	5889.01	0.08 ( 11.33)	0.00 ( 0.00)	0.00 ( 0.00)	3
7	125.22	0.05	19.93	7840.15	0.00 ( 0.00)	0.00 ( 0.00)	0.00 ( 0.00)	3
8	140.66	0.04	22.39	9891.94	0.02 ( 2.92)	0.00 ( 0.00)	0.00 ( 0.26)	3
9	142.66	0.04	22.71	10175.99	0.00 ( 0.00)	0.00 ( 0.00)	0.00 ( 0.00)	3
10	148.14	0.04	23.58	10972.02	0.00 ( 0.00)	0.00 ( 0.00)	0.00 ( 0.00)	3
rezidual					0.07 ( 10.86)	0.04 ( 5.81)	0.68 ( 99.73)	
<b>Total</b>				<b>60318.93</b>	<b>0.68 (100.00)</b>	<b>0.68 (100.00)</b>	<b>0.68 (100.00)</b>	

PROIECTANT

dr. ing. Mircea Vaduva





Fisa detaliata pentru Stalpi

Fișă de profil - Elem. liniar nr. 14 Element liniar	
Standard	Eurocod 3: România
<b>1) Secțiune</b>	
Profil	UPE100
Dimensiuni (cm)	$h = 10.00$ $b = 5.50$ $t_w = 0.45$ $t_f = 0.75$ $r = 1.00$ $r_1 = 0.00$
Secțiune (cm <sup>2</sup> )	Arie = 12.50 $A_{vy} = 9.58$ $A_{vz} = 5.34$
Inerții (cm <sup>4</sup> )	$I_t = 2.01$ $I_y = 206.9$ $I_z = 38.21$
Inerții (cm <sup>6</sup> )	$I_w = 530$
Module (cm <sup>3</sup> )	$W_{ply} = 48.01$ $W_{plz} = 19.34$
Material	S235 $E = 210000$ MPa $N_u = 0.3$ $G = 80800$ MPa
Tip	$f_y = 235.00$ MPa $f_u = 360.00$ MPa
<b>2) Rezistența secțiunilor</b>	
Întindere Compresiune (6.2.4)	Cazul nr. 135 : $1.35x[1\text{ G}]+1.5x[8\text{ VX}+D2]+1.05x[4\text{ ZX-}]$ , Unitate discr. nr. 14.1 0/4 Secțiune : Clasa 1 $F_x < N_{c,Rd} : 10.41 < 293.75$ kN (4 %)
Tăietoare pe direcția Y (6.2.6)	Cazul nr. 152 : $1x[1\text{ G}]+1x[16\text{ EY}]+0.4x[4\text{ ZX-}]$ , Unitate discr. nr. 14.1 4/4 Secțiune : Clasa 1 $< 72\epsilon_f (6.22) : 14.44 < 60.00$ $F_{y,Ed} < V_{y,pl,Rd} : 0.21 < 129.91$ kN (0 %)
Tăietoare pe direcția Z (6.2.6)	Cazul nr. 110 : $1.35x[1\text{ G}]+1.5x[13\text{ VY-S}]$ , Unitate discr. nr. 14.1 4/4 Secțiune : Clasa 1 $< 72\epsilon_f (6.22) : 14.44 < 60.00$ $F_{z,Ed} < V_{z,pl,Rd} : 10.25 < 72.42$ kN (14 %)
Încovoiere pe Y-Y (6.2.5)	Cazul nr. 110 : $1.35x[1\text{ G}]+1.5x[13\text{ VY-S}]$ , Unitate discr. nr. 14.1 0/4 Secțiune : Clasa 1 $M_{y,Ed} < M_{y,c,Rd} : 9.07 < 11.28$ kN*m (80 %)
Încovoiere pe Z-Z (6.2.5)	Cazul nr. 152 : $1x[1\text{ G}]+1x[16\text{ EY}]+0.4x[4\text{ ZX-}]$ , Unitate discr. nr. 14.1 0/4 Secțiune : Clasa 1 $M_{z,Ed} < M_{z,c,Rd} : 0.27 < 4.55$ kN*m (6 %)
Încovoiere pe Y-Y și forță axială (6.2.9)	Cazul nr. 165 : $1x[1\text{ G}]-1x[17\text{ EZ}]+0.4x[4\text{ ZX-}]$ , Unitate discr. nr. 14.1 4/4 Secțiune : Clasa 1 $N_{Ed} < 0.25 \cdot N_{pl,Rd} (6.33) : 3.31$ kN $< 73.44$ kN $N_{Ed} < N_{t,Rd} (6.34) : 3.31$ kN $< 52.88$ kN Clauza 6.33 & 6.34 îndeplinită. Verificarea nu a fost realizată. $0.00000 < 1$ (0 %)
Încovoiere pe Z-Z și forță axială (6.2.9)	Cazul nr. 152 : $1x[1\text{ G}]+1x[16\text{ EY}]+0.4x[4\text{ ZX-}]$ , Unitate discr. nr. 14.1 0/4 Secțiune : Clasa 1 $\gamma < 1 (6.42) : 0.11794 < 1$ (12 %)
Încovoiere pe Y-Y și tăietoare pe Z (6.2.8)	Cazul nr. 165 : $1x[1\text{ G}]-1x[17\text{ EZ}]+0.4x[4\text{ ZX-}]$ , Unitate discr. nr. 14.1 4/4 Secțiune : Clasa 1 $V_{z,Ed} < V_{z,Rd} (6.2.8(2)) : 0.19$ kN $< 36.21$ kN Clauza 6.2.8(2) îndeplinită. Verificarea nu a fost realizată. $0.00000 < 1$ (0 %)
Încovoiere pe Z-Z și tăietoare pe Y (6.2.8)	Cazul nr. 165 : $1x[1\text{ G}]-1x[17\text{ EZ}]+0.4x[4\text{ ZX-}]$ , Unitate discr. nr. 14.1 4/4 Secțiune : Clasa 1 $V_{y,Ed} < V_{y,Rd} (6.2.8(2)) : 0.00$ kN $< 64.96$ kN Clauza 6.2.8(2) îndeplinită. Verificarea nu a fost realizată. $0.00000 < 1$ (0 %)
Încovoiere bi-axială	Cazul nr. 110 : $1.35x[1\text{ G}]+1.5x[13\text{ VY-S}]$ , Unitate discr. nr. 14.1 0/4



