

NUME PROIECT: "CRESTEREA EFICIENTEI ENERGETICE A SPITALULUI DE RECUPERARE BRADET"

BENEFICIAR: U.A.T. Judetul Arges


PROIECTANT  
GENERAL: S.C. EVOLUTION PROSERV S.R.L

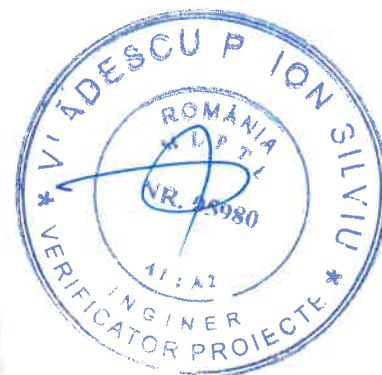
NUMAR PROIECT: 01/2020

FAZA: PT+DE

REVIZIA: 01

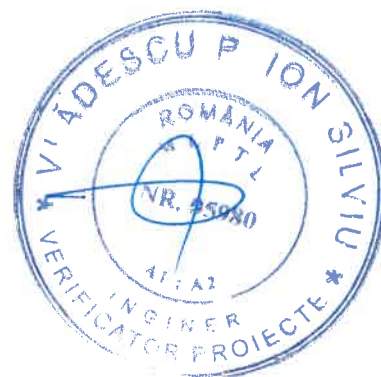
## BREVIAR DE CALCUL - STRUCTURA METALICA SCARA

01	noiembrie 2020	Revizia 01	ing. Gelu Găină	
Rev.	Data	Motivul reviziei:	Întocmit de:	Semnătură:
BENEFICIAR:		SPECIALITATEA: <b>STR-MET</b>	OBIECTIV: -	CAPITOL: -
U.A.T. Judetul Arges		COD DOCUMENT:		



## CUPRINS

1	DATE GENERALE.....	3
1.1	ZONARE SEISMICA.....	3
1.2	ACTIUNI CLIMATICE - VANT.....	3
1.3	ACTIUNI CLIMATICE - ZAPADA.....	3
2	CLASA DE IMPORTANTA.....	3
3	CATEGORIA DE IMPORTANTA.....	3
4	CONDITII DE AMPLASAMENT SI TEREN DE FUNDARE.....	3
5	DESCRIEREA STRUCTURILOR.....	4
6	MATERIALE.....	4
7	INCARCARI.....	5
7.1	ÎNCĂRCĂRI PERMANENTE.....	5
7.2	ÎNCĂRCĂRI VARIABILE.....	5
7.3	ÎNCĂRCĂRI SEISMICE (CONFORM P100-1/2013).....	5
7.4	CAZURI DE INCARARE.....	5
7.5	GRUPARI DE INCARARI.....	6
7.6	MASA CONSIDERATA.....	7
8	REACTIUNI MAXIME CE TREBUIE PRELUATE DE STRUCT. EXISTENTA COTA +6.34m	Error!
	<b>Bookmark not defined.</b>	
9	REACTIUNI MAXIME LA BAZA STALPILOR METALICI COTA +/-0.00m.....	8
9.1	VERIFICARE BULOANE DE ANCORAJ:.....	9
10	RAPORT MAXIM DE UTILIZARE A ELEMENTELOR.....	9
11	CALCUL FUNDATII.....	10
12	CONCLUZII.....	12



## 1 DATE GENERALE

Acest material descrie solutia tehnica preliminara in vederea identificarii modului de interactiune al structurii metalice proiectate cu structura din beton armat.

Proiectul de structură s-a întocmit pe baza temei de proiectare întocmită/propusă de S.C. Evolution Proserv S.R.L in calitate de proiectantul general si aprobata de catre beneficiar UAT jud. Arges.

Pe baza scenariului de securitate la incendiu s-a a cerut prin tema de proiectare realizarea unei structuri metalice de sustinere a scarii de evacuare delimitata de intersectia axelor 16 si 16.2 cu R1 si R4. Structura scarii se conecteaza cu cladirea existenta, inchiderea incintei se va face cu plasa astfel incat actiunea vantului sa poata fi neglijata. Daca in viitor se doreste inchiderea incintei cu panouri opace inaintea realizarii lucrarilor este necesara elaborarea unei expertize tehnice care sa stabileasca daca si in ce conditii se pot efectua.

### 1.1 ZONARE SEISMICA

Din punct de vedere al zonarii seismice, conform Normativului P100/1-2013 "Cod de proiectare seismică – Partea I: Prevederi de proiectare pentru clădiri", amplasamentul se încadrează în zona geografica corespunzatoare valorii  $a_g = 0.25g$  ( $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ ) și perioadei de colț  $T_c = 0.7 \text{ sec}$ .

### 1.2 ACTIUNI CLIMATICE - VANT

Pentru evaluarea incarcarii din actiunea vantului conform normativ CR 1-1-4/2012 "Cod de proiectare. Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor" presiunea de referinta a vantului in amplasament mediata pe 10 min. la 10m deasupra solului cu interval mediu de recurenta de 50 ani este  $q_b=0.4 \text{ kPa}$ . Structura nu este expusa incarcarii din vant neavand structura de inchidere, iar forta orizontala din actiunea sesimica are o valoarea mai mare in raport cu suprafata expusa vantului.

### 1.3 ACTIUNI CLIMATICE - ZAPADA

Pentru evaluarea incarcarii din actiunea zapezii conform normativ CR 1-1-3/2012 "Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor" valoarea caracteristica a incarcarii din zapada pe sol cu un interval mediu de recurenta de 50 ani este  $s_{0,k}=2.0\text{kN/m}^2$ .

## 2 CLASA DE IMPORTANTA

Conform Normativului P100/1-2013 construcția se încadrează în clasa III de importanță pentru care coeficientul  $\gamma_{l,e} = 1.0$ .

## 3 CATEGORIA DE IMPORTANTA

Conform H.G. 766/97 Anexa 3 și a Regulamentului din B.C. 4/96, construcția se încadrează în categoria "C" de importanță.

## 4 CONDITII DE AMPLASAMENT SI TEREN DE FUNDARE

Raportarea s-a facut la cota +/-0.00 a cladirii existente, toate cotele de fundare sunt furnizate in raport cu aceasta. Cota terenului amenajat CTA este (-0.5m).



## 5 DESCRIEREA STRUCTURILOR

Pe baza scenariului de securitate la incendiu s-a cerut prin tema de proiectare realizarea unei structuri metalice de susținere a scării de evacuare, deschiderea treptelor este de 2m. Scara permite evacuarea de la parter (cota +/-0.00m), etajul 1 (cota +3.17m) și etajul 2 (cota +6.34m). În conformitate tema de proiectare structura scării se va conecta de structura existentă la nivelul etajului 2 (cota +6.34m).

Structura de susținere a scării este integral metalică. Treptele se vor realiza dintr-o ramă din cornier L70x5 și gratar metalic.

Structura este realizată din cadre metalice necontravantuie dispuse pe direcția în care rigiditatea stălpilor cu secțiune transversală realizată din profile laminate tip HEA160 este mai mare (pe direcția clădirii existente), îmbinările între grindă și stălp sunt de tip incastrat. Pe direcția în care rigiditatea stălpilor este mai redusă, adică paralel cu fațada clădirii existente, acolo unde a fost posibil din punct de vedere arhitectural au fost introduse contravanturi verticale. La baza stălpilor sunt prinși articulați pe direcția de acțiune a contravanturilor și incastrați în cealaltă direcție ortogonală.

Sistemul de fundare este asigurat de grinzii din beton armat cu înălțime de 70cm și lățime de 30cm și fundații sub fiecare stălp cu dimensiuni de 1,2 x 1,2m realizată din beton simplu.

Grinzile sunt realizate din profile IPE180 și IPE160, vanguardurile din UPN200. Contravanturile sunt realizate din teava rotundă tip CHS60x3. Pe podește se montează gratar cu înălțime 30mm.

Se recomandă realizarea buloanelor de ancoraj din gr. 6.8 cu filet conform SR EN 1090, diametrele și lungimile de acorare se vor stabili în detaliile de execuție. Ancorele chimice pentru prinderea elementelor secundare cum sunt vanguarduri și grinzi care susțin scara metalică se pot realiza din material gr. 8.8 cu filet conform SR EN 1090, tipul fiecărei ancore și caracteristicile lor se vor indica în detaliile de execuție.

## 6 MATERIALE

Materialele folosite pentru structura metalică sunt:

Tip element	Material / Grupa	STANDARD
Profile tubulare de tip RHS/CHS	S235J2H	SR EN 10219-1-2006
Profile laminate	S235J2	SR EN 10025 -1 : 2006
Table	S235J2, S355J0	SR EN 10025 -1 : 2006

Suruburile folosite la îmbinările structurii metalice sunt:

Tip element	Material / Grupa	STANDARD
Buloane de ancoraj	gr. 6.8	SR EN 1090-2
Organe de asamblare	gr. 10.9	SR EN 14399-4
Tije ancore chimice	gr. 8.8	SR EN 1090-2

Toate suruburile grupa 10.9 conform SR EN 14399-4 sunt zincate la cald, acestea nu se pretensionează, se strâng până la 50% din momentul de pretensionare.



Materialele folosite pentru structurile din beton sunt:

Tip element	Material	Dozaj, Agregate si Clasa de expunere/ Clasa de Ductilitate
Beton simplu - Egalizare	C8/10	CI 0.20-S2-CEM.I - 32.5 (0-32mm) X0
Beton armat - Fundatii	C16/20	CI 0.20-S3-CEM.I - 42.5 (0-16mm) XC2
Beton structuri monolite	C16/20	CI 0.20-S3-CEM.I - 42.5 (0-16mm) XC1
Beton armat pahare	C30/37	CI 0.20-S3-CEM.I - 42.5 (0-16mm) XC2
Armatura	BST 500s	Clasa C

## 7 INCARCARI

Incarcarile luate in considerare in alcatuirea gruparilor de actiuni pentru calculul structurii au fost stabilite conform normelor in vigoare, conform cerintelor beneficiarului prin tema de proiectare si conform planurilor de arhitectura:

- Incarcari permanente ( $G_i$ ):
- Incarcari variabile ( $Q_i$ ): zapada si vant conform amplasament, utila
- Actiune seismica a fost evaluata conform ( $A_{e,k}$ ) conform P100-1/2013

### 7.1 ÎNCĂRCĂRI PERMANENTE

Acestea actioneaza pe trepte si podeste si au fost stabilite in baza temei de proiectare:

Gratare	=	0.30kN/m <sup>2</sup>
Balustrada	=	0.50 kN/m

### 7.2 ÎNCĂRCĂRI VARIABILE

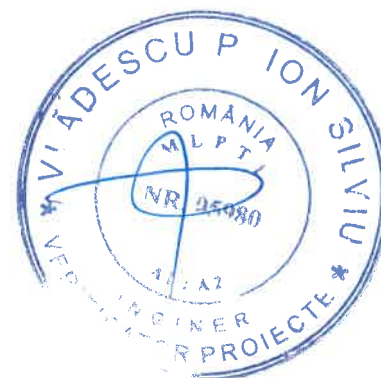
- greutatea zăpezii pe acoperiș conform CR 1 – 1 – 3 - 2012
- acțiunea vântului conform CR 1 – 1 – 4 – 2012
- Utila = 3 kN/m<sup>2</sup> > Zapada = 2.0 kN/m<sup>2</sup>

### 7.3 ÎNCĂRCĂRI SEISMICE (CONFORM P100-1/2013)

- zona seismică de calcul:  $a_g = 0,25 \text{ g}$  (IMR = 225 ani)
- perioada de colț:  $T_c = 0.7 \text{ sec}$ ;
- clasa de importanță III  $\gamma = 1,0$ ;
- factor de comportare:  $q = 2,00$
- factor de corecție:  $\lambda = 1,00$
- factor de amplificare dinamică maxim:  $\beta_0 = 2,50$

### 7.4 CAZURI DE INCARARE

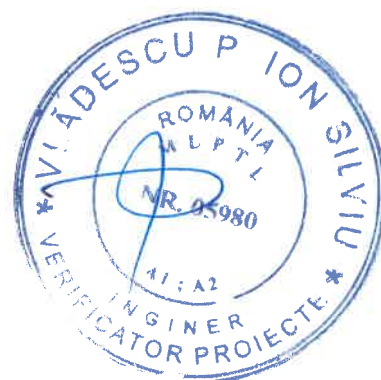
TABEL: Cazuri de incarcare			
Caz	Tip	Conditii initiale	
DEAD	LinStatic	Zero	{Greutate Proprie Structura}
MODAL	LinModal	Zero	{Calcul Modal}



P	LinStatic	Zero	{Permanente}
U	LinStatic	Zero	{Utila}
SX	LinStatic	Zero	{Seism pe directia X}
SY	LinStatic	Zero	{Seism pe directia Y}

## 7.5 GRUPARI DE INCARCARI

TABEL: Grupari de Incarcari			
Grupare	Tip Caz	Denumire Caz	Coeficient
1.35G+1.5U	Linear Add	DEAD	1.35
1.35G+1.5U		P	1.35
1.35G+1.5U		U	1.5
G+U	Linear Add	DEAD	1
G+U		P	1
G+U		U	1
P+0.6U+SX+	Linear Add	P	1
P+0.6U+SX+		U	0.6
P+0.6U+SX+		SX	1
P+0.6U+SX+0.3SY	Linear Add	DEAD	1
P+0.6U+SX+0.3SY		P	1
P+0.6U+SX+0.3SY		U	0.6
P+0.6U+SX+0.3SY		SX	1
P+0.6U+SX+0.3SY		SY	0.3
P+0.6U+SX-	Linear Add	DEAD	1
P+0.6U+SX-		P	1
P+0.6U+SX-		U	0.6
P+0.6U+SX-		SX	-1
P+0.6U+SY+	Linear Add	DEAD	1
P+0.6U+SY+		P	1
P+0.6U+SY+		U	0.6
P+0.6U+SY+		SY	1
P+0.6U+SY-	Linear Add	DEAD	1
P+0.6U+SY-		P	1
P+0.6U+SY-		U	0.6
P+0.6U+SY-		SY	-1
P+0.6U+SX-0.3SY	Linear Add	DEAD	1
P+0.6U+SX-0.3SY		P	1
P+0.6U+SX-0.3SY		U	0.6
P+0.6U+SX-0.3SY		SX	1
P+0.6U+SX-0.3SY		SY	-0.3
P+0.6U-SX+0.3SY	Linear Add	DEAD	1
P+0.6U-SX+0.3SY		P	1
P+0.6U-SX+0.3SY		U	0.6
P+0.6U-SX+0.3SY		SX	-1
P+0.6U-SX+0.3SY		SY	0.3
P+0.6U-SX-0.3SY	Linear Add	DEAD	1
P+0.6U-SX-0.3SY		P	1
P+0.6U-SX-0.3SY		U	0.6
P+0.6U-SX-0.3SY		SX	-1
P+0.6U-SX-0.3SY		SY	-0.3
P+0.6U+0.3SX+SY	Linear Add	DEAD	1
P+0.6U+0.3SX+SY		P	1
P+0.6U+0.3SX+SY		U	0.6
P+0.6U+0.3SX+SY		SX	0.3
P+0.6U+0.3SX+SY		SY	1
P+0.6U+0.3SX-SY	Linear Add	DEAD	1
P+0.6U+0.3SX-SY		P	1
P+0.6U+0.3SX-SY		U	0.6
P+0.6U+0.3SX-SY		SX	0.3





TABEL: Masa	
Caz	Coeficient
DEAD	1
P	1
U	0.6

NOD	GRUPARE	R <sub>x</sub>	R <sub>y</sub>	R <sub>z</sub>	M <sub>x-x</sub>	M <sub>y-y</sub>	M <sub>z-z</sub>
		KN	KN	KN	KNm	KNm	KNm
119	G+0.6U-SX-0.3SY	<b>53.5</b>	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0
119	G+0.6U+SX+0.3SY	<b>-52.8</b>	-10.1	0.0	0.0	0.0	0.0
119	G+0.6U-0.3SX-SY	19.1	<b>27.2</b>	0.0	0.0	0.0	0.0
119	G+0.6U+0.3SX+SY	-18.4	<b>-27.2</b>	0.0	0.0	0.0	0.0
112	1.35G+1.5U	1.6	0.1	<b>0.0</b>	0.0	0.0	0.0
112	1.35G+1.5U	1.6	0.1	<b>0.0</b>	0.0	0.0	0.0
112	1.35G+1.5U	1.6	0.1	0.0	<b>0.0</b>	0.0	0.0
112	1.35G+1.5U	1.6	0.1	0.0	<b>0.0</b>	0.0	0.0
112	1.35G+1.5U	1.6	0.1	0.0	0.0	<b>0.0</b>	0.0
112	1.35G+1.5U	1.6	0.1	0.0	0.0	<b>0.0</b>	0.0
112	1.35G+1.5U	1.6	0.1	0.0	0.0	0.0	<b>0.0</b>
112	1.35G+1.5U	1.6	0.1	0.0	0.0	0.0	<b>0.0</b>

