

C & **Z** profil pene : sunt profile metalice cu pereți subțiri care constituie elemente structurale indispensabile ale clădirilor metalice. Dimensiunile lor variază în funcție de necesitățile proiectării. Profilele de tip **C** și **Z** sunt utilizate în clădirile metalice ca pene, traverse, grinzi de vânt, mezanine sau orice alt element de sprijin al acestora.

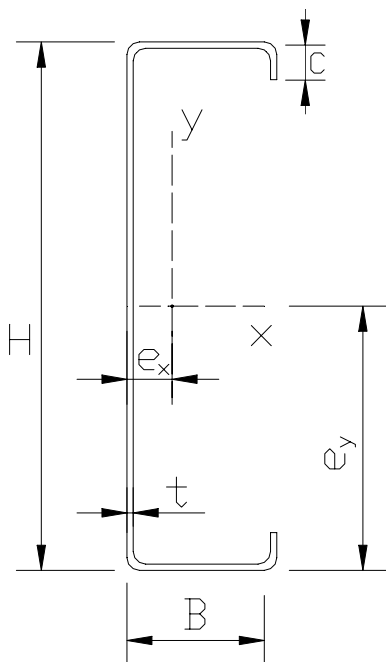
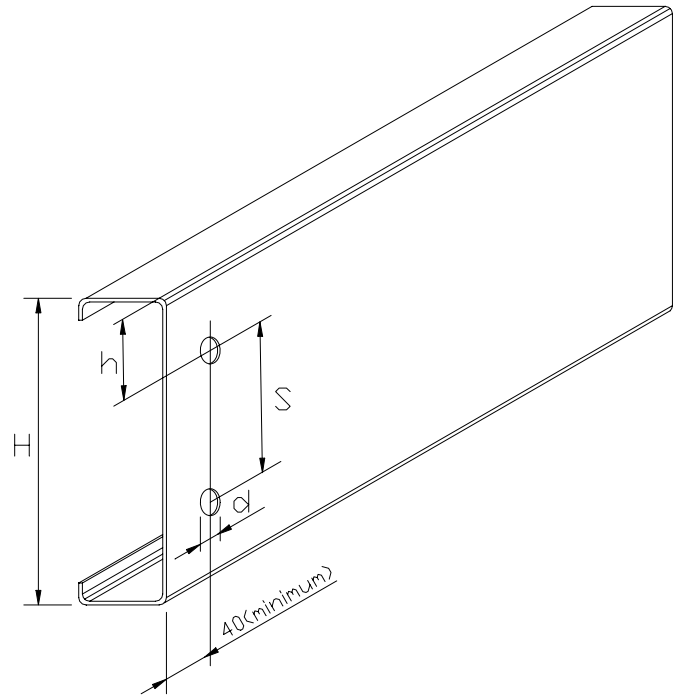
Utilizarea profilelor metalice cu pereți subțiri de tip **C** și **Z** asigură reducerea greutății construcției, a costului de transport și a duratei procesului de construcție, realizând în același timp economii importante de materie primă și creșterea rezistenței specifice în raport cu greutatea.

Profilele metalice cu pereți subțiri, pe scurt penele de tip **C** și **Z** sunt furnizate clienților la dimensiunile solicitate precum și cu perforarea dorită, așa cum sunt necesitate de planurile de proiectare statică.

Descrierea Tehnică a Penelor de Profil C

Pentru confecționarea profilelor metalice de tip **C** se utilizează tablă din oțel galvanizat la cald de tip DX51DZ (FePO2 G Z) conform EN 10142. greutatea galvanizării este de 275gr/m² (Z275), iar proprietățile mecanice principale sunt următoarele :

- Limita Minimă de Curgere : $Re = 280 \text{ N/mm}^2$
- Rezistența Maximă la Tracțiune : $Rm = 500 \text{ N/mm}^2$
- Elongația Minimă de Rupere : $A = 20\%$



TABELUL 1

Caracteristicile Geometrice ale Penelor Pre-perforate de Tip C			
H (mm)	S (mm)	h (mm)	d (mm)
140	70	35	Ø14
180	90	45	Ø18
210	90	60	Ø18

Toleranțe Dimensionale : Lățimea Minimă a Segmentelor, $B = 60\text{mm}$, $C = 15\text{mm}$, $H \rightarrow \pm 1\text{mm}$, $B \rightarrow \pm 2\text{mm}$, $C \rightarrow \pm 1\text{mm}$

Specificațiile corespunzătoare ale EN 10142 sunt DIN 17162, BS 2889, ASTM A 527 și AFNOR 32.321/36.322. Grosimile standard ale tablei profilate (t) sunt 1.50, 2.00 și 2.50 mm, toleranțele grosimii fiind în conformitate cu standardul internațional EN 10143. Specificațiile corespunzătoare ale EN 10143 sunt DIN 59232, BS 2889, ASTM A 525 și AFNOR 46.323. Penele de profil **C** sunt larg utilizate ca și grinzi precum și la cadrele ușilor și ferestrelor. De asemenea, utilizate în combinație cu profilele metalice de tip **Z**, oferă suportul necesar pentru o serie largă de elemente metalice suspendate. În fine, penele de tip **C** se instalează ușor și simplu cu ajutorul colțarelor de fixare din oțel.