Fișă de profil - Elem. liniar nr. 14 Element liniar	
(6.2.9)	Secțiune : Clasa 1 $\gamma < 1$ (6.42) : $0.94038 < 1$ (94 %)
Torsiune St. Venant (6.2.7)	Cazul nr. -, Unitate discr. nr. -, neefectuat (-) ( $M_x = 0$ )
3) Stabilitatea elementelor	
Caz defavorabil	Cazul nr. 110 : $1.35 \times [1 \text{ G}] + 1.5 \times [13 \text{ VY-S}]$ , Unitate discr. nr. 14.1 0/4 Secțiune : Clasa 1
Flambaj pe Y-Y (6.3.1)	$L_{fz} = 1.40 \text{ m}$ $\lambda_{\bar{Z}_y} = 0.366$ Curbă c $\alpha_y = 0.49$ $\Phi_y = 0.61$ $\chi_y = 1.000$ $N_{cry} = 2187.88 \text{ kN}$
Flambaj pe Z-Z (6.3.1)	$L_{fy} = 1.40 \text{ m}$ $\lambda_{\bar{Z}_z} = 0.853$ Curbă c $\alpha_z = 0.49$ $\Phi_z = 1.02$ $\chi_z = 1.000$ $N_{crz} = 404.05 \text{ kN}$
Flambaj lateral (6.3.2.1)	neefectuat (-)
Termeni auxiliari (Anexă A)	neefectuat (-)
Coefficienți de interacțiune (Anexă A)	neefectuat (-)
Elemente supuse la încovoiere (6.3.2)	$\eta \geq 1.00$ (6.54) $0.80 < 1.00$ (80%)