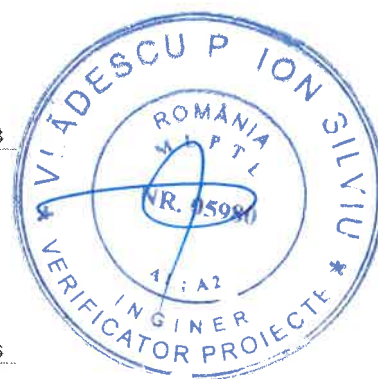
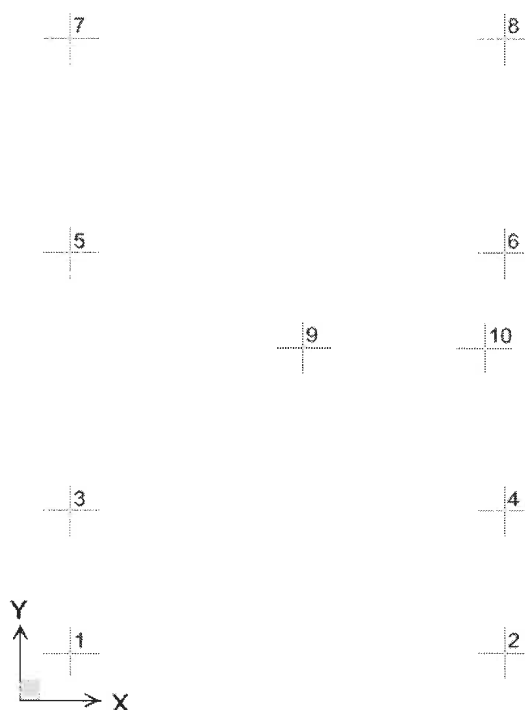
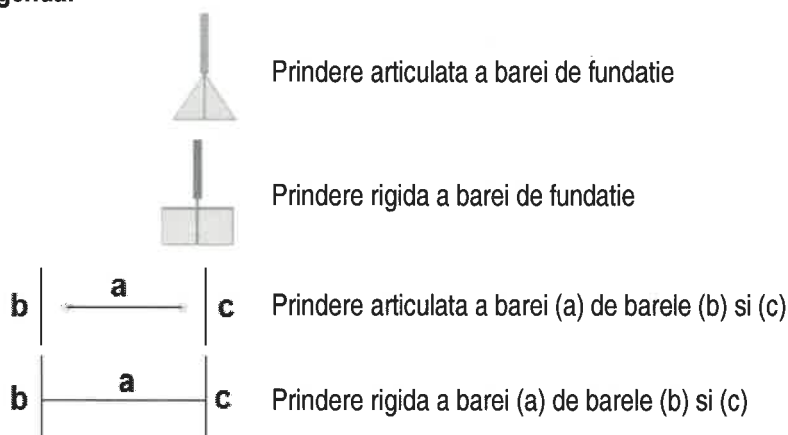
## 8 REACTIUNI MAXIME LA BAZA STALPILOI METALICI COTA +/-0.00m

Conventie de semn:	
<b>R<sub>x</sub> -</b>	"+" reprezinta sens pozitiv de-a lungul axei x.
<b>R<sub>y</sub> -</b>	"+" reprezinta sens pozitiv de-a lungul axei y.
<b>R<sub>z</sub> -</b>	"+" reprezinta compresiune in fundatie, "-" reprezinta intindere (la stalpii contravantuiti sau cuplati)
<b>M<sub>x-x</sub> -</b>	"+" reprezinta sens pozitiv al vectorului MOMENT de-a lungul axei x.
<b>M<sub>y-y</sub> -</b>	"+" reprezinta sens pozitiv al vectorului MOMENT de-a lungul axei y.
<b>M<sub>z-z</sub> -</b>	"+" reprezinta sens pozitiv al vectorului MOMENT de-a lungul axei z.

Factorul de comportare pentru ambele directii ortogonale **q = 1.0** - calculul s-a facut cu **coeficient seismic**,

clasa de importanta a cladirii este **III**, valoarea calculata pentru coeficientul seismic introdus in model este de **0.750**

Legenda:



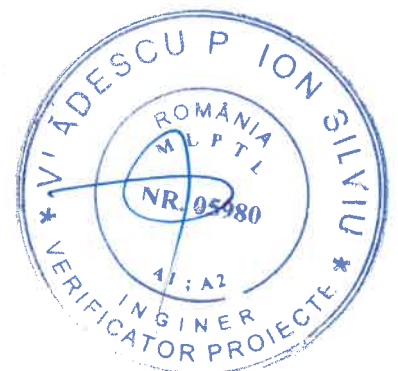
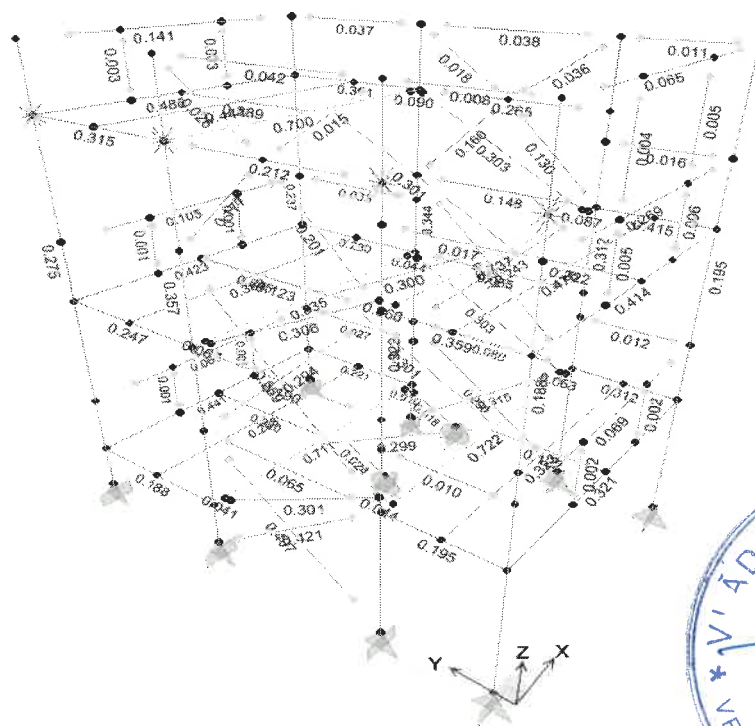


NOD	GRUPARE	R <sub>x</sub>	R <sub>y</sub>	R <sub>z</sub>	M <sub>x-x</sub>	M <sub>y-y</sub>	M <sub>z-z</sub>
		KN	KN	KN	KNm	KNm	KNm
5	G+0.6U-SX+0.3SY	16.7	-5.6	53.5	0.0	12.1	0.0
6	G+0.6U+SX+0.3SY	-16.7	-13.6	89.6	0.0	-12.4	0.0
6	G+0.6U+0.3SX-SY	-9.3	48.2	-104.1	0.0	-4.5	0.0
6	G+0.6U-0.3SX+SY	-4.3	-49.1	200.8	0.0	2.1	0.0
6	G+0.6U-0.3SX+SY	-4.3	-49.1	200.8	0.0	2.1	0.0
4	G+0.6U-0.3SX+SY	2.9	-41.2	-119.3	0.0	4.9	0.0
1	1.35G+1.5U	1.9	0.2	28.2	0.0	1.8	0.0
1	1.35G+1.5U	1.9	0.2	28.2	0.0	1.8	0.0
3	G+0.6U-SX-0.3SY	10.3	4.8	38.6	0.0	16.2	0.0
4	G+0.6U+SX-0.3SY	-13.6	14.6	84.6	0.0	-18.5	0.0
7	G+0.6U-0.3SX-SY	5.0	1.7	25.5	0.0	2.2	0.0
7	G+0.6U+0.3SX+SY	2.3	-3.6	28.4	0.0	-1.1	0.0

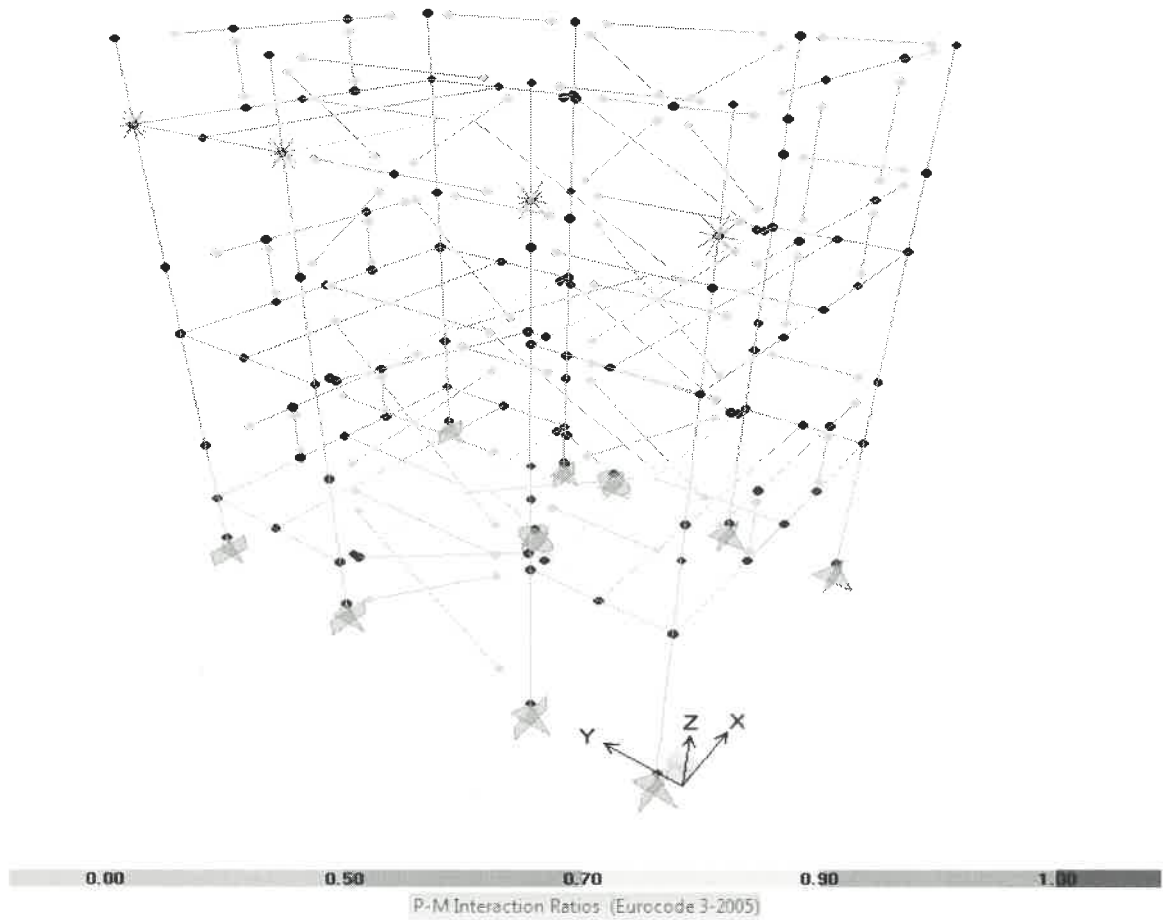
### 8.1 VERIFICARE BULOANE DE ANCORAJ:

Bulon				R <sub>b</sub> = 355 N/mm <sup>2</sup>	ns1 = 2	ns2 = 2	nsT = 4
M 27				σ <sub>cap</sub> = 129 53	h1 = 140 mm		
R <sub>z</sub> (nsT)	M <sub>x-x</sub> / (h1 * 0.5ns)	M <sub>y-y</sub> / (h2 * 0.5ns)	σ <sub>bu</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	σ <sub>bu</sub> / σ <sub>cap</sub> = 0.41	h2 = 260 mm		
-13	0.0	46.5	33	OK!			
-22	0.0	47.7	25				
26	0.0	17.3	43				
-50	0.0	8.1	-42				
-50	0.0	8.1	-42				
30	0.0	18.8	49				
-7	0.0	6.9	0				
-7	0.0	6.9	0				
-10	0.0	62.3	53				
-21	0.0	71.2	50				
-6	0.0	8.5	2				
-7	0.0	4.2	-3				

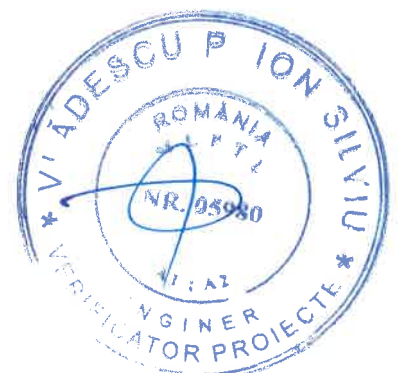
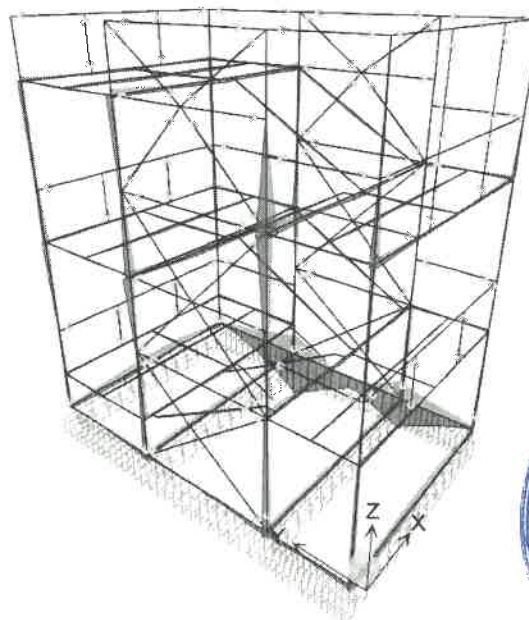
### 9 RAPORT MAXIM DE UTILIZARE A ELEMENTELOR



Verificare conform  
- SR EN 1993-1-1 Proiectarea structurilor de metal. Reguli generale si reguli pentru cladiri

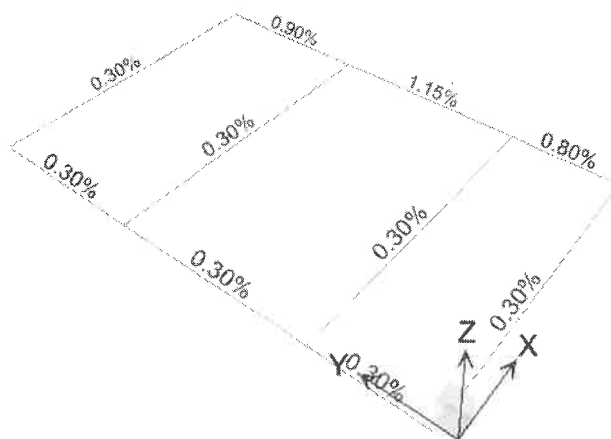


## CALCUL FUNDATII



## INFASURATOARE GRINZI DE FUNDARE PE MEDIU ELASTIC

Longitudinal Rebar (Percentage) (EUROCODE 2-1992)



Verificare conform

- SR EN 1992-1-1 Proiectarea structurilor de beton. Reguli generale si reguli pentru cladiri

Fundatie izolata		Clasa Beton			
H=	0.50 m	Bloc:	C8/10	V <sub>beton</sub> =	0.90 m³
L=	1.20 m			G <sub>beton</sub> =	22.50 kN
B=	1.20 m	Cuzinet:	C8/10	V <sub>beton</sub> =	25.00 kN/m²
hc=	0.50 m	Conditii Geometrice:		V <sub>umplutura</sub> =	0.54 m³
lc=	0.60 m	0.5<lc/L<0.65	0.5<0.5<0.65	G <sub>umplutura</sub> =	9.72 kN
bc=	0.60 m	0.5<bc/B<0.65	0.5<0.5<0.65	Y <sub>umplutura</sub> =	18.00 kN/m³
lst=	0.30 m	hc>0.3m	DA	tg β1=3.33>0.65	DA
bst=	0.30 m	hc/lc>0.25	DA	tg α1=1.67>1.05	DA
				l2=	0.30 m
				b2=	0.30 m
				A=	1.44 m²
				Wx=	0.29 m³
				Wy=	0.29 m³

## Verificari:

Forte la nivelul bazei stalpului

Grupare	N	My	Mx	Tx	Ty
GF:	98.0 kN	0.0 kNm	0.0 kNm	0.0 kN	0.0 kN
GS:	200.8 kN	0.0 kNm	0.0 kNm	0.0 kN	0.0 kN

