



| Connecting Strength

Raport de Base K2

CEF Direct Line

Client

Direct Line Inox

Adresa proiectului

HV42+MX Câmpia Turzii, România

Planificator

Sebastian Capilnean

Data emiterii

01.09.2026

Versiune

K2 Base Versiune 3.2.105.0



Cuprins

Zonă 1	5
Plan de montaj	7
Rezultate	34
Raport de statică	37
Listă articole	42
Zonă 2	44
Plan de montaj	46
Rezultate	64
Raport de statică	67
Listă articole	72
Zonă 3	74
Plan de montaj	76
Rezultate	96
Raport de statică	99
Listă articole	104
Zonă 4	106
Plan de montaj	108
Rezultate	137
Raport de statică	140
Listă articole	145
Listă articole	146

CEF Direct Line

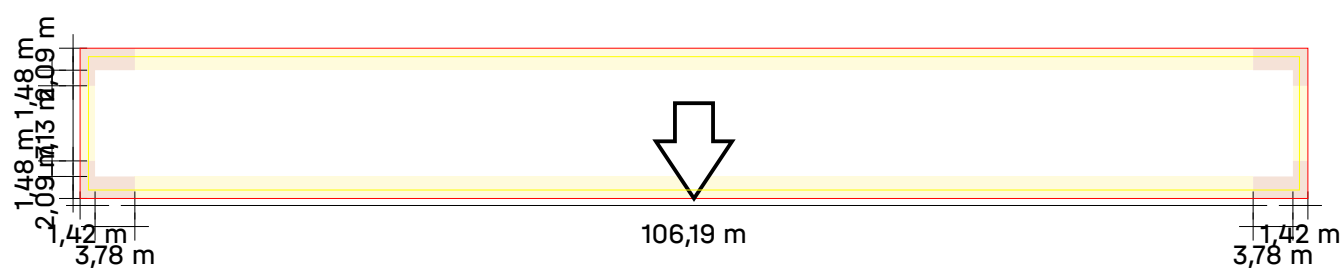


Informatii despre proiect

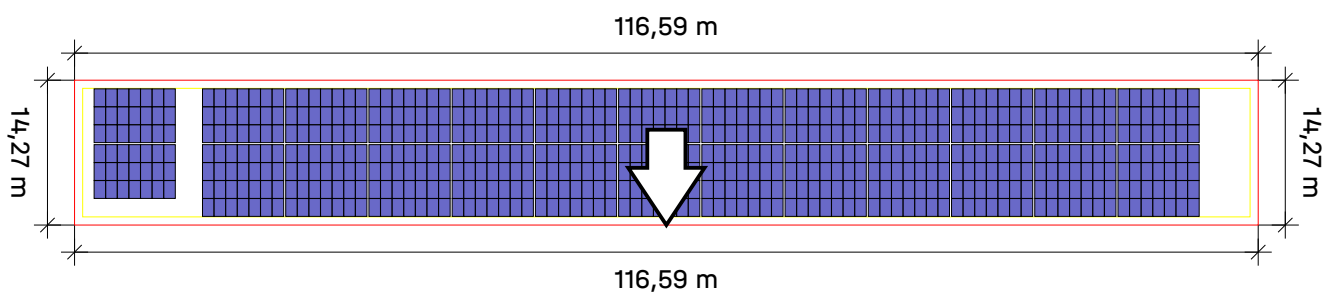
Abordare	HV42+MX Câmpia Turzii, România
Client	Direct Line Inox
Persoana de contact	Sebastian CAPILNEAN
Autor	Sebastian Capilnean



Zonă 1



Zonă 1



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 1  Trapez	K2 BasicRail	AIKO-A485-MAH54Mw Neostar 2P 1.757×1.134×30 mm 485 Wp	10,40 m	630	305.55 kWp



Zonă 1 | Plan de montaj

Profil de bază

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune		
	Lungimea totală	Număr 4,80 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest
116* A	7,998 m	1*4,80 m	4,800	3,198 din 4,800	1,592

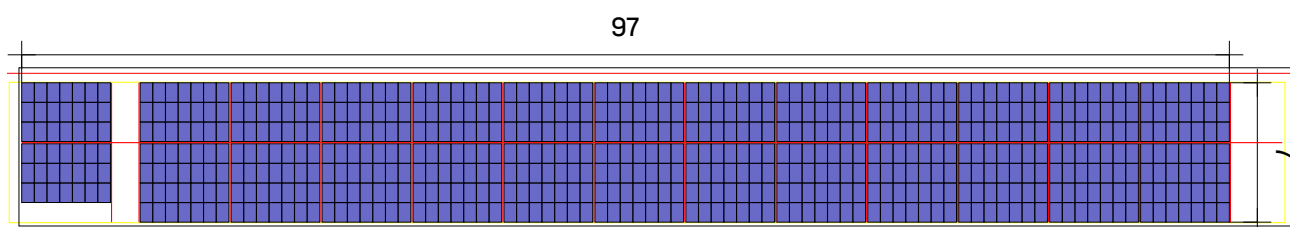
1 cm este privit ca „pierdut” pentru fiecare tăietură

Numerele roșii sunt șine rămase care nu vor mai fi folosite

Câmpuri modul

Câmp modul	Lățime[m]	Lungime[m]	Lățimea în Panouri	Lungime în module
1	113,62	12,56	84	7

Zonă 1 | Câmp modul 1



Acoperiș ① Câmp modul ①

Sistem de montaj

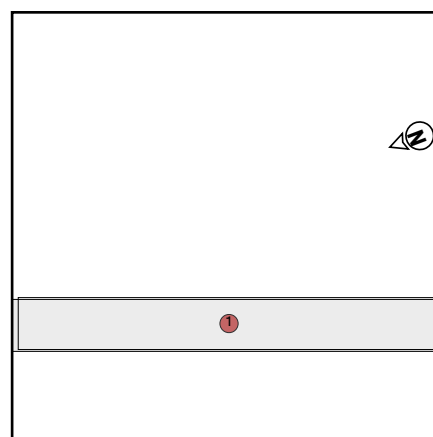
[K2 BasicRail](#)

Panou

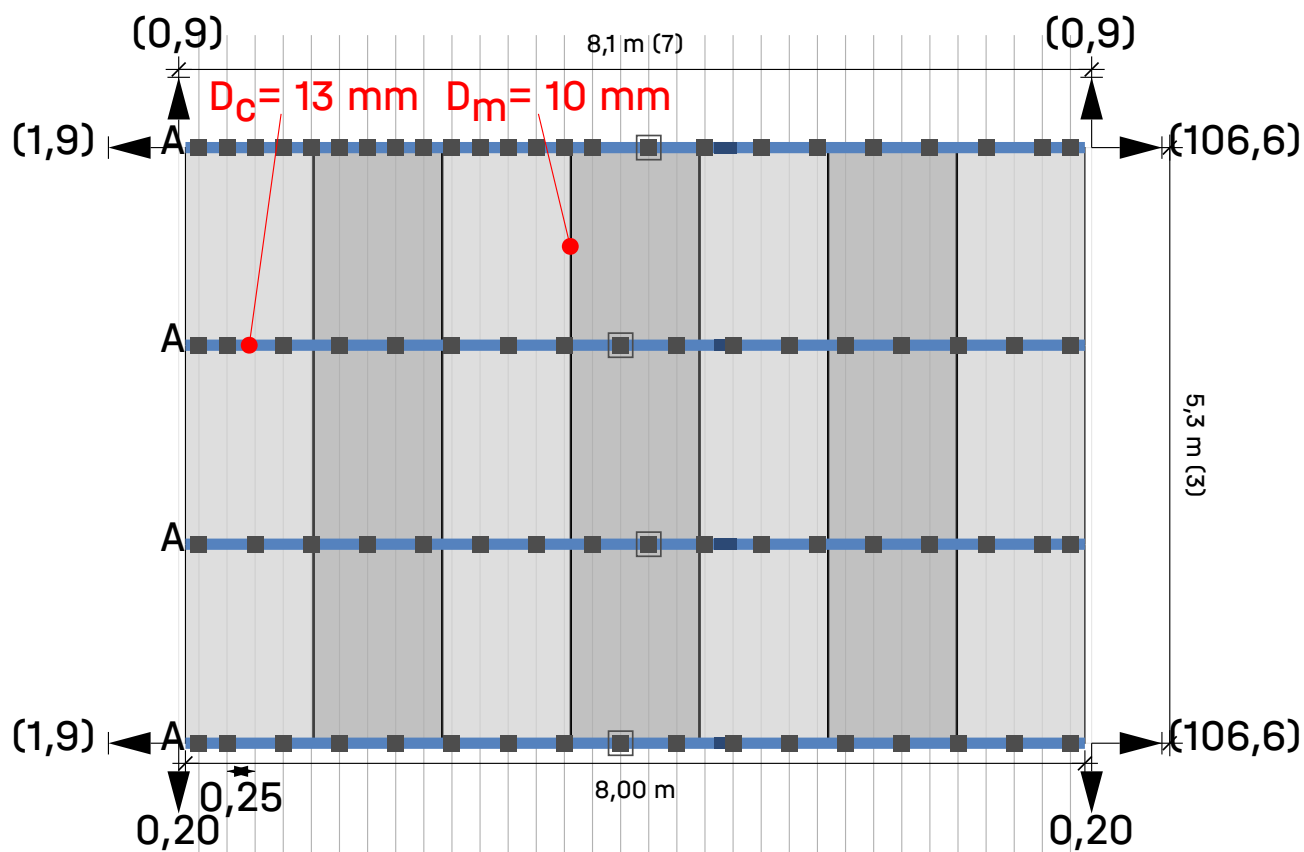
630(305.55 kWp) x AIKO-A485-MAH54Mw Neostar 2P

Distanță între rânduri

1,77 m



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 1

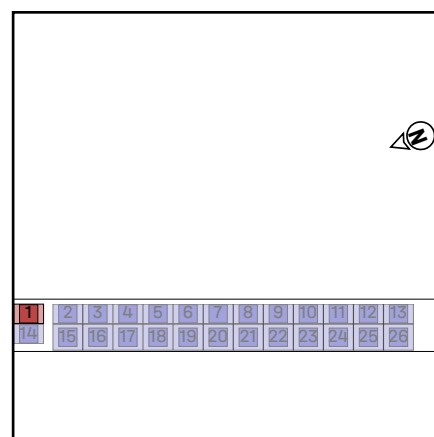


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 1

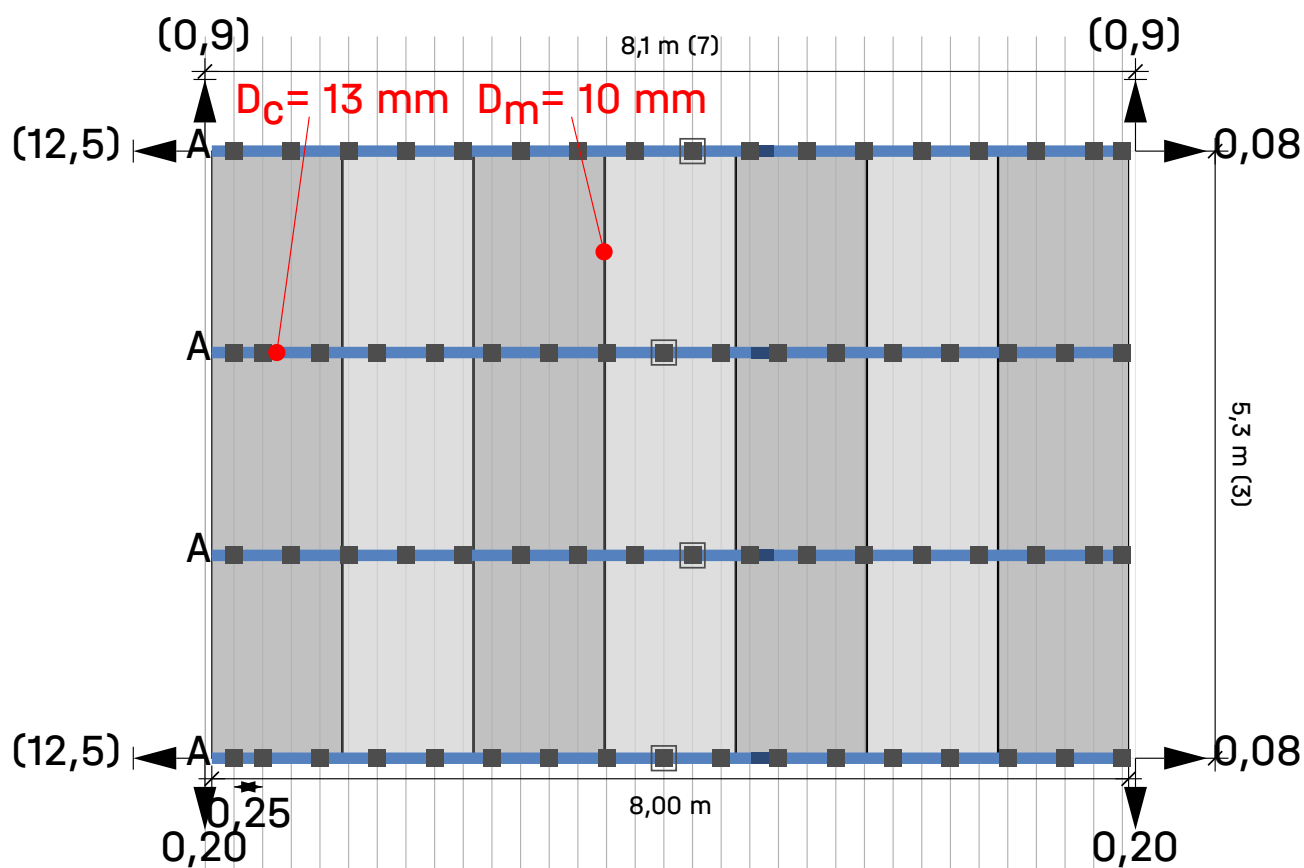
Module $7 \times 3 = 21$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 2

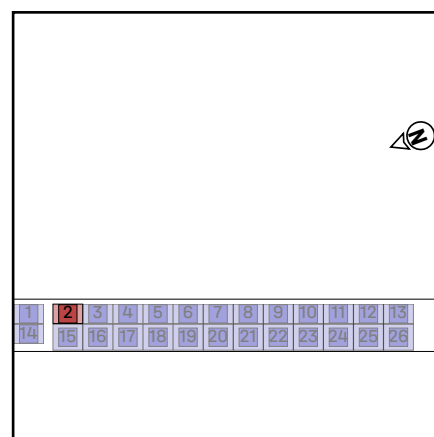


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou ②

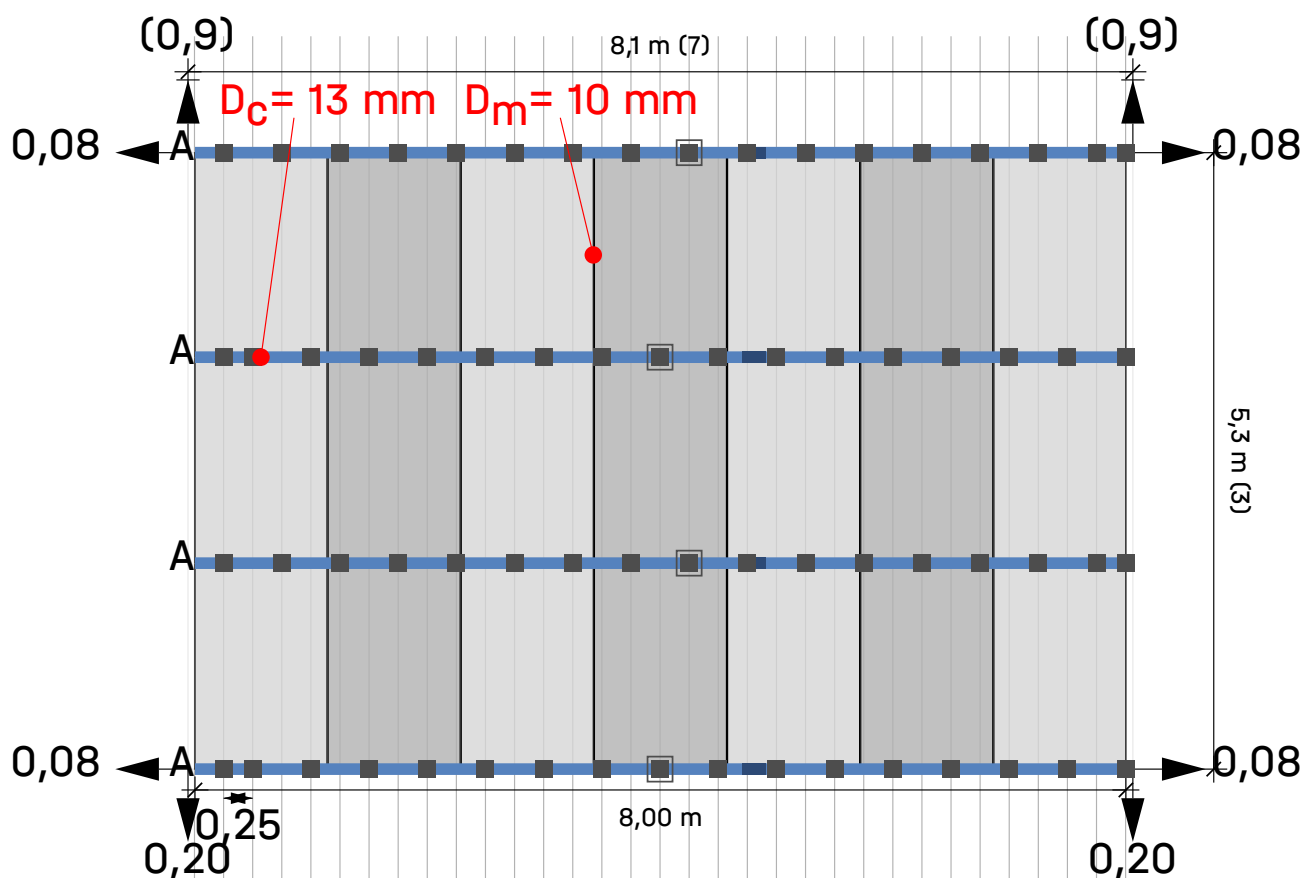
Module $7 \times 3 = 21$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 3

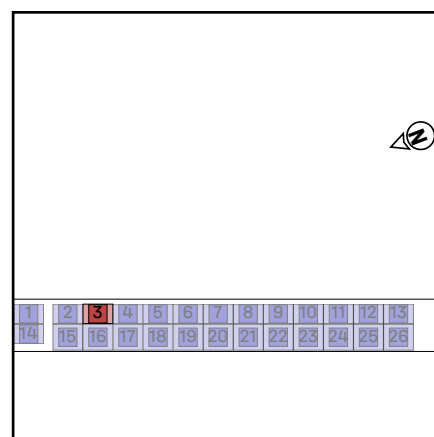


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 3

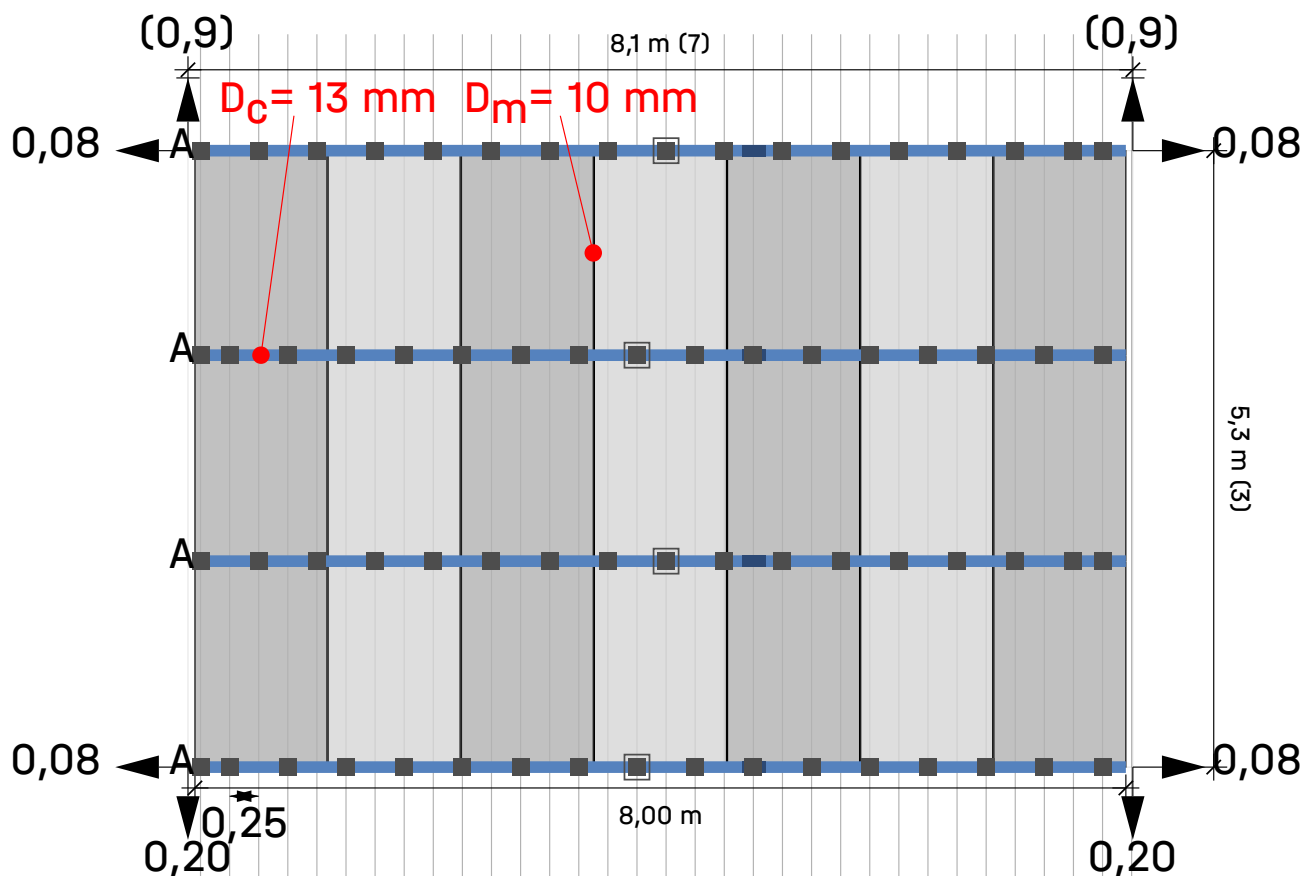
Module $7 \times 3 = 21$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 4

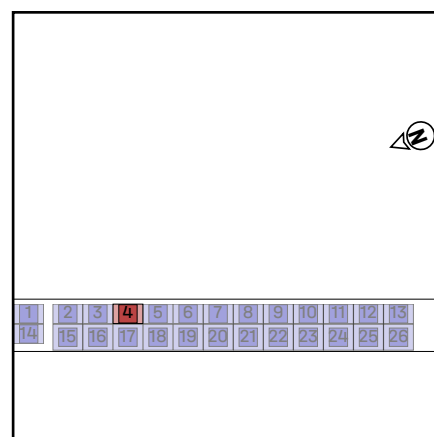


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 4

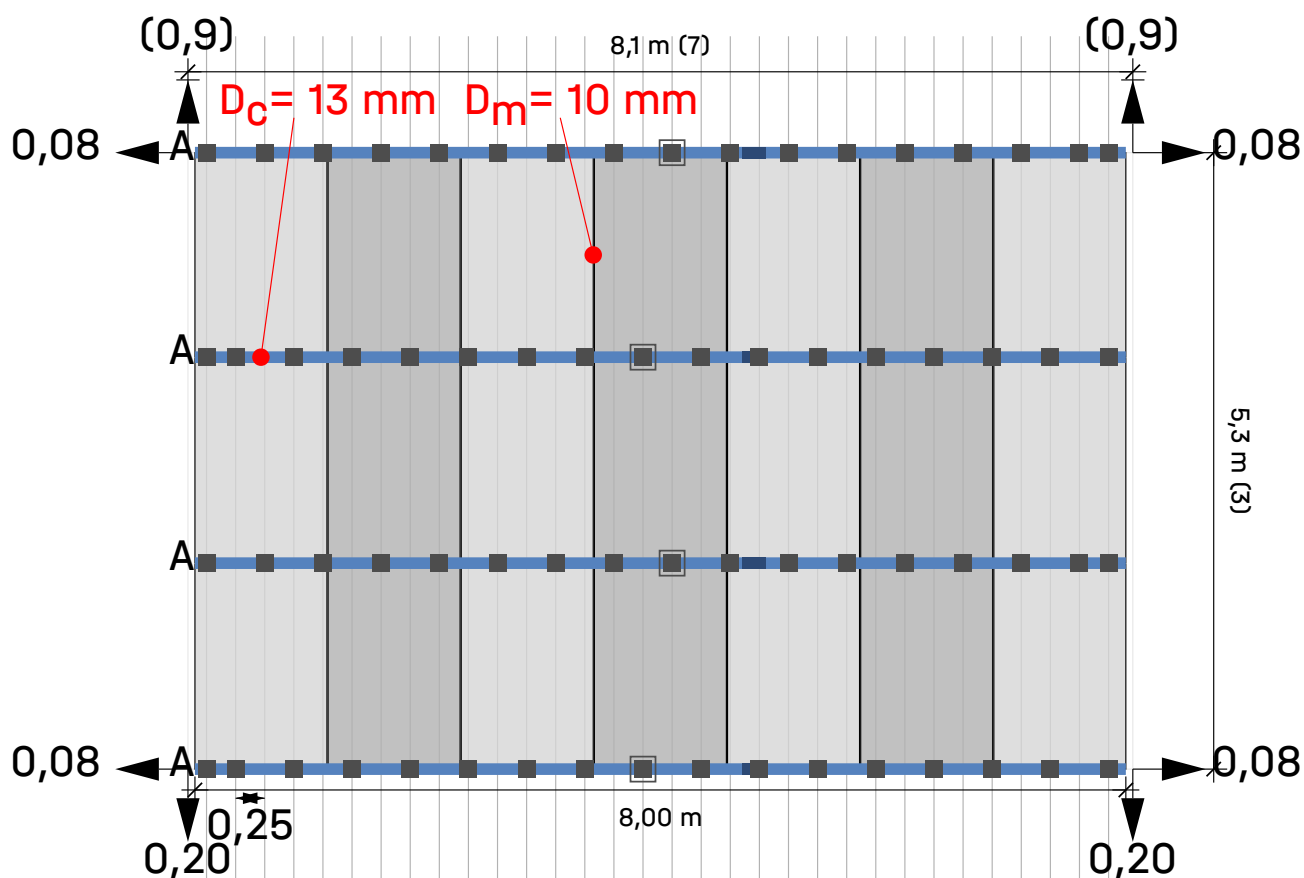
Module $7 \times 3 = 21$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 5