Fisa detaliata pentru Grinzi

Fișă de profil - Elem. liniar nr. 10 Element liniar	
Standard	Eurocod 3: România
<b>1) Secțiune</b>	
Profil	UPE100
Dimensiuni (cm)	$h = 10.00$ $b = 5.50$ $t_w = 0.45$ $t_f = 0.75$ $r = 1.00$ $r_1 = 0.00$
Secțiuni (cm <sup>2</sup> )	Arie = 12.50 Avy = 9.58 Avz = 5.34
Inerții (cm <sup>4</sup> )	It = 2.01 Iy = 206.9 Iz = 38.21
Inerții (cm <sup>6</sup> )	Iw = 530
Module (cm <sup>3</sup> )	Wply = 48.01 Wplz = 19.34
Material	S235 E = 210000 MPa Nu = 0.3 G = 80800 MPa
Tip	fy = 235.00 MPa fu = 360.00 MPa
<b>2) Săgeți</b>	
Criteriul 1	Săgeți ale elementului: y : Cazul nr. 184 : $1x[1 G]+1x[13 VY-S]+0.7x[2 ZN]$ , Unitate discr. nr. 10.5 4/4 (Extremitate) $L/10000 < L/250$ (1 %) (0.04 cm < 1.50 cm) z : Cazul nr. 184 : $1x[1 G]+1x[13 VY-S]+0.7x[2 ZN]$ , Unitate discr. nr. 10.5 4/4 (Extremitate) $L/955 < L/250$ (26 %) (0.39 cm < 1.50 cm)
<b>3) Rezistența secțiunilor</b>	
Întindere Compresiune (6.2.4)	Cazul nr. 138 : $1.35x[1 G]+1.5x[11 VY+S]+1.05x[4 ZX-]$ , Unitate discr. nr. 10.2 0/4 Secțiune : Clasa 1 $F_x < N_{c,Rd}$ : 9.27 < 293.75 kN (3 %)
Tăietoare pe direcția Y (6.2.6)	Cazul nr. 108 : $1.35x[1 G]+1.5x[11 VY+S]$ , Unitate discr. nr. 10.3 4/4 Secțiune : Clasa 1 $< 72\epsilon\eta$ (6.22) : 14.44 < 60.00 $F_{y,Ed} < V_{y,pl,Rd}$ : 0.41 < 129.91 kN (0 %)
Tăietoare pe direcția Z (6.2.6)	Cazul nr. 135 : $1.35x[1 G]+1.5x[8 VX+D2]+1.05x[4 ZX-]$ , Unitate discr. nr. 10.4 4/4 Secțiune : Clasa 1 $< 72\epsilon\eta$ (6.22) : 14.44 < 60.00 $F_{z,Ed} < V_{z,pl,Rd}$ : 9.69 < 72.42 kN (13 %)
Încovoiere pe Y-Y (6.2.5)	Cazul nr. 135 : $1.35x[1 G]+1.5x[8 VX+D2]+1.05x[4 ZX-]$ , Unitate discr. nr. 10.4 4/4 Secțiune : Clasa 1 $M_{y,Ed} < M_{y,c,Rd}$ : 6.77 < 11.28 kN*m (60 %)
Încovoiere pe Z-Z (6.2.5)	Cazul nr. 135 : $1.35x[1 G]+1.5x[8 VX+D2]+1.05x[4 ZX-]$ , Unitate discr. nr. 10.5 4/4 Secțiune : Clasa 1 $M_{z,Ed} < M_{z,c,Rd}$ : 0.10 < 4.55 kN*m (2 %)
Încovoiere pe Y-Y [i] forță axială (6.2.9)	Cazul nr. 165 : $1x[1 G]-1x[17 EZ]+0.4x[4 ZX-]$ , Unitate discr. nr. 10.1 4/4 Secțiune : Clasa 1 $N_{Ed} < 0.25 \cdot N_{pl,Rd}$ (6.33) : 0.72 kN < 73.44 kN $N_{Ed} < \gamma$ (6.34) : 0.72 kN < 52.88 kN Clauza 6.33 & 6.34 îndeplinită. Verificarea nu a fost realizată. $0.00000 < 1$ (0 %)
Încovoiere pe Z-Z [i] forță axială (6.2.9)	Cazul nr. 108 : $1.35x[1 G]+1.5x[11 VY+S]$ , Unitate discr. nr. 10.3 4/4 Secțiune : Clasa 1 $\gamma < 1$ (6.42) : 0.05821 < 1 (6 %)
Încovoiere pe Y-Y [i]	Cazul nr. 165 : $1x[1 G]-1x[17 EZ]+0.4x[4 ZX-]$ , Unitate discr. nr. 10.1 4/4