## A) Teren de fundare:

Forte la nivelul talpii fundatiei

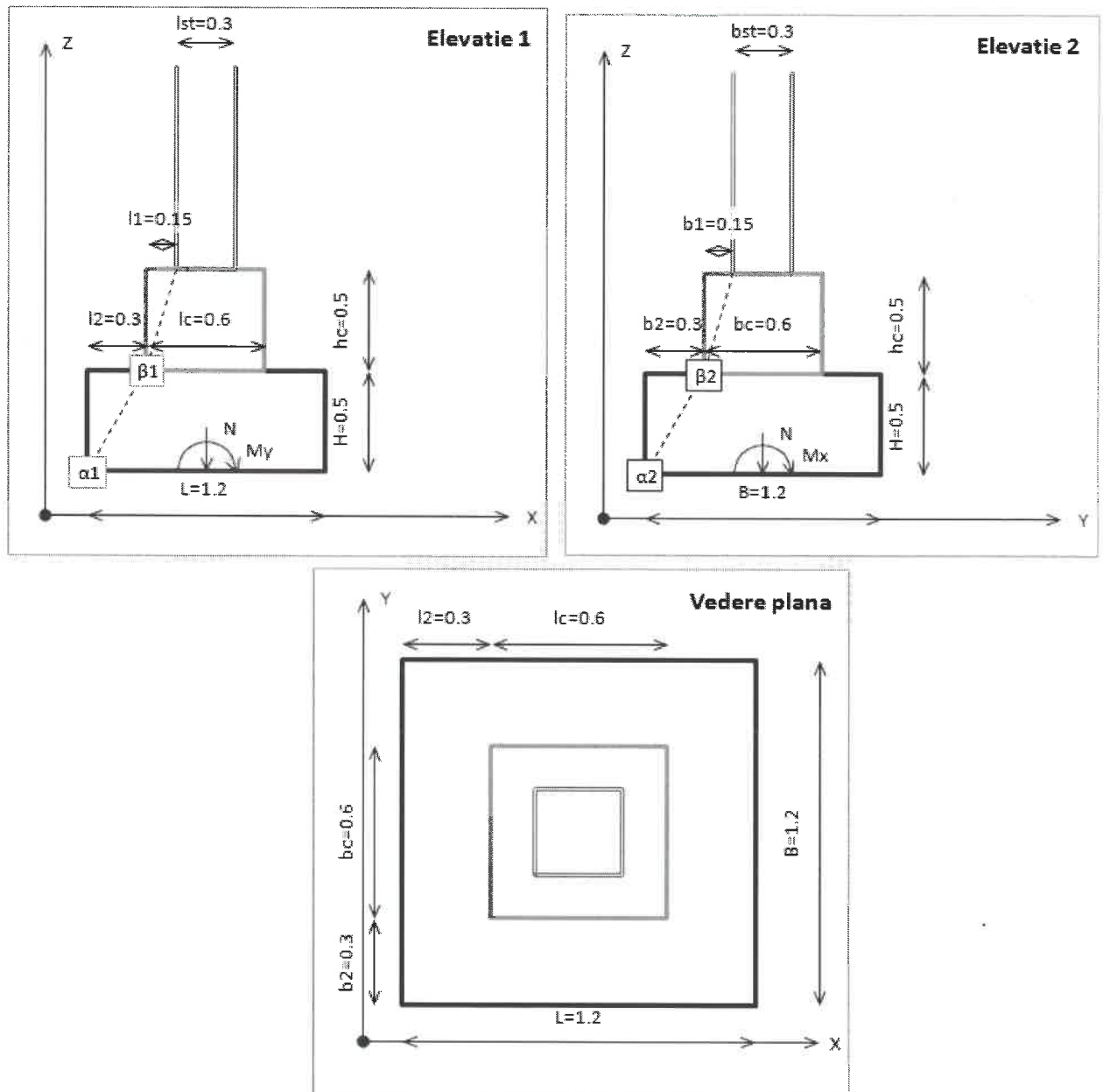
Grupare	N	My	Mx
GF:	130.2 kN	0.0 kNm	0.0 kNm
GS:	233.0 kN	0.0 kNm	0.0 kNm
p <sub>conv</sub> =	150.0 kN/m²	1.2 x p <sub>conv</sub> =	180.0 kN/m²
1.4 x p <sub>conv</sub> =	210.0 kN/m²	1.6 x p <sub>conv</sub> =	240.0 kN/m²

## Verificari la N:

GF:	p <sub>efN</sub> =	90.4 kN/m²	<p <sub>conv</sub>	DA
GS:	p <sub>efN</sub> =	161.8 kN/m²	<1.2 x p <sub>conv</sub>	DA

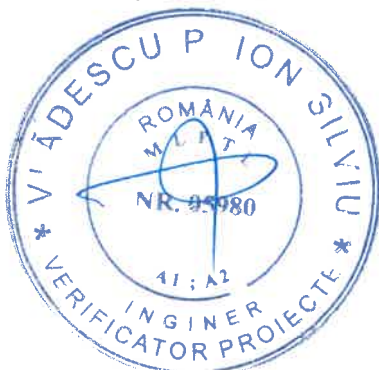
Fundatia de sub stalp preia doar forta axiale, restul solicitarilor sunt preluate de sistemul de grinzi.



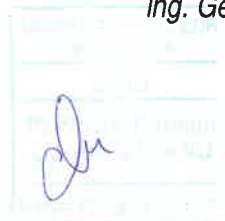


## 10 CONCLUZII

Pana sa inceapa executia proiectului, beneficiarul are obligatia sa transmita expertului, prezentul proiect pentru avizare, **doar dupa ce se obtine acordul acestuia se poate incepe executia.**



Întocmit,  
ing. Gelu Găină



# LISTA DEBITARI

## STRUCTURA METALICA SCARA BRADET

4 august 2020

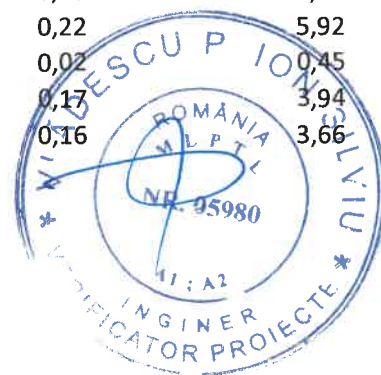
REV 02

ADRESA

Poz.	Descriere	Buc.	Material	Lung.(mm)	Aria Laterală(m2)	Greutate/Buc.(kg)
P1	HEA160	2	S235J2	8045	7,29	245,99
P2	HEA160	2	S235J2	8045	7,29	245,99
P3	HEA160	2	S235J2	8045	7,29	245,99
P4	HEA160	2	S235J2	8045	7,29	245,99
P5	UPN200	1	S235J2	624,6	0,41	13,88
P6	UPN200	1	S235J2	624,6	0,41	13,88
P7	UPN200	4	S235J2	3185,22	2,1	80,48
P8	UPN200	4	S235J2	3185,22	2,1	80,48
P9	UPN200	4	S235J2	97,76	0,06	1,81
P10	UPN200	4	S235J2	97,76	0,06	1,81
P11	UPN200	4	S235J2	145,6	0,1	3,04
P12	UPN200	4	S235J2	145,6	0,1	3,04
P13	UPN200	1	S235J2	148,5	0,1	3,15
P14	UPN200	1	S235J2	148,5	0,1	3,15
P15	UPN200	1	S235J2	321,67	0,21	6,76
P16	UPN200	1	S235J2	321,67	0,21	6,76
P17	PL10*143	18	S235J2	163	0,05	1,82
P18	RHS60X4	3	S235J2H	4608	1,05	30,78
P19	RHS60X4	6	S235J2H	1054	0,24	7,04
P20	RHS60X4	2	S235J2H	2562,5	0,59	17,12
P21	RHS60X4	2	S235J2H	977,5	0,22	6,53
P22	RHS60X4	3	S235J2H	2204	0,5	14,66
P23	RHS60X4	5	S235J2H	1354	0,31	8,98
P24	RHS60X4	1	S235J2H	1314	0,3	8,72
P25	RHS60X4	2	S235J2H	1374	0,32	9,18
P26	RHS60X4	1	S235J2H	1700	0,39	11,36
P27	PL5*65	114	S235J2	288	0,04	0,73
P28	PL5*80	8	S235J2	2845,23	0,48	8,79
P29	IPE160	2	S235J2	4604	2,87	72,85
P30	PL30*290	38	GRATAR30r	1990	1,29	16,45
P31	PL30*975	2	GRATAR30r	2290	4,59	62,57
P32	PL30*1240	1	GRATAR30r	2380	6,11	83,93
P33	PL30*975	2	GRATAR30r	2470	4,98	68,09
P34	PL30*1390	3	GRATAR30r	2380	6,77	93,27
P35	PL30*1240	6	GRATAR30r	1490	3,84	52,33
P36	PL30*1240	3	GRATAR30r	1770	4,55	62,27
P37	PL30*815	4	GRATAR30r	1490	2,54	34,29

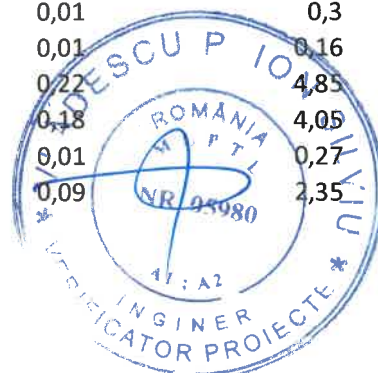


P38	PL30*815	2	GRATAR30i	1770	3,02	40,83
P39	PL20*80	20	S235J2	80	0,02	1
P40	PL8*200	44	S235J2	80	0,04	1
P41	PL8*91	40	S235J2	316,23	0,06	1,81
P42	PL8*90	16	S235J2	150	0,03	0,71
P43	PL8*70	32	S235J2	150	0,02	0,48
P44	PL8*42	49	S235J2	164	0,02	0,43
P45	PL8*62	40	S235J2	240,01	0,03	0,92
P46	RHS50X3	40	S235J2H	948,75	0,18	3,92
P47	PL15*60	32	S235J2	60	0,01	0,42
P48	PL15*360	8	S235J2	300	0,24	12,72
P49	PL15*100	2	S235J2	220	0,05	2,59
P50	L70*5	76	S235J2	2000	0,54	10,54
P51	L70*5	38	S235J2	300	0,08	1,41
P52	L70*5	38	S235J2	300	0,08	1,41
P53	PL12*160	4	S235J2	160	0,06	2,41
P54	L60*6	12	S235J2	60	0,01	0,33
P55	PL10*80	40	S235J2	125,55	0,02	0,64
P56	PL10*90	10	S235J2	220	0,05	1,55
P57	PL10*120	4	S235J2	150	0,04	1,41
P58	PL10*160	20	S235J2	300	0,11	3,77
P59	PL10*150	40	S235J2	290	0,1	3,41
P60	PL10*140	60	S235J2	180	0,06	1,98
P61	PL10*70	10	S235J2	134	0,02	0,7
P62	PL10*76	9	S235J2	134	0,02	0,75
P63	PL10*70	50	S235J2	134	0,02	0,72
P64	PL10*76	11	S235J2	134	0,02	0,77
P65	PL10*160	8	S235J2	180	0,06	2,26
P66	CHS42.4X3.2	8	S235J2H	128,04	0,02	0,34
P67	CHS42.4X3.2	32	S235J2H	670,54	0,09	1,91
P68	CHS42.4X3.2	8	S235J2H	186,74	0,02	0,51
P69	CHS42.4X3.2	8	S235J2H	3162,37	0,42	9,34
P70	CHS42.4X3.2	16	S235J2H	434,04	0,06	1,28
P71	CHS42.4X3.2	16	S235J2H	52	0,01	0,15
P72	CHS42.4X3.2	16	S235J2H	105,08	0,01	0,3
P73	IPE180	5	S235J2	4608	3,22	86,86
P74	IPE180	6	S235J2	1972,99	1,38	37,19
P75	IPE180	5	S235J2	4608	3,22	86,86
P76	IPE180	3	S235J2	2369	1,65	44,65
P77	IPE180	6	S235J2	2259	1,58	42,58
P78	IPE180	4	S235J2	694	0,48	13,08
P79	IPE180	2	S235J2	4649	3,25	87,63
P80	IPE180	4	S235J2	1122,99	0,78	21,17
P81	IPE180	4	S235J2	314	0,22	5,92
P82	PL6*60	6	S235J2	160	0,02	0,45
P83	PL6*278	2	S235J2	354,92	0,17	3,94
P84	PL6*289	2	S235J2	297,64	0,16	3,66





P85	PL6*76	12	S235J2	134	0,02	0,45
P86	PL6*95	40	S235J2	285,77	0,03	0,69
P87	PL6*40	100	S235J2	164	0,02	0,31
P88	PL6*60	18	S235J2	120	0,01	0,24
P89	PL6*40	4	S235J2	145,2	0,01	0,27
P90	PL6*76	28	S235J2	134	0,02	0,46
P91	PL6*197	2	S235J2	356,31	0,14	3,02
P92	PL6*197	2	S235J2	356,31	0,13	3,02
P93	PL6*190	2	S235J2	400,35	0,15	3,36
P94	PL6*190	2	S235J2	400,35	0,15	3,35
P95	PL6*130	4	S235J2	160	0,04	0,96
P96	PL6*130	4	S235J2	160	0,05	0,97
P97	PL6*130	9	S235J2	160	0,04	0,96
P98	PL6*160	2	S235J2	263,47	0,07	1,52
P99	PL6*195	2	S235J2	200	0,08	1,7
P100	PL6*199	2	S235J2	200	0,08	1,73
P101	PL6*141	4	S235J2	186,74	0,05	1,15
P102	PL6*80	82	S235J2	160	0,03	0,59
P103	PL6*110	8	S235J2	134	0,03	0,68
P104	PL6*134	1	S235J2	150	0,04	0,94
P105	CHS60.3X3.0	2	S235J2H	2654	0,5	10,84
P106	CHS60.3X3.0	2	S235J2H	2654	0,5	10,82
P107	CHS60.3X3.0	2	S235J2H	3298,36	0,62	13,54
P108	CHS60.3X3.0	2	S235J2H	2579,19	0,49	10,61
P109	CHS60.3X3.0	2	S235J2H	2594,3	0,49	10,67
P110	CHS60.3X3.0	4	S235J2H	1515,23	0,29	6,21
P111	CHS60.3X3.0	8	S235J2H	1766,92	0,33	7,25
P112	CHS60.3X3.0	4	S235J2H	1397,39	0,26	5,73
P113	CHS60.3X3.0	4	S235J2H	1780,69	0,34	7,31
P114	CHS60.3X3.0	2	S235J2H	2574,89	0,49	10,59
P115	D20	12	gr.8.8	235	0,01	0,52
P116	HI290-8-10*132	20	S235J2	240	0,27	9,06
P117	D37	12	gr.8.8	4	0	0,03
P118	NUT_M20	24	gr.8.8	15	0	0,09
P119	PL30*1395	2	GRATAR30r	2380	6,78	93,4
P120	PL8*80	4	S235J2	164	0,03	0,82
P121	PL8*140	4	S235J2	90	0,03	0,79
P122	PL10*80	4	S235J2	85	0,02	0,53
P123	PL10*80	4	S235J2	123,27	0,02	0,63
P124	CHS42.4X3.2	1	S235J2H	2300	0,31	6,79
P125	CHS42.4X3.2	4	S235J2H	78,54	0,01	0,23
P126	CHS42.4X3.2	4	S235J2H	103,89	0,01	0,3
P127	CHS42.4X3.2	4	S235J2H	53,18	0,01	0,16
P128	RHS50X3	4	S235J2	1153,8	0,22	4,85
P129	RHS50X3	4	S235J2	979,44	0,18	4,05
P130	CHS42.4*4	2	S235J2	75	0,01	0,27
P131	CHS42.4*4	3	S235J2	650	0,09	2,35



P132	CHS42.4*4	2	S235J2	415	0,06	1,5
P133	CHS42.4*4	2	S235J2	184,19	0,02	0,62
P134	CHS42.4*4	2	S235J2	372,46	0,05	1,26
P135	CHS42.4*4	2	S235J2	239,75	0,03	0,82
P136	CHS42.4*4	2	S235J2	863,69	0,11	3,12
P137	CHS42.4*4	4	S235J2	400,6	0,05	1,45
P138	PL5*80	2	S235J2	434,53	0,07	1,22
P139	PL5*80	1	S235J2	2086	0,36	6,55
R1	PL8*57	128	S355J0	90	0,01	0,24
R2	D27	32	gr.6.8	815	0,07	3,5
R3	D50	32	gr.6.8	4	0	0,06
R4	NUT_M27	96	gr.6.8	20	0,01	0,22
R5	D8	32	S355J0	170	0	0,06
R6	D8	16	S355J0	397,48	0,01	0,14
R7	D8	32	S355J0	290	0,01	0,1
R8	D8	16	S355J0	461,34	0,01	0,16
R9	PL20*120	32	S355J0	120	0,04	2,26
R10	PL4*300	8	S235J2	360	0,22	3,38