TABELUL 2

Proprietăți Geometrice și Caracteristici Tehnice ale Penelor de Tip C							Mărimi Statice Pentru Profilele Subțiri de Tip C					
TIP PROFIL	DIMENSIUNI (mm)				GREUTATE (kg/m)	F (cm ²)	X - X			Y - Y		
	t	H	B	C			J _x (cm ⁴ /m)	W _x (cm ³ /m)	e _y (cm)	J _y (cm ⁴ /m)	W _y (cm ³ /m)	e _x (cm)
C140-1.5	1.5	140	60	15	3.42	4.35	128.90	18.30	6.93	20.00	4.40	1.86
C140-2.0	2.0	140	60	15	4.55	5.80	170.50	24.30	6.93	26.20	5.80	1.86
C180-1.5	1.5	180	60	15	3.89	4.95	250.07	27.60	8.91	29.30	5.90	1.75
C180-2.0	2.0	180	60	15	5.19	6.60	331.50	36.70	8.91	38.50	7.80	1.75
C210-1.5	1.5	210	60	15	4.24	5.40	358.50	34.08	10.30	30.70	7.02	1.68
C210-2.0	2.0	210	60	15	5.65	7.20	475.90	45.10	10.30	40.30	7.90	1.68
C210-2.5	2.5	210	60	15	7.07	9.00	590.60	56.10	10.30	49.40	9.70	1.68

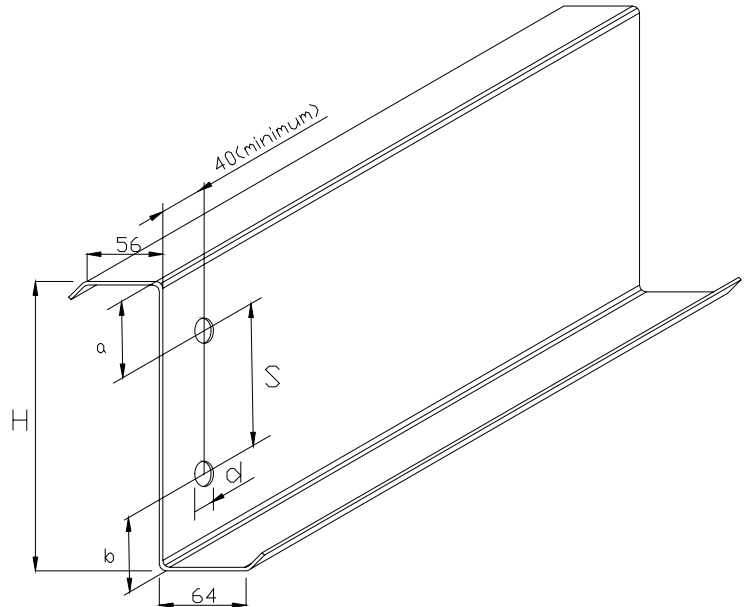
Lungimile standard ale penelor de profil **C** variază de la 2 până la 14m ($\pm 10\text{mm}$), iar deschiderea maximă dintre suporturi este de 9m. Perforarea penelor se realizează pe perechi de orificii, întotdeauna în conformitate cu proiectul inginerului competent. În cazul penelor de tip C140 orificiul are un diametru de $\varnothing 14$ și sunt utilizate fileturi M12-8.8mm cu șaibă. Dimpotrivă, la celelalte două tipuri de pene C180 și C210 orificiul are diametrul $\varnothing 18$ și sunt utilizate fileturi M16-8.8mm cu șaibă.

Descrierea Tehnică a Penelor de Profil Z

Pentru confecționarea profilelor metalice de tip **Z** se utilizează tablă din oțel galvanizat la cald de tip DX51DZ (FePO2 G Z) conform EN 10142. greutatea galvanizării este de 275gr/m^2 (Z275), iar proprietățile mecanice principale sunt următoarele :

- Limita Minimă de Curgere : $Re = 280 \text{ N/mm}^2$
- Rezistența Maximă la Tracțiune : $Rm = 500 \text{ N/mm}^2$
- Elongația Minimă de Rupere : $A = 20\%$