Fișă de profil - Elem. liniar nr. 10 Element liniar	
tăietoare pe Z (6.2.8)	Seciune : Clasa 1 $V_{z,Ed} < V_{z,Rd}$ (6.2.8(2)) : 1.13 kN < 36.21 kN Clauza 6.2.8(2) îndeplinită. Verificarea nu a fost realizată. 0.00000 < 1 (0 %)
Încovoiere pe Z-Z și tăietoare pe Y (6.2.8)	Cazul nr. 165 : 1x[1 G]-1x[17 EZ]+0.4x[4 ZX-], Unitate discr. nr. 10.1 4/4 Seciune : Clasa 1 $V_{y,Ed} < V_{y,Rd}$ (6.2.8(2)) : 0.01 kN < 64.96 kN Clauza 6.2.8(2) îndeplinită. Verificarea nu a fost realizată. 0.00000 < 1 (0 %)
Încovoiere bi-axială (6.2.9)	Cazul nr. 135 : 1.35x[1 G]+1.5x[8 VX+D2]+1.05x[4 ZX-], Unitate discr. nr. 10.4 4/4 Seciune : Clasa 1 $\gamma < 1$ (6.42) : 0.73566 < 1 (74 %)
Torsiune St. Venant (6.2.7)	Cazul nr. 164 : 1x[1 G]-1x[16 EY]+0.4x[4 ZX-], Unitate discr. nr. 10.1 4/4 Seciune : Clasa 1 $M_x < W_t \cdot \gamma$ : 0.005 < 0.36 kN*m (1 %)
<b>4) Stabilitatea elementelor</b>	
Caz defavorabil	Cazul nr. 135 : 1.35x[1 G]+1.5x[8 VX+D2]+1.05x[4 ZX-], Unitate discr. nr. 10.4 4/4 Seciune : Clasa 1
Flambaj pe Y-Y (6.3.1)	L <sub>fz</sub> = 3.76 m $\lambda \bar{Z}_y = 0.983$ Curbă c $\alpha_y = 0.49$ $\Phi_y = 1.18$ $\gamma_y = 1.000$ N <sub>cry</sub> = 303.94 kN
Flambaj pe Z-Z (6.3.1)	L <sub>fy</sub> = 3.76 m $\lambda \bar{Z}_z = 2.288$ Curbă c $\alpha_z = 0.49$ $\Phi_z = 3.63$ $\gamma_z = 1.000$ N <sub>crz</sub> = 56.13 kN
Flambaj lateral (6.3.2.1)	neefectuat (-)
Termeni auxiliari (Anexă A)	neefectuat (-)
Coeficienți de interacțiune (Anexă A)	neefectuat (-)
Elemente supuse la încovoiere (6.3.2)	$\eta \leq 1.00$ (6.54) 0.60 < 1.00 (60%)