#### NOTE

- 1 Tabelul de mai sus cuprinde masa neta - fara sudura, fara grund, fara vopsea, fara organe de asamblare, fara pierderi tehnologice
- 2 De obicei cantitatea de sudura reprezinta aproximativ 1.5% din cantitate totala de confectionare metalica, dar acest procent depinde de tehnologia executantului
- 3 D12=M12 - Lungimea filetelor e indicata in fiecare desen in parte
- 4 RHS = Teava rectangulara sau teava patrata
- 5 PL= TABLA grosime\*latime
- 6 HI=Profil cu sectiune 'H' sau 'I' din tabla sudata ex. HI230-6-12\*120 reprezinta profil H cu 'intatime totala sectiune'-'grosime inima'-'grosime talpi'\*'latime talpi'
- 7 T=Profil cu sectiune 'T' din tabla sudata ex. T308-8-12-168 reprezinta profil T cu 'intatime totala sectiune'-'grosime inima'-'grosime talpi'\*'latime talpi'
- 8 CHS = Teava cu sectiune circulara
- 9 NUT\_M16= piulita M16
- 10 Material 6914 = SR EN 14399-4 = DIN 6914

#### NOTE SURUBURI

1. Material 6914 = SR EN 14399-4 = DIN 6914
2. Fiecare surub se va livra cu cate 2 saibe(una sub capul surub si cea de-a doua sub piulita) si 1 piulita
3. Toate organele de asamblare vor fi zincate la cald- "hot deep galvanized"- (numite si suruburi albe)
4. Exemplu de marcat complet pe cutie conform SR EN 14399/EN 1090-2  
EN 14399-4 - M16X80 - 10.9/10 - HV - tZn
5. Ancorele chimice sunt HILTI - HIT-HY 200-A + HIT-V (8.8) sau similar
6. Ancorele mecanice sunt HILTI - HSA - gr 8.8 sau similar
7. Daca nu se specifica altfel, materialul 6914 semnifica grupa 10.9 - SR EN14399-4



**CE**  
1234

---

Any Co Ltd., PO Box 23, B-1070  
02  
Number xxx/2002 of the EC certificate

---

EN 14399-1  
Bolt assembly for preloading for use in  
accordance with a defined k-class  
Bolt EN 14399-4 — M16 × 80 — 10.9 — HV — tZn  
Nut EN 14399-4 — M16 — 10 — HV — tZn  
Washer EN 14399-6 — 16 — tZn  
**k-class. K1: 0,10 ≤ k ≤ 0,16**

**P** EN 14399 - 4  
0460920090 **CE**

**HV Schrauben**  
**M 20x90 10.9 HV TZN**

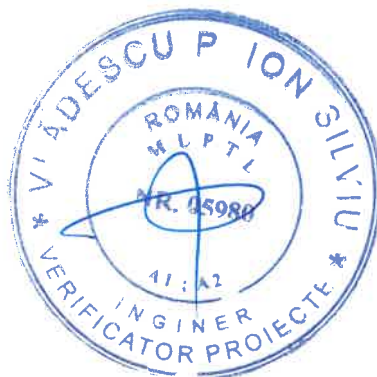
---

Charge 1039715W  
Serie 97  
Auftrag 5318119  
**Stück 25**

---

EN 14399-1 : k-Klasse K1: 0,10 ≤ k ≤ 0,16  
EN 1993-1-8/NA1 M<sub>A</sub> = 450Nm für F<sub>p,0.2</sub>\* = 160kN

Diam	Descriere	Material	Lungime	Cant.
12	BOLT12*3	10,9	30	24
12	BOLT12*3	10,9	35	56
12	BOLT12*4	10,9	40	240
16	BOLT16*4	10,9	40	90
16	BOLT16*4	10,9	45	396
20	BOLT20*5	10,9	50	24



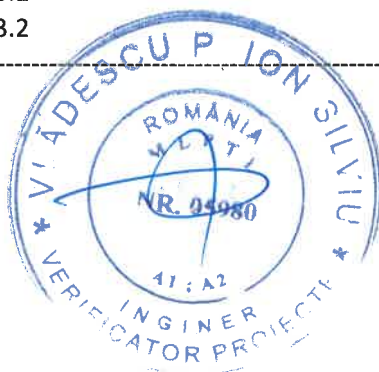
# LISTA ANSAMBLURI

## STRUCTURA METALICA SCARA BRADET

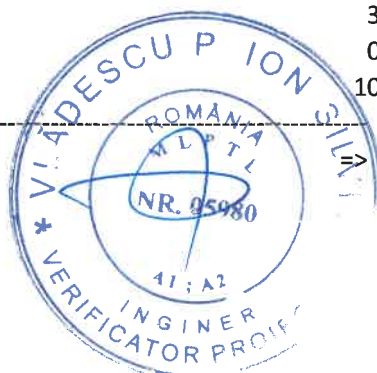
4 august 2020

REV 02

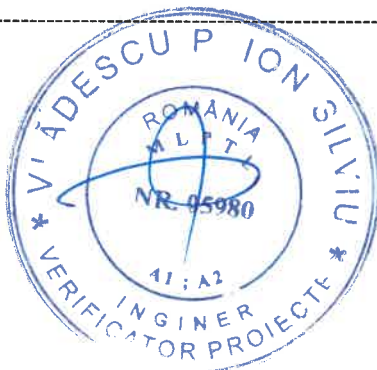
Poz.Ansamblu	Buc.	Descriere	ADRESA	Greutate/Buc.(kg)	Gr.Ans./Buc.(kg)
BS1	3	RHS60X4	=>		30,8
P18	1	RHS60X4		30,78	
BS2	6	RHS60X4	=>		9
P19	1	RHS60X4		7,04	
P56	1	PL10*90		1,55	
P82	1	PL6*60		0,45	
BS3	2	RHS60X4	=>		20,7
P20	1	RHS60X4		17,12	
P54	2	L60*6		0,33	
P56	1	PL10*90		1,55	
P57	1	PL10*120		1,41	
BS4	2	RHS60X4	=>		9,5
P21	1	RHS60X4		6,53	
P56	1	PL10*90		1,55	
P57	1	PL10*120		1,41	
BS5	2	RHS60X4	=>		9,2
P25	1	RHS60X4		9,18	
BS6	1	RHS60X4	=>		11,4
P26	1	RHS60X4		11,36	
BS7	8	CHS42.4X3.2	=>		57,9
P28	1	PL5*80		8,79	
P40	5	PL8*200		1	
P46	5	RHS50X3		3,92	
P55	5	PL10*80		0,64	
P66	1	CHS42.4X3.2		0,34	
P67	4	CHS42.4X3.2		1,91	
P68	1	CHS42.4X3.2		0,51	
P69	1	CHS42.4X3.2		9,34	
P70	2	CHS42.4X3.2		1,28	
P71	2	CHS42.4X3.2		0,15	
P72	2	CHS42.4X3.2		0,3	



BS8	3	RHS60X4	=>	15,8
P22	1	RHS60X4	14,66	
P102	2	PL6*80	0,59	
<hr/>				
BS9	5	RHS60X4	=>	10,2
P23	1	RHS60X4	8,98	
P102	2	PL6*80	0,59	
<hr/>				
BS10	1	RHS60X4	=>	9,9
P24	1	RHS60X4	8,72	
P102	2	PL6*80	0,59	
<hr/>				
BS11	1	CHS42.4X3.2	=>	49,5
P121	4	PL8*140	0,79	
P122	4	PL10*80	0,53	
P124	1	CHS42.4X3.2	6,79	
P125	4	CHS42.4X3.2	0,23	
P128	4	RHS50X3	4,85	
P130	2	CHS42.4*4	0,27	
P131	3	CHS42.4*4	2,35	
P132	2	CHS42.4*4	1,5	
P139	1	PL5*80	6,55	
<hr/>				
BS12	2	CHS42.4*4	=>	22,3
P40	2	PL8*200	1	
P123	2	PL10*80	0,63	
P126	2	CHS42.4X3.2	0,3	
P127	2	CHS42.4X3.2	0,16	
P129	2	RHS50X3	4,05	
P133	1	CHS42.4*4	0,62	
P134	1	CHS42.4*4	1,26	
P135	1	CHS42.4*4	0,82	
P136	1	CHS42.4*4	3,12	
P137	2	CHS42.4*4	1,45	
P138	1	PL5*80	1,22	
<hr/>				
CV1	2	CHS60.3X3.0	=>	15,7
P84	1	PL6*289	3,66	
P102	2	PL6*80	0,59	
P105	1	CHS60.3X3.0	10,84	
<hr/>				
CV2	2	CHS60.3X3.0	=>	15,9
P83	1	PL6*278	3,94	
P102	2	PL6*80	0,59	
P106	1	CHS60.3X3.0	10,82	
<hr/>				
CV3	2	CHS60.3X3.0	=>	16,2

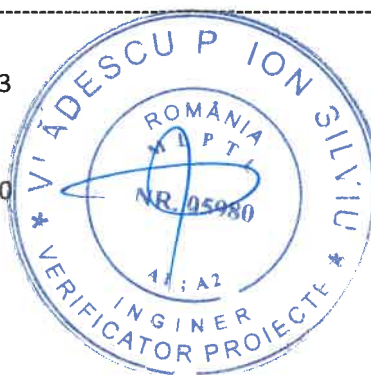


P98	1	PL6*160	1,52	
P102	2	PL6*80	0,59	
P107	1	CHS60.3X3.0	13,54	
<hr/>				
CV4	2	CHS60.3X3.0	=>	11,8
P102	2	PL6*80	0,59	
P108	1	CHS60.3X3.0	10,61	
<hr/>				
CV5	2	CHS60.3X3.0	=>	11,9
P102	2	PL6*80	0,59	
P109	1	CHS60.3X3.0	10,67	
<hr/>				
CV6	4	CHS60.3X3.0	=>	7,4
P102	2	PL6*80	0,59	
P110	1	CHS60.3X3.0	6,21	
<hr/>				
CV7	8	CHS60.3X3.0	=>	8,4
P102	2	PL6*80	0,59	
P111	1	CHS60.3X3.0	7,25	
<hr/>				
CV8	4	CHS60.3X3.0	=>	6,9
P102	2	PL6*80	0,59	
P112	1	CHS60.3X3.0	5,73	
<hr/>				
CV9	4	CHS60.3X3.0	=>	8,5
P102	2	PL6*80	0,59	
P113	1	CHS60.3X3.0	7,31	
<hr/>				
CV10	2	CHS60.3X3.0	=>	11,8
P102	2	PL6*80	0,59	
P114	1	CHS60.3X3.0	10,59	
<hr/>				
EA1	32	PL15*60	=>	0,4
P47	1	PL15*60	0,42	
<hr/>				
EA2	4	IPE180	=>	10,4
P65	2	PL10*160	2,26	
P81	1	IPE180	5,92	
<hr/>				
GR1	2	IPE160	=>	78,2
P29	1	IPE160	72,85	
P53	2	PL12*160	2,41	
P89	2	PL6*40	0,27	
<hr/>				
GR2	5	IPE180	=>	104,7
P41	2	PL8*91	1,81	
P44	2	PL8*42	0,43	

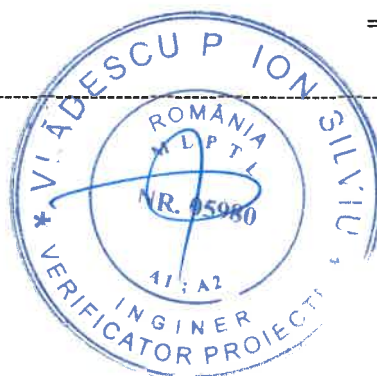




P58	2	PL10*160	3,77	
P60	1	PL10*140	1,98	
P73	1	IPE180	86,86	
P86	2	PL6*95	0,69	
P87	8	PL6*40	0,3	
<hr/>				
GR3	6	IPE180	=>	53,1
P41	2	PL8*91	1,81	
P44	2	PL8*42	0,43	
P59	2	PL10*150	3,41	
P60	1	PL10*140	1,98	
P74	1	IPE180	37,19	
P86	2	PL6*95	0,69	
P87	4	PL6*40	0,31	
<hr/>				
GR4	4	IPE180	=>	37,1
P41	2	PL8*91	1,81	
P44	2	PL8*42	0,43	
P59	2	PL10*150	3,41	
P60	1	PL10*140	1,98	
P80	1	IPE180	21,17	
P86	2	PL6*95	0,69	
P87	4	PL6*40	0,31	
<hr/>				
GR5	3	IPE180	=>	53,4
P44	2	PL8*42	0,43	
P60	4	PL10*140	1,98	
P76	1	IPE180	44,65	
<hr/>				
GR6	2	IPE180	=>	96,4
P44	2	PL8*42	0,43	
P60	4	PL10*140	1,98	
P79	1	IPE180	87,63	
<hr/>				
GR7	6	IPE180	=>	46,5
P60	2	PL10*140	1,98	
P77	1	IPE180	42,58	
<hr/>				
GR8	4	IPE180	=>	17
P60	2	PL10*140	1,98	
P78	1	IPE180	13,08	
<hr/>				
GR9	1	IPE180	=>	110,4
P17	2	PL10*143	1,82	
P41	2	PL8*91	1,81	
P44	1	PL8*42	0,43	
P58	2	PL10*160	3,77	



P60	1	PL10*140	1,98	
P75	1	IPE180	86,86	
P86	2	PL6*95	0,69	
P87	4	PL6*40	0,31	
P88	2	PL6*60	0,24	
P120	4	PL8*80	0,82	
<hr/>				
GR10	4	IPE180	=>	111,7
P17	4	PL10*143	1,82	
P41	2	PL8*91	1,81	
P44	2	PL8*42	0,43	
P58	2	PL10*160	3,77	
P60	1	PL10*140	1,98	
P75	1	IPE180	86,86	
P86	2	PL6*95	0,69	
P87	4	PL6*40	0,31	
P88	4	PL6*60	0,24	
<hr/>				
GT1	2	PL30*975	=>	62,6
P31	1	PL30*975	62,57	
<hr/>				
GT2	1	PL30*1240	=>	83,9
P32	1	PL30*1240	83,93	
<hr/>				
GT3	2	PL30*975	=>	68,1
P33	1	PL30*975	68,09	
<hr/>				
GT4	3	PL30*1390	=>	93,3
P34	1	PL30*1390	93,27	
<hr/>				
GT5	6	PL30*1240	=>	52,3
P35	1	PL30*1240	52,33	
<hr/>				
GT6	3	PL30*1240	=>	62,3
P36	1	PL30*1240	62,27	
<hr/>				
GT7	4	PL30*815	=>	34,3
P37	1	PL30*815	34,29	
<hr/>				
GT8	2	PL30*815	=>	40,8
P38	1	PL30*815	40,83	
<hr/>				
GT9	2	PL30*1395	=>	93,4
P119	1	PL30*1395	93,4	
<hr/>				
K1	8	D27	=>	31,1
R1	16	PL8*57	0,24	



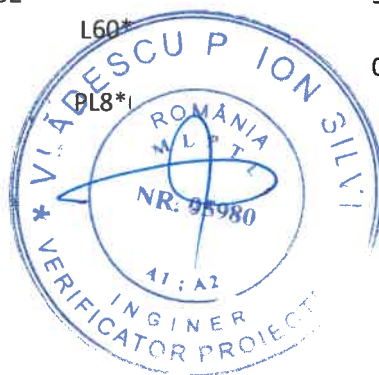
R2	4	D27	3,5
R3	4	D50	0,06
R4	12	NUT_M27	0,22
R5	4	D8	0,06
R6	2	D8	0,14
R7	4	D8	0,1
R8	2	D8	0,16
R9	4	PL20*120	2,26

K2	12	D20	=>	0,7
P115	1	D20	0,52	
P117	1	D37	0,03	
P118	2	NUT_M20	0,09	

SAB1	8	PL4*300	=>	3,4
R10	1	PL4*300	3,38	

ST1	1	HEA160	=>	322,6
Subansamblu ES100	3	HI290-8-10	12,5	
P59	1	PL10*150	3,41	
P116	1	HI290-8-10*132	9,06	
Subansamblu ES100C	2	L60*	0,3	
P54	1	L60*6	0,33	
Subansamblu G1000	6	PL8*1	0,9	
P45	1	PL8*62	0,92	
Subansamblu G1002	3	PL10*	0,7	
P62	1	PL10*76	0,75	
Subansamblu G1003	9	PL10*	0,7	
P63	1	PL10*70	0,72	
Subansamblu G1004	3	PL10*	0,8	
P64	1	PL10*76	0,77	
Subansamblu G1013	3	PL6*1	1	
P97	1	PL6*130	0,96	
Subansamblu ST103	1	HEA160	265,1	
P4	1	HEA160	245,99	
P39	3	PL20*80	1	
P42	2	PL8*90	0,71	
P43	4	PL8*70	0,48	
P48	1	PL15*360	12,72	

ST2	1	HEA160	=>	316,7
Subansamblu ES100	3	HI290-8-10	12,5	
P59	1	PL10*150	3,41	
P116	1	HI290-8-10*132	9,06	
Subansamblu ES100C	2	L60*	0,3	
P54	1	L60*6	0,33	
Subansamblu G1000	6	PL8*1	0,9	