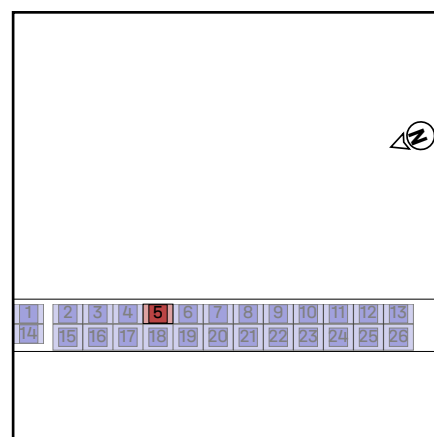


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 5

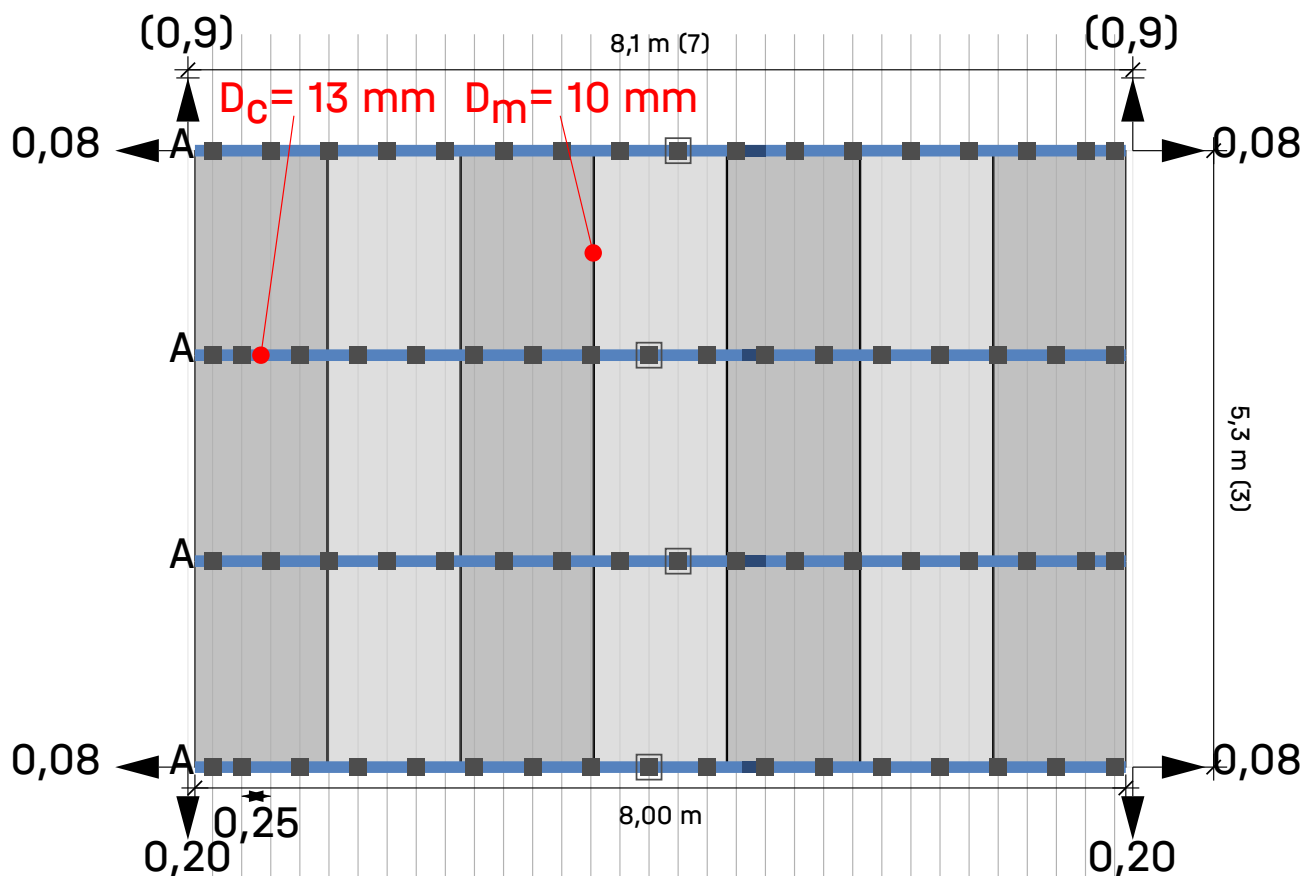
Module $7 \times 3 = 21$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 6

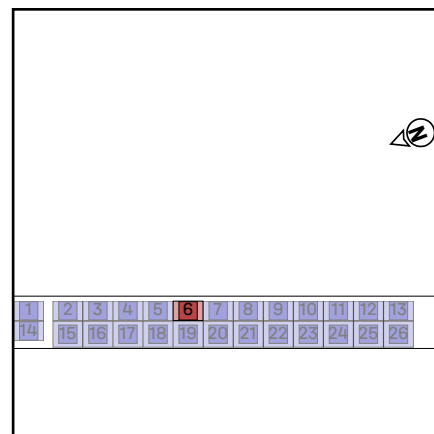


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 6

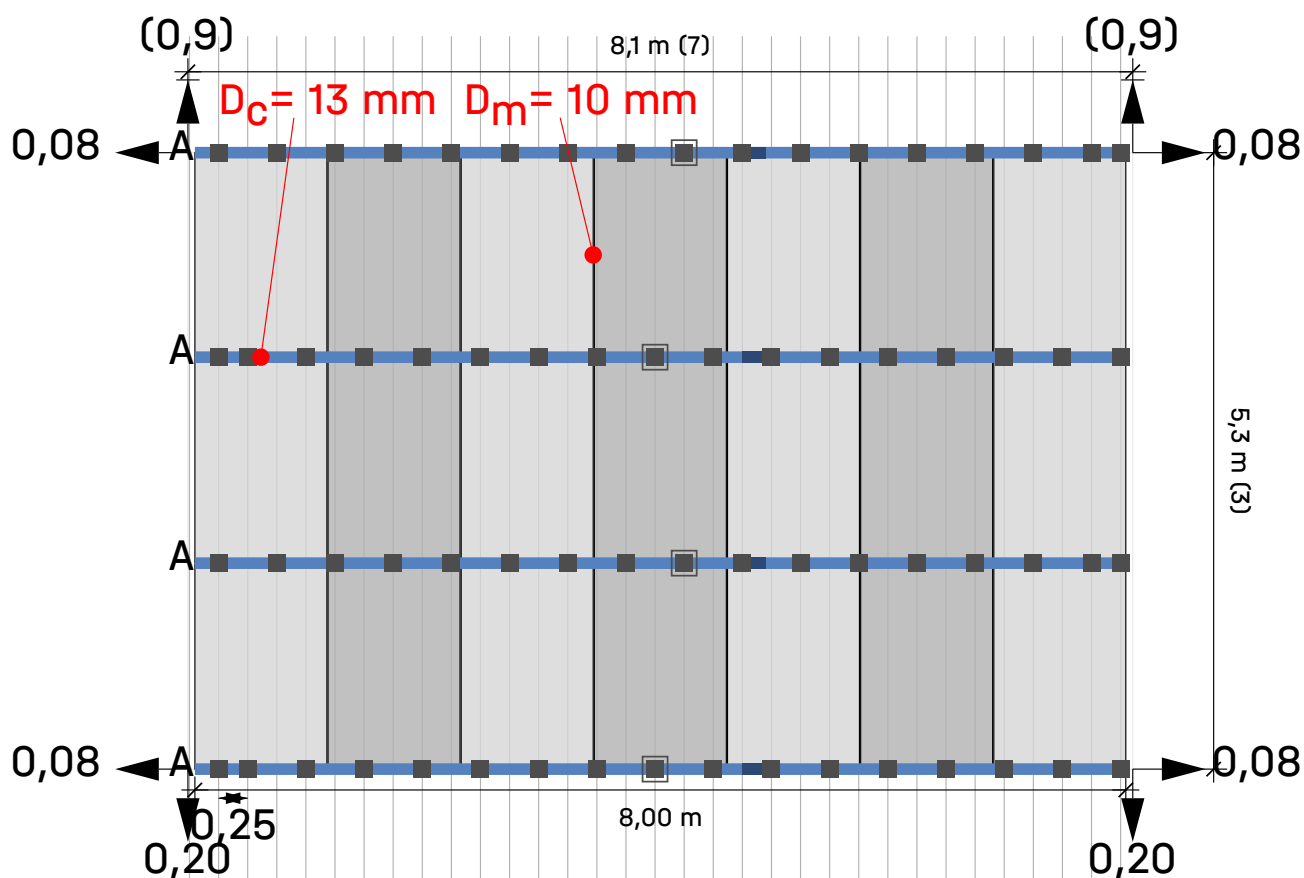
Module $7 \times 3 = 21$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 7

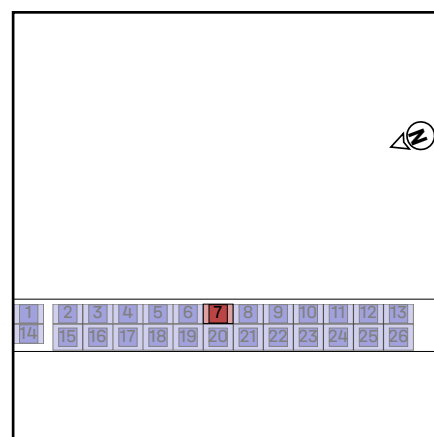


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 7

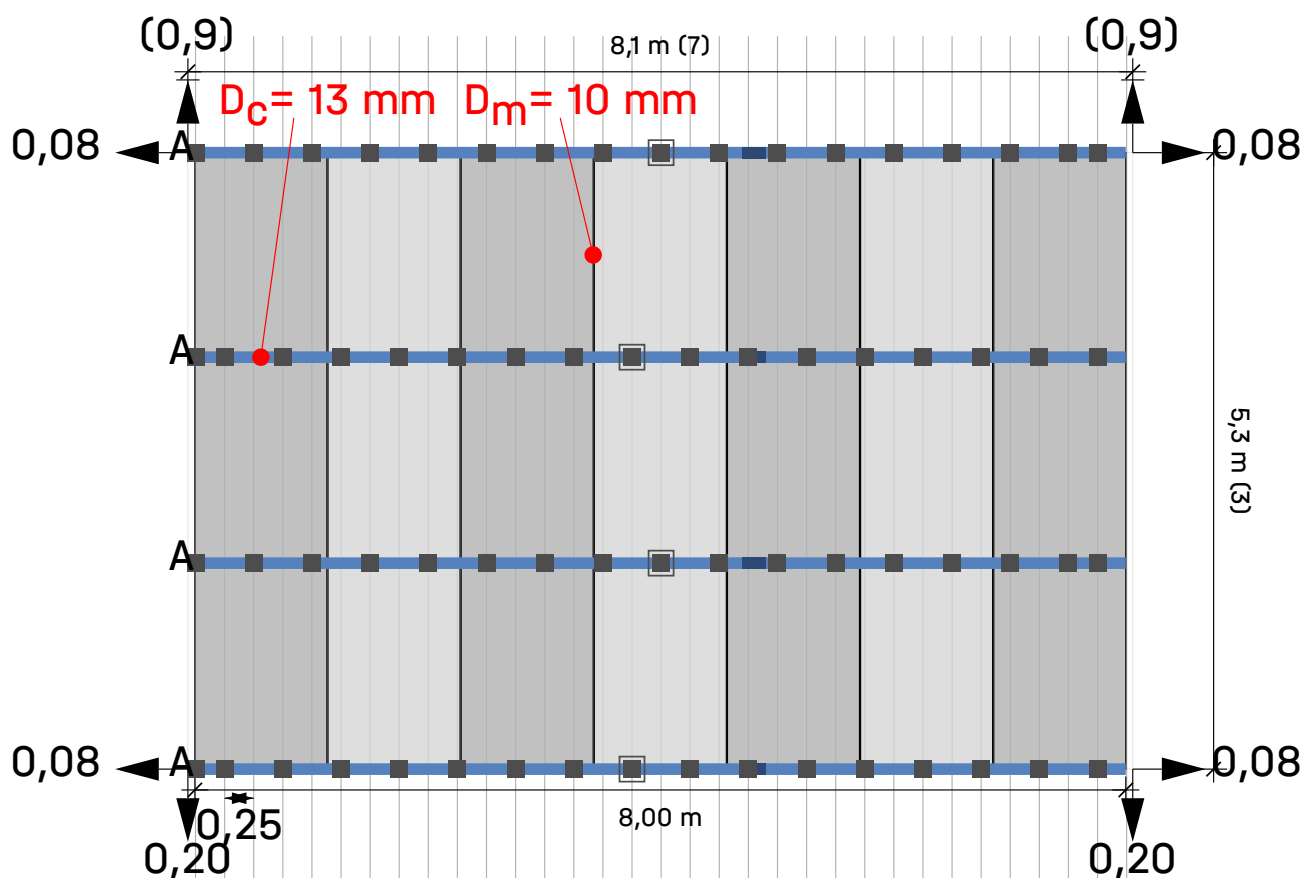
Module $7 \times 3 = 21$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 8

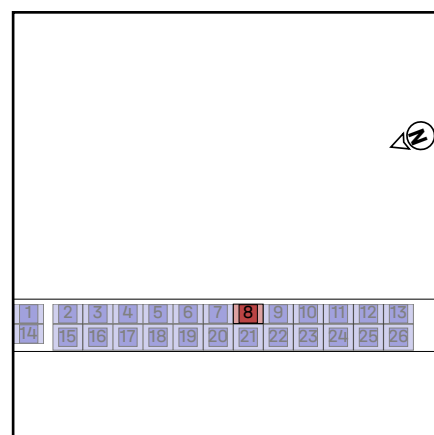


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 8

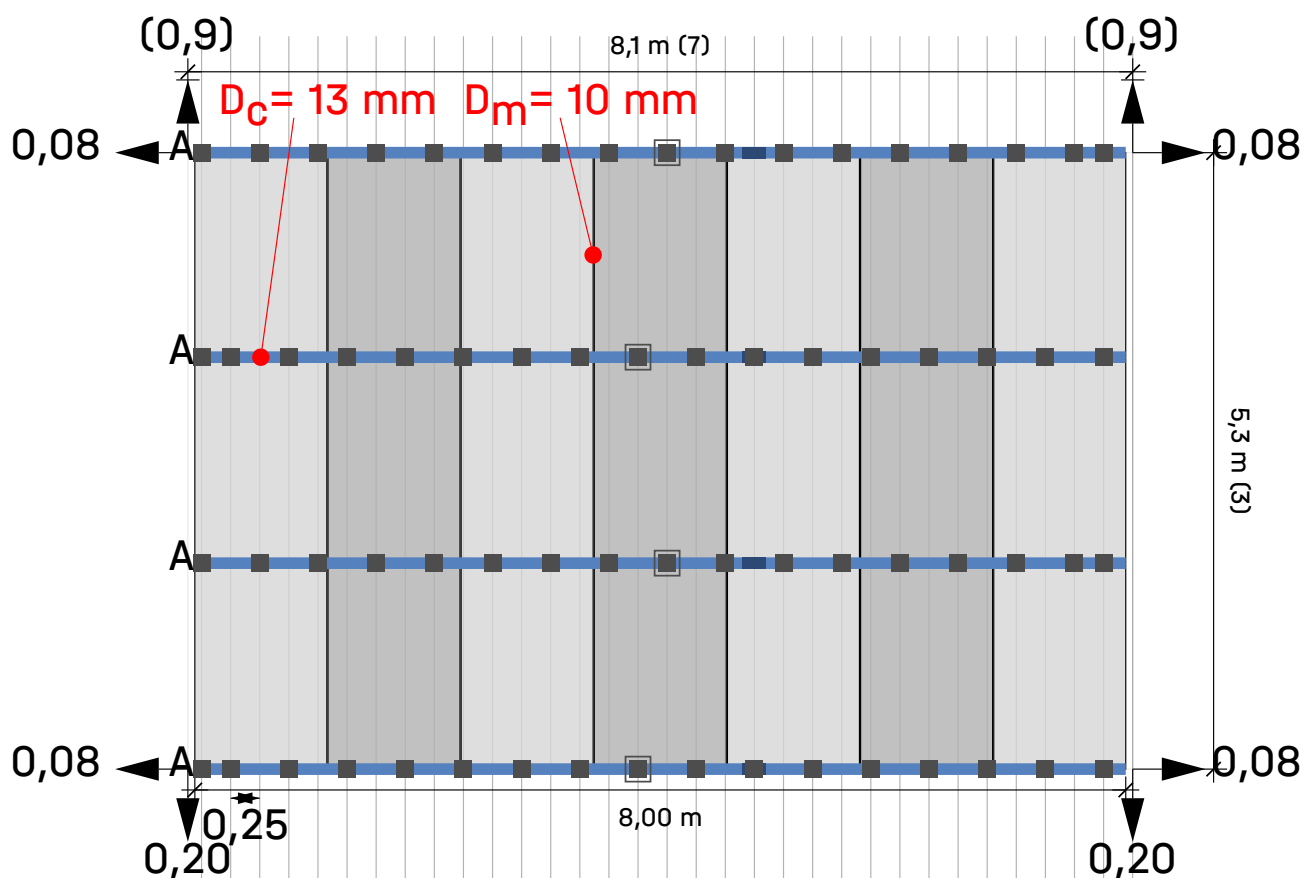
Module $7 \times 3 = 21$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 9

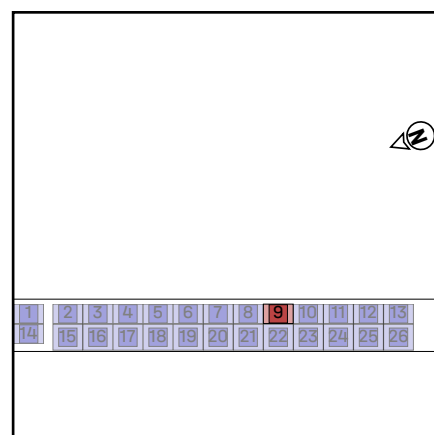


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 9

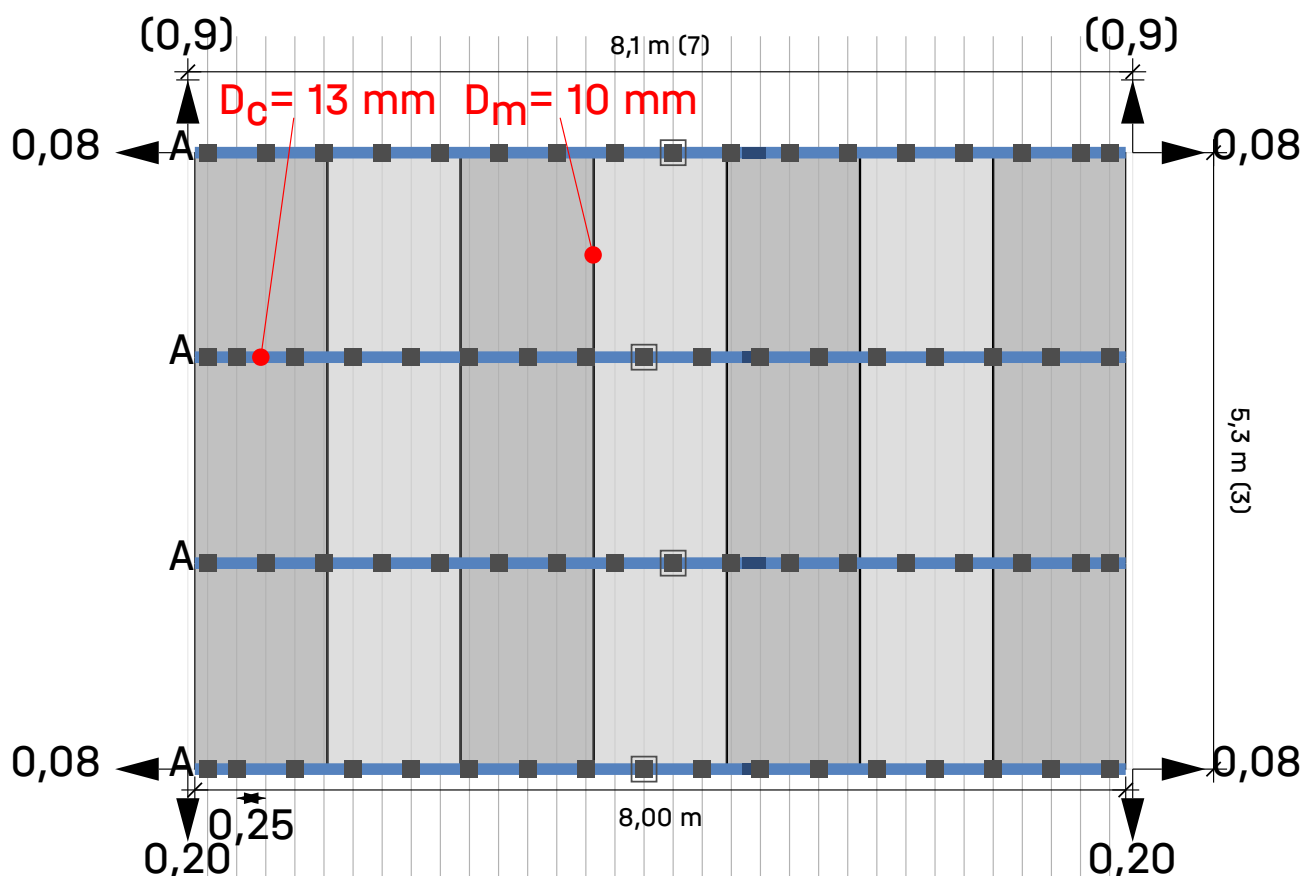
Module $7 \times 3 = 21$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 10