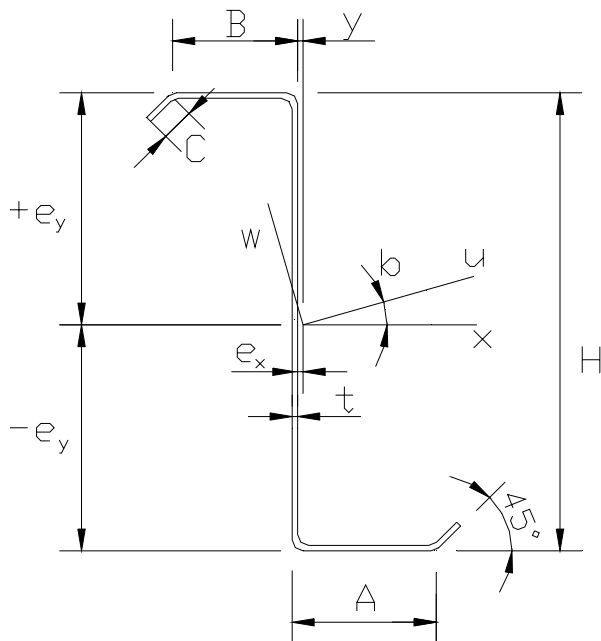
Specificațiile corespunzătoare ale EN 10142 sunt DIN 17162, BS 2889, ASTM A 527 și AFNOR 32.321/36.322. Grosimile standard ale tablei profilate (t) sunt 1.50, 2.00 și 2.50 mm, toleranțele grosimii fiind în conformitate cu standardul internațional EN 10143. Specificațiile corespunzătoare ale EN 10143 sunt DIN 59232, BS 2889, ASTM A 525 și AFNOR 46.323.



TABELUL 3

Caracteristicile Geometrice ale Penelor Pre-perforate de Tip Z				
H (mm)	S (mm)	a (mm)	b (mm)	d (mm)
140	70	35	37	$\varnothing 14$
180	90	43	47	$\varnothing 18$
210	90	58	62	$\varnothing 18$

Toleranțe Dimensionale : Lățimea Minimă a Segmentelor, $A = 56\text{mm}$, $B = 64\text{mm}$, $C = 15\text{mm}$, $H \rightarrow \pm 1\text{mm}$, $B \rightarrow \pm 2\text{mm}$, $C \rightarrow \pm 1\text{mm}$



Penele de profil **Z** permit suprapunerea reciprocă a penelor între ele – un sistem de conectare continuu, grosimea dublă astfel obținută asigurând continuitatea penelor pentru mai multe deschideri între suporturi și o rezistență crescută în punctele de exercitare a sarcinilor maxime. Lungimea suprapunerii penelor depinde de mărimea sarcinilor preluate de pene precum și de distanțele dintre pene și cadrele metalice. De obicei, lungimea suprapunerii este de 0.8m. Alte metode de conectare a penelor la structurile metalice le reprezintă conectarea prin „manșoane” sau fixarea la ambele capete utilizată în cazul construcțiilor simple.

TABELUL 4

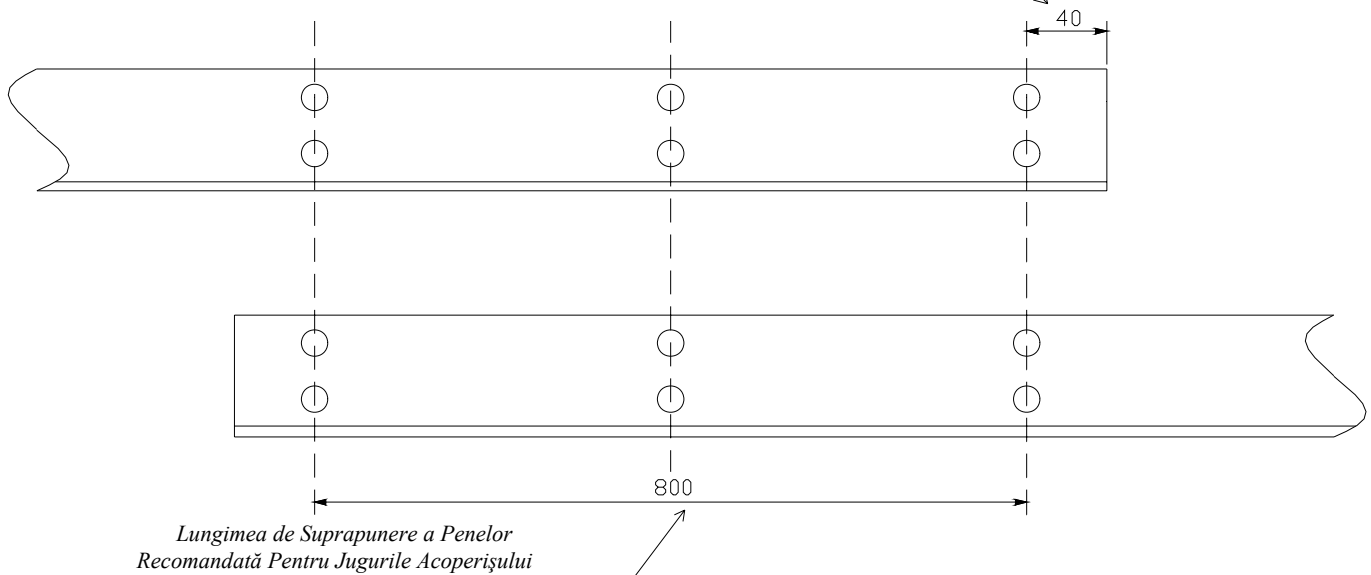
Proprietăți Geometrice și Caracteristici Tehnice ale Penelor de Tip Z								Mărimi Statice Pentru Profilele Subțiri de Tip Z									
TIP PROFIL	DIMENSIUNI (mm)					GREUTA TE (kg/m)	F (cm ²)	X – X				Y – Y			u – u & w – w		
	t	H	A	B	C			J _x (cm ⁴ /m)	W _x (cm ³ /m)	-e _x (cm)	+e _y (cm)	J _y (cm ⁴ /m)	W _y (cm ³ /m)	e _x (cm)	J _u (cm ⁴ /m)	J _w (cm ⁴ /m)	B (°)
Z140-1.5	1.5	140	64	56	15	3.42	4.35	127.30	17.80	7.04	6.79	44.30	6.02	0.20	156.10	15.20	26.73
Z140-2.0	2.0	140	64	56	15	4.55	5.80	169.20	23.70	7.04	6.79	58.70	8.10	0.22	207.40	20.10	26.62
Z180-1.5	1.5	180	64	56	15	3.89	4.95	251.30	27.40	9.03	8.76	49.90	6.80	0.18	280.10	20.40	19.46
Z180-2.0	2.0	180	64	56	15	5.19	6.60	334.20	36.50	9.03	8.76	65.90	8.90	0.21	372.20	27.10	19.34
Z210-1.5	1.5	210	64	56	15	4.24	5.40	361.05	33.70	10.53	10.23	50.10	6.80	0.17	388.20	22.10	15.80
Z210-2.0	2.0	210	64	56	15	5.65	7.20	479.40	44.90	10.53	10.23	65.90	8.90	0.20	515.04	29.30	15.72