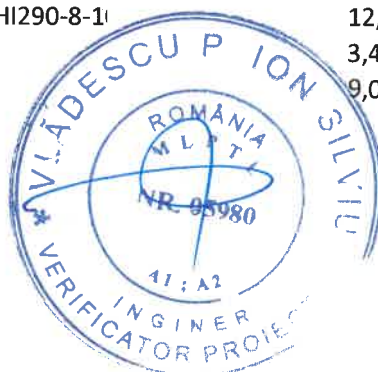
P45	1	PL8*62		0,92
Subansamblu G1003	9		PL10*	0,7
P63	1	PL10*70		0,72
Subansamblu G1004	2		PL10*	0,8
P64	1	PL10*76		0,77
Subansamblu ST103	1		HEA160	265,1
P4	1	HEA160		245,99
P39	3	PL20*80		1
P42	2	PL8*90		0,71
P43	4	PL8*70		0,48
P48	1	PL15*360		12,72

ST3 1 HEA160 => 331,1

Subansamblu ES100	3		HI290-8-10	12,5
P59	1	PL10*150		3,41
P116	1	HI290-8-10*132		9,06
Subansamblu G1000	6		PL8*100	0,9
P45	1	PL8*62		0,92
Subansamblu G1001	2		PL10*	0,7
P61	1	PL10*70		0,7
Subansamblu G1003	7		PL10*	0,7
P63	1	PL10*70		0,72
Subansamblu G1005	4		PL6*100	0,4
P85	1	PL6*76		0,45
Subansamblu G1006	8		PL6*100	0,5
P90	1	PL6*76		0,46
Subansamblu G1007	1		PL6*100	3
P91	1	PL6*197		3,02
Subansamblu G1009	1		PL6*100	3,4
P93	1	PL6*190		3,36
Subansamblu G1011	2		PL6*100	1
P95	1	PL6*130		0,96
Subansamblu G1014	1		PL6*100	1,7
P99	1	PL6*195		1,7
Subansamblu G1016	1		PL6*100	1,2
P101	1	PL6*141		1,15
Subansamblu ST102	1		HEA160	265,1
P3	1	HEA160		245,99
P39	3	PL20*80		1
P42	2	PL8*90		0,71
P43	4	PL8*70		0,48
P48	1	PL15*360		12,72

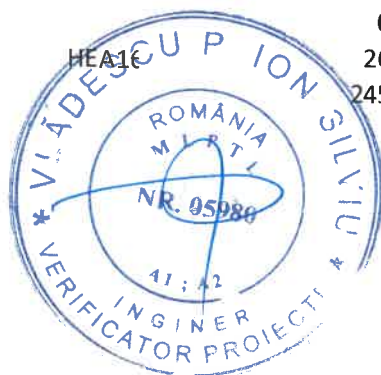
ST4 1 HEA160 => 333,2

Subansamblu ES100	3		HI290-8-10	12,5
P59	1	PL10*150		3,41
P116	1	HI290-8-10*132		9,06



Subansamblu G1000	6		PL8*1	0,9
P45	1	PL8*62		0,92
Subansamblu G1001	2		PL10*	0,7
P61	1	PL10*70		0,7
Subansamblu G1003	7		PL10*	0,7
P63	1	PL10*70		0,72
Subansamblu G1005	4		PL6*	0,4
P85	1	PL6*76		0,45
Subansamblu G1006	8		PL6*	0,5
P90	1	PL6*76		0,46
Subansamblu G1007	1		PL6*1	3
P91	1	PL6*197		3,02
Subansamblu G1009	1		PL6*1	3,4
P93	1	PL6*190		3,36
Subansamblu G1011	2		PL6*1	1
P95	1	PL6*130		0,96
Subansamblu G1014	1		PL6*1	1,7
P99	1	PL6*195		1,7
Subansamblu G1016	1		PL6*1	1,2
P101	1	PL6*141		1,15
Subansamblu G1017	3		PL6*1	0,7
P103	1	PL6*110		0,68
Subansamblu ST102	1		HEA160	265,1
P3	1	HEA160		245,99
P39	3	PL20*80		1
P42	2	PL8*90		0,71
P43	4	PL8*70		0,48
P48	1	PL15*360		12,72

ST5	1	HEA160		=>	305,1
Subansamblu ES100	2		HI290-8-1	12,5	
P59	1	PL10*150		3,41	
P116	1	HI290-8-10*132		9,06	
Subansamblu ES1000	2		L60*	0,3	
P54	1	L60*6		0,33	
Subansamblu G1000	4		PL8*1	0,9	
P45	1	PL8*62		0,92	
Subansamblu G1002	3		PL10*	0,7	
P62	1	PL10*76		0,75	
Subansamblu G1003	6		PL10*	0,7	
P63	1	PL10*70		0,72	
Subansamblu G1004	3		PL10*	0,8	
P64	1	PL10*76		0,77	
Subansamblu G1013	3		PL6*1	1	
P97	1	PL6*130		0,96	
Subansamblu ST100	1		HEA160	264,1	
P1	1	HEA160		245,99	



P39	2	PL20*80	1
P42	2	PL8*90	0,71
P43	4	PL8*70	0,48
P48	1	PL15*360	12,72

ST6	1	HEA160	=>	305,1
Subansamblu ES100	2	HI290-8-10	12,5	
P59	1	PL10*150	3,41	
P116	1	HI290-8-10*132	9,06	
Subansamblu ES1000	2	L60*	0,3	
P54	1	L60*6	0,33	
Subansamblu G1000	4	PL8*	0,9	
P45	1	PL8*62	0,92	
Subansamblu G1002	3	PL10*	0,7	
P62	1	PL10*76	0,75	
Subansamblu G1003	6	PL10*	0,7	
P63	1	PL10*70	0,72	
Subansamblu G1004	3	PL10*	0,8	
P64	1	PL10*76	0,77	
Subansamblu G1013	3	PL6*1	1	
P97	1	PL6*130	0,96	
Subansamblu ST100	1	HEA160	264,1	
P1	1	HEA160	245,99	
P39	2	PL20*80	1	
P42	2	PL8*90	0,71	
P43	4	PL8*70	0,48	
P48	1	PL15*360	12,72	

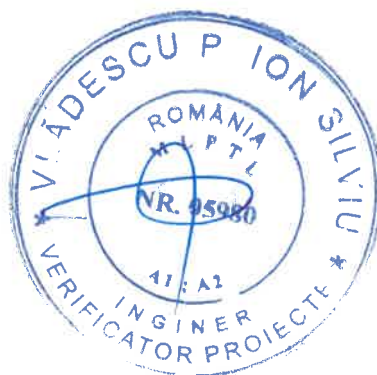
ST7	1	HEA160	=>	314,1
Subansamblu ES100	2	HI290-8-10	12,5	
P59	1	PL10*150	3,41	
P116	1	HI290-8-10*132	9,06	
Subansamblu G1000	4	PL8*	0,9	
P45	1	PL8*62	0,92	
Subansamblu G1001	3	PL10*	0,7	
P61	1	PL10*70	0,7	
Subansamblu G1003	3	PL10*	0,7	
P63	1	PL10*70	0,72	
Subansamblu G1005	2	PL6*	0,4	
P85	1	PL6*76	0,45	
Subansamblu G1006	6	PL6*	0,5	
P90	1	PL6*76	0,46	
Subansamblu G1008	1	PL6*1	3	
P92	1	PL6*197	3,02	
Subansamblu G1012	2	PL6*1	1	
P96	1	PL6*130	0,97	
Subansamblu G1015	1	PL6*1	1,7	



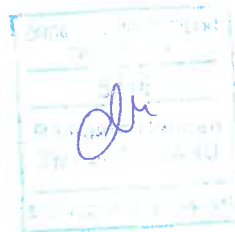
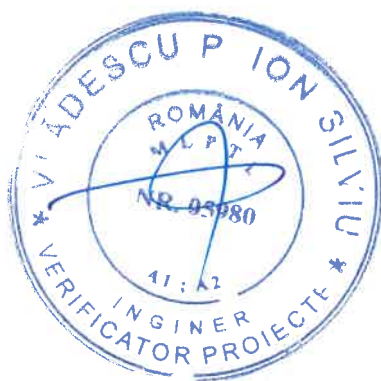


P100	1	PL6*199		1,73
Subansamblu G1016	1		PL6*1	1,2
P101	1	PL6*141		1,15
Subansamblu G1017	2		PL6*1	0,7
P103	1	PL6*110		0,68
Subansamblu G1018	1		PL6*1	0,9
P104	1	PL6*134		0,94
Subansamblu G1019	1		PL6*1	3,4
P94	1	PL6*190		3,35
Subansamblu ST101	1		HEA160	264,1
P2	1	HEA160		245,99
P39	2	PL20*80		1
P42	2	PL8*90		0,71
P43	4	PL8*70		0,48
P48	1	PL15*360		12,72

ST8	1	HEA160	=>	313,9
Subansamblu ES100	2		HI290-8-10	12,5
P59	1	PL10*150		3,41
P116	1	HI290-8-10*132		9,06
Subansamblu G1000	4		PL8*100	0,9
P45	1	PL8*62		0,92
Subansamblu G1001	3		PL10*	0,7
P61	1	PL10*70		0,7
Subansamblu G1003	3		PL10*	0,7
P63	1	PL10*70		0,72
Subansamblu G1005	2		PL6*	0,4
P85	1	PL6*76		0,45
Subansamblu G1006	6		PL6*	0,5
P90	1	PL6*76		0,46
Subansamblu G1008	1		PL6*1	3
P92	1	PL6*197		3,02
Subansamblu G1012	2		PL6*1	1
P96	1	PL6*130		0,97
Subansamblu G1015	1		PL6*1	1,7
P100	1	PL6*199		1,73
Subansamblu G1016	1		PL6*1	1,2
P101	1	PL6*141		1,15
Subansamblu G1017	3		PL6*1	0,7
P103	1	PL6*110		0,68
Subansamblu G1019	1		PL6*1	3,4
P94	1	PL6*190		3,35
Subansamblu ST101	1		HEA160	264,1
P2	1	HEA160		245,99
P39	2	PL20*80		1
P42	2	PL8*90		0,71
P43	4	PL8*70		0,48



P48	1	PL15*360	12,72	
<hr/>				
TR1	38	L70*5	=>	42,5
P27	3	PL5*65	0,73	
P30	1	PL30*290	16,45	
P50	2	L70*5	10,54	
P51	1	L70*5	1,41	
P52	1	L70*5	1,41	
<hr/>				
VN1	4	UPN200	=>	85,3
P7	1	UPN200	80,48	
P9	1	UPN200	1,81	
P11	1	UPN200	3,04	
<hr/>				
VN2	4	UPN200	=>	85,3
P8	1	UPN200	80,48	
P10	1	UPN200	1,81	
P12	1	UPN200	3,04	
<hr/>				
VN3	1	UPN200	=>	26,4
P5	1	UPN200	13,88	
P13	1	UPN200	3,15	
P16	1	UPN200	6,76	
P49	1	PL15*100	2,59	
<hr/>				
VN4	1	UPN200	=>	26,4
P6	1	UPN200	13,88	
P14	1	UPN200	3,15	
P15	1	UPN200	6,76	
P49	1	PL15*100	2,59	



NUME PROIECT: "CREȘTEREA EFICIENȚEI ENERGETICE A SPITALULUI DE RECUPERARE BRADET"

BENEFICIAR: U.A.T. Județul Argeș



PROIECTANT  
GENERAL: S.C. EVOLUTION PROSERV S.R.L

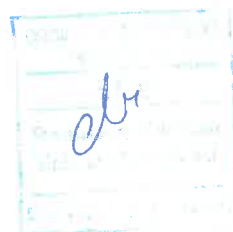
NUMAR PROIECT: 01/2020

FAZA: PT+DE

REVIZIA: 03

## BREVIAR DE CALCUL SUMAR - STRUCTURA METALICA PLATFORMA PANOURI SOLARE

03	01.12.2020	Revizia 03	ing. Gelu Găină	
02	04.08.2020	Revizia 02	ing. Gelu Găină	
Rev.	Data	Motivul reviziei:	Întocmit de:	Semnătură:
BENEFICIAR:		SPECIALITATEA: <b>STR-MET</b>	OBIECTIV: -	CAPITOL: -
U.A.T. Județul Argeș		COD DOCUMENT:		



## CUPRINS

1	DATE GENERALE .....	3
1.1	ZONARE SEISMICA .....	3
1.2	ACTIUNI CLIMATICE - VANT .....	3
1.3	ACTIUNI CLIMATICE - ZAPADA .....	3
2	CLASA DE IMPORTANTA .....	3
3	CATEGORIA DE IMPORTANTA .....	3
4	CONDITII DE AMPLASAMENT SI TEREN DE FUNDARE .....	3
5	DESCRIEREA STRUCTURILOR .....	4
6	MATERIALE .....	4
7	INCARCARI .....	4
7.1	ÎNCĂRCĂRI PERMANENTE .....	5
7.2	ÎNCĂRCĂRI VARIABILE .....	5
7.3	ÎNCĂRCĂRI SEISMICE (CONFORM P100-1/2013) .....	5
7.4	CAZURI DE INCARARE .....	5
7.5	GRUPARI DE INCARARI .....	5
7.6	MASA CONSIDERATA .....	6
8	REACTIONI MAXIME LA NIVELUL STALPIOR DIN BETON, COTA +9.45m .....	7
9	REACTIONI MAXIME LA NIVELUL ATICULUI COTA +10.01m .....	8
10	RAPORT MAXIM DE UTILIZARE A ELEMENTELOR .....	9
11	CONCLUZII .....	9



## 1 DATE GENERALE

Acest material descrie solutia tehnica preliminara in vederea identificarii modului de interactiune al structurii metalice proiectate cu structura existenta din beton.

Proiectul de structură s-a întocmit pe baza temei de proiectare întocmită/propusă de S.C. Evolution Proserv S.R.L in calitate de proiectant general si aprobata de catre beneficiar UAT jud. Arges.

S-a cerut prin tema de proiectare realizarea unei structuri metalice de sustinere a panourilor fotovoltaice amplasate pe terasa la cota +9.45m. Pentru a evita incarcarea directa a placii din beton de peste etajul 2. Expertul a cerut realizarea unei platforme metalice care sa descarce pe aticul perimetral, in capetele stalpilor si pe axul peretilor de compartimentar din zidarie de sub placa din beton. Zona pe care se monteaza panouri este delimitata de intersectia axelor T-R cu 12-16, dispunerea panourilor se face conform indicatiilor tehnice descrise in planurile de instalatii.

### 1.1 ZONARE SEISMICA

Din punct de vedere al zonarii seismice, conform Normativului P100/1-2013 "Cod de proiectare seismică – Partea I: Prevederi de proiectare pentru clădiri", amplasamentul se încadrează în zona geografica corespunzatoare valorii  $a_g = 0.25g$  ( $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ ) și perioadei de colț  $T_c = 0.7 \text{ sec}$ .

### 1.2 ACTIUNI CLIMATICE - VANT

Pentru evaluarea incarcarii din actiunea vantului conform normativ CR 1-1-4/2012 "Cod de proiectare. Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor" presiunea de referinta a vantului in amplasament mediata pe 10 min. la 10m deasupra solului cu interval mediu de recurenta de 50 ani este  $q_b = 0.4 \text{ kPa}$ . Structura nu este expusa incarcarii din vant neavand structura de inchidere, iar forta orizontala din actiunea sesimica are o valoarea mai mare in raport cu suprafata expusa la vantului.

### 1.3 ACTIUNI CLIMATICE - ZAPADA

Pentru evaluarea incarcarii din actiunea zapezii conform normativ CR 1-1-3/2012 "Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor" valoarea caracteristica a incarcarii din zapada pe sol cu un interval mediu de recurenta de 50 ani este  $s_{0,k} = 2.0 \text{ kN/m}^2$ .

## 2 CLASA DE IMPORTANTA

Conform Normativului P100/1-2013 construcția se încadrează în clasa III de importanță pentru care coeficientul  $\gamma_{l,e} = 1.0$ .

## 3 CATEGORIA DE IMPORTANTA

Conform H.G. 766/97 Anexa 3 și a Regulamentului din B.C. 4/96, construcția se încadrează în categoria "C" de importanță.

## 4 CONDITII DE AMPLASAMENT SI TEREN DE FUNDARE

Nu este cazul.



## 5 DESCRIEREA STRUCTURII

S-a cerut prin tema de proiectare realizarea unei structuri metalice de sustinere a panourilor fotovoltaice amplasate pe terasa la cota +9.45m. Pentru a evita incarcarea directa a placii din beton de peste etajul 2, Expertul a cerut realizarea unei platforme metalice care sa descarce pe aticul perimetral, in capetele stalpilor si pe axul peretilor de compartimentar din zidarie de sub placa din beton. Zona pe care se monteaza panouri este delimitata de intersectia axelor T-R cu 12-16.

Structura de sustinere a platformei este integral metalica pentru a evita aglomerarea si depozitarea pe termen lung a zapezii in dreptul panourilor si pentru a facilita operatiunile de mentenanta si intretire pentru panouri acestea se vor monta la o distanta de 1070mm fata de cota placii din beton de la nivelul +9.45m.