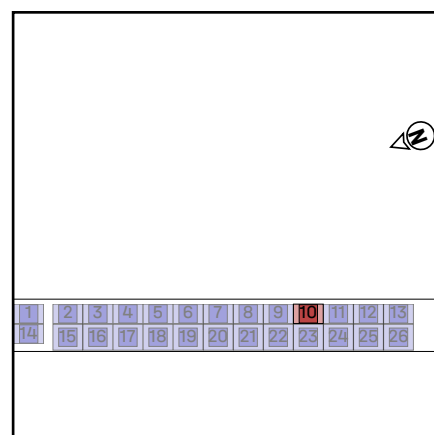


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 10

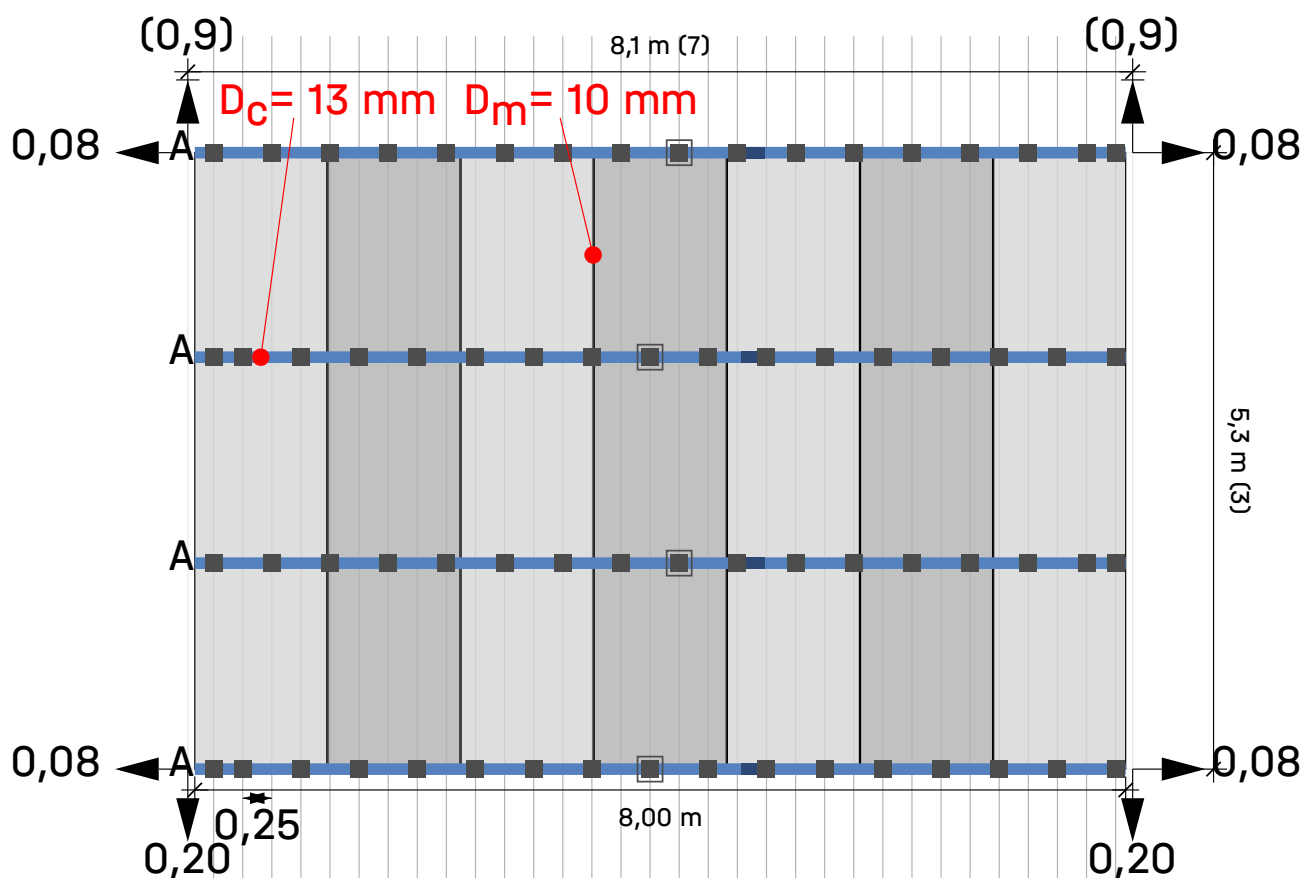
Module $7 \times 3 = 21$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 11

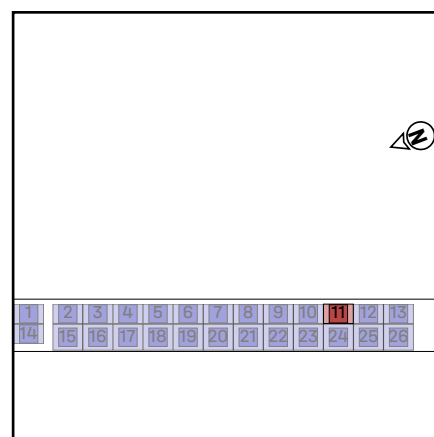


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 11

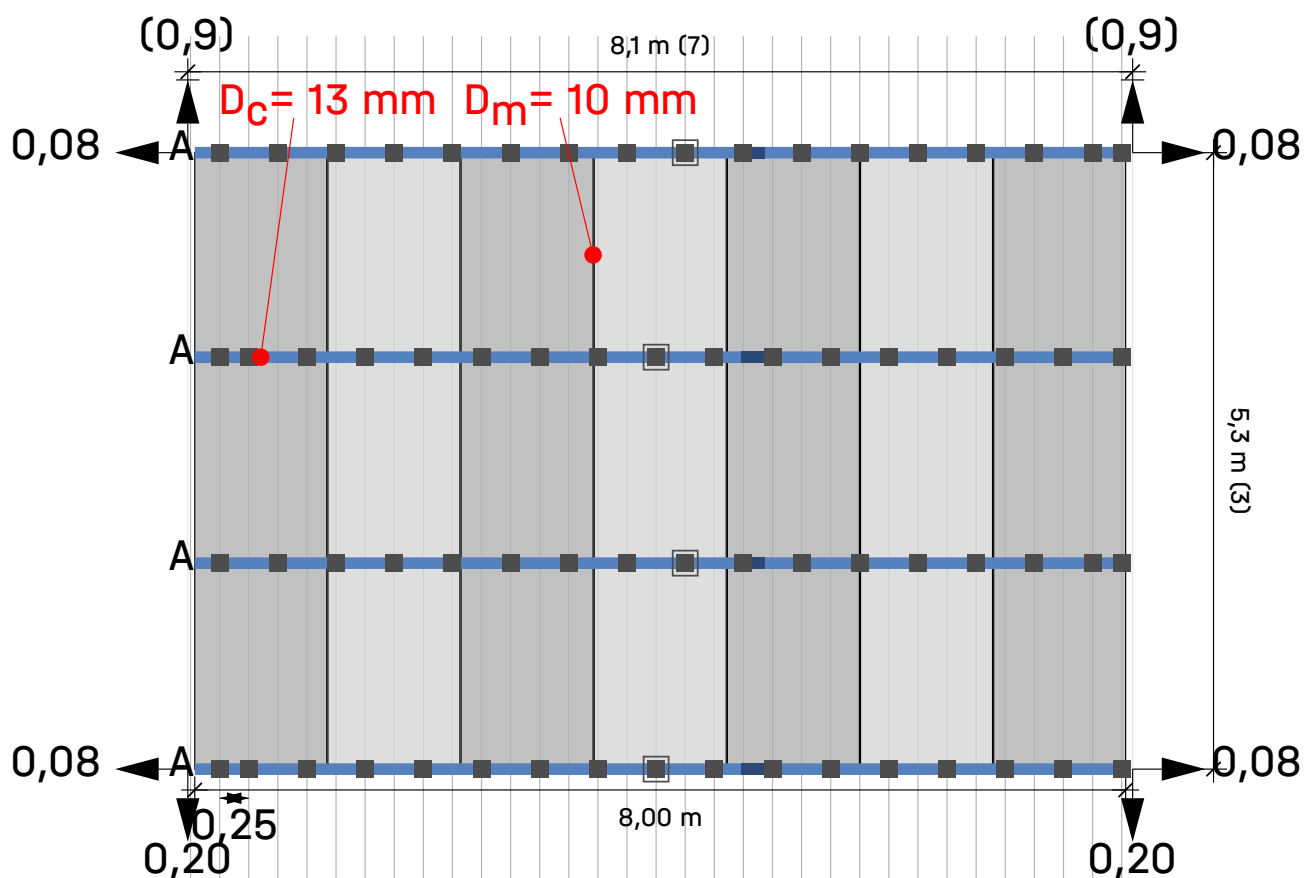
Module $7 \times 3 = 21$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 12

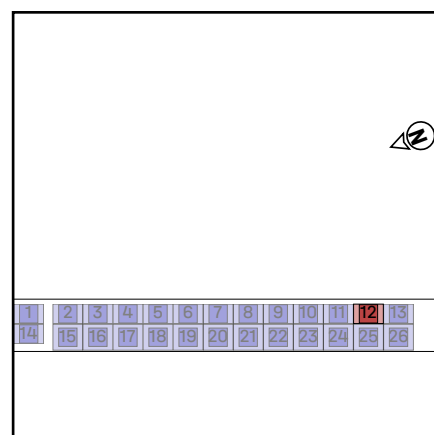


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 12

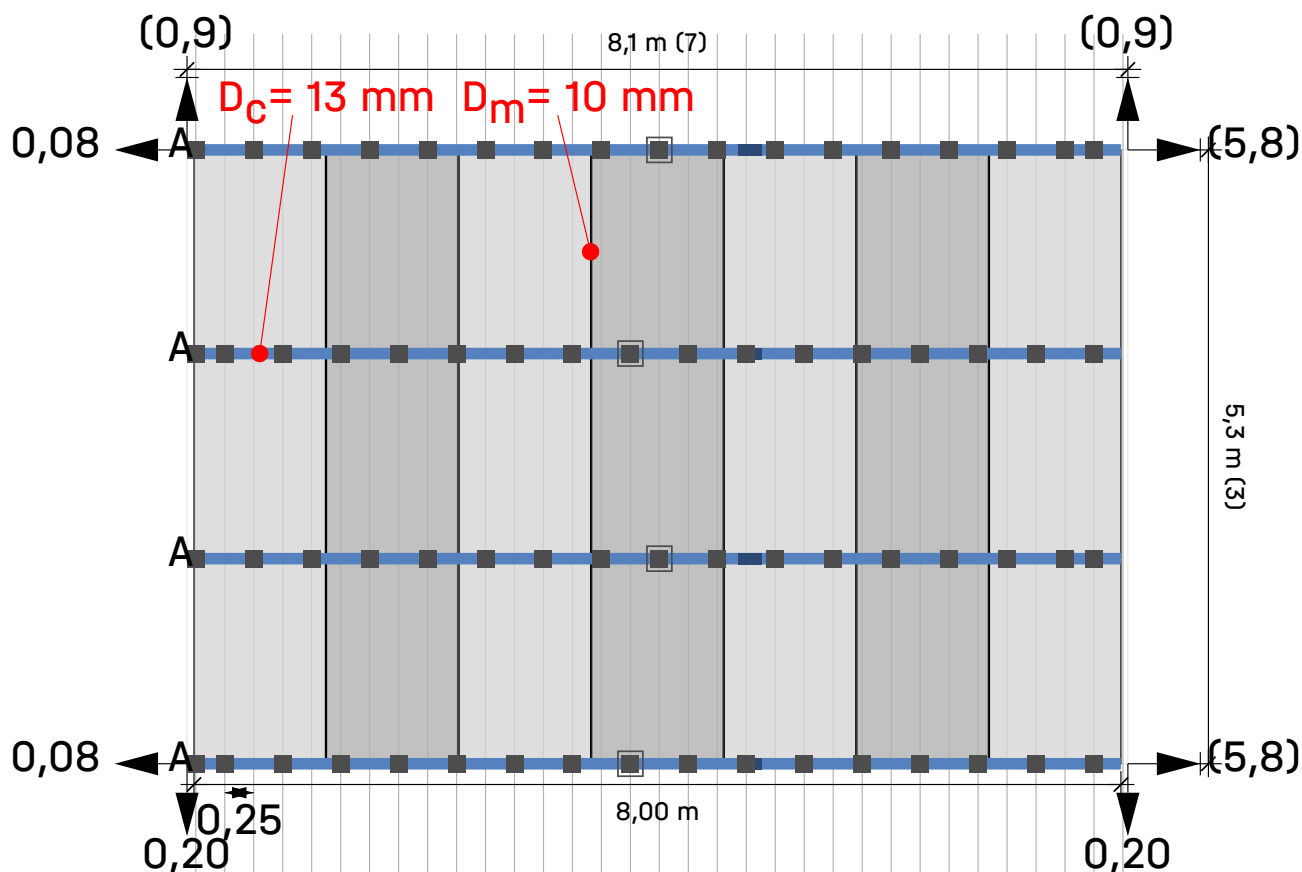
Module $7 \times 3 = 21$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 13

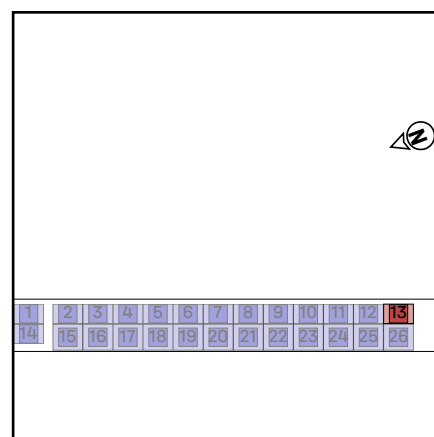


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 13

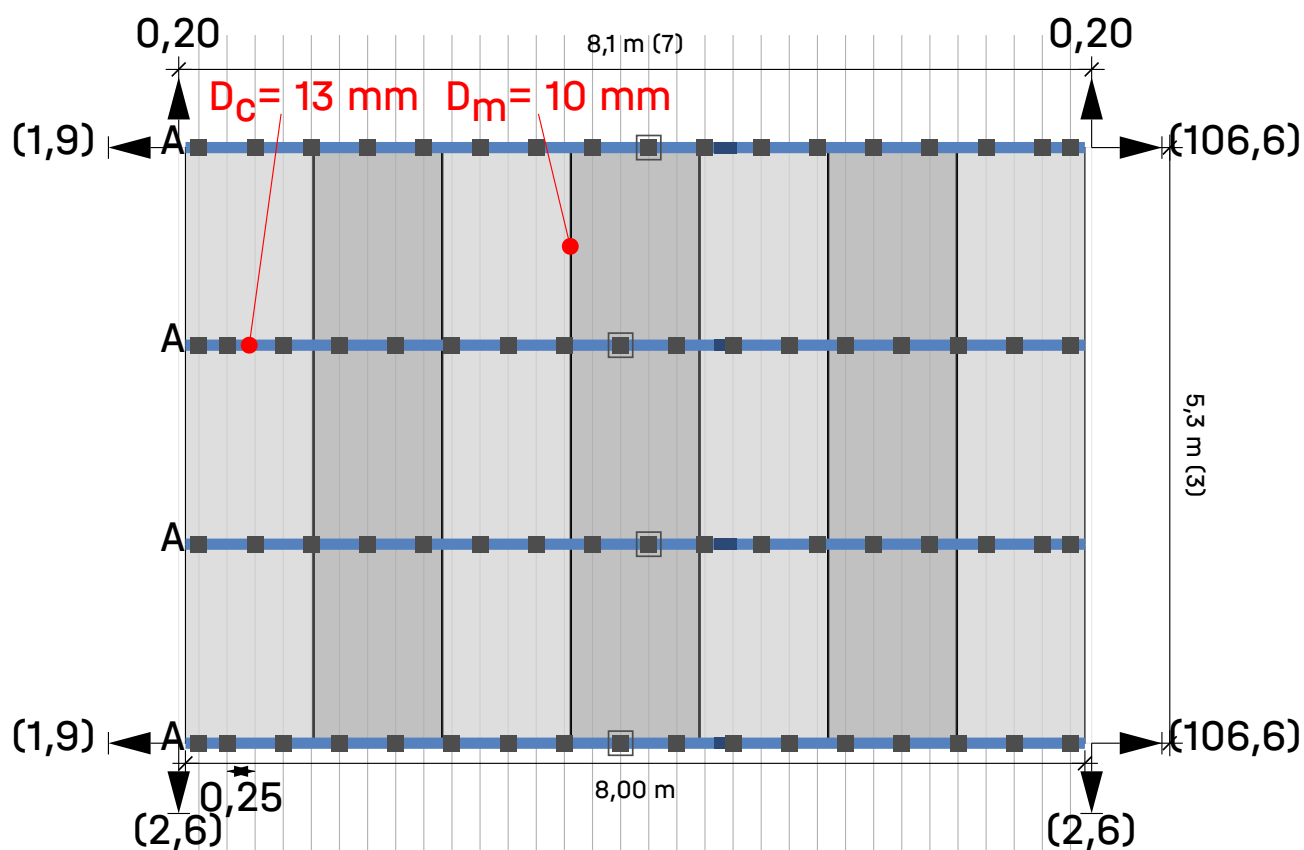
Module $7 \times 3 = 21$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 14

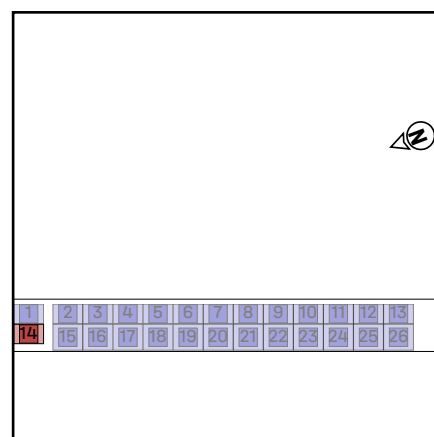


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 14

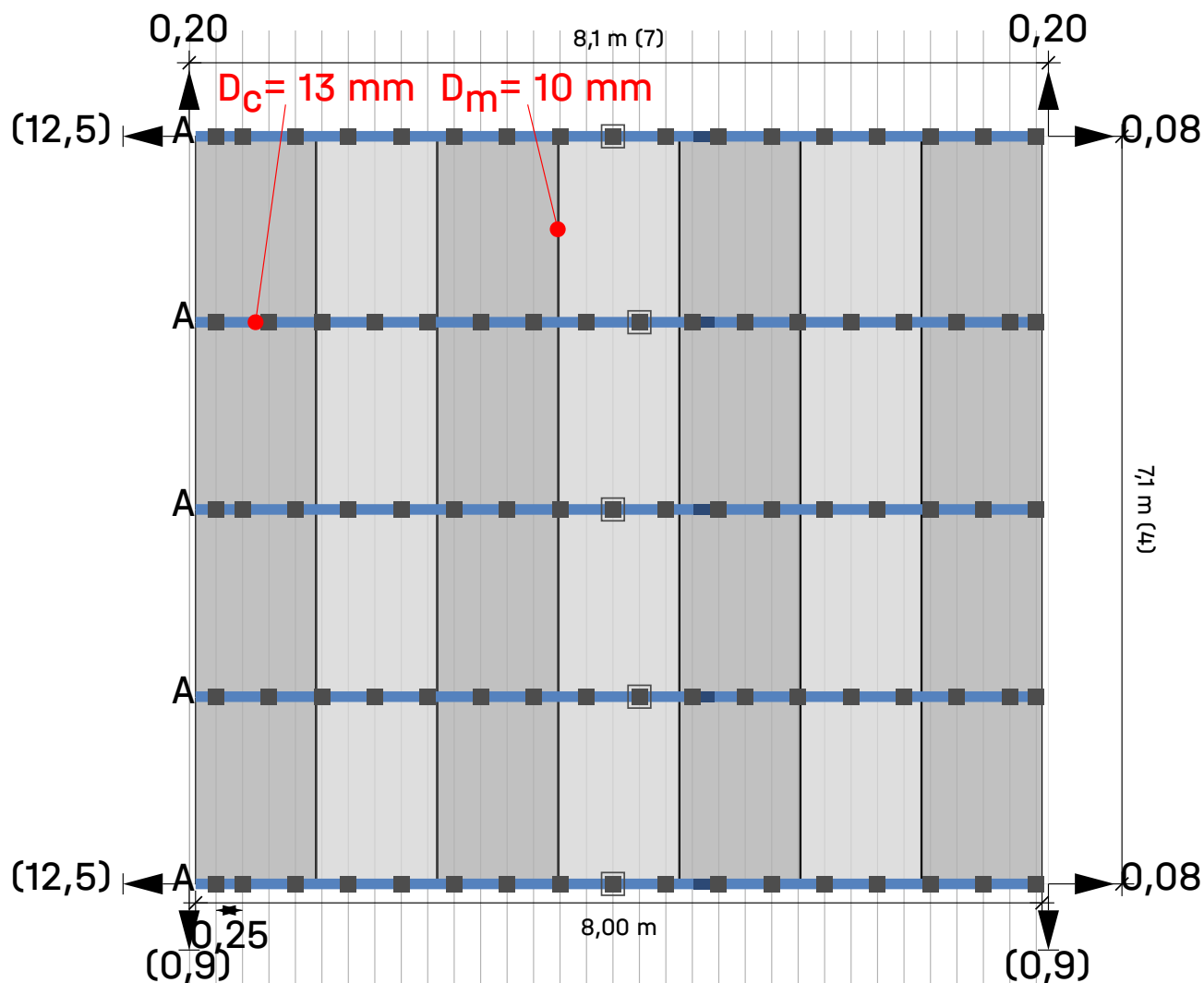
Module $7 \times 3 = 21$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 15

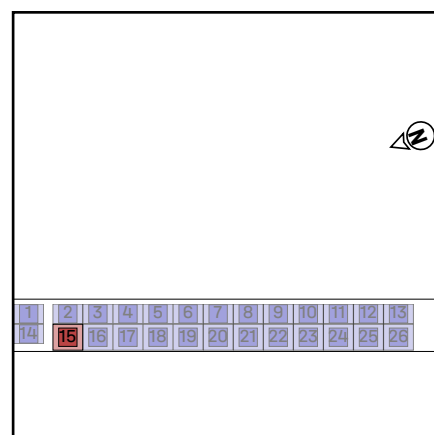


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 15

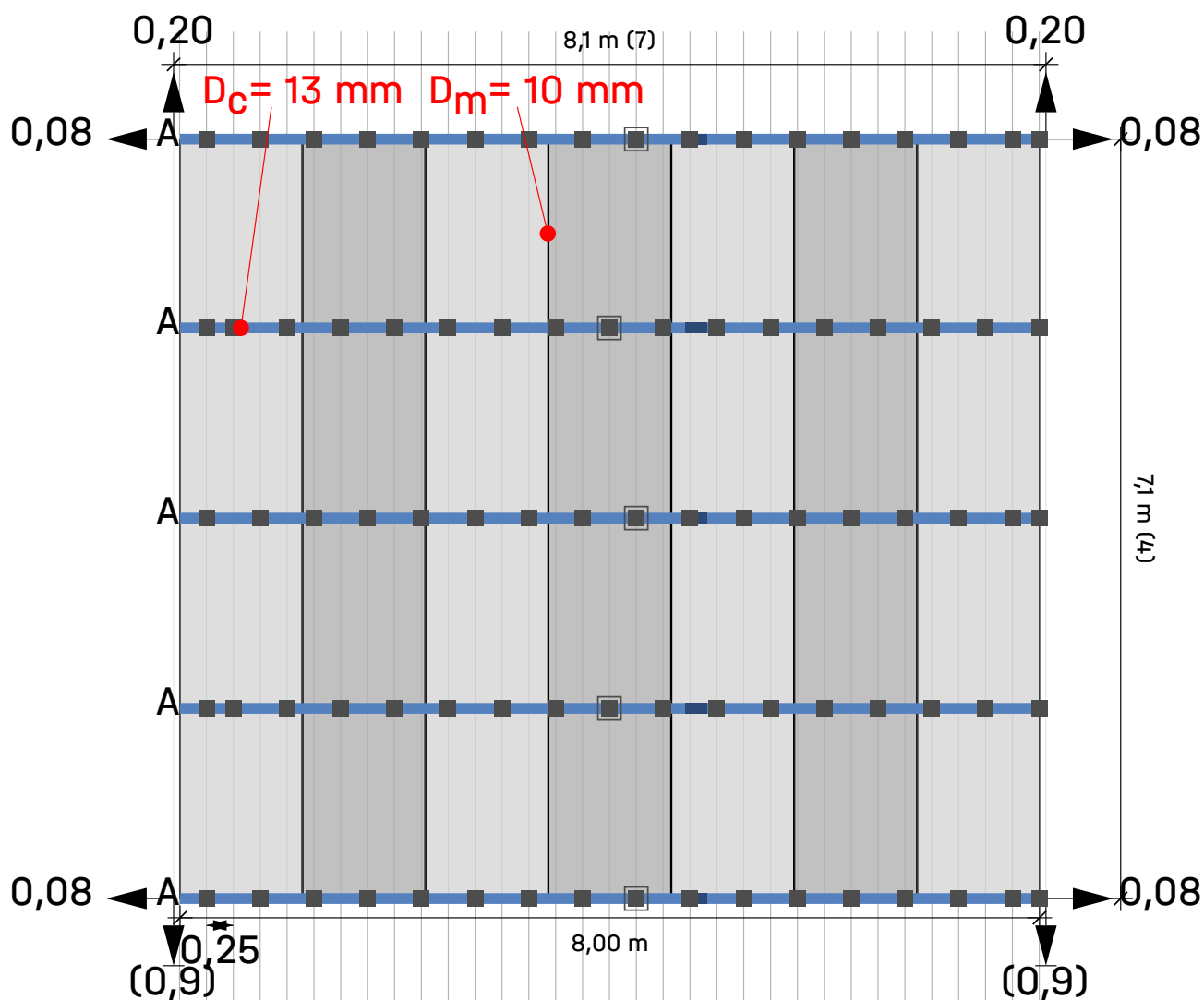
Module $7 \times 4 = 28$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 16