Z210-2.5	2.5	210	64	56	15	7.07	9.00	594.90	55.80	10.53	10.23	80.80	11.10	0.22	638.40	36.10	15.62
----------	-----	-----	----	----	----	------	------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	------	--------	-------	-------

Lungimile standard ale penelor de profil **Z** variază de la 2 până la 14m ($\pm 10\text{mm}$), iar deschiderea maximă dintre suporturi este de 9m. Perforarea penelor se realizează pe perechi de orificii, întotdeauna în conformitate cu proiectul inginerului competent. În cazul penelor de tip Z140 orificiul are un diametru de $\varnothing 14$ și sunt utilizate fileturi M12-8.8mm cu șaibă. Dimpotrivă, la celelalte două tipuri de pene Z180 și Z210 orificiul are diametrul $\varnothing 18$ și sunt utilizate fileturi M16-8.8mm cu șaibă.

Distanța Minimă Recomandată de la Orificiu la Marginea Penei

(La confecționare, există posibilitatea operării de orificii până la o distanță de 25mm de la marginea penei dar pentru evitarea problemelor și mai ales din rațiuni de securitate se recomandă ca proiectarea statică să precedă perforării)

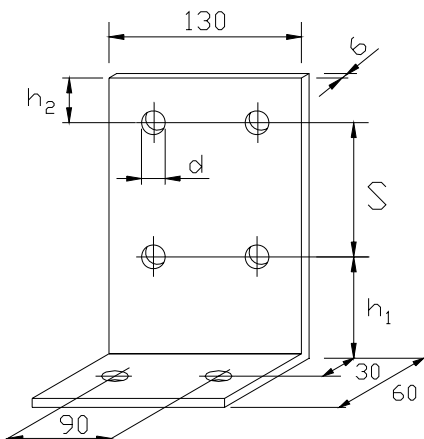


Detalii Tehnice

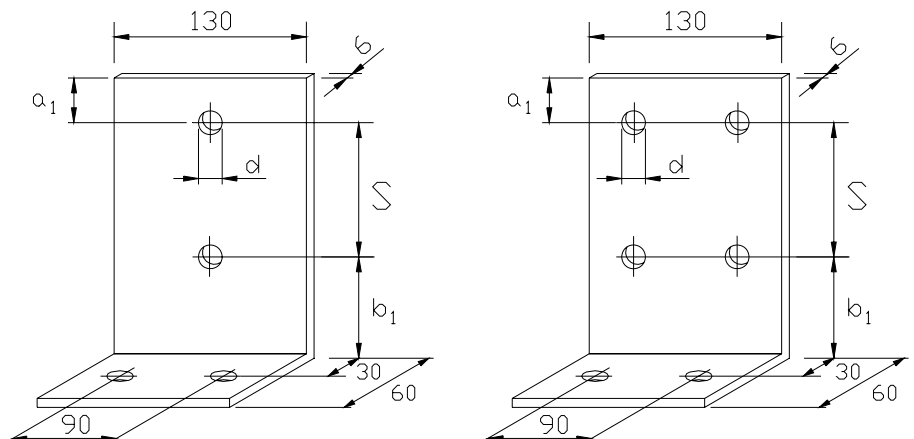
a) Fixarea Penelor de Profil C și Z

Atât penele de profil **C** cât și cele de profil **Z** se fixează pe colțare cu grosimea de 6 mm pentru care grosimea minimă recomandată este de 130 mm. Distanța dintre orificii (S) este de 70 sau 90 mm, în funcție de profilul penei utilizate. În afara colțarelor, penele pot fi fixate folosindu-se ajustaje anti-răsucire (duze) pentru a crește rigiditatea lor la răsucire.