Stalpii platformei sunt realizati din profile RHS120x6 si se monteaza aticulat la nivelul placii din beton. Toate grinzile metalice se conecteaza intre ele rigid, prin suruburi sau cu sudura pe contur in santier conform detaliilor de executie. Grinzile principale sunt realizate din profile HEA140, grinzile secundare se dispun la o distanta maxima de maxim 3m si au sectinea transversala formate din profile IPE120

Peste grinzile platformei se dispun traverse realizate din teava patrata 80x4 pe care sprijina cadrele pentru panouri, dinstanta intre cadre este 1480mm, distanta intre 2 cadre este de 1.2m.

Pe conturul platformei pentru sprijinirea traverselor s-a prevazut un cornier cu sectine L80x8. Prinderea cornierului se face cu ancore chimice M12, la un pas de maxim 0.5m.

Toate ancorele chimice pentru prinderea elementelor se vor realiza din material gr. 8.8 cu filet conform SR EN 1090, tipul fiecarei ancore si caracteristicile lor se vor indica in detaliile de executie.

## 6 MATERIALE

Materialele folosite pentru structura metalica sunt:

Tip element	Material / Grupa	STANDARD
Profile tubulare de tip RHS/CHS	S235J2H	SR EN 10219-1-2006
Profile laminate	S235J2	SR EN 10025 -1 : 2006
Table	S235J2,S355J0	SR EN 10025 -1 : 2006

Suruburile folosite la imbinarile structurii metalice sunt:

Tip element	Material / Grupa	STANDARD
Buloane de ancoraj	gr. 6.8	SR EN 1090-2
Organe de asamblare	gr. 10.9	SR EN 14399-4
Tije ancore chimice	gr. 8.8	SR EN 1090-2

Toate suruburile grupa 10.9 conform SR EN 14399-4 sunt zincate la cald, aceste nu se pretensioneaza, se strang pana la 50% din momentul de pretensionare.

## 7 INCARCARI

Incarcarile luate in considerare in alcatuirea gruparilor de actiuni pentru calculul structurii au fost stabilite conform normelor in vigoare, conform cerintelor beneficiarului prin tema de proiectare si conform planurilor de arhitectura:





- Incarcari permanente ( $G_i$ ):
- Incarcari variabile ( $Q_i$ ): zapada si vant conform amplasament, utila
- Actiune seismica a fost evaluata conform ( $A_{e,k}$ ) conform P100-1/2013

## 7.1 ÎNCĂRCĂRI PERMANENTE

Acestea actioneaza pe platforma si au fost stabilite in baza temei de proiectare:

Incarcare pe traverse din panouri cu deschidere ( $1.48m \times 0.25kN/m^2$ ) / 2 = **0.185kN/m<sup>2</sup>**

## 7.2 ÎNCĂRCĂRI VARIABILE

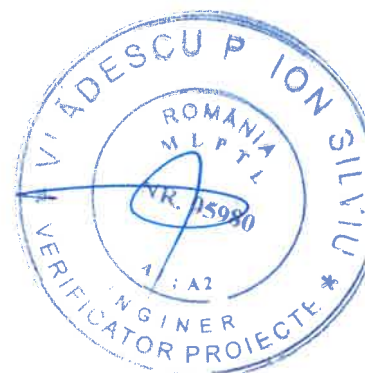
- Avant in vedere pe platforma nu se mai monteaza alte elemente in afara de cadrele panourilor si ca panourile se monteaza inclinatcu o panta de minim 45 grade, zapada nu se poate depune pe panouri. Dar pentru a prevedea anumite situatii exceptionale s-a considerat o incarcare variabila produse de fenomene precum:
- Chiciura, zapada partiala sau alte precipitatii = **0.3 kN/m pentru fiecare element al platformei.**

## 7.3 ÎNCĂRCĂRI SEISMICE (CONFORM P100-1/2013)

- zona seismică de calcul:  $a_g = 0,25 \text{ g}$  (IMR = 225 ani)
- perioada de colț:  $T_c = 0.7 \text{ sec}$ ;
- clasa de importanță III  $\gamma = 1,0$ ;
- factor de comportare:  $q = 2,00$
- factor de corecție:  $\lambda = 1,00$
- factor de amplificare dinamică maxim:  $\beta_o = 2,50$

## 7.4 CAZURI DE INCARARE

TABEL: Cazuri de încărcare			
Caz	Tip	Conditii initiale	
DEAD	LinStatic	Zero	{Greutate Proprie Structura}
MODAL	LinModal	Zero	{Calcul Modal}
P	LinStatic	Zero	{Permanente}
U	LinStatic	Zero	{Utila}
SX	LinStatic	Zero	{Seism pe directia X}
SY	LinStatic	Zero	{Seism pe directia Y}



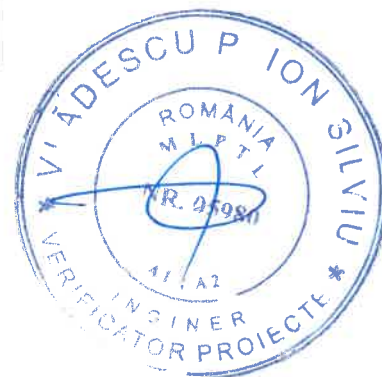
## 7.5 GRUPARI DE INCARARI

TABEL: Grupari de incarcari			
Grupare	Tip Caz	Denumire Caz	Coeficient
1.35G+1.5U	Linear Add	DEAD	1.35
1.35G+1.5U		P	1.35
1.35G+1.5U		U	1.5
G+U	Linear Add	DEAD	1
G+U		P	1
G+U		U	1
P+0.6U+SX+	Linear Add	P	1
P+0.6U+SX+		U	0.6
P+0.6U+SX+		SX	1
P+0.6U+SX+0.3SY	Linear Add	DEAD	1

TABEL: Grupari de incarcari			
Grupare	Tip Caz	Denumire Caz	Coefficient
P+0.6U+SX+0.3SY		P	1
P+0.6U+SX+0.3SY		U	0.6
P+0.6U+SX+0.3SY		SX	1
P+0.6U+SX+0.3SY		SY	0.3
P+0.6U+SX-	Linear Add	DEAD	1
P+0.6U+SX-		P	1
P+0.6U+SX-		U	0.6
P+0.6U+SX-		SX	-1
P+0.6U+SY+	Linear Add	DEAD	1
P+0.6U+SY+		P	1
P+0.6U+SY+		U	0.6
P+0.6U+SY+		SY	1
P+0.6U+SY-	Linear Add	DEAD	1
P+0.6U+SY-		P	1
P+0.6U+SY-		U	0.6
P+0.6U+SY-		SY	-1
P+0.6U+SX-0.3SY	Linear Add	DEAD	1
P+0.6U+SX-0.3SY		P	1
P+0.6U+SX-0.3SY		U	0.6
P+0.6U+SX-0.3SY		SX	1
P+0.6U+SX-0.3SY		SY	-0.3
P+0.6U-SX+0.3SY	Linear Add	DEAD	1
P+0.6U-SX+0.3SY		P	1
P+0.6U-SX+0.3SY		U	0.6
P+0.6U-SX+0.3SY		SX	-1
P+0.6U-SX+0.3SY		SY	0.3
P+0.6U-SX-0.3SY	Linear Add	DEAD	1
P+0.6U-SX-0.3SY		P	1
P+0.6U-SX-0.3SY		U	0.6
P+0.6U-SX-0.3SY		SX	-1
P+0.6U-SX-0.3SY		SY	-0.3
P+0.6U+0.3SX+SY	Linear Add	DEAD	1
P+0.6U+0.3SX+SY		P	1
P+0.6U+0.3SX+SY		U	0.6
P+0.6U+0.3SX+SY		SX	0.3
P+0.6U+0.3SX+SY		SY	1
P+0.6U+0.3SX-SY	Linear Add	DEAD	1
P+0.6U+0.3SX-SY		P	1
P+0.6U+0.3SX-SY		U	0.6
P+0.6U+0.3SX-SY		SX	0.3
P+0.6U+0.3SX-SY		SY	-1
P+0.6U-0.3SX+SY	Linear Add	DEAD	1
P+0.6U-0.3SX+SY		P	1
P+0.6U-0.3SX+SY		U	0.6
P+0.6U-0.3SX+SY		SX	-0.3
P+0.6U-0.3SX+SY		SY	1
P+0.6U-0.3SX-SY	Linear Add	DEAD	1
P+0.6U-0.3SX-SY		P	1
P+0.6U-0.3SX-SY		U	0.6
P+0.6U-0.3SX-SY		SX	-0.3
P+0.6U-0.3SX-SY		SY	-1

## 7.6 MASA CONSIDERATA

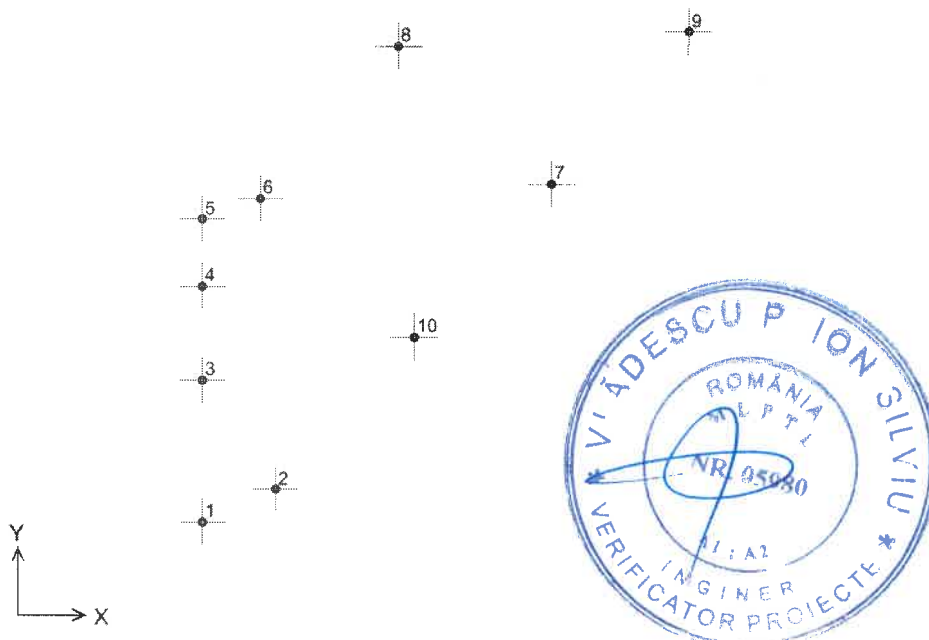
TABEL: Masa	
Caz	Coefficient
DEAD	1
P	1
U	0.6



## 8 REACTIUNI MAXIME LA NIVELUL STALPILOR DIN BETON, COTA +9.45m

<b>Conventie de semn:</b>	
<b>R<sub>x</sub> -</b>	"+" reprezinta sens pozitiv de-a lungul axei x.
<b>R<sub>y</sub> -</b>	"+" reprezinta sens pozitiv de-a lungul axei y.
<b>R<sub>z</sub> -</b>	"+" reprezinta compresiune in fundatie, "-" reprezinta intindere (la stalpii contravantuiti sau cuplati)
<b>M<sub>x-x</sub> -</b>	"+" reprezinta sens pozitiv al vectorului MOMENT de-a lungul axei x.
<b>M<sub>y-y</sub> -</b>	"+" reprezinta sens pozitiv al vectorului MOMENT de-a lungul axei y.
<b>M<sub>z-z</sub> -</b>	"+" reprezinta sens pozitiv al vectorului MOMENT de-a lungul axei z.

Factorul de comportare pentru ambele directii ortogonale **q = 2.0** - calculul s-a facut cu **coeficient seismic**,  
clasa de importanta a cladirii este **III**, valoarea calculata pentru coeficientul seismic introdus in model este de **0.375**



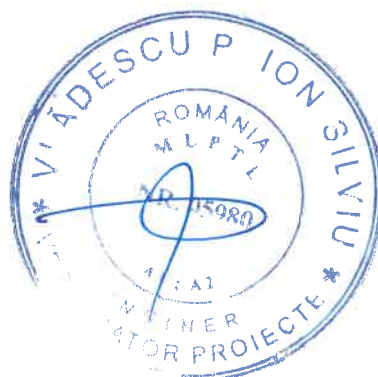
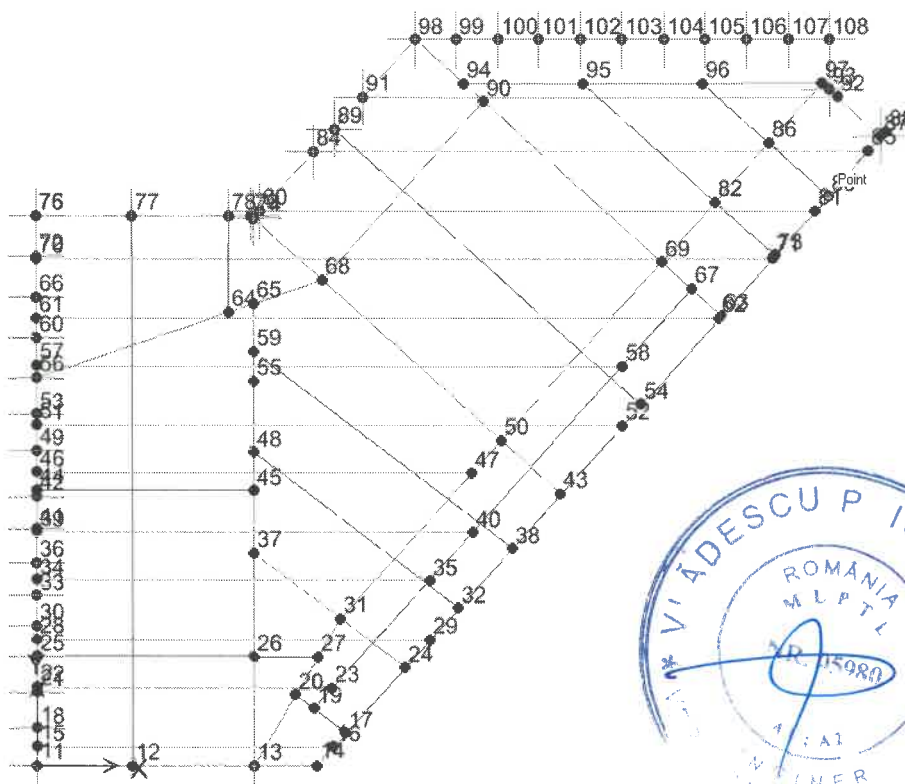
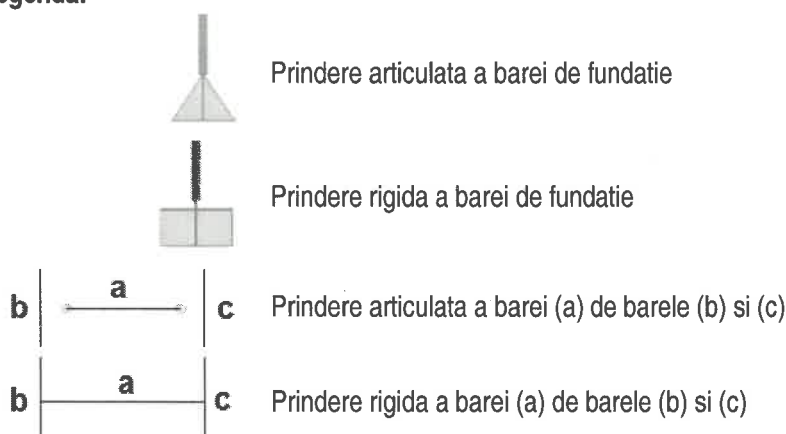
NOD	GRUPARE	R <sub>x</sub>	R <sub>y</sub>	R <sub>z</sub>	M <sub>x-x</sub>	M <sub>y-y</sub>	M <sub>z-z</sub>
		KN	KN	KN	KNm	KNm	KNm
2	1.35G+1.5U+1.05VX-	<b>6.1</b>	0.1	23.4	0.0	0.0	0.0
9	1.35G+1.5U+1.05VX-	<b>-11.8</b>	-4.8	17.1	0.0	0.0	0.0
6	1.35G+1.5U+1.05VX-	4.5	<b>2.8</b>	21.5	0.0	0.0	0.0
8	1.35G+1.5U+1.05VX-	-2.6	<b>-5.8</b>	23.0	0.0	0.0	0.0
7	1.35G+1.5U+1.05VX-	1.4	0.5	<b>38.6</b>	0.0	0.0	0.0
5	G+ZA	-1.2	-0.3	<b>3.0</b>	0.0	0.0	0.0
1	1.35G+1.5ZA	-1.4	0.3	8.1	<b>0.0</b>	0.0	0.0
1	1.35G+1.5ZA	-1.4	0.3	8.1	<b>0.0</b>	0.0	0.0
1	1.35G+1.5ZA	-1.4	0.3	8.1	0.0	<b>0.0</b>	0.0
1	1.35G+1.5ZA	-1.4	0.3	8.1	0.0	<b>0.0</b>	0.0
1	1.35G+1.5ZA	-1.4	0.3	8.1	0.0	0.0	<b>0.0</b>
1	1.35G+1.5ZA	-1.4	0.3	8.1	0.0	0.0	<b>0.0</b>

## 9 REACTIUNI MAXIME LA NIVELUL ATICULUI COTA +10.01m

Conventie de semn:	
<b>R<sub>x</sub> -</b>	"+" reprezinta sens pozitiv de-a lungul axei x.
<b>R<sub>y</sub> -</b>	"+" reprezinta sens pozitiv de-a lungul axei y.
<b>R<sub>z</sub> -</b>	"+" reprezinta compresiune in fundatie, "-" reprezinta intindere (la stalpii contravantuiti sau cuplati)
<b>M<sub>x-x</sub> -</b>	"+" reprezinta sens pozitiv al vectorului MOMENT de-a lungul axei x.
<b>M<sub>y-y</sub> -</b>	"+" reprezinta sens pozitiv al vectorului MOMENT de-a lungul axei y.
<b>M<sub>z-z</sub> -</b>	"+" reprezinta sens pozitiv al vectorului MOMENT de-a lungul axei z.