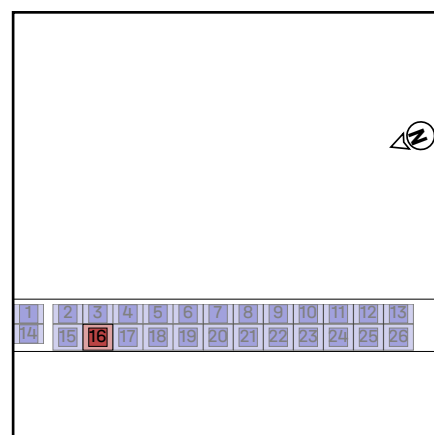


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 16

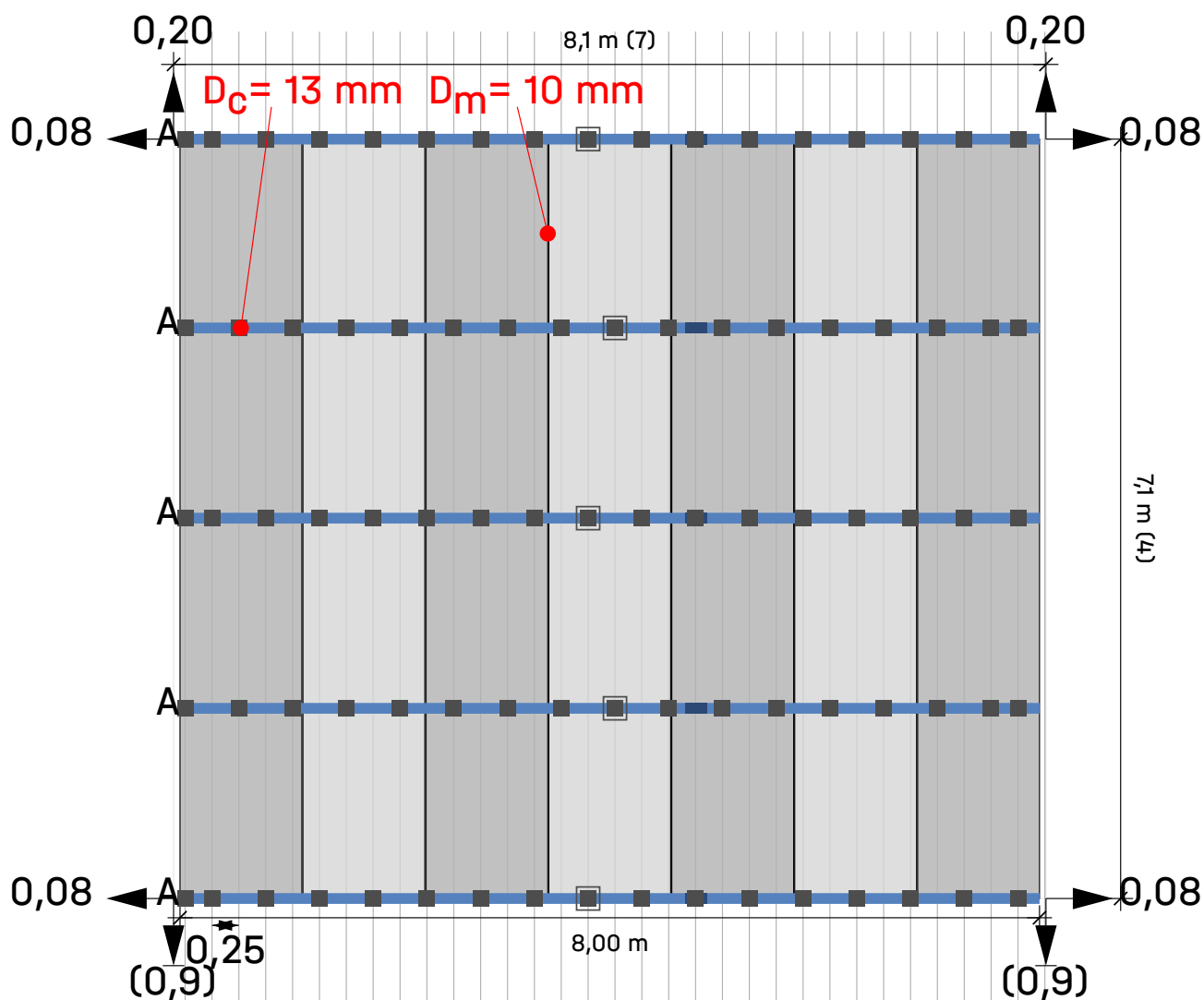
Module $7 \times 4 = 28$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 17

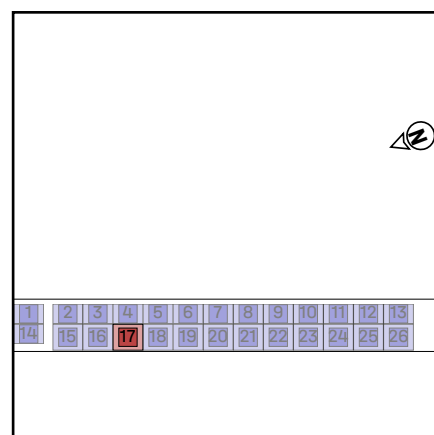


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 17

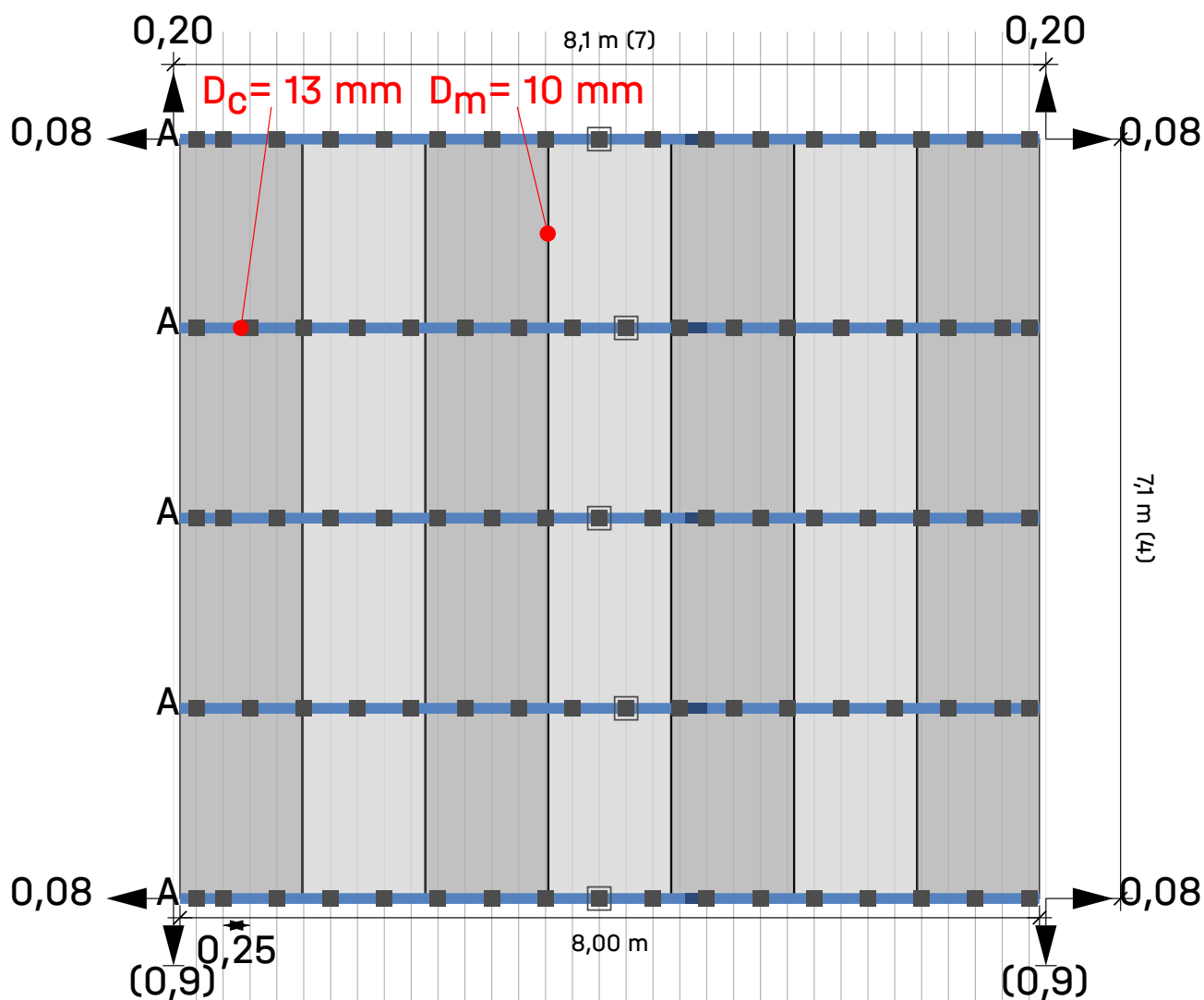
Module 7 × 4 = 28

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 19

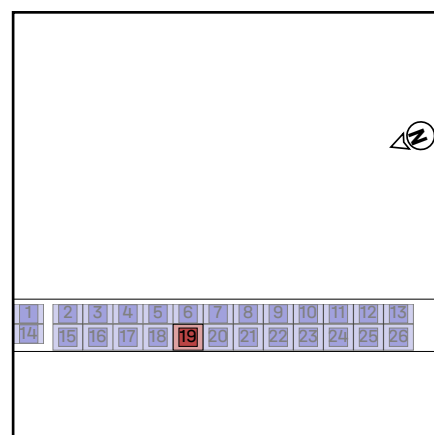


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 19

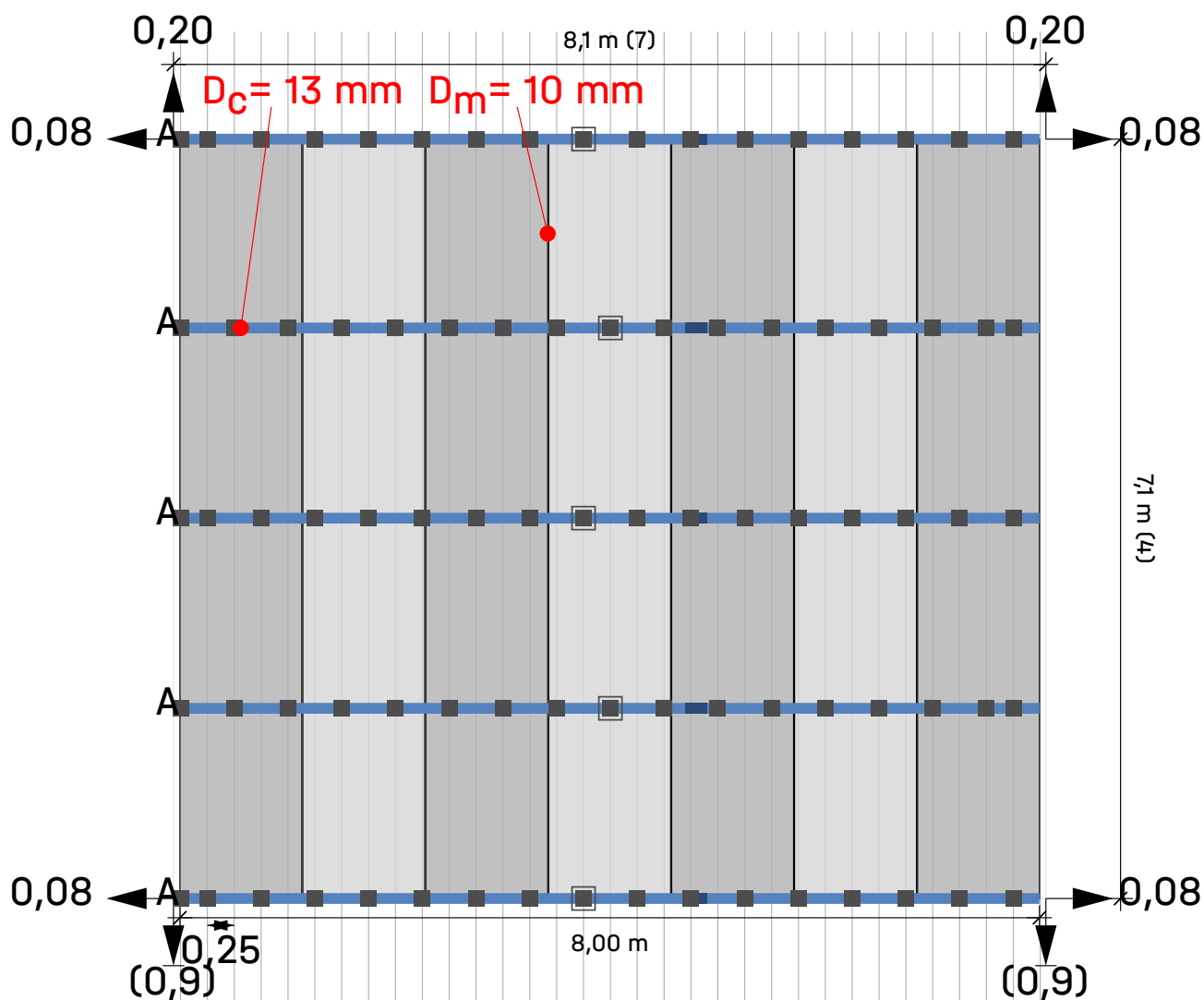
Module 7 × 4 = 28

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c** Distanța de prindere între module
- D_m** Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 21

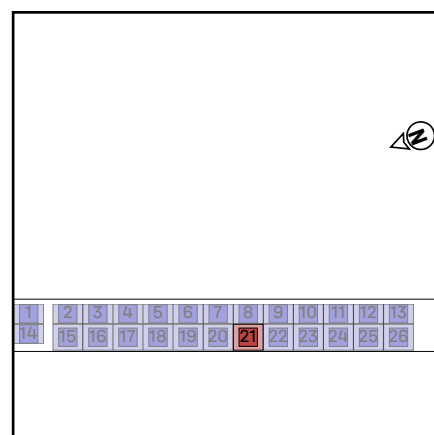


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 21

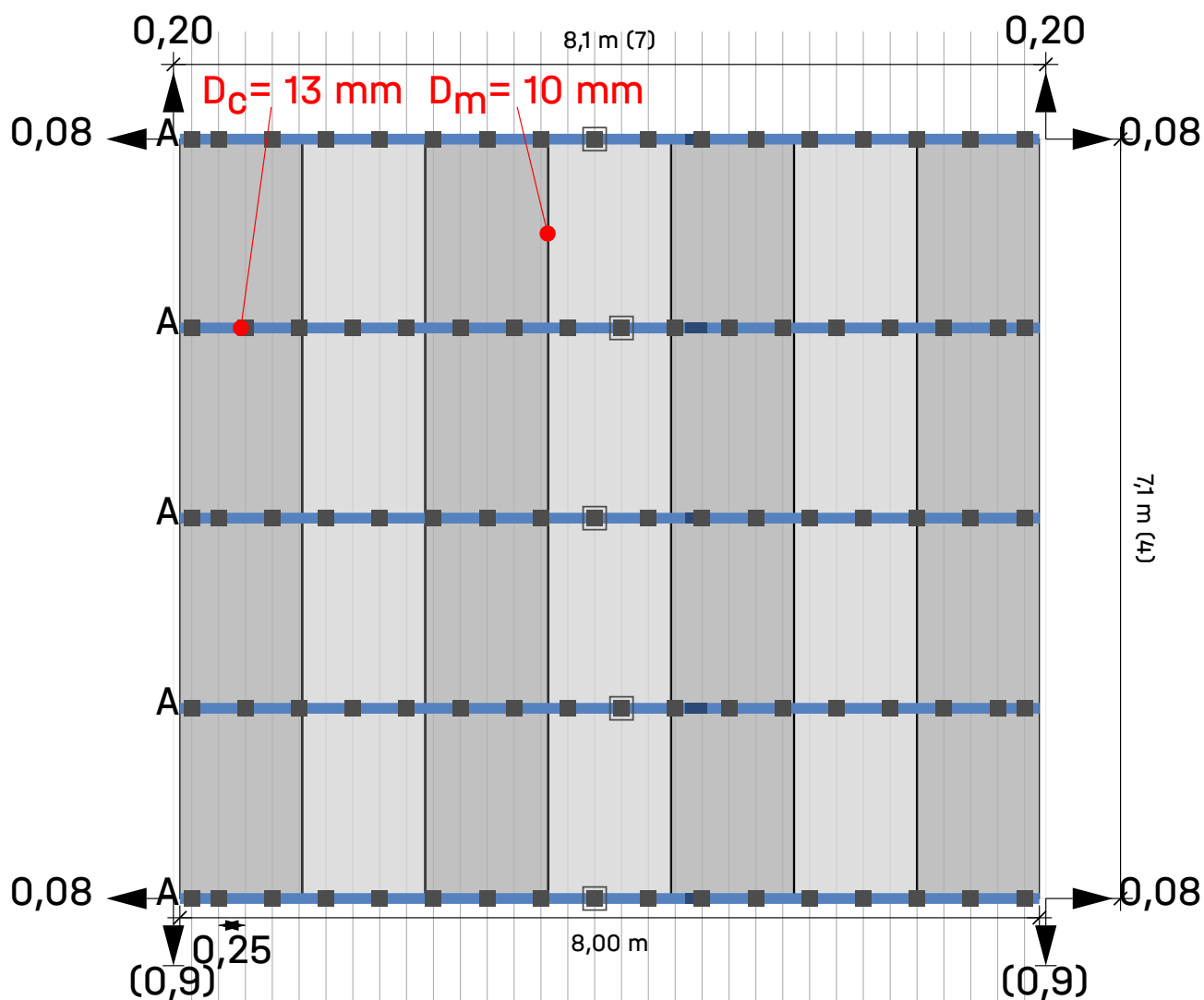
Module $7 \times 4 = 28$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 23

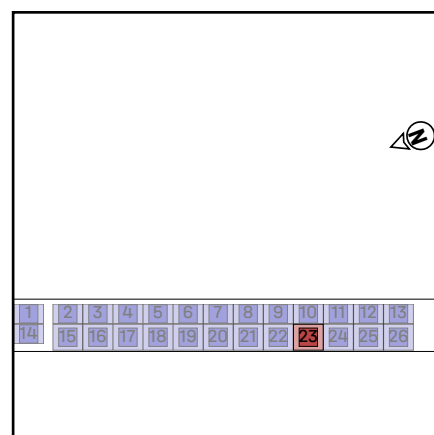


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 23

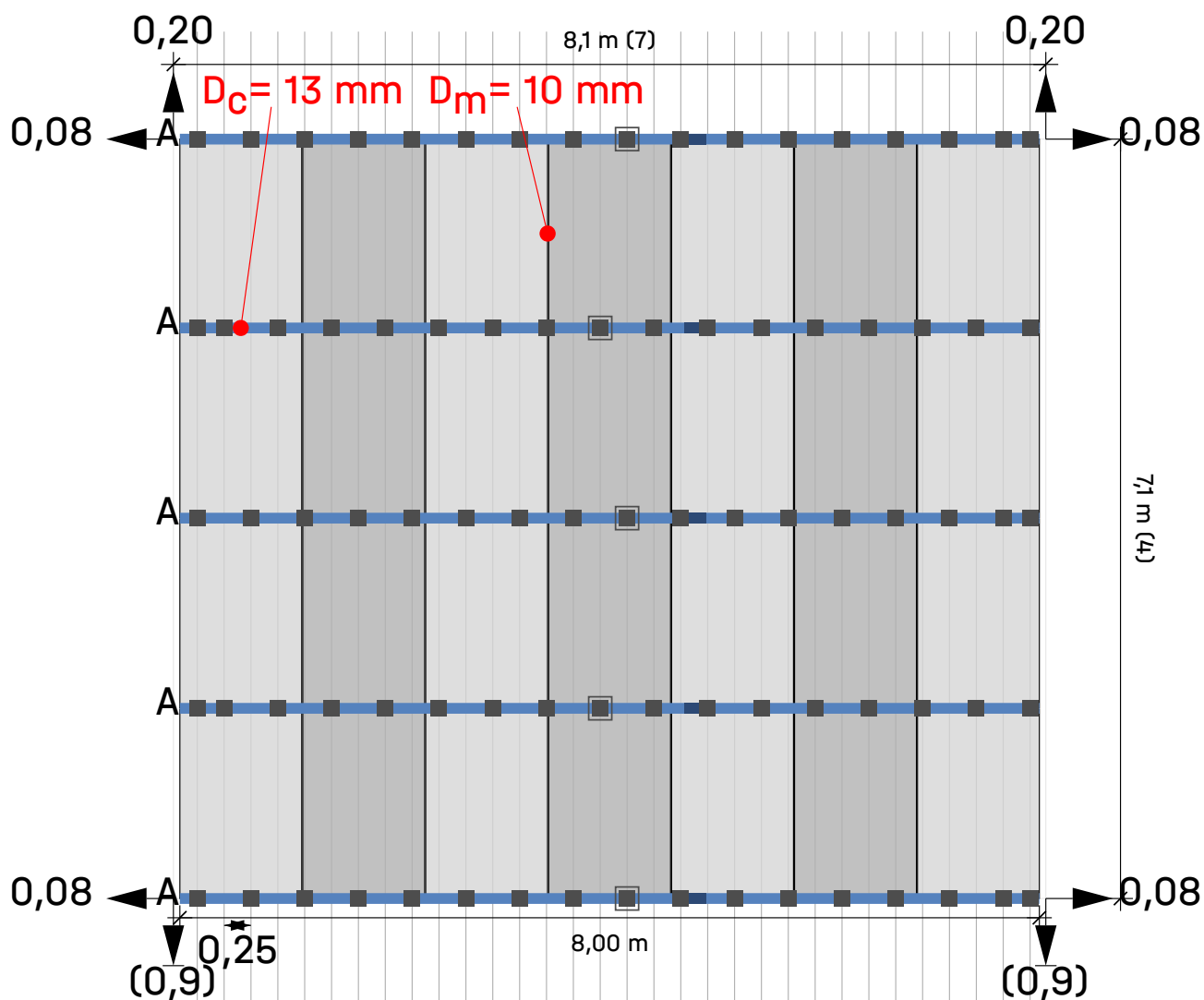
Module $7 \times 4 = 28$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 24

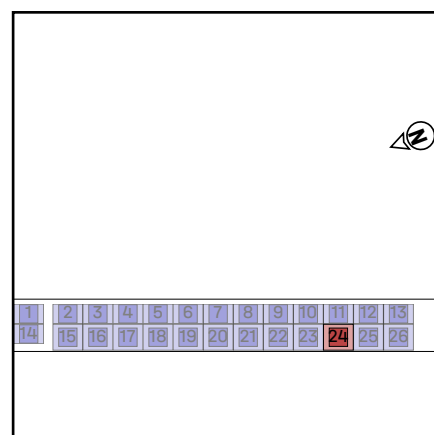


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 24

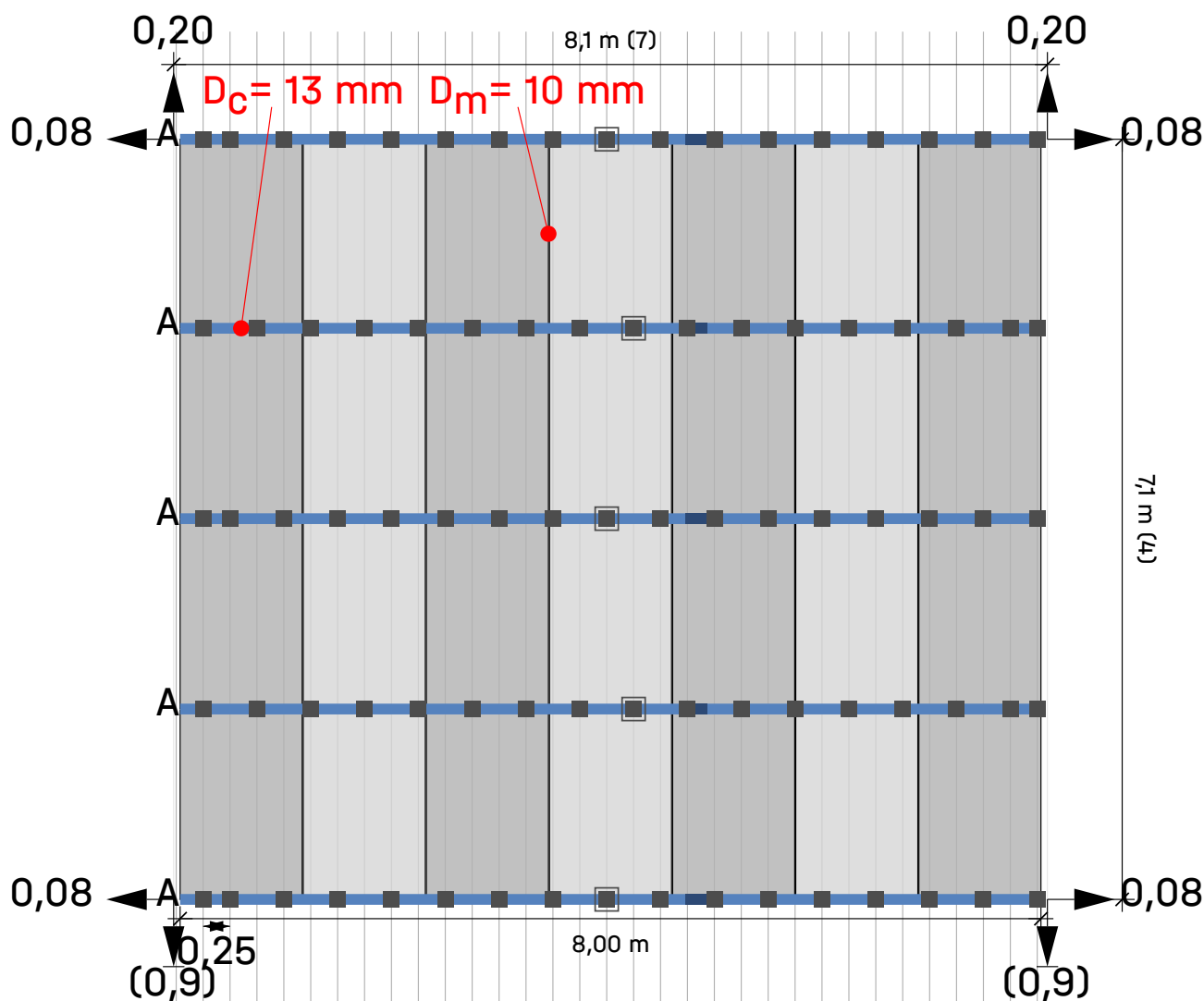
Module 7 × 4 = 28

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c** Distanța de prindere între module
- D_m** Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 25