Colțar de Fixare a Penelor de Profil C



Colțare de Fixare a Penelor de Profil Z



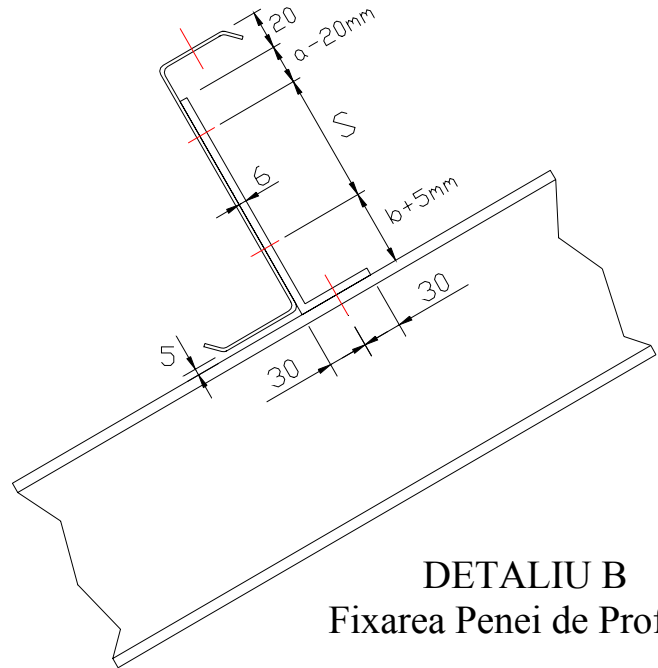
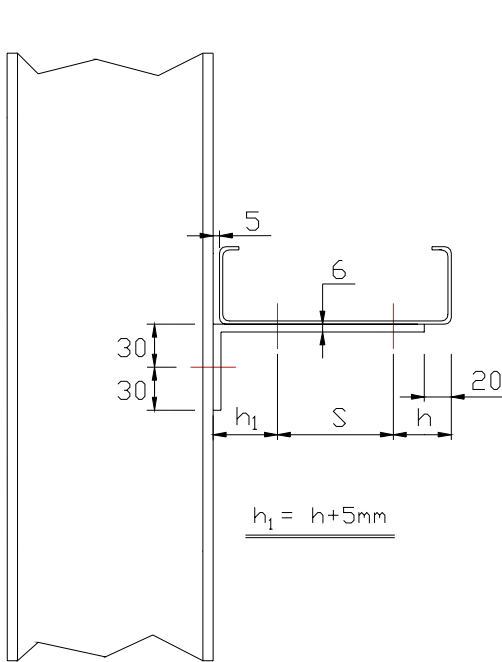
unde a_1 , b_1 , h_1 , h_2 , d și S rezultă din tabelele corespunzătoare de dimensiuni ale penelor de profil C & Z

TABELUL 5

Dimensiunile Tipice ale Colțarelor de Fixare Pentru Penele de Profil C și Z						
Profil Pană	C140	C180	C210	Z140	Z180	Z210
S (mm)	70	90	90	70	90	90
h₁ (mm)	40	50	65	-	-	-
h₂ (mm)	15	25	40	-	-	-
a₁ (mm)	-	-	-	13	23	38
b₁ (mm)	-	-	-	42	52	67

d (mm)	Ø14	Ø18	Ø18	Ø14	Ø18	Ø18
---------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