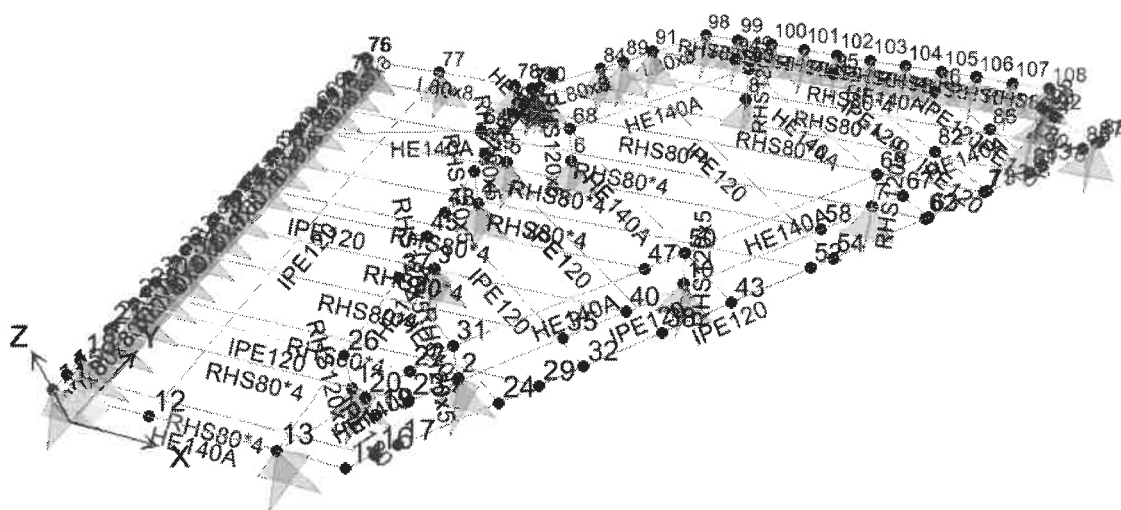
Factorul de comportare pentru ambele directii ortogonale **q = 2.0** - calculul s-a facut cu **coeficient seismic**,  
clasa de importanta a cladirii este **III**, valoarea calculata pentru coeficientul seismic introdus in model este de **0.375**

### Legenda:



NOD	GRUPARE	R <sub>x</sub>	R <sub>y</sub>	R <sub>z</sub>	M <sub>x-x</sub>	M <sub>y-y</sub>	M <sub>z-z</sub>
		KN	KN	KN	KNm	KNm	KNm
91	1.35G+1.5U+1.05VX-	5.8	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0
98	1.35G+1.5U+1.05VX-	-2.2	2.4	1.3	0.0	0.0	0.0
98	1.35G+1.5U+1.05VX-	-2.2	2.4	1.3	0.0	0.0	0.0
79	1.35G+1.5U+1.05VX-	-0.1	-0.1	1.9	0.0	0.0	0.0
13	1.35G+1.5U+1.05VX-	0.7	2.2	10.7	0.0	0.0	0.0
74	1.35G+1.5U+1.05VX-	-1.9	1.9	-3.6	0.0	0.0	0.0
11	1.35G+1.5ZA	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0
11	1.35G+1.5ZA	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0
11	1.35G+1.5ZA	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0
11	1.35G+1.5ZA	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0
11	1.35G+1.5ZA	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0
11	1.35G+1.5ZA	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0

## 10 RAPORT MAXIM DE UTILIZARE A ELEMENTELOR



Verificare conform

- SR EN 1993-1-1 Proiectarea structurilor de metal. Reguli generale si reguli pentru cladiri

## 11 CONCLUZII

In urma verificarilor efectuate toate barele structurii metalice pentru panourilor fotovoltaice respecta toate cerintele de rezistenta si stabilitate.

Pana sa inceapa executia proiectului, beneficiarul are obligatia sa transmita expertului, prezentul proiect pentru avizare, **doar dupa ce se obtine acordul acestuia se poate incepe executia sau faza urmatoare de proiectare.**



Întocmit,  
ing. Gelu Găină





# LISTA APROVIZIONARE

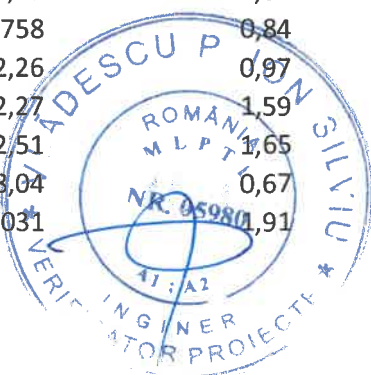
## STRUCTURA METALICA PRINCIPALA

PLATFORMA BRADET

20 noiembrie 2020

REV 03

Poz.	Descriere	Buc.	Material	Lung.(mm)	Aria Laterală(m2)	Greutate/Buc.(kg)	
P1	HEA140	1	S235J2	3971,79	3,15	95,55	95,55
P2	HEA140	1	S235J2	5841,34	4,64	144,45	144,45
P3	HEA140	2	S235J2	5836	4,63	144,45	288,9
P4	HEA140	1	S235J2	6053	4,81	149,83	149,83
P5	HEA140	1	S235J2	10400	8,26	257,42	257,42
P6	HEA140	1	S235J2	8874,74	7,05	216,19	216,19
P7	HEA140	1	S235J2	7502,54	5,96	184,15	184,15
P8	HEA140	1	S235J2	10681,34	8,48	262,46	262,46
P9	HEA140	1	S235J2	5170	4,1	127,97	127,97
P10	HEA140	1	S235J2	4666,01	3,7	114,17	114,17
P11	HEA140	1	S235J2	11249,91	8,93	277,84	277,84
P12	HEA140	1	S235J2	1360,19	1,08	33,67	33,67
P13	RHS80*4	1	S235J2H	10648,04	3,28	97,55	97,55
P14	RHS80*4	1	S235J2H	12142,38	3,73	110,87	110,87
P15	RHS80*4	1	S235J2H	14030,59	4,32	128,64	128,64
P16	RHS80*4	1	S235J2H	14042,73	4,34	129,08	129,08
P17	RHS80*4	1	S235J2H	18338,44	5,67	168,57	168,57
P18	RHS80*4	1	S235J2H	17005,85	5,25	156,32	156,32
P19	RHS80*4	1	S235J2H	14579,73	4,5	134,02	134,02
P20	RHS80*4	1	S235J2H	14592,77	4,51	134,14	134,14
P21	RHS80*4	1	S235J2H	10821,02	3,34	99,47	99,47
P22	RHS80*4	1	S235J2H	10834,05	3,35	99,59	99,59
P23	RHS80*4	1	S235J2H	9753,57	3,01	89,65	89,65
P24	RHS80*4	1	S235J2H	9766,61	3,02	89,77	89,77
P25	RHS80*4	1	S235J2H	7340,49	2,27	67,47	67,47
P26	RHS80*4	1	S235J2H	7353,53	2,27	67,59	67,59
P27	RHS120*6	10	S235J2H	889,98	0,41	18,2	182
P38	PL12*190	1	S235J2	133	0,06	2,38	2,38
P39	PL12*160	7	S235J2	133	0,05	2	14
P40	PL12*220	2	S235J2	193	0,09	4	8
P41	PL12*180	3	S235J2	133	0,06	2,26	6,78
P42	IPE120	1	S235J2	6060	2,88	63,03	63,03
P43	IPE120	2	S235J2	2858	1,36	29,73	59,46
P44	IPE120	1	S235J2	2568	1,22	26,71	26,71
P45	IPE120	1	S235J2	2483,48	1,18	25,71	25,71
P46	IPE120	1	S235J2	2310	1,1	24,03	24,03
P47	IPE120	2	S235J2	5295	2,52	55,07	110,14
P48	IPE120	1	S235J2	4253,49	2,02	43,87	43,87
P49	IPE120	5	S235J2	1758	0,84	18,28	91,4
P50	IPE120	1	S235J2	2032,26	0,97	20,77	20,77
P51	IPE120	1	S235J2	3342,27	1,59	34,64	34,64
P52	IPE120	1	S235J2	3472,51	1,65	36	36
P53	IPE120	1	S235J2	1408,04	0,67	14,59	14,59
P54	IPE120	1	S235J2	4031	0,91	41,93	41,93



P55	IPE120	1	S235J2	1967,23	0,93	20,43	20,43
P56	IPE120	2	S235J2	5820	2,76	60,53	121,06
P57	IPE120	1	S235J2	1858	0,88	19,32	19,32
P58	IPE120	1	S235J2	1376,82	0,65	14,11	14,11
P59	IPE120	1	S235J2	4513,98	2,14	46,65	46,65
P60	IPE120	1	S235J2	6314,78	3	65,38	65,38
P61	IPE120	1	S235J2	1784,16	0,85	18,53	18,53
P62	IPE120	1	S235J2	1896	0,9	19,72	19,72
P63	IPE120	1	S235J2	3192,18	1,52	32,88	32,88
P64	IPE120	1	S235J2	5670,04	2,69	58,95	58,95
P67	PL15*250	2	S235J2	371	0,2	10,92	21,84
P68	PL15*90	2	S235J2	50	0,01	0,53	1,06
P70	D16	6	gr.8.8	510,01	0,03	0,72	4,32
P71	D30	12	gr.8.8	3	0	0,02	0,24
P72	NUT_M16	24	gr.8.8	15	0	0,06	1,44
P73	D12	26	gr.8.8	149,9	0,01	0,12	3,12
P76	L80X6	2	S235J2	3734,91	1,18	27,65	55,3
P77	L80X6	1	S235J2	2350	0,74	17,4	17,4
P78	L80X6	1	S235J2	2310	0,73	17,1	17,1
P79	PL8*67	16	S235J2	116	0,02	0,48	7,68
P86	PL8*55	1	S235J2	140	0,02	0,48	0,48
P88	PL8*75	6	S235J2	100	0,01	0,36	2,16
P89	PL8*75	34	S235J2	100	0,01	0,34	11,56

**kg TOTAL NET DIN MODEL 5092**

**kg TOTAL ESTIMAT SUDURA 102**

**kg TOTAL BRUT ESTIMAT 5193**

#### NOTE

- 1 Tabelul de mai sus cuprinde masa neta - fara sudura, fara grund, fara vopsea, fara organe de asamblare, fara pierderi tehnologice
- 2 D12=M12 - Lungimea filetului e indicata in fiecare desen in parte
- 3 RHS = Teava rectangulara sau teava patrata
- 4 PL= TABLA grosime\*latime
- 5 HI=Profil cu sectiune 'H' sau 'I' din tabla sudata ex. HI230-6-12\*120 reprezinta profil H cu 'inaltime totala sectiune'-'grosime inima'-'grosime talpi'\*'latime talpi'
- 6 T=Profil cu sectiune 'T' din tabla sudata ex. T308-8-12-168 reprezinta profil T cu 'intatime totala sectiune'-'grosime inima'-'grosime talpi'-'latime talpi'
- 7 CHS = Teava cu sectiune circulara
- 8 NUT\_M16= piulita M16
- 9 Material 6914 = SR EN 14399-4 = DIN 6914
- 10 TOTAL NET = structura metalica fara sudura, fara grund, fara vopsea, fara organe de asamblare, fara pierderi tehnologice
- 11 TOTAL BRUT = structura metalica in care sunt include rigidizari, flanse, sudura, vopsea, suruburi, dar nu sunt incluse pierderile tehnologice
- 12 **Anumite mase/greutati din lista sunt obtinute prin taierea profilelor la anumite unghiuri prin urmare se recomanda efectuarea comenzii pe baza lungimilor**
- 13 CC180-2-20-60 = Profil C realizat prin indoire la rece cu 'inaltime totala seciune'-'grosime tabla'-'inaltimea aripilor sau roluire suplimentara a talpilor spre interior'-'latimea talpilor'



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*



NUME PROIECT: "CRESTEREA EFICIENTEI ENERGETICE A SPITALULUI DE RECUPERARE BRADET"

BENEFICIAR: U.A.T. Judetul Arges

PROIECTANT  
GENERAL: S.C. EVOLUTION PROSERV S.R.L

NUMAR PROIECT: 01/2020

FAZA: PT+DE

REVIZIA: 00

## BREVIAR DE CALCUL - STRUCTURA METALICA SARPANTA EXISTENENTA

00	26.02.2021	Revizia 00	ing. Gelu Găină	
Rev.	Data	Motivul reviziei:	Întocmit de:	Semnătură:
BENEFICIAR:		SPECIALITATEA: <b>STR-MET</b>	OBIECTIV: -	CAPITOL: -
U.A.T. Judetul Arges		COD DOCUMENT:		

## CUPRINS

1	DATE GENERALE .....	3
1.1	ZONARE SEISMICA .....	3
1.2	ACTIUNI CLIMATICE - VANT .....	3
1.3	ACTIUNI CLIMATICE - ZAPADA .....	3
2	CLASA DE IMPORTANTA .....	3
3	CATEGORIA DE IMPORTANTA.....	3
4	CONDITII DE AMPLASAMENT SI TEREN DE FUNDARE .....	3
5	DESCRIEREA STRUCTURII .....	3
6	MATERIALE.....	4
7	INCARCARI .....	4
7.1	ÎNCĂRCĂRI PERMANENTE.....	4
7.2	ÎNCĂRCĂRI VARIABILE .....	4
7.3	ÎNCĂRCĂRI SEISMICE (CONFORM P100-1/2013).....	4
7.4	CAZURI DE INCARARE .....	5
7.5	GRUPARI DE INCARARI.....	5
7.6	MASA CONSIDERATA .....	6
8	REACTIONI MAXIME LA NIVELUL STALPILOR DIN BETON, COTA +6.82m.....	<b>Error!</b>
	<b>Bookmark not defined.</b>	
9	RAPORT MAXIM DE UTILIZARE A ELEMENTELOR .....	8
10	CONCLUZII .....	8

## 1 DATE GENERALE

Acest material descrie solutia tehnica preliminara in vederea identificarii modului de interactiune al structurii metalice proiectate cu structura existenta din beton.

Proiectul de structură s-a întocmit pe baza temei de proiectare întocmită/propusă de S.C. Evolution Proserv S.R.L in calitate de proiectantul general si aprobata de catre beneficiar UAT jud. Arges.

Beneficiarul a cerut prin tema de proiectare verificarea structurii metalice de sustinere a panourilor fotovoltaice amplasate pe terasa la cota +6.82m. (cota la streasina +11.17). Este nevoie de suplimentarea numarului de panouri si s-a propus instalarea lor pe sarpanta dintre axele.

12-16/R-P dispunerea panourilor se face conform indicatiilor tehnice descrise in planurile de instalatii.

### 1.1 ZONARE SEISMICA

Din punct de vedere al zonarii seismice, conform Normativului P100/1-2013 "Cod de proiectare seismică – Partea I: Prevederi de proiectare pentru clădiri", amplasamentul se încadrează în zona geografica corespunzatoare valorii  $a_g = 0.25g$  ( $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ ) și perioadei de colț  $T_c = 0.7 \text{ sec}$ .

### 1.2 ACTIUNI CLIMATICE - VANT

Pentru evaluarea incarcarii din actiunea vantului conform normativ CR 1-1-4/2012 "Cod de proiectare. Evaluarea actiunii vantului asupra constructiilor" presiunea de referinta a vantului in amplasament mediata pe 10 min. la 10m deasupra solului cu interval mediu de recurenta de 50 ani este  $q_b = 0.4 \text{ kPa}$ . Structura nu este expusa incarcarii din vant neavand structura de inchidere, iar forta orizontala din actiunea seismica are o valoarea mai mare in raport cu suprafata expusa la vantului.

### 1.3 ACTIUNI CLIMATICE - ZAPADA

Pentru evaluarea incarcarii din actiunea zapezii conform normativ CR 1-1-3/2012 "Cod de proiectare. Evaluarea actiunii zapezii asupra constructiilor" valoarea caracteristica a incarcarii din zapada pe sol cu un interval mediu de recurenta de 50 ani este  $s_{0,k} = 2.0 \text{ kN/m}^2$ .