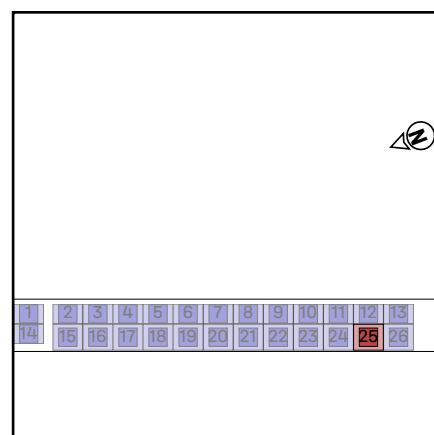


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 25

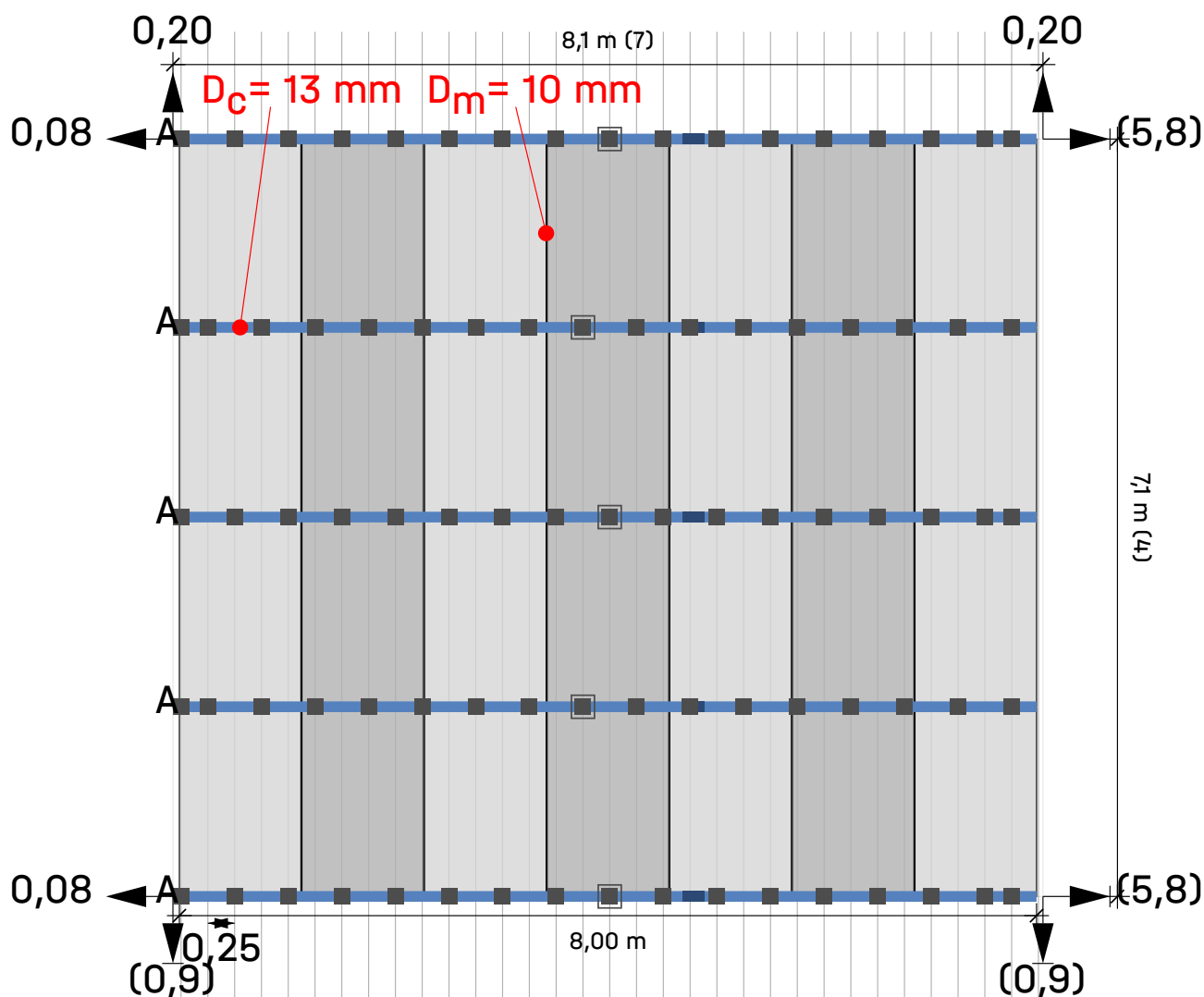
Module $7 \times 4 = 28$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 1 | Câmp modul 1 | Bloc panou 26

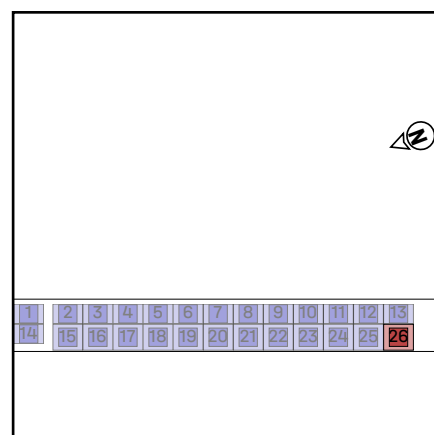


Acoperiș ① Câmp modul ① Bloc panou 26

Module 7 × 4 = 28

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c** Distanța de prindere între module
- D_m** Distanța dintre module



Rezultate | Zonă 1

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
<u>Zonă 1</u>	<u>K2 BasicRail</u>	AIKO-A485-MAH54Mw Neostar 2P 1.757×1.134×30 mm 485 Wp	10,40 m	630	305.55 kWp
 Trapez					

Modul

Nume	AIKO-A485-MAH54Mw Neostar 2P
Producător	Shanghai AIKO Energy Co., Ltd.
Performanță	485 Wp
Dimensiuni	1.757×1.134×30 mm
Greutate	20,6 kg

Componente

Fixator	K2 BasicClip
Profil de bază	K2 BasicRail 22
Șurub	Thread-forming metal screw 6×38_sp

Valori materiale

Pentru informații despre materiale, consultați catalogul de produse:

[Catalog K2 \(k2-systems.com\)](https://k2-systems.com)

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	1,99	2.212,7	193,6	-717,1	0,0	1.106,3	96,8	-478,0	0,0
1	Marginea streșinii	1,99	2.212,7	193,6	-1.168,6	0,0	1.106,3	96,8	-779,1	0,0
1	Marginea streșinii	1,99	2.212,7	193,6	-1.188,5	0,0	1.106,3	96,8	-792,3	0,0
1	Zona de colț (First)	1,99	2.212,7	193,6	-1.626,5	0,0	1.106,3	96,8	-1.084,3	0,0

Rezultate | Zonă 1

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec	Distanţe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L_{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp	54,0	65,1	40,7	21,4	0,500	---	0,304	0,680
1	Marginea streşinii	54,0	65,1	65,8	21,4	0,500	---	0,304	0,680
1	Marginea streşinii	54,0	65,1	72,1	21,4	0,500	---	0,304	0,500
1	Zona de colţ (First)	13,5	15,5	67,4	2,1	0,250	---	0,304	0,250

Pr	Profil	Fst	Distanţa maximă între elementele de fixare [m]
Fst	Fixator	D _{max}	
σ	Tensionare	BR	Profil de bază
f	Îndoire	Usab.	Capacitate de folosire
F	Forţă	CL	Braţ al consolei
CL/ L_{max}	Lungimea maximă a consolei [m]		

Rezultate | Zonă 1

Informații importante

- Numărul de K2 BasicRail BasicClips-uri este astfel calculat încât - corespunzător instrucțiunilor de montaj - să se poată monta la stânga și la dreapta unui element de conexiune șine un BasicClip.
- Structura a fost verificată din punct de vedere static în conformitate cu Eurocodul 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (EN 1999-1-1:2021) și Eurocodul 3: Proiectarea structurilor din oțel (EN 1993-1-1:2025) și oferă o capacitate portantă și o stabilitate suficiente pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina eoliană în funcție de durata de viață, fW, este conform cu EN 1991-1-4/ NA
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, fS, este conform EN 1991-1-3/ NA
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosirea a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat.
- Vă rugăm să luați cunoștință de Termenii și condițiile noastre generale de utilizare (TCU-E) în versiunea lor valabilă în prezent, disponibilă la: <https://k2-systems.com/en/digital-services/general-terms-and-conditions-of-use-for-entrepreneurs-tcu-e/> Vă rugăm să luați cunoștință în special de § 1, Dispoziții speciale pentru K2 Base, clauza 3 ("Cerințe tehnice și de specialitate la sediul clientului."), § 6 ("Limitarea garanției") și § 7 ("Limitarea răspunderii").
- Toate instrucțiunile și cerințele calculelor statice trebuie respectate.
- Respectarea reglementărilor și cerințelor autorizației de construire și ale asociațiilor comerciale din domeniul construcțiilor trebuie asigurată pe parcursul executării tuturor lucrărilor.
- Toate conexiunile și măsurile de ancorare trebuie efectuate numai folosind elemente sau piese de conectare aprobate și standardizate.
- Componentele subordonate care nu au fost verificate trebuie implementate structural.
- „Regulile generale” pentru proiectarea protecției împotriva coroziunii a structurii sunt insistent recomandate pentru aplicare în timpul implementării.
- Structura poate fi escaladată doar de personal instruit și autorizat, care poartă echipament de siguranță adecvat. Utilizarea neautorizată a structurii prezintă risc de cădere.

Raport de statică | Zonă 1

Informații generale

Nume	CEF Direct Line
Sistem de montaj	K2 BasicRail
Autor	Sebastian Capilnean

Informații despre locație

Abordare	HV42+MX Câmpia Turzii, România
Altitudinea terenului	302,50 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	10,40 m
Tip acoperiș	Acoperiș într-o apă
Înclinarea acoperișului	5°
Învelitoarea acoperișului	Trapez
Distanța minimă la margine	0,80 m
Distanță nervuri	250,0 mm
Lățimea părții trapezoidale	22,0 mm
Înălțimea crestei	40,0 mm
Material	Oțel
Calitatea tablei	S235
Grosimea tablei	0,500 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC2
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	IV - Zonă de oraș

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0,4 kN/m ²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m ²
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,480 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată de folosire	$f_w = 0,921$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,443 \text{ kN/m}^2$

Raport de statică | Zonă 1

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp	10,00	0,000	-0,800	0,000	-0,354
1	Marginea streșinii	10,00	0,000	-1,200	0,000	-0,531
1	Marginea streșinii	10,00	0,000	-1,300	0,000	-0,575
1	Zona de colț (First)	10,00	0,000	-2,300	0,000	-1,018

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	1.5
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 1,500 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,996$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,195 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată de folosire	$f_s = 0,929$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,111 \text{ kN/m}^2$

Încărcare proprie

Greutatea modulului	$G_M = 20,6 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 2,00 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,99 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modulului pe m ²	$= 10,34 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m ²	$= 1,00 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m ²	$= 0,11 \text{ kN/m}^2$

Raport de statică | Zonă 1

Combinații de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$V_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$V_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$V_{G,stab} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$V_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,W} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,S} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$K_{Fl,G} = 1,00$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$K_{Fl,Q} = 1,00$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k

Combinație de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinație de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Combinație de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
Combinație de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,W} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,S} = 0,70$

Combinație de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$
Combinație de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
Combinație de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Raport de statică | Zonă 1

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	2,323	0,203	-0,420	0,010	1,217	0,106	-0,243	0,010
1	Marginea streșinii	10,00	2,323	0,203	-0,686	0,010	1,217	0,106	-0,420	0,010
1	Marginea streșinii	10,00	2,323	0,203	-0,752	0,010	1,217	0,106	-0,464	0,010
1	Zona de colț (First)	10,00	2,323	0,203	-1,416	0,010	1,217	0,106	-0,907	0,010

Efect maxim per fixator

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN]				Dovadă utilizabilitate [kN]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	2,245	0,196	-0,406	0,009	1,176	0,103	-0,235	0,009
1	Marginea streșinii	10,00	2,245	0,196	-0,663	0,009	1,176	0,103	-0,406	0,009
1	Marginea streșinii	10,00	2,245	0,196	-0,727	0,009	1,176	0,103	-0,449	0,009
1	Zona de colț (First)	10,00	1,123	0,098	-0,684	0,005	0,588	0,051	-0,438	0,005

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 BasicRail 22	2,380	1,52	7,74	1,08	2,46

Fixator

Fixator	R _D , Ridicare, Perpendicular [kN]	R _D , Presiune, Perpendicular [kN]	R _D , Presiune, Paralel [kN]
K2 BasicClip	1,02	-	0,96
Thread-forming metal screw 6×38_sp	0,61	-	0,57



Raport de statică | Zonă 1

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec	Distanţe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L_{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp	54,0	65,1	40,7	21,4	0,500	---	0,304	0,680
1	Marginea streşinii	54,0	65,1	65,8	21,4	0,500	---	0,304	0,680
1	Marginea streşinii	54,0	65,1	72,1	21,4	0,500	---	0,304	0,500
1	Zona de colţ (First)	13,5	15,5	67,4	2,1	0,250	---	0,304	0,250

Pr	Profil	Fst	Distanţa maximă între elementele de fixare [m]
Fst	Fixator	D _{max}	
σ	Tensionare	BR	Profil de bază
f	Îndoire	Usab.	Capacitate de folosire
F	Forţă	CL	Braţ al consolei
CL/ L_{max}	Lungimea maximă a consolei [m]		

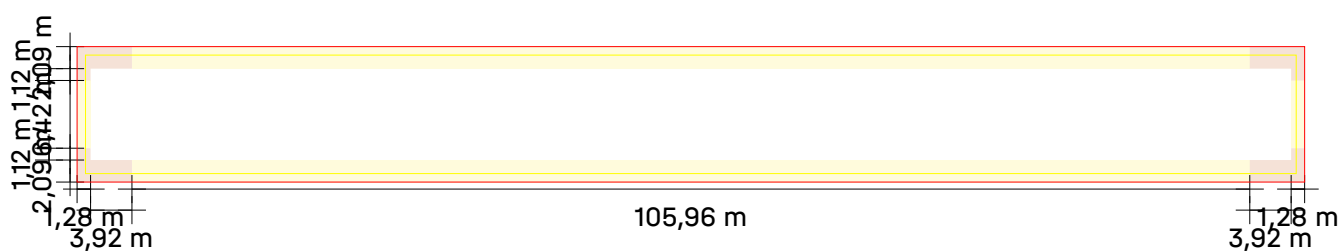


Zonă 1 | Listă articole

Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	1001164	K2 BasicClip	2.095	62,8 kg
2	2004203	Thread-forming metal screw 6×38_sp	4.190	41,9 kg
3	2004621	XS Clamp EC Black Set 30	728	60,9 kg
4	2004629	AddOn XS	1.624	26,3 kg
5	2004619	XS Clamp MC Black Set 30	896	59,6 kg
6	2004370	FixStop 2.0	232	2,4 kg
7	2004278	K2 BasicRail 22; 4.80 m	232	737,5 kg
8	1003571	K2 BasicRail BasicConnector Set	116	5,7 kg
Sumă				997,1 kg

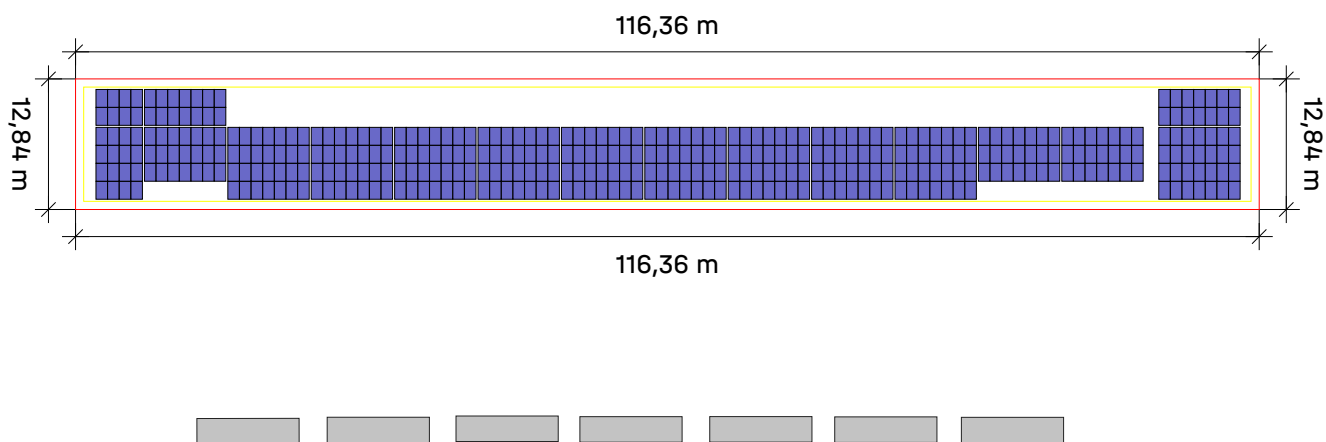


Zonă 2





Zonă 2



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 2  Trapez	K2 BasicRail	AIKO-A485-MAH54Mw Neostar 2P 1.757×1.134×30 mm 485 Wp	10,40 m	395	191.575 kWp



Zonă 2 | Plan de montaj

Profil de bază

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune		
	Lungimea totală	Număr 4,80 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest
8*A	4,566 m		4,800	4,566 din 4,800	0,224
68* B	7,998 m	1*4,80 m	4,800	3,198 din 4,800	1,592

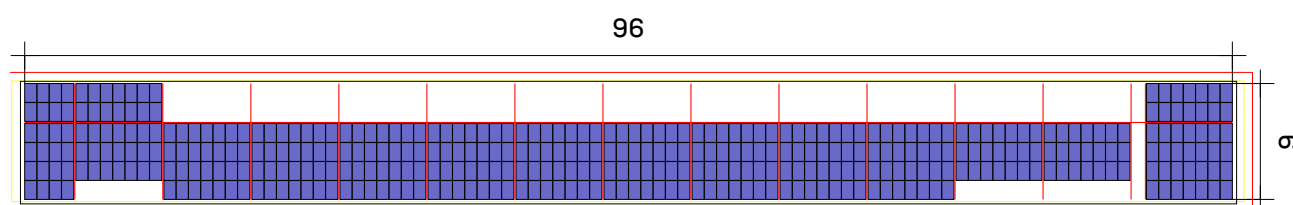
1 cm este privit ca „pierdut” pentru fiecare tăietură

Numerele roșii sunt șine rămase care nu vor mai fi folosite

Câmpuri modul

Câmp modul	Lățime[m]	Lungime[m]	Lățimea în Panouri	Lungime în module
1	112,47	10,79	96	6

Zonă 2 | Câmp modul 1



Acoperiș ② Câmp modul ①

Sistem de montaj

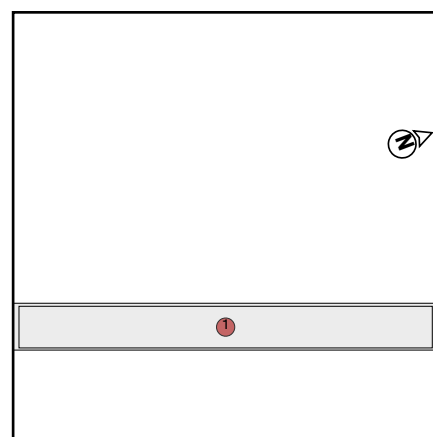
[K2 BasicRail](#)

Panou

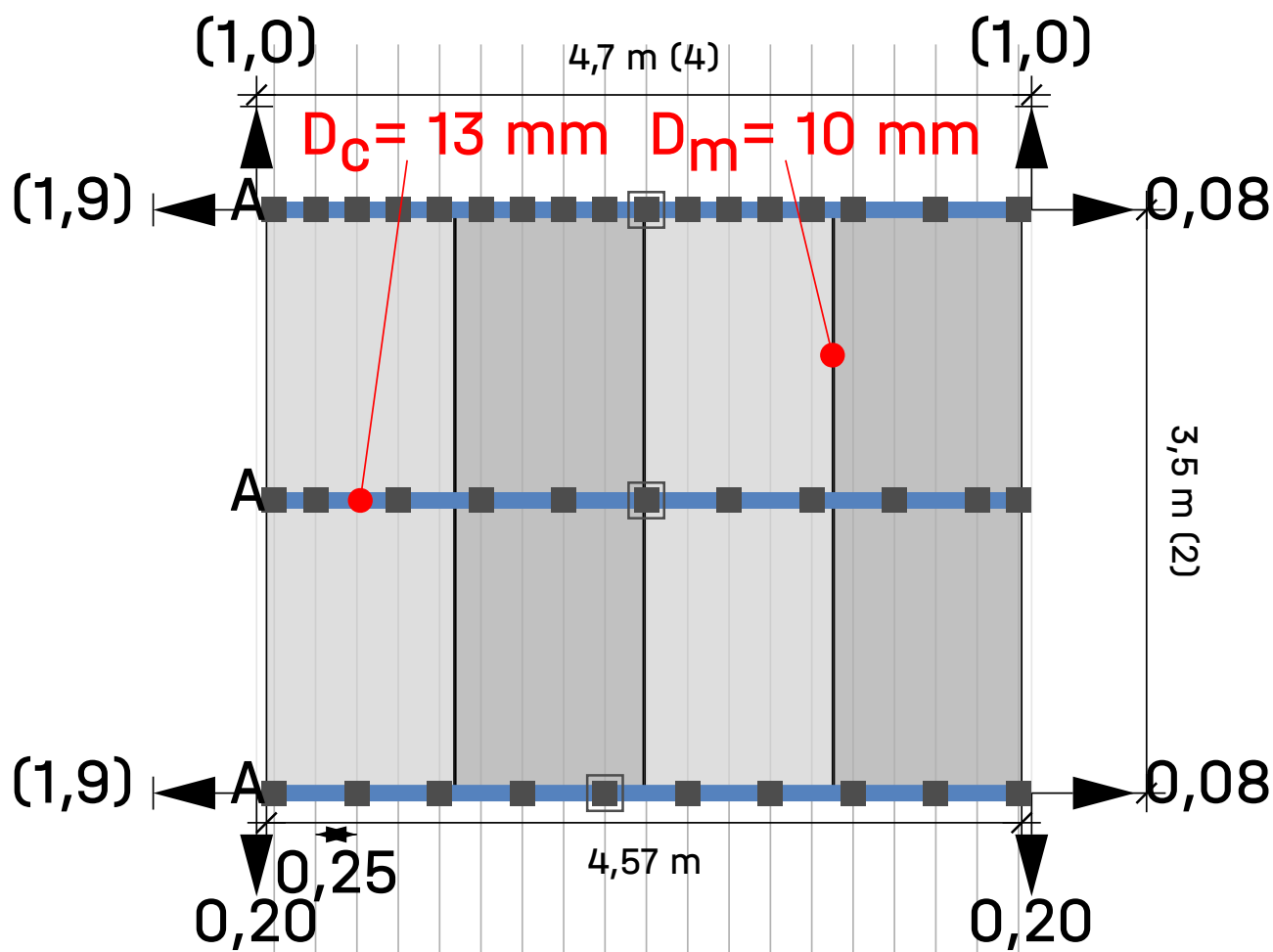
395(191.575 kWp) x AIKO-A485-MAH54Mw Neostar 2P