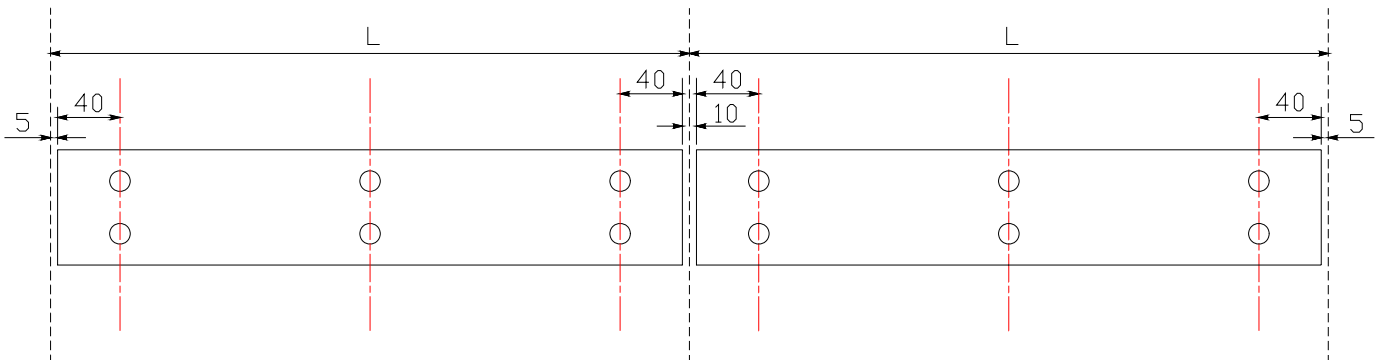
DETALIU A
Fixarea Penei de Profil C



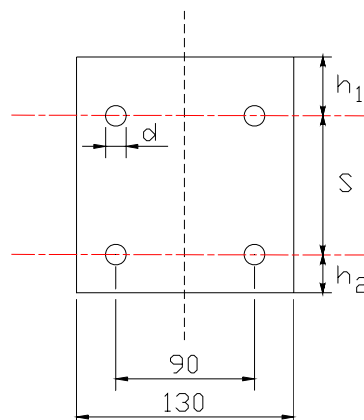
DETALIU B
Fixarea Penei de Profil Z

Fixarea Penelor (Traverselor) de Profil C Pentru Acoperire Laterală

L : Distanța Axială Dintre Reazeme



Vedere de Sus a Colțarului de Fixare



b) Metodologia Preluării Comenzilor Pentru Penele de Profil C și Z

Fiecare comandă trebuie să specifice următoarele informații :

- Profilul penei (de ex., până profil C140, până profil Z210, etc.)
- Grosimea tablei și tipul de tablă al penei (Galvanizată sau Neagră, etc.)
- Lungimea și numărul de bucăți
- Detalii referitoare la perforarea penelor (planuri analitice, diametre orificii, distanțele orificiilor de la marginea stângă a fiecărei pene – mai ales pentru penele de profil Z, – ordin de perforare a penelor)

Pași Pentru Calcularea Orificiilor în Penele de Profil Z

Pasul 1 : Proiectarea Planului Orizontal al Acoperișului Clădirii (câte un plan pentru fiecare clădire)

Inițial, așa cum se arată și în exemplul alăturat de calculare a dimensiunilor pentru penele unui acoperiș, sunt proiectate axele principale ale acoperișului (adică jugurile și penele), după care se proiectează câte o serie de pene laterale pentru fiecare parte a acoperișului.

În continuare, de „denumesc” penele proiectate, folosind alte litere pentru penele din PARTEA STÂNGĂ a acoperișului (de ex. A1, A2, A3, etc.) și altele pentru penele din PARTEA DREAPTĂ a acestuia (de ex. Δ1, Δ2, Δ3, etc.). Determinarea părții stângi sau drepte a acoperișului este aleatoare, dar trebuie definită de la bun început pentru evitarea posibilelor erori din calcule.

Pasul 2 : Proiectarea Distanțelor Orificiilor de la Marginea Stângă a Fiecărei Pene

Așa cum se vede și în exemplul de la pagina următoare, calcularea dimensiunilor pentru pene și a distanțelor de la orificii la marginea acestora se face începând cu partea dinspre noi a acoperișului. Se consideră că creasta este dispusă de la stânga la dreapta, în paralel cu umerii noștri. În continuare, pentru fiecare pană de pe această parte a acoperișului, se determină poziția orificiilor, proiectându-se distanțele lor de la marginea stângă a penei.

Ulterior, se rotește întregul plan cu 180° în așa fel încât cealaltă parte a clădirii să fie îndreptată înspre noi. Se urmează aceeași procedură, determinându-se poziția orificiilor și proiectându-se distanțele lor de la marginea stângă a penei. Trebuie urmărită înregistrarea cât mai detaliată pe proiectele de construcții a distanțelor orificiilor de la marginea stângă a fiecărei pene – distanțe marcate în culoare neagră pentru a ne facilita munca în cazul în care este necesară verificarea sau recalcularea orificiilor.

Dimensiunile marcate în culoare roșie în cadrul exemplurilor tipice anterioare de determinare și proiectare a orificiilor unei pene provin din proiectarea statică a construcției și nu prezintă interes pentru ISOBAU.

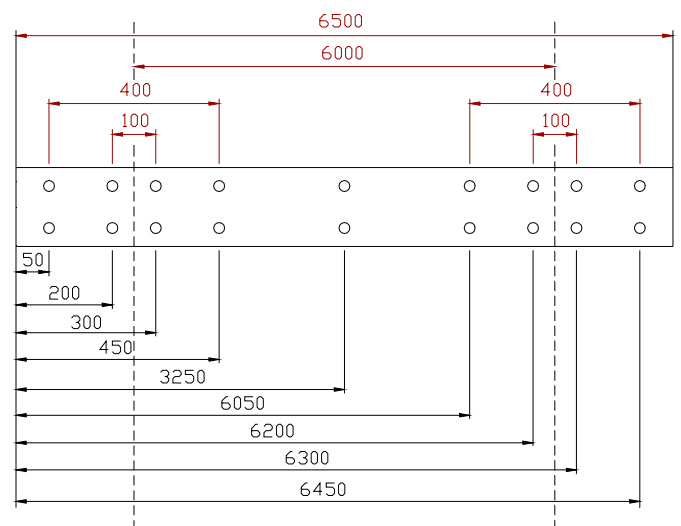
O posibilă excepție de la cele de mai sus o constituie lungimile penelor și distanțele jugurilor care pot fi incluse în proiectul de construcție pentru pene, deși nu este absolut obligatoriu, pentru a facilita completarea bonului de comandă de către secția de desfaceri.