## 2 CLASA DE IMPORTANTA

Conform Normativului P100/1-2013 construcția se încadrează în clasa III de importanță pentru care coeficientul  $\gamma_{I,e} = 1.0$ .

## 3 CATEGORIA DE IMPORTANTA

Conform H.G. 766/97 Anexa 3 și a Regulamentului din B.C. 4/96, construcția se încadrează în categoria "C" de importanță.

## 4 CONDITII DE AMPLASAMENT SI TEREN DE FUNDARE

Nu este cazul.

## 5 DESCRIEREA STRUCTURII

Panourile urmeaza sa se instaleze pe o structura metalica existenta, realizata intr-o singura panta cu inaltime maxima de 4.35m si inaltime minima de 2.90m, deschiderea cadrelor este de 3.80m. Stalpii sunt realizati din profile circulare cu diametru aproximativ de 150mm si grosime estimata la 6mm. Grinzile principale leaga partea superioara a stalpilor pe ambele directii si sunt realizate din profile UPE200. Paneele sunt dispuse la o distanta maxima de 500mm interax si sunt realizate din profile patrute/rectangulare tip RHS50x3. Materialul este presupus ca fiind S235J2

## 6 MATERIALE

Materialele folosite pentru structura metalica sunt:

Tip element	Material / Grupa	STANDARD
Profile tubulare de tip RHS/CHS	S235J2H	SR EN 10219-1-2006
Profile laminate	S235J2	SR EN 10025 -1 : 2006
Table	S235J2,S355J0	SR EN 10025 -1 : 2006

Suruburile folosite la imbinarile structurii metalice sunt:

Tip element	Material / Grupa	STANDARD
Buloane de ancoraj	gr. 6.8	SR EN 1090-2
Organe de asamblare	gr. 10.9	SR EN 14399-4
Tije ancore chimice	gr. 8.8	SR EN 1090-2

Nu exista imbinari cu suruburi.

## 7 INCARCARI

Incarcarile luate in considerare in alcatuirea gruparilor de actiuni pentru calculul structurii au fost stabilite conform normelor in vigoare, conform cerintelor beneficiarului prin tema de proiectare si conform planurilor de arhitectura:

- Incarcari permanente ( $G_i$ ):
- Incarcari variabile ( $Q_i$ ): zapada si vant conform amplasament, utila
- Actiune seismica a fost evaluata conform ( $A_{e,k}$ ) conform P100-1/2013

### 7.1 ÎNCĂRCĂRI PERMANENTE

Acestea actioneaza la nivelul acoperisului si sunt stabilite in baza temei de proiectare:

Total permanente **0.80 kN/m<sup>2</sup>**, aceasta incarcare cuprinde inclusiv incarcarea proprie adusa de montajul panourilor evaluata la 0.25 kN/m<sup>2</sup>

### 7.2 ÎNCĂRCĂRI VARIABLE

- zapada pe acoperis = **1.60 kN/m<sup>2</sup>**.

### 7.3 ÎNCĂRCĂRI SEISMICE (CONFORM P100-1/2013)

- zona seismică de calcul:  $a_g = 0,25 \text{ g}$  (IMR = 225 ani)
- perioada de colț:  $T_c = 0.7 \text{ sec}$ ;
- clasa de importanță III  $\gamma = 1,0$ ;
- factor de comportare:  $q = 2,00$
- factor de corecție:  $\lambda = 1,00$
- factor de amplificare dinamică maxim:  $\beta_o = 2,50$

## 7.4 CAZURI DE INCARCARE

TABEL: Cazuri de incarcare			
Caz	Tip	Conditii initiale	
DEAD	LinStatic	Zero	{Greutate Proprie Structura}
MODAL	LinModal	Zero	{Calcul Modal}
P	LinStatic	Zero	{Permanente}
Z	LinStatic	Zero	{Zapada}
SX	LinStatic	Zero	{Seism pe directia X}
SY	LinStatic	Zero	{Seism pe directia Y}

## 7.5 GRUPARI DE INCARARI

TABEL: Grupari de incarcari			
Grupare	Tip Caz	Denumire Caz	Coeeficient
1.35G+1.5Z	Linear Add	DEAD	1.35
1.35G+1.5Z		P	1.35
1.35G+1.5Z		Z	1.5
G+Z	Linear Add	DEAD	1
G+Z		P	1
G+Z		Z	1
P+0.4Z+SX+	Linear Add	P	1
P+0.4Z+SX+		Z	0.4
P+0.4Z+SX+		SX	1
P+0.4Z+SX+0.3SY	Linear Add	DEAD	1
P+0.4Z+SX+0.3SY		P	1
P+0.4Z+SX+0.3SY		Z	0.4
P+0.4Z+SX+0.3SY		SX	1
P+0.4Z+SX+0.3SY		SY	0.3
P+0.4Z+SX-	Linear Add	DEAD	1
P+0.4Z+SX-		P	1
P+0.4Z+SX-		Z	0.4
P+0.4Z+SX-		SX	-1
P+0.4Z+SY+	Linear Add	DEAD	1
P+0.4Z+SY+		P	1
P+0.4Z+SY+		Z	0.4
P+0.4Z+SY+		SY	1
P+0.4Z+SY-	Linear Add	DEAD	1
P+0.4Z+SY-		P	1
P+0.4Z+SY-		Z	0.4
P+0.4Z+SY-		SY	-1
P+0.4Z+SX-0.3SY	Linear Add	DEAD	1
P+0.4Z+SX-0.3SY		P	1
P+0.4Z+SX-0.3SY		Z	0.4
P+0.4Z+SX-0.3SY		SX	1
P+0.4Z+SX-0.3SY		SY	-0.3
P+0.4Z-SX+0.3SY	Linear Add	DEAD	1
P+0.4Z-SX+0.3SY		P	1
P+0.4Z-SX+0.3SY		Z	0.4
P+0.4Z-SX+0.3SY		SX	-1
P+0.4Z-SX+0.3SY		SY	0.3
P+0.4Z-SX-0.3SY	Linear Add	DEAD	1
P+0.4Z-SX-0.3SY		P	1
P+0.4Z-SX-0.3SY		Z	0.4
P+0.4Z-SX-0.3SY		SX	-1
P+0.4Z-SX-0.3SY		SY	-0.3
P+0.4Z+0.3SX+SY	Linear Add	DEAD	1
P+0.4Z+0.3SX+SY		P	1
P+0.4Z+0.3SX+SY		Z	0.4
P+0.4Z+0.3SX+SY		SX	0.3
P+0.4Z+0.3SX+SY		SY	1
P+0.4Z+0.3SX-SY	Linear Add	DEAD	1
P+0.4Z+0.3SX-SY		P	1

TABEL: Grupari de incarcari			
Grupare	Tip Caz	Denumire Caz	Coeficient
$P+0.4Z+0.3SX-SY$		Z	0.4
$P+0.4Z+0.3SX-SY$		SX	0.3
$P+0.4Z+0.3SX-SY$		SY	-1
$P+0.4Z-0.3SX+SY$	Linear Add	DEAD	1
$P+0.4Z-0.3SX+SY$		P	1
$P+0.4Z-0.3SX+SY$		Z	0.4
$P+0.4Z-0.3SX+SY$		SX	-0.3
$P+0.4Z-0.3SX+SY$		SY	1
$P+0.4Z-0.3SX-SY$	Linear Add	DEAD	1
$P+0.4Z-0.3SX-SY$		P	1
$P+0.4Z-0.3SX-SY$		Z	0.4
$P+0.4Z-0.3SX-SY$		SX	-0.3
$P+0.4Z-0.3SX-SY$		SY	-1

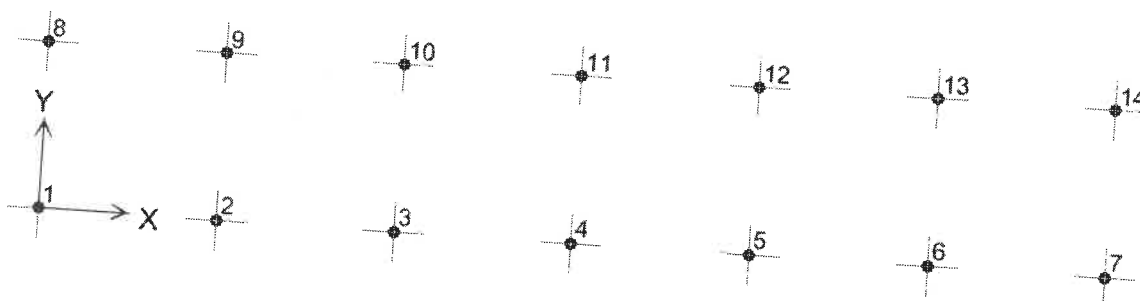
## 7.6 MASA CONSIDERATA

TABEL: Masa	
Caz	Coeficient
DEAD	1
P	1
Z	0.4

## REACTIUNI MAXIME LA NIVELUL STALPILOR DIN BETON, COTA +6.82m

Conventie de semn:	
<b>R<sub>x</sub> -</b>	"+" reprezinta sens pozitiv de-a lungul axei x.
<b>R<sub>y</sub> -</b>	"+" reprezinta sens pozitiv de-a lungul axei y.
<b>R<sub>z</sub> -</b>	"+" reprezinta compresiune in fundatie, "-" reprezinta intindere (la stalpii contravantuiti sau cuplati)
<b>M<sub>x-x</sub> -</b>	"+" reprezinta sens pozitiv al vectorului MOMENT de-a lungul axei x.
<b>M<sub>y-y</sub> -</b>	"+" reprezinta sens pozitiv al vectorului MOMENT de-a lungul axei y.
<b>M<sub>z-z</sub> -</b>	"+" reprezinta sens pozitiv al vectorului MOMENT de-a lungul axei z.

Factorul de comportare pentru ambele directii ortogonale  $q = 2.0$  - calculul s-a facut cu **coeficient seismic**,  
clasa de importanta a cladirii este III, valoarea calculata pentru coeficientul seismic introdus in model este de **0.375**



NOD	GRUPARE	R <sub>x</sub>	R <sub>y</sub>	R <sub>z</sub>	M <sub>x-x</sub>	M <sub>y-y</sub>	M <sub>z-z</sub>
		KN	KN	KN	KNm	KNm	KNm
1	1.35G+1.5Z+1.05VX-	0.1	1.4	16.9	-0.7	0.1	0.0
7	1.35G+1.5Z+1.05VX-	-0.1	1.4	16.9	-0.7	-0.1	0.0
2	1.35G+1.5Z+1.05VX-	0.0	3.1	33.2	-1.9	0.0	0.0
11	1.35G+1.5Z+1.05VX-	0.0	-3.0	31.7	4.8	0.0	0.0
2	1.35G+1.5Z+1.05VX-	0.0	3.1	33.2	-1.9	0.0	0.0
1	G+ZA	0.1	0.4	5.1	-0.2	0.1	0.0
11	1.35G+1.5Z+1.05VX-	0.0	-3.0	31.7	4.8	0.0	0.0
2	1.35G+1.5Z+1.05VX-	0.0	3.1	33.2	-1.9	0.0	0.0
1	1.35G+1.5Z+1.05VX-	0.1	1.4	16.9	-0.7	0.1	0.0
7	1.35G+1.5Z+1.05VX-	-0.1	1.4	16.9	-0.7	-0.1	0.0
7	1.35G+1.5Z+1.05VX-	-0.1	1.4	16.9	-0.7	-0.1	0.0
1	1.35G+1.5Z+1.05VX-	0.1	1.4	16.9	-0.7	0.1	0.0

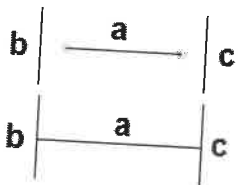
Legenda:



Prindere articulata a barei de fundatie



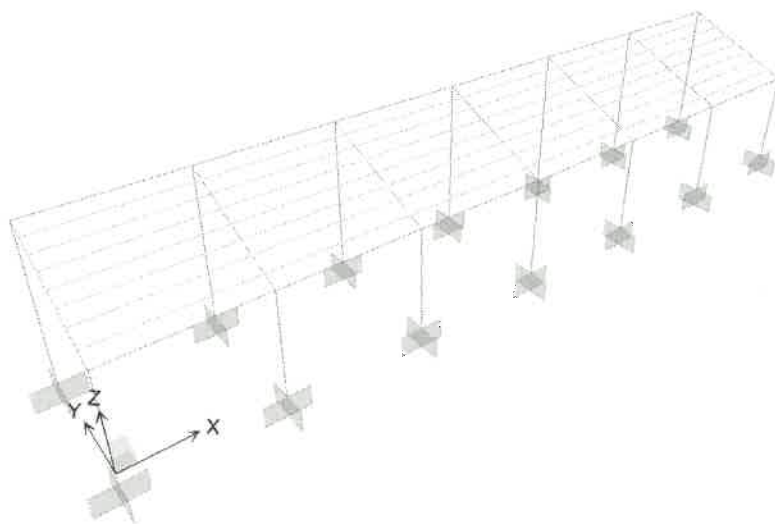
Prindere rigida a barei de fundatie



Prindere articulata a barei (a) de barele (b) si (c)

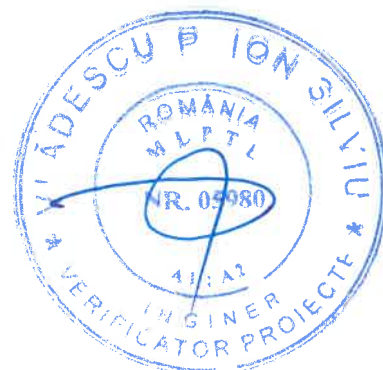
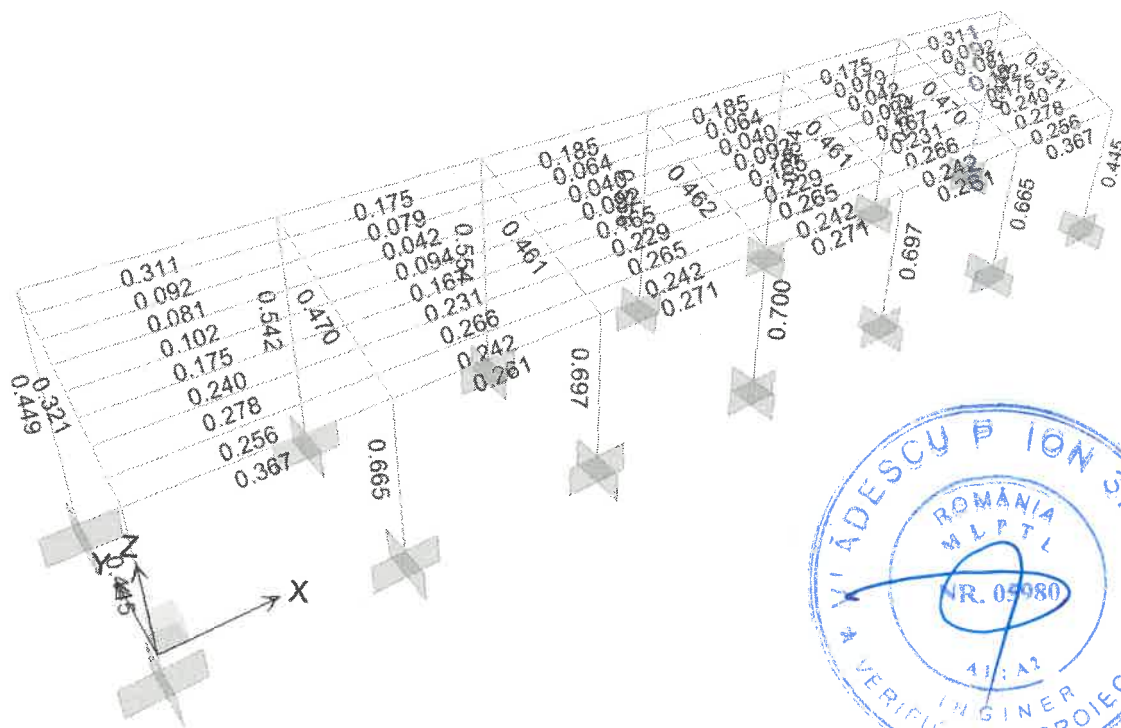


Prindere rigida a barei (a) de barele (b) si (c)





## 8 RAPORT MAXIM DE UTILIZARE A ELEMENTELOR



- SR EN 1993-1-1 Verificare conform  
Proiectarea structurilor de metal. Reguli generale si reguli pentru cladiri

## 9 CONCLUZII

In urma verificarilor efectuate toate barele structurii metalice a terasei existente pot sustine aportul de incarcare pe care il aduce eventuala montarea a panourilor fotovoltaice pe acoperisului acestei terase. Verificarea s-a facut avand la baza ipotezele de calcul descrise in acest document, in urma analizei s-a constatat ca sunt respectate toate cerintele de rezistenta si stabilitate.

Pana sa inceapa executia proiectului, beneficiarul are obligatia sa transmita expertului, prezentul proiect pentru avizare, **doar dupa ce se obtine acordul acestuia se poate incepe executia sau faza urmatoare de proiectare.**

Întocmit,  
ing. Gelu Găină