Distanță între rânduri

1,77 m



Zonă 2 | Câmp modul 1 | Bloc panou 1

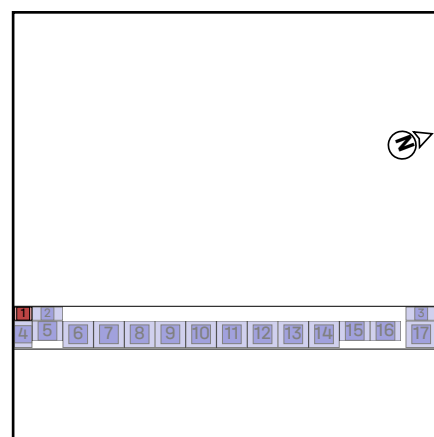


Acoperiș ② Câmp modul ① Bloc panou 1

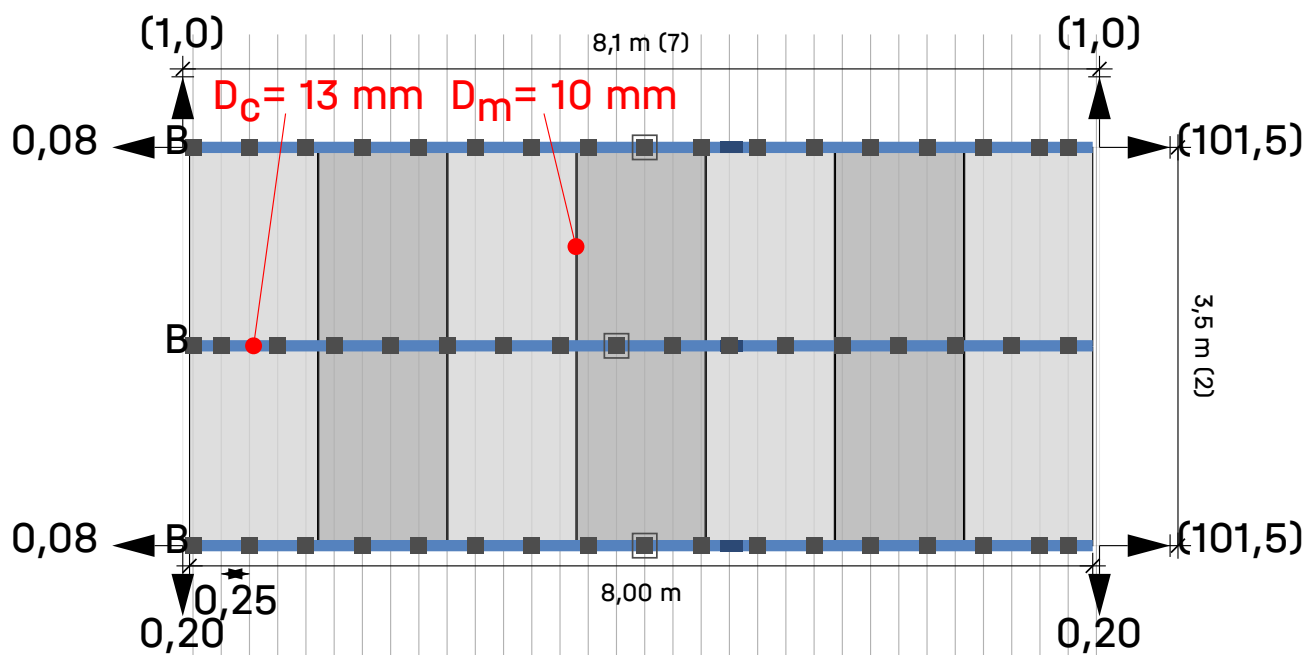
Module 4 × 2 = 8

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c** Distanța de prindere între module
- D_m** Distanța dintre module



Zonă 2 | Câmp modul 1 | Bloc panou 2

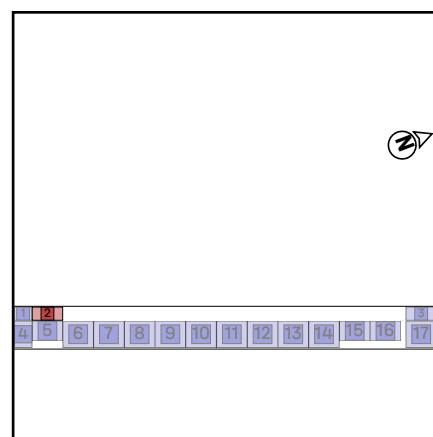


Acoperiș ② Câmp modul ① Bloc panou ②

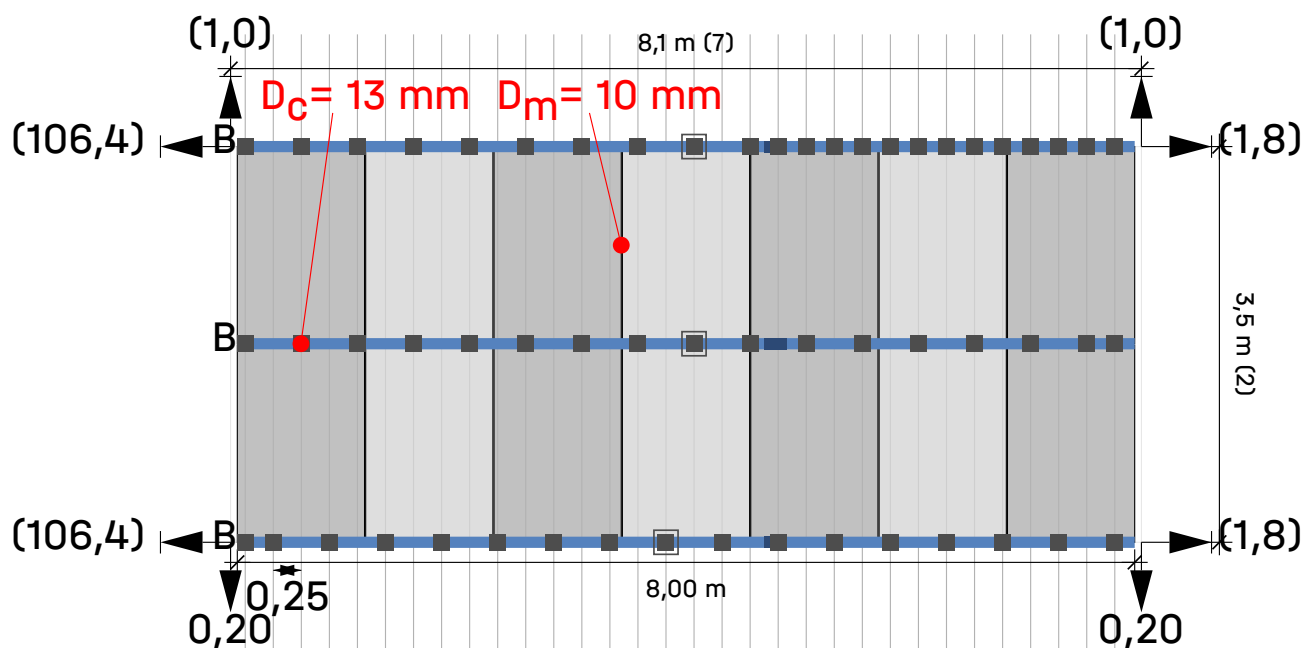
Module $7 \times 2 = 14$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 2 | Câmp modul 1 | Bloc panou 3

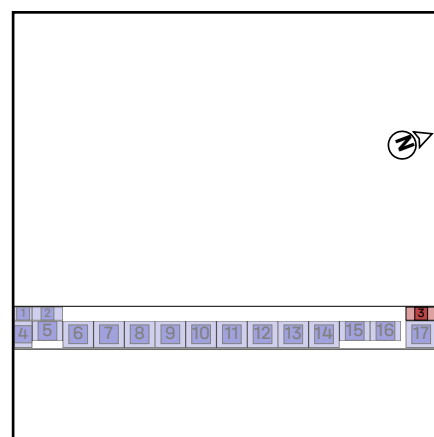


Acoperiș ② Câmp modul ① Bloc panou ③

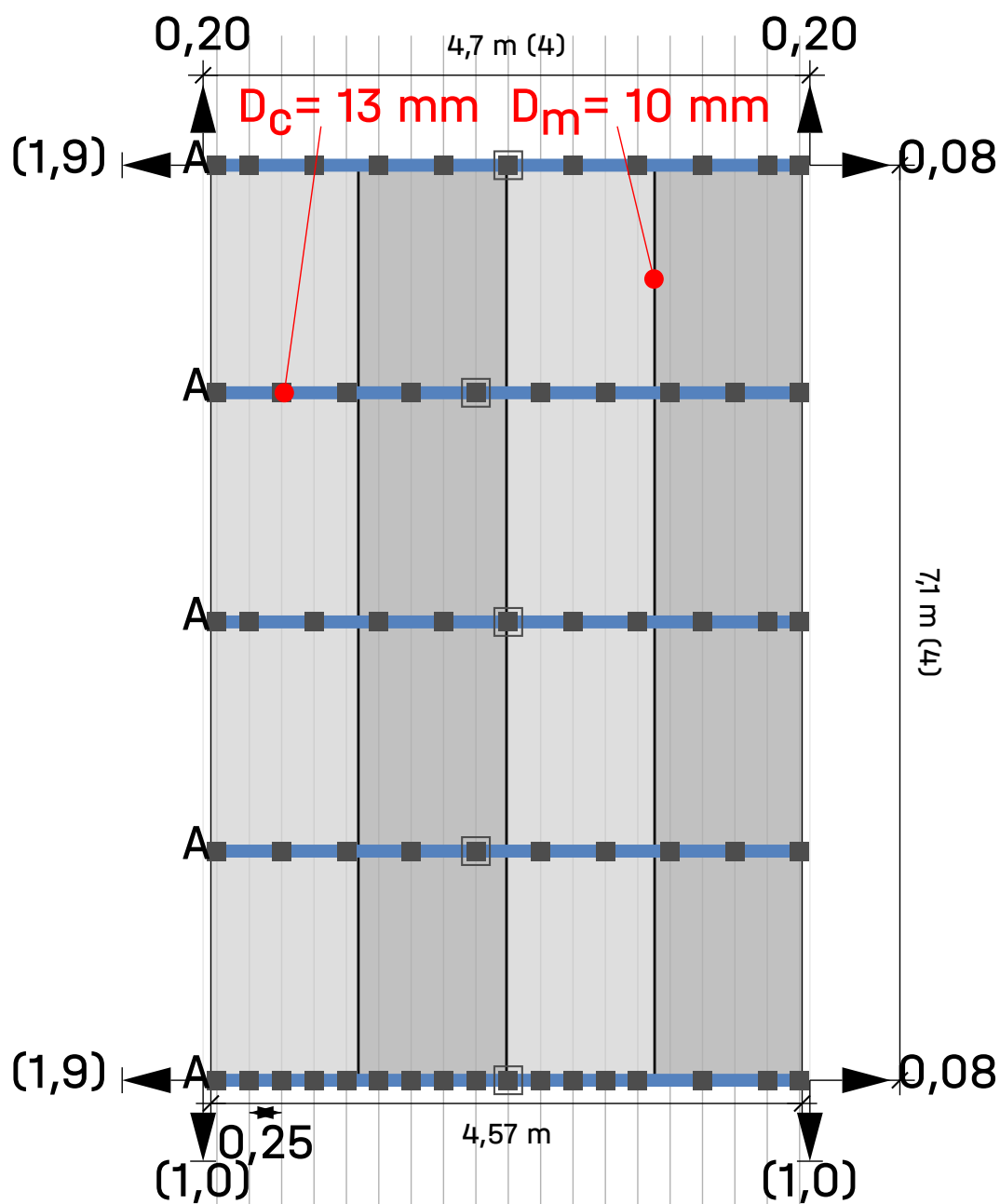
Module $7 \times 2 = 14$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 2 | Câmp modul 1 | Bloc panou 4

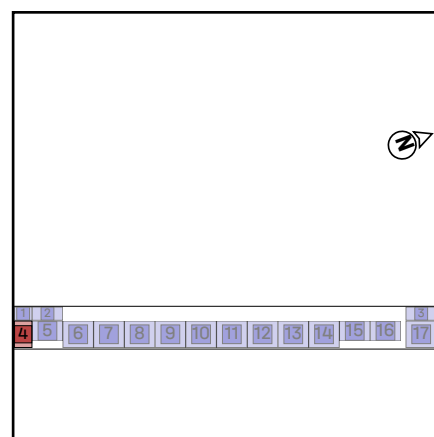


Acoperiș ② Câmp modul ① Bloc panou 4

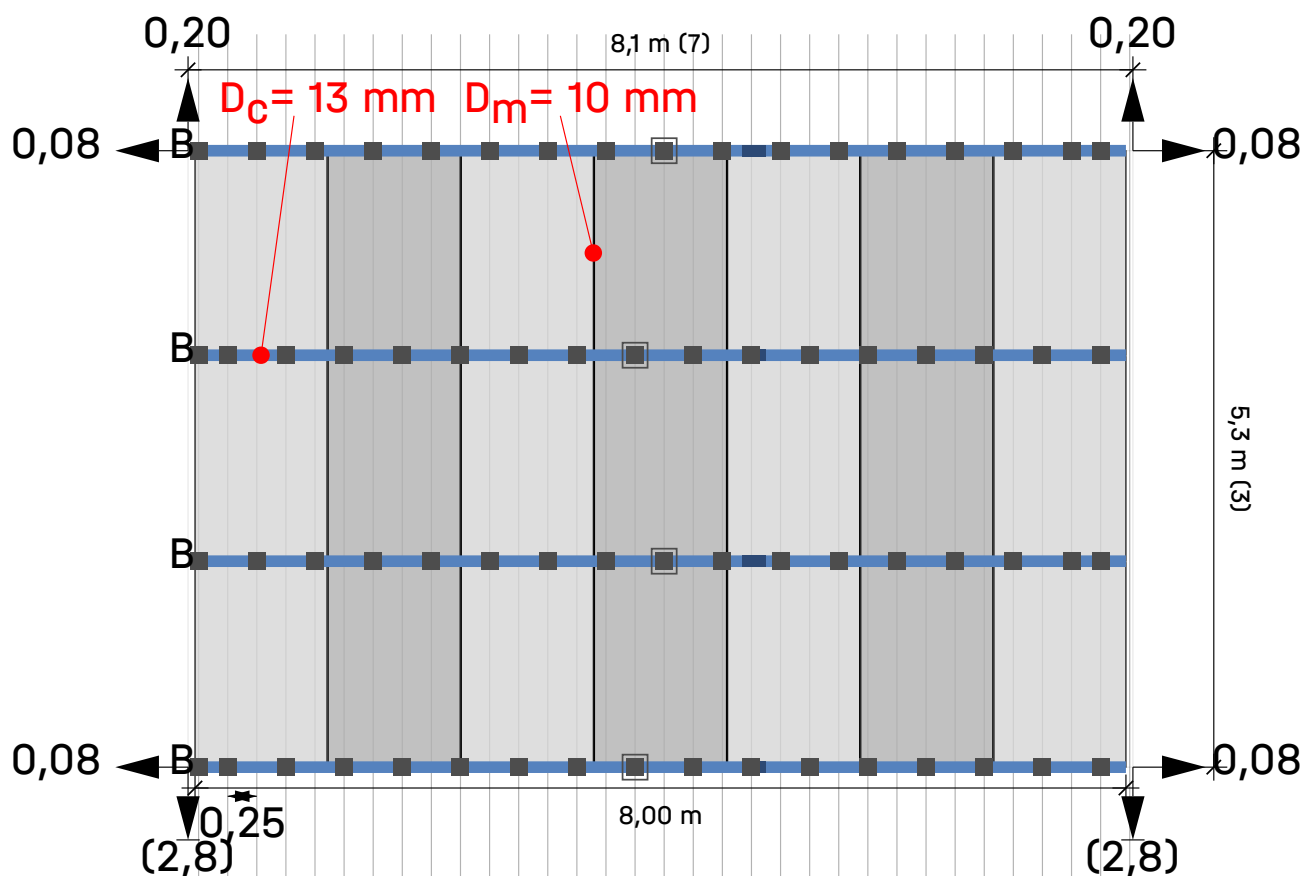
Module $4 \times 4 = 16$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 2 | Câmp modul 1 | Bloc panou 5

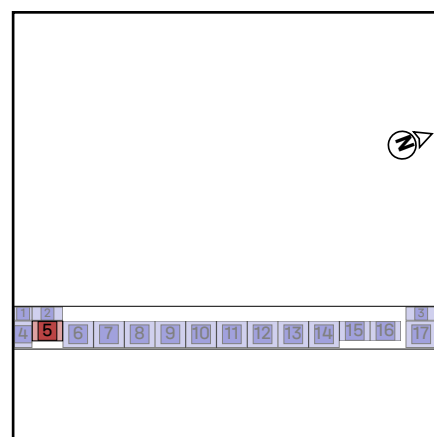


Acoperiș ② Câmp modul ① Bloc panou 5

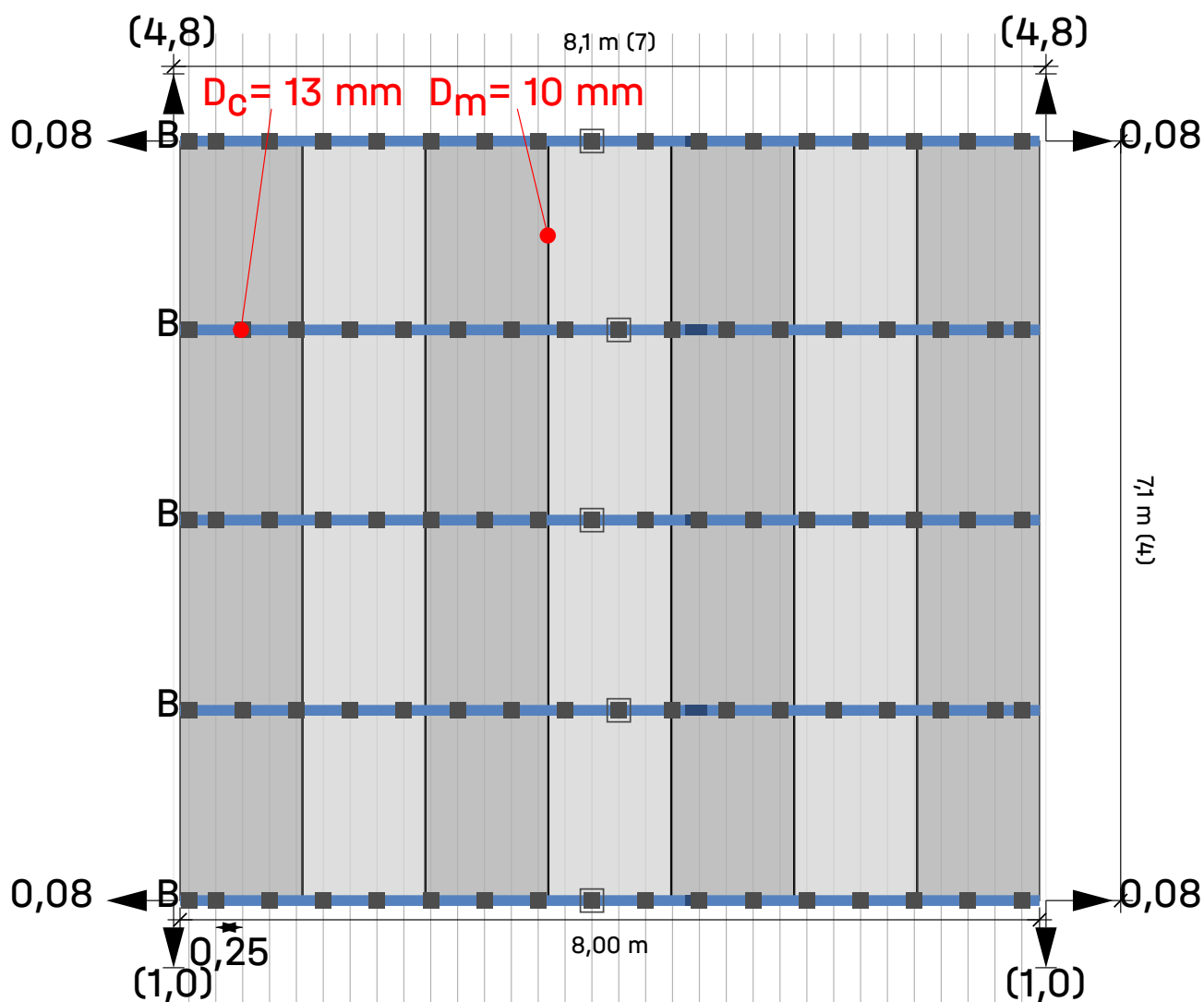
Module $7 \times 3 = 21$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 2 | Câmp modul 1 | Bloc panou 6

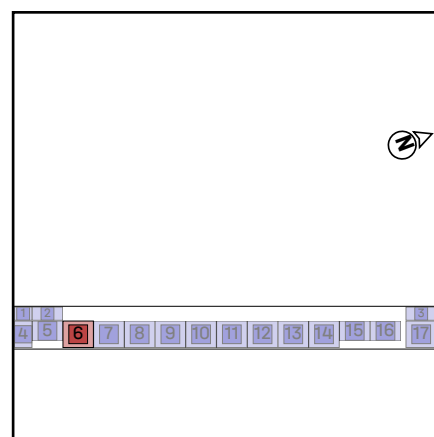


Acoperiș ② Câmp modul ① Bloc panou 6

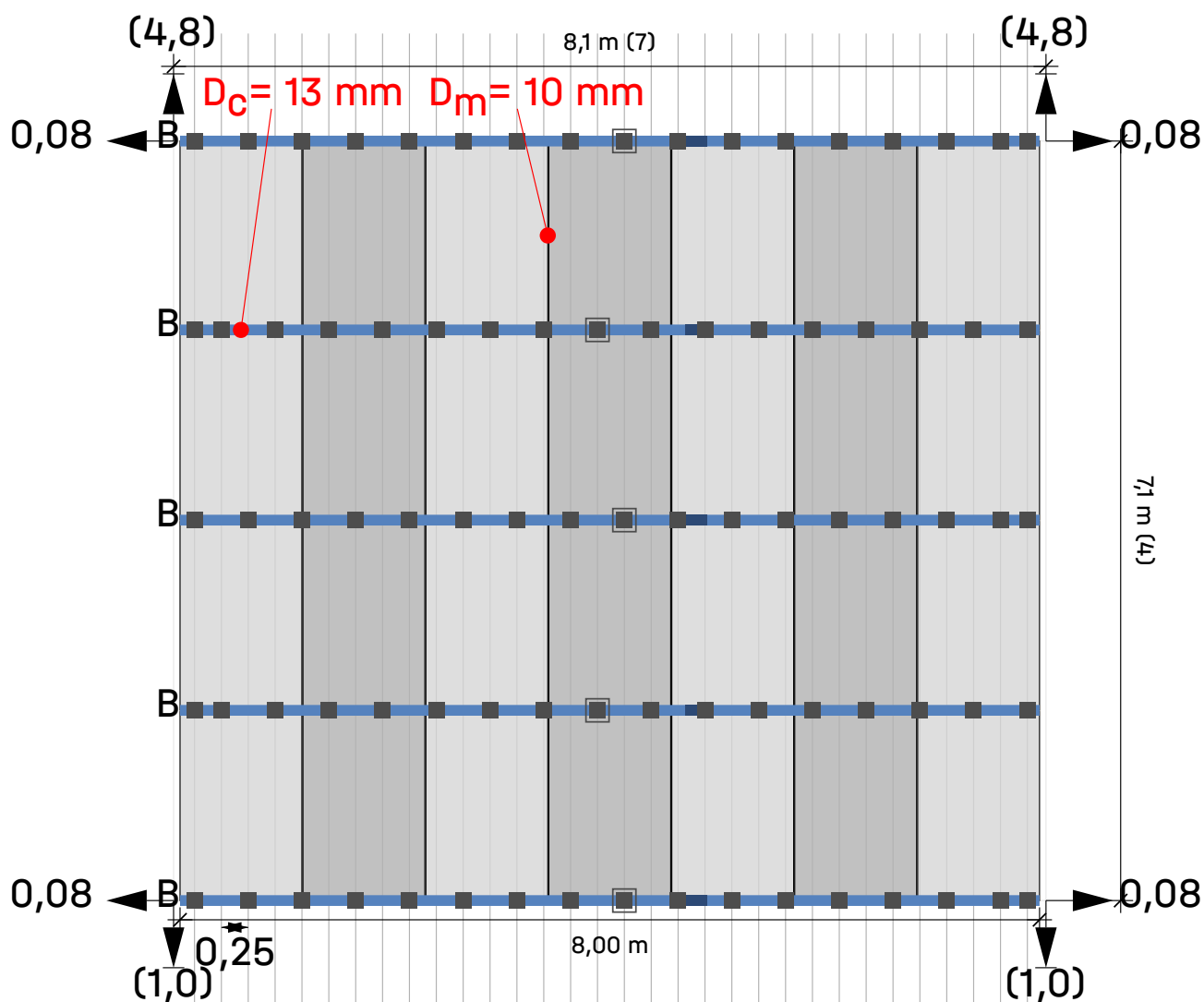
Module $7 \times 4 = 28$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 2 | Câmp modul 1 | Bloc panou 7