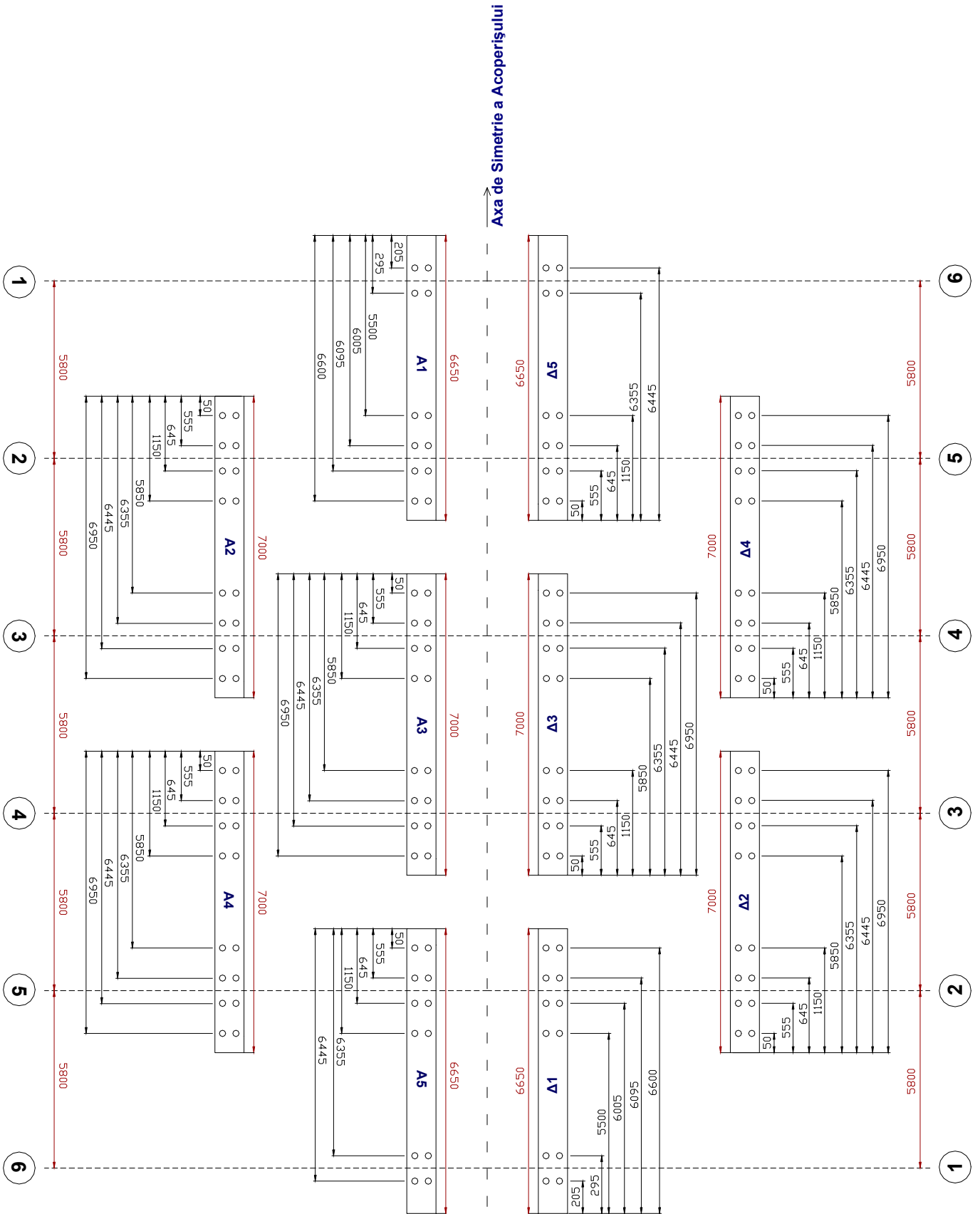
Pasul 3 : Completarea Tabelului Pentru Orificii

Bonul de comandă pentru pene trebuie să fie clar completat cu detalii referitoare la profilul, numărul și lungimea bucăților solicitate, precum și la distanțele orificiilor penelor.

De aceea, la completarea bonului **NU TREBUIE unificate penele de aceeași lungime** care pot figura în proiectul de construcție, ci trebuie menționate informațiile pentru fiecare pană separat, folosindu-se denumirea care le-a fost dată anterior.