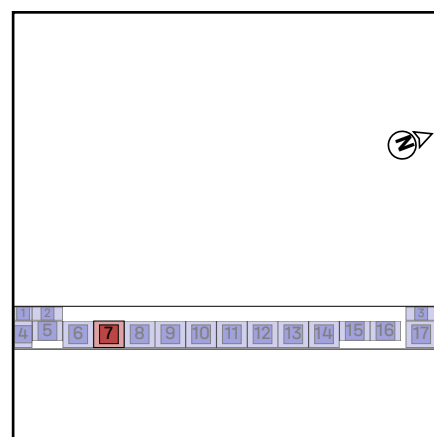


Acoperiș ② Câmp modul ① Bloc panou 7

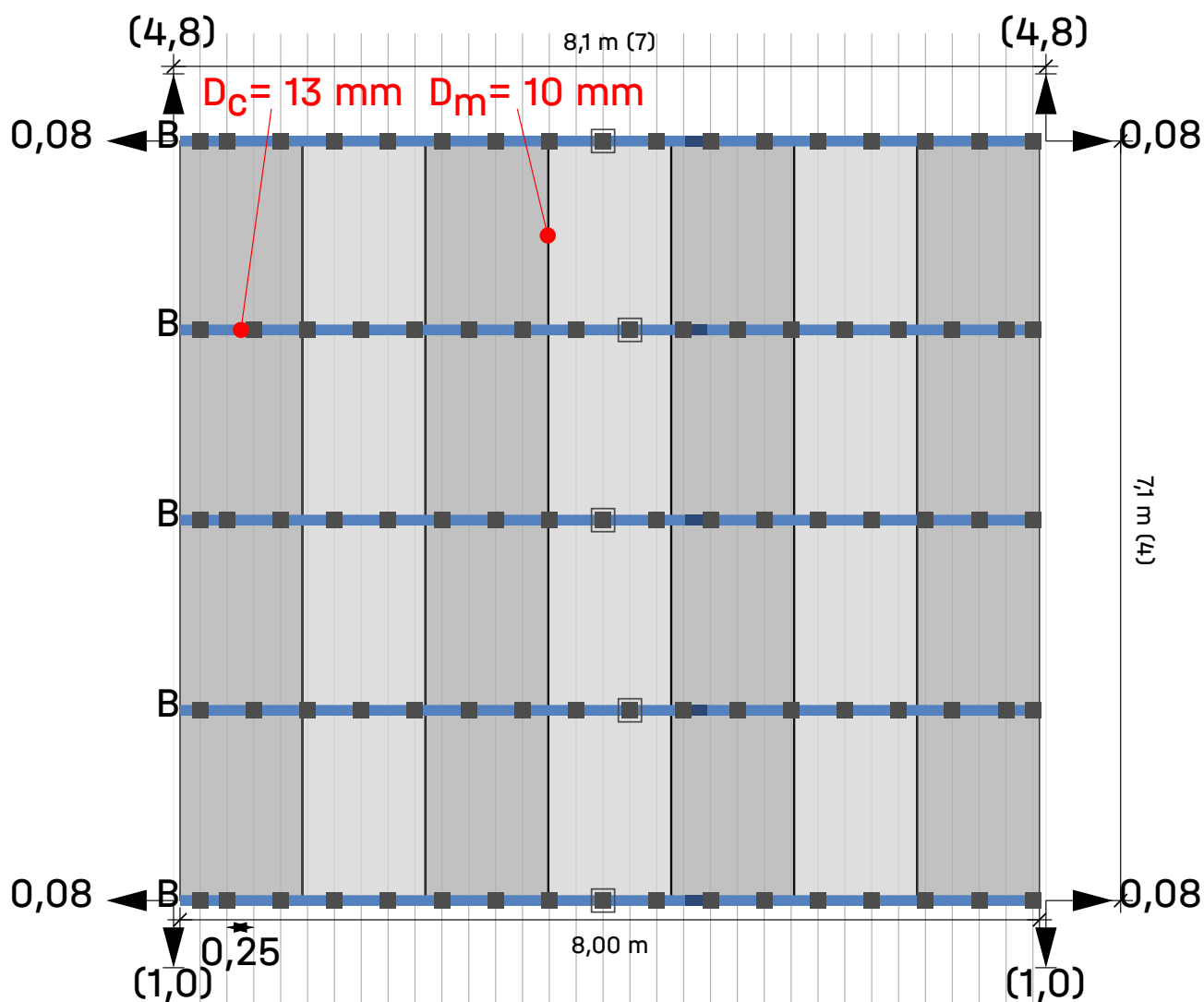
Module 7 × 4 = 28

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c** Distanța de prindere între module
- D_m** Distanța dintre module



Zonă 2 | Câmp modul 1 | Bloc panou 8

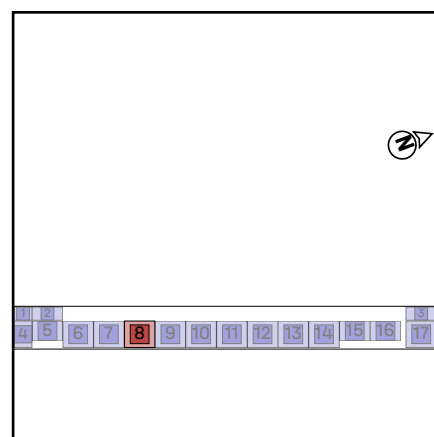


Acoperiș ② Câmp modul ① Bloc panou 8

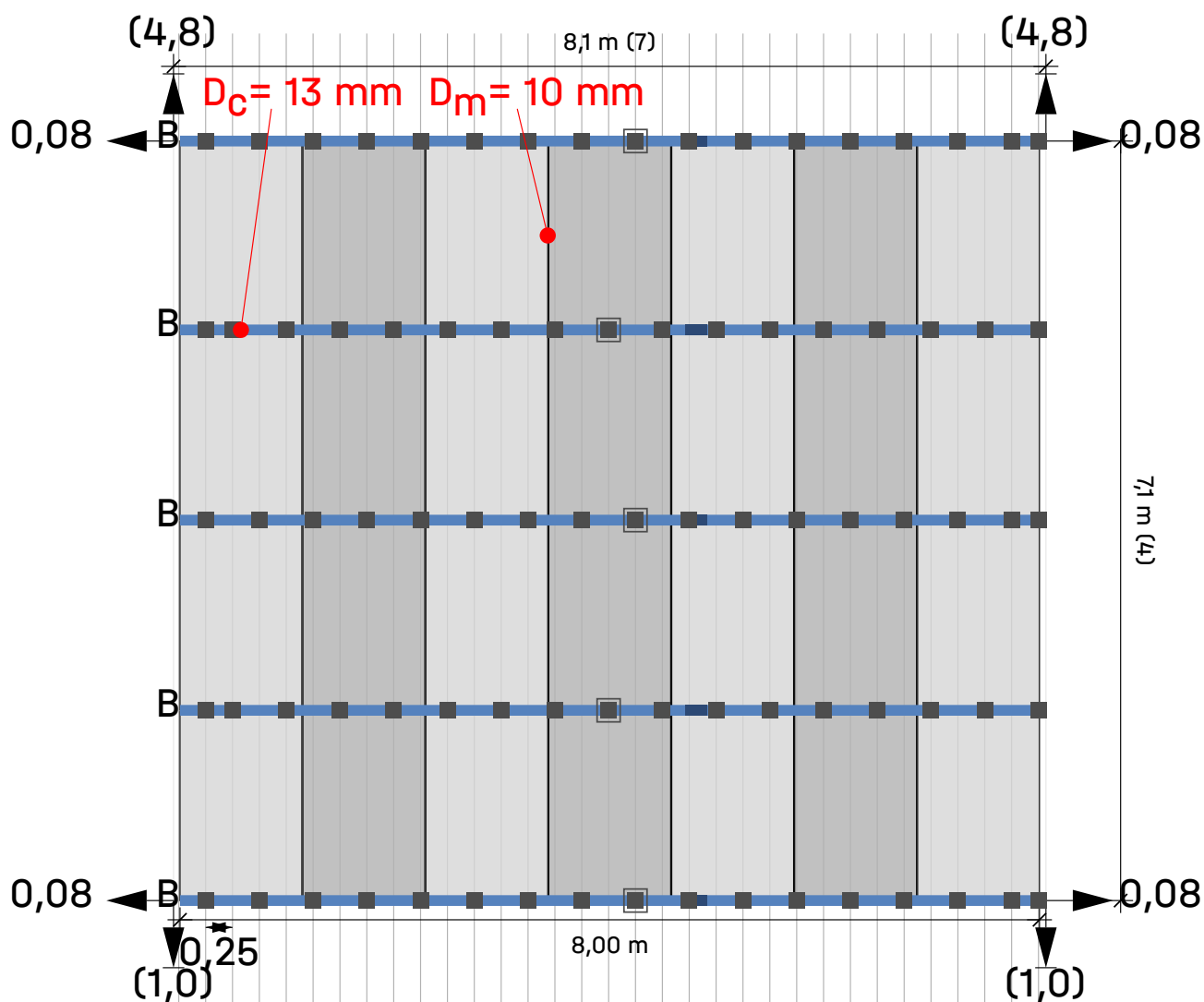
Module $7 \times 4 = 28$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 2 | Câmp modul 1 | Bloc panou 9

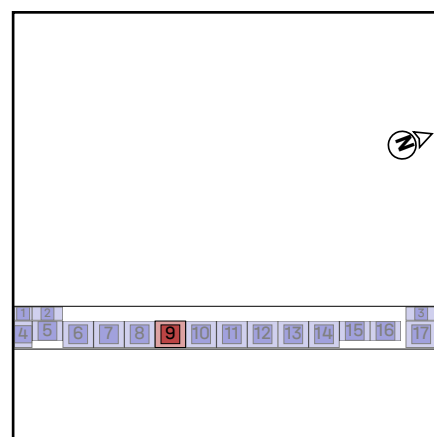


Acoperiș ② Câmp modul ① Bloc panou 9

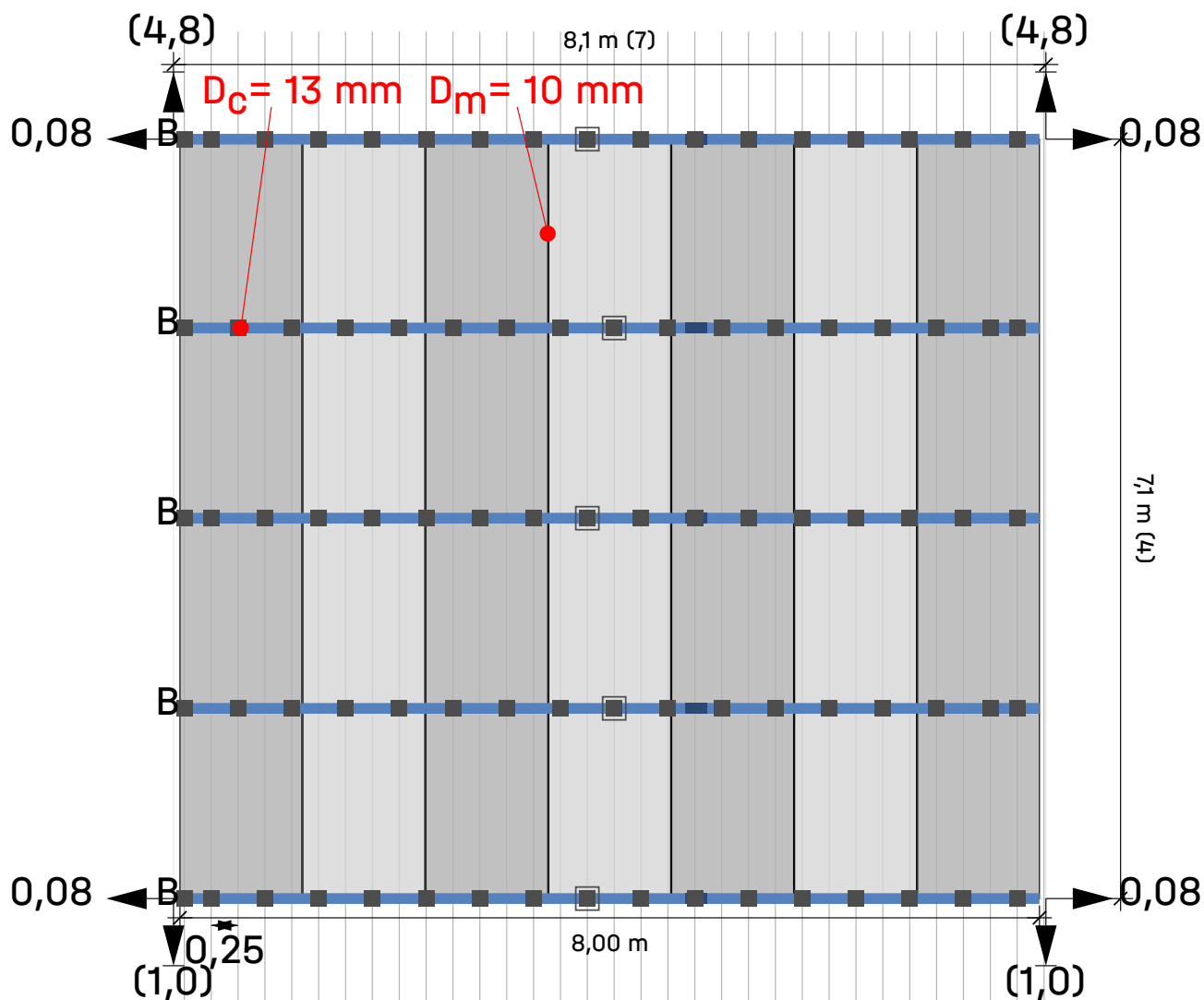
Module $7 \times 4 = 28$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 2 | Câmp modul 1 | Bloc panou 10

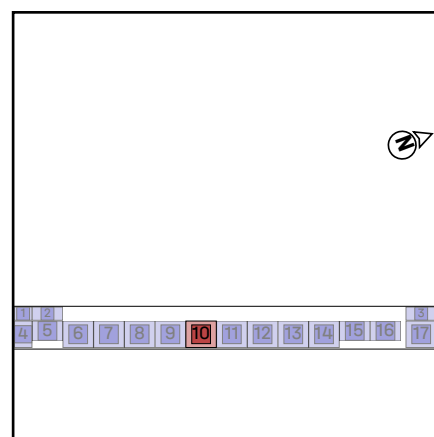


Acoperiș ② Câmp modul ① Bloc panou 10

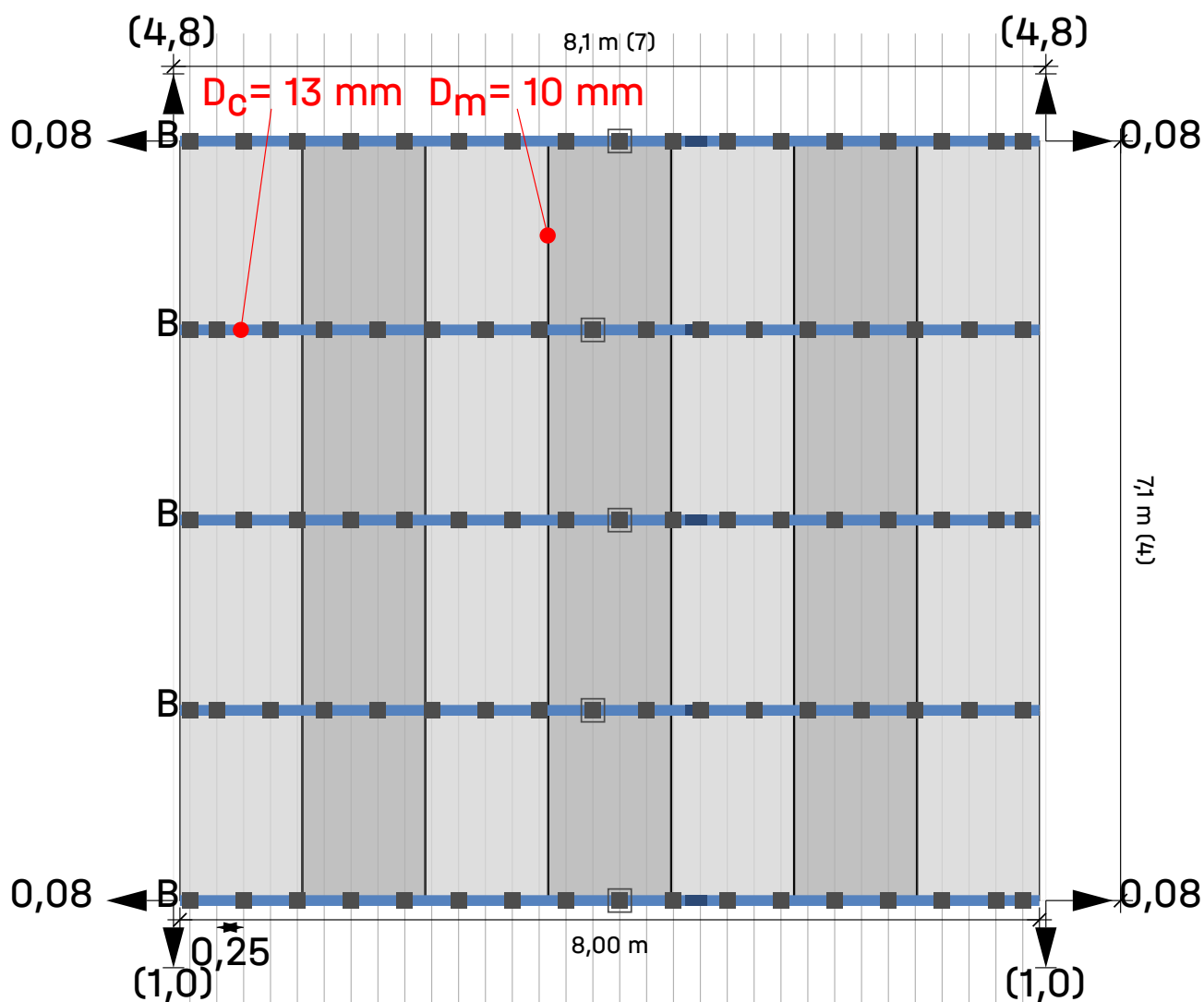
Module $7 \times 4 = 28$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 2 | Câmp modul 1 | Bloc panou 11

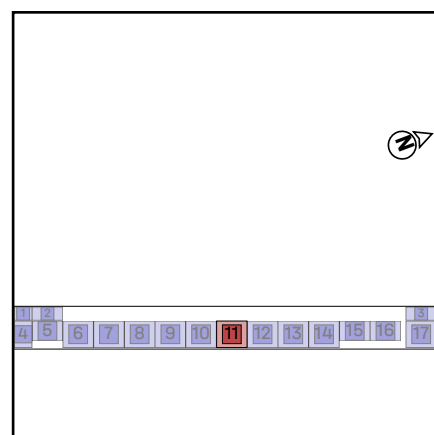


Acoperiș ② Câmp modul ① Bloc panou 11

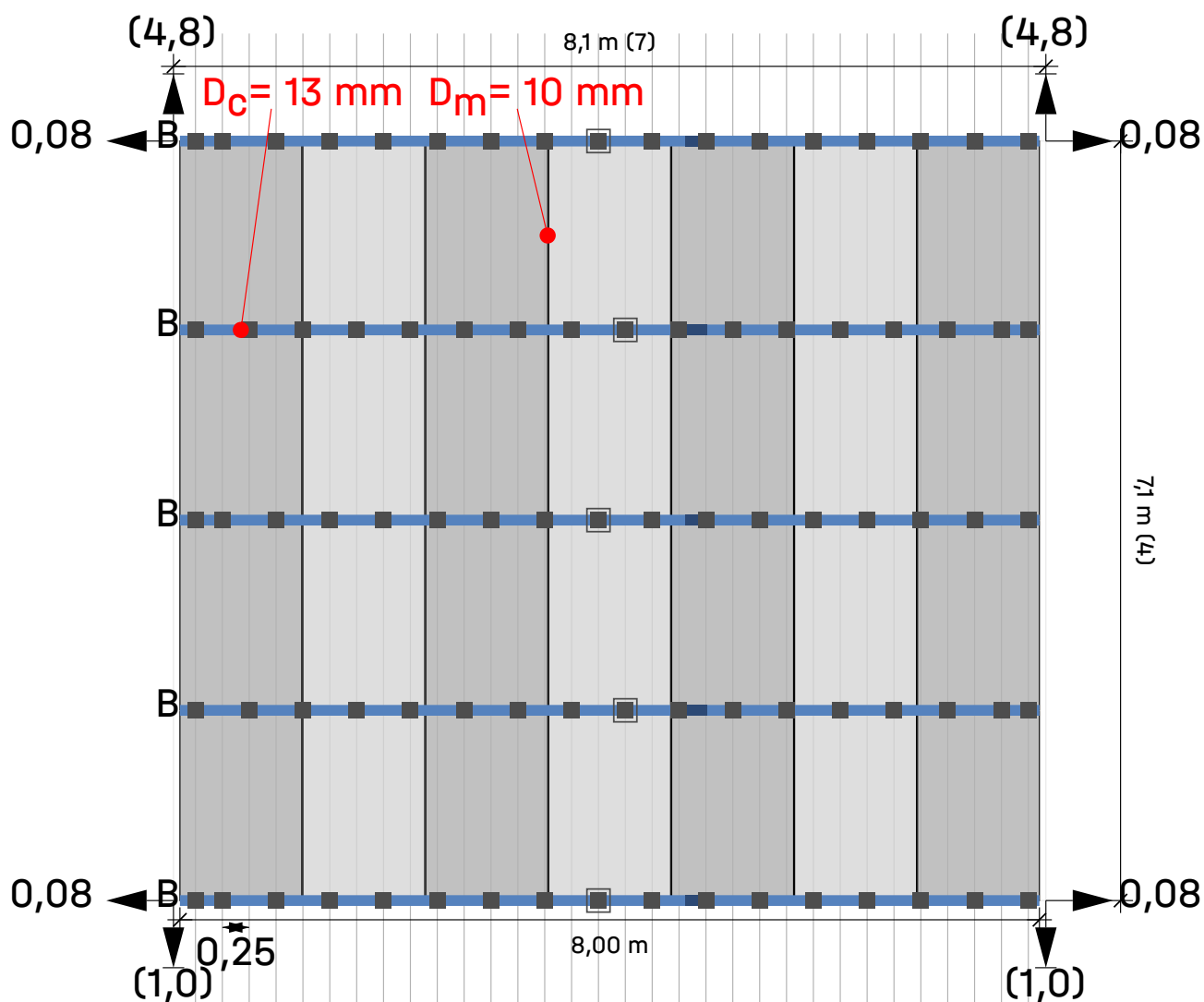
Module $7 \times 4 = 28$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 2 | Câmp modul 1 | Bloc panou 12

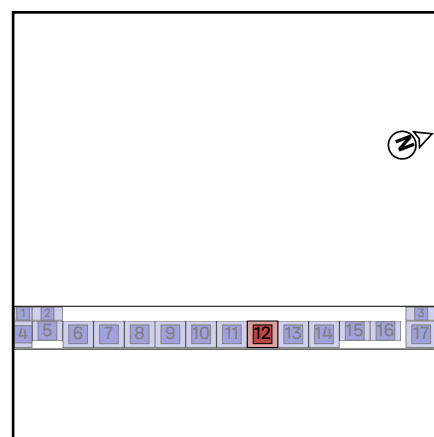


Acoperiș ② Câmp modul ① Bloc panou 12

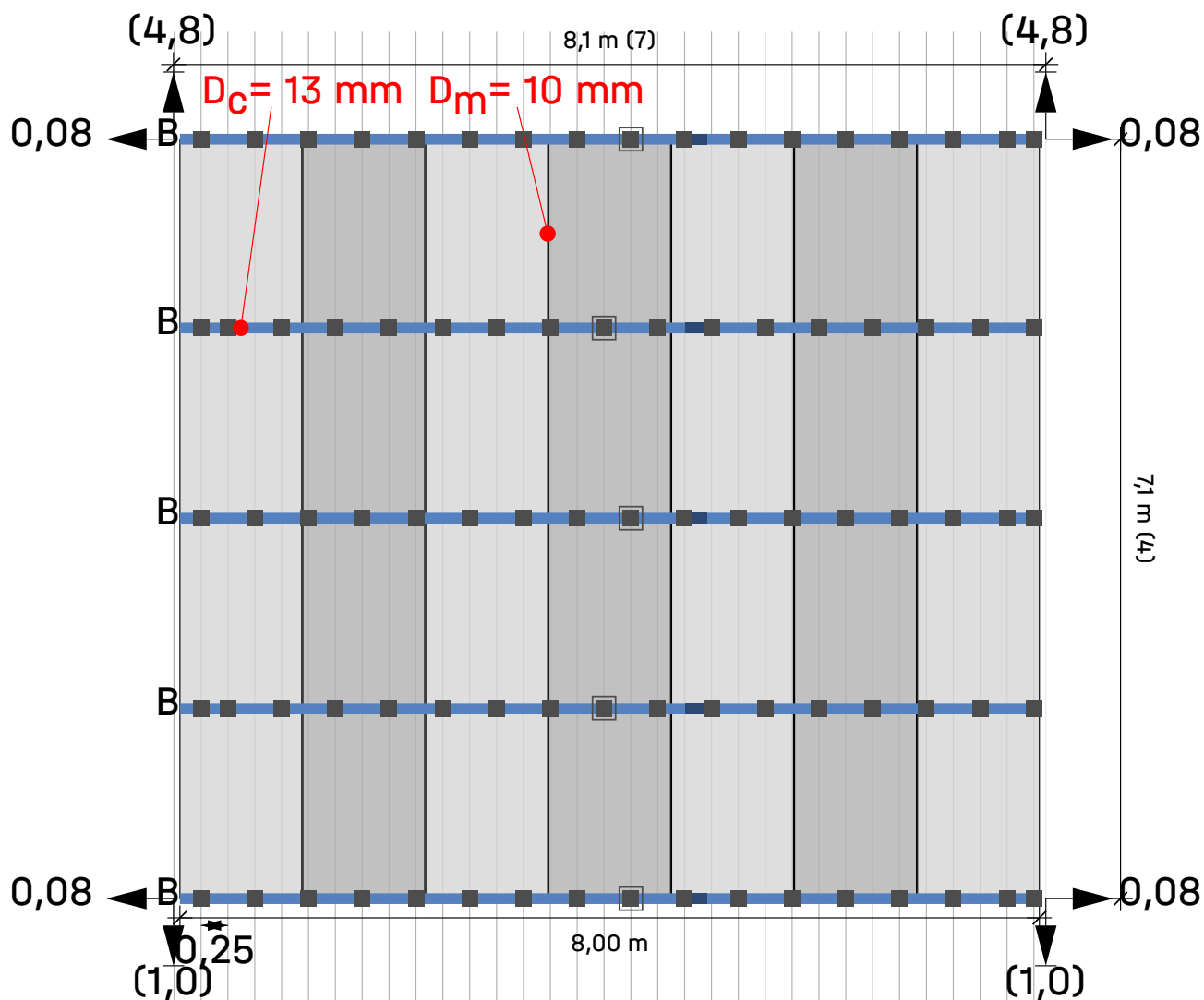
Module 7 × 4 = 28

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c** Distanța de prindere între module
- D_m** Distanța dintre module