De asemenea, în caz că construcția reclamă pene identice atât în partea STÂNGĂ cât și în partea DREAPTĂ a acoperișului, **nu trebuie folosită aceeași denumire**, ci este aplicată denumirea lor din proiect și se completează bonul de comandă indicând numărul total de bucăți pentru fiecare pană. Urmarea metodologiei de mai sus asigură evitarea oricărei erori și facilitează concomitent etalarea și montarea penelor pe acoperișul clădirii. În fine, se completează tabelul pentru orificii care, pentru exemplul considerat anterior, are forma prezentată în Tabelul 6 de mai jos.





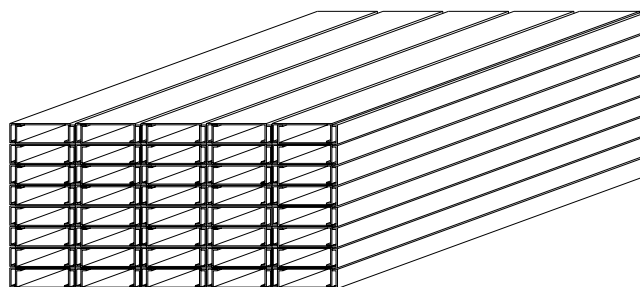
TABELUL 6

DENUMIREA PENELOR	PROFIL PANĂ : Z180	DIAMETRUL ORIFICIILOR (mm) : Ø18
Δ1	Bucăți : 1	Distanțele Orificiilor de la Marginea Stângă a Penei (mm) 205 / 295 / 5500 / 6005 / 6095 / 6600
	L (mm) : 6650	
Δ2	Bucăți : 1	Distanțele Orificiilor de la Marginea Stângă a Penei (mm) 50 / 555 / 645 / 1150 / 5850 / 6355 / 6445 / 6950
	L (mm) : 7000	
Δ3	Bucăți : 1	Distanțele Orificiilor de la Marginea Stângă a Penei (mm) 50 / 555 / 645 / 1150 / 5850 / 6355 / 6445 / 6950
	L (mm) : 7000	
Δ4	Bucăți : 1	Distanțele Orificiilor de la Marginea Stângă a Penei (mm) 50 / 555 / 645 / 1150 / 5850 / 6355 / 6445 / 6950
	L (mm) : 7000	
Δ5	Bucăți : 1	Distanțele Orificiilor de la Marginea Stângă a Penei (mm) 50 / 555 / 645 / 1150 / 6355 / 6445
	L (mm) : 6650	
A1	Bucăți : 1	Distanțele Orificiilor de la Marginea Stângă a Penei (mm) 205 / 295 / 5500 / 6005 / 6095 / 6600
	L (mm) : 6650	
A2	Bucăți : 1	Distanțele Orificiilor de la Marginea Stângă a Penei (mm) 50 / 555 / 645 / 1150 / 5850 / 6355 / 6445 / 6950
	L (mm) : 7000	
A3	Bucăți : 1	Distanțele Orificiilor de la Marginea Stângă a Penei (mm) 50 / 555 / 645 / 1150 / 5850 / 6355 / 6445 / 6950
	L (mm) : 7000	
A4	Bucăți : 1	Distanțele Orificiilor de la Marginea Stângă a Penei (mm) 50 / 555 / 645 / 1150 / 5850 / 6355 / 6445 / 6950
	L (mm) : 7000	
A5	Bucăți : 1	Distanțele Orificiilor de la Marginea Stângă a Penei (mm) 50 / 555 / 645 / 1150 / 6355 / 6445
	L (mm) : 6650	

Manipulare, Descărcare, Depozitare, Instrucțiuni de Amplasare

Penele de profil **C** sunt împerecheate câte două și stivuite în șiruri de 3, 4, 5 sau 6 bucăți, înălțimea pachetului putând ajunge până la 20 de șiruri, în funcție de mărimea penei și de comandă. Greutatea fiecărui pachet nu trebuie să depășească 3-3.5 MT. Pe de altă parte, penele de profil **Z** sunt stivuite una în interiorul celeilalte și singura restricție este ca greutatea fiecărui pachet să nu depășească 3-3.5 MT.

Pachete de pene realizate prin stivuire sunt legate cu chingi metalice, la fiecare 2-3 m. Pachetele de pene de profil **Z** sunt direct legate cu chingi, în timp ce pachete de pene de profil **C** sunt dispuse mai întâi pe palete din lemn și ulterior legate cu chingi.



Pachetele de pene pot fi descărcate atât cu ajutorul unei macarale cât și cu ajutorul elevatoarelor. Pe timpul descărcării, se recomandă amplasarea pachetelor pe sol, în funcție de greutatea pachetului, pe palete din lemn sau grinzi de polistiren (la fiecare 2-3 m) astfel încât să facă posibilă deplasarea lor cu ajutorul hamurilor sau al elevatoarelor.

Dacă penele nu sunt amplasate direct pe clădire, se recomandă a) stivuirea lor cu o înclinare ușoară (≈5%) pentru a evita acumularea apei de ploaie pe suprafața lor, b) etanșarea sau depozitarea lor în așa fel încât să fie evitată deteriorarea lor datorită condițiilor atmosferice.