Zonă 2 | Câmp modul 1 | Bloc panou 13

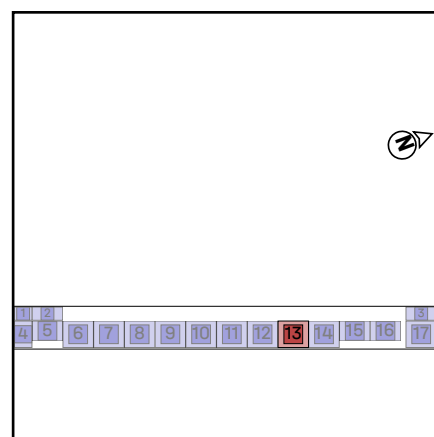


Acoperiș ② Câmp modul ① Bloc panou 13

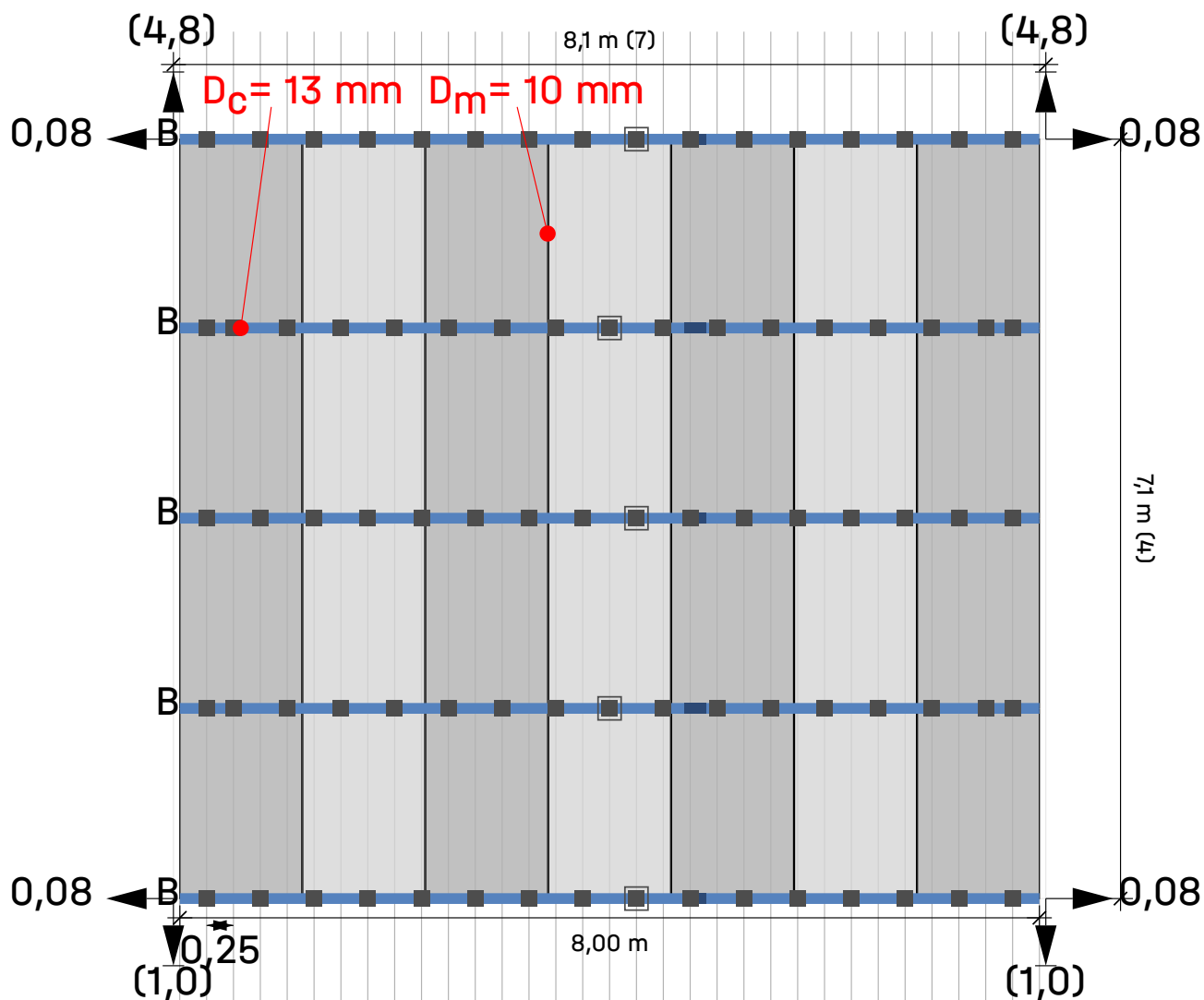
Module $7 \times 4 = 28$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 2 | Câmp modul 1 | Bloc panou 14

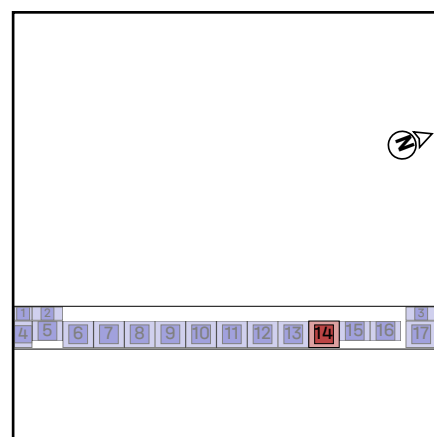


Acoperiș ② Câmp modul ① Bloc panou 14

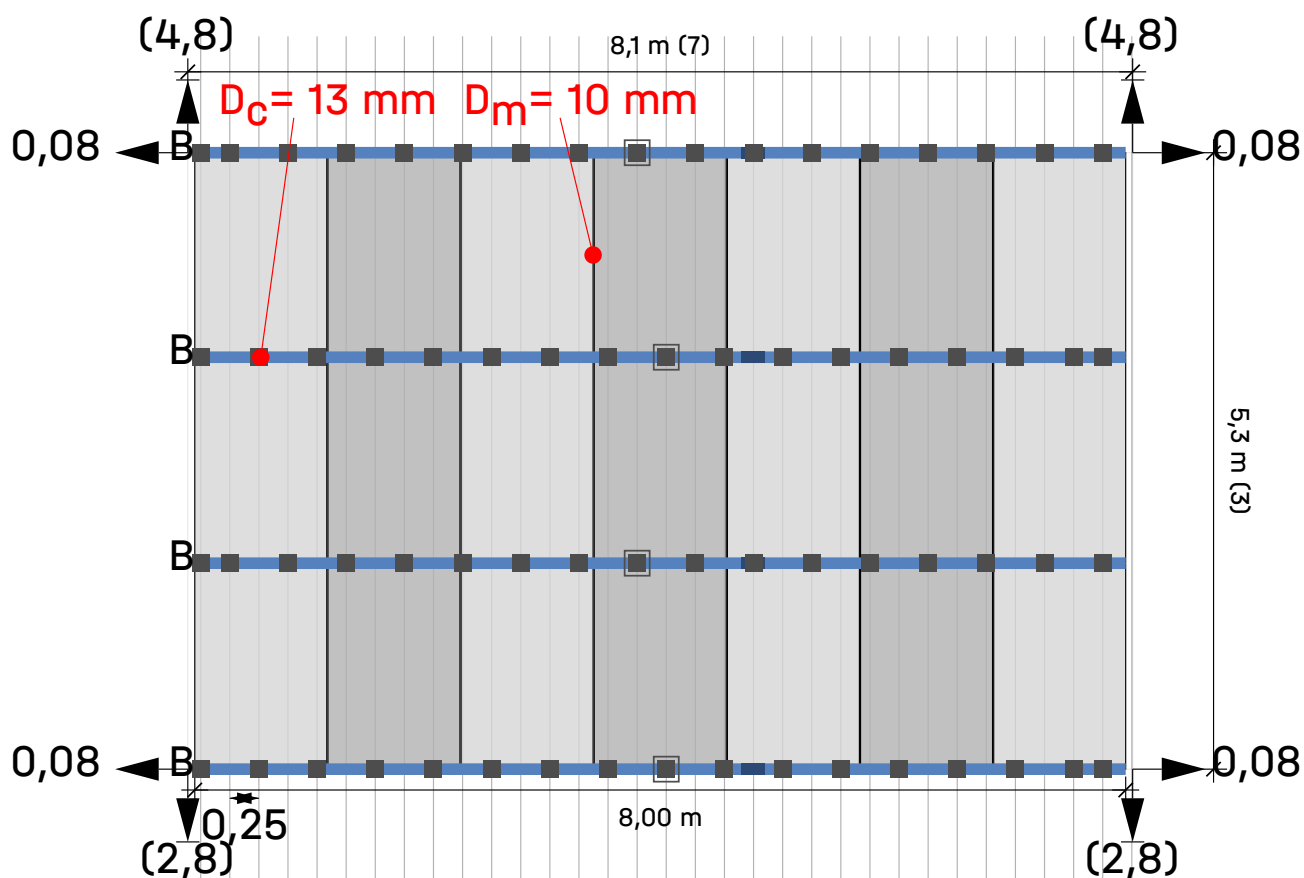
Module 7 × 4 = 28

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 2 | Câmp modul 1 | Bloc panou 15

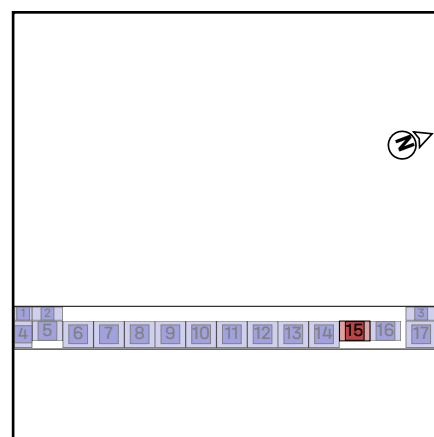


Acoperiș ② Câmp modul ① Bloc panou 15

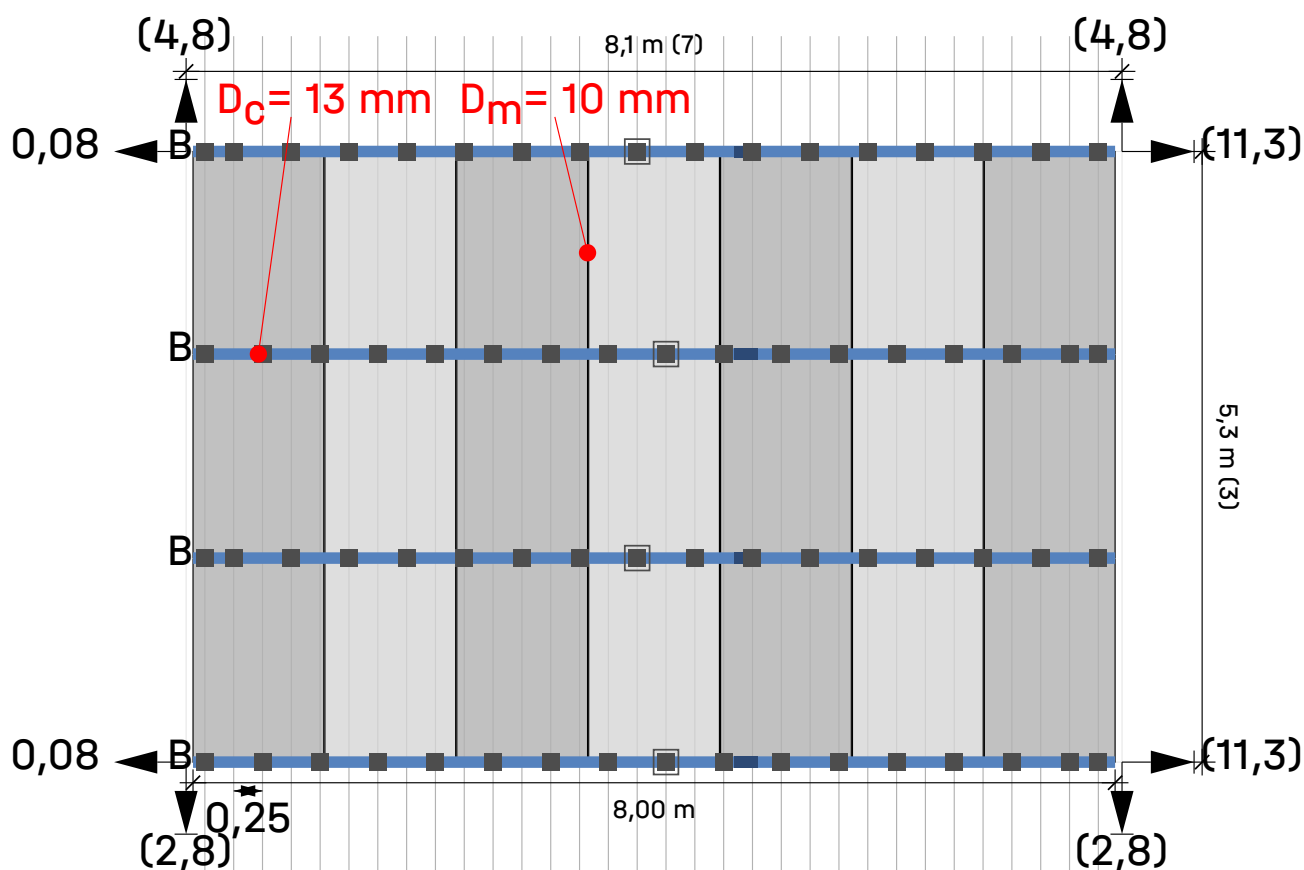
Module $7 \times 3 = 21$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 2 | Câmp modul 1 | Bloc panou 16

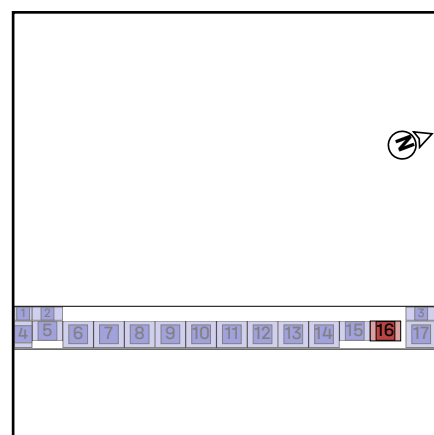


Acoperiș ② Câmp modul ① Bloc panou 16

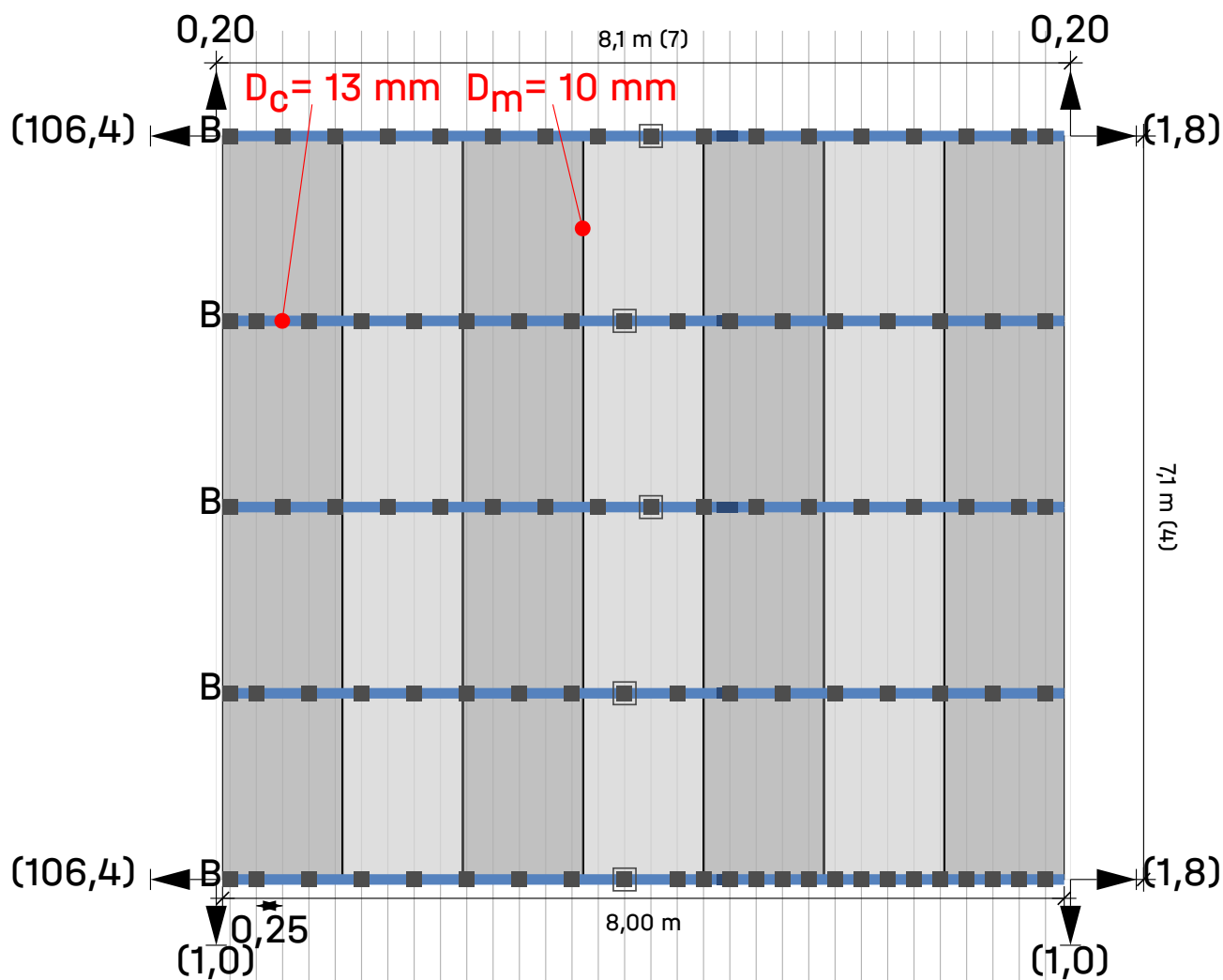
Module $7 \times 3 = 21$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 2 | Câmp modul 1 | Bloc panou 17

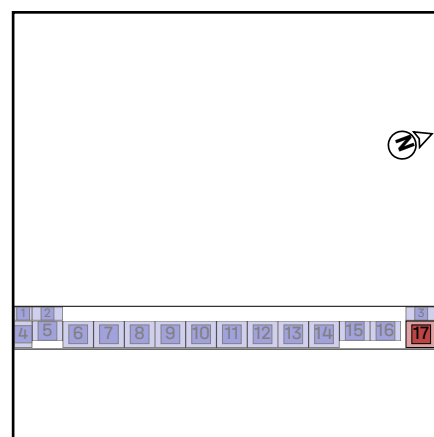


Acoperiș ② Câmp modul ① Bloc panou 17

Module $7 \times 4 = 28$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Rezultate | Zonă 2

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 2  Trapez	K2 BasicRail	AIKO-A485-MAH54Mw Neostar 2P 1.757×1.134×30 mm 485 Wp	10,40 m	395	191.575 kWp

Modul

Nume	AIKO-A485-MAH54Mw Neostar 2P
Producător	Shanghai AIKO Energy Co., Ltd.
Performanță	485 Wp
Dimensiuni	1.757×1.134×30 mm
Greutate	20,6 kg

Componente

Fixator	K2 BasicClip
Profil de bază	K2 BasicRail 22
Șurub	Thread-forming metal screw 6×38_sp

Valori materiale

Pentru informații despre materiale, consultați catalogul de produse:

[Catalog K2 \(k2-systems.com\)](https://k2-systems.com)

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare	Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	1,99	2.212,7	193,6	-717,1	0,0	1.106,3	96,8	-478,0	0,0
1	Marginea streșinii	1,99	2.212,7	193,6	-1.168,6	0,0	1.106,3	96,8	-779,1	0,0
1	Marginea streșinii	1,99	2.212,7	193,6	-1.188,5	0,0	1.106,3	96,8	-792,3	0,0
1	Zona de colț (streășină)	1,99	2.212,7	193,6	-1.533,5	0,0	1.106,3	96,8	-1.022,3	0,0
1	Zona de colț (First)	1,99	2.212,7	193,6	-1.626,5	0,0	1.106,3	96,8	-1.084,3	0,0

Rezultate | Zonă 2

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec	Distanţe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L_{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp	54,0	67,1	40,7	21,4	0,500	---	0,304	0,680
1	Marginea streşinii	54,0	67,1	65,8	21,4	0,500	---	0,304	0,680
1	Marginea streşinii	54,0	51,0	72,1	21,4	0,500	---	0,304	0,500
1	Zona de colţ (streăşină)	13,5	33,9	61,1	2,1	0,250	---	0,304	0,250
1	Zona de colţ (First)	13,5	33,9	67,4	2,1	0,250	---	0,304	0,250

Pr	Profil	Fst	Distanţa maximă între elementele de fixare [m]
Fst	Fixator	D _{max}	
σ	Tensionare	BR	Profil de bază
f	Îndoire	Usab.	Capacitate de folosire
F	Forţă	CL	Braţ al consolei
CL/ L_{max}	Lungimea maximă a consolei [m]		



Rezultate | Zonă 2

Informații importante

- Numărul de K2 BasicRail BasicClips-uri este astfel calculat încât - corespunzător instrucțiunilor de montaj - să se poată monta la stânga și la dreapta unui element de conexiune șine un BasicClip.
- Structura a fost verificată din punct de vedere static în conformitate cu Eurocodul 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (EN 1999-1-1:2021) și Eurocodul 3: Proiectarea structurilor din oțel (EN 1993-1-1:2025) și oferă o capacitate portantă și o stabilitate suficiente pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina eoliană în funcție de durata de viață, fW, este conform cu EN 1991-1-4/ NA
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, fS, este conform EN 1991-1-3/ NA
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosirea a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat.
- Vă rugăm să luați cunoștință de Termenii și condițiile noastre generale de utilizare (TCU-E) în versiunea lor valabilă în prezent, disponibilă la: <https://k2-systems.com/en/digital-services/general-terms-and-conditions-of-use-for-entrepreneurs-tcu-e/> Vă rugăm să luați cunoștință în special de § 1, Dispoziții speciale pentru K2 Base, clauza 3 ("Cerințe tehnice și de specialitate la sediul clientului."), § 6 ("Limitarea garanției") și § 7 ("Limitarea răspunderii").
- Toate instrucțiunile și cerințele calculelor statice trebuie respectate.
- Respectarea reglementărilor și cerințelor autorizației de construire și ale asociațiilor comerciale din domeniul construcțiilor trebuie asigurată pe parcursul executării tuturor lucrărilor.
- Toate conexiunile și măsurile de ancorare trebuie efectuate numai folosind elemente sau piese de conectare aprobate și standardizate.
- Componentele subordonate care nu au fost verificate trebuie implementate structural.
- „Regulile generale” pentru proiectarea protecției împotriva coroziunii a structurii sunt insistent recomandate pentru aplicare în timpul implementării.
- Structura poate fi escaladată doar de personal instruit și autorizat, care poartă echipament de siguranță adecvat. Utilizarea neautorizată a structurii prezintă risc de cădere.

Raport de statică | Zonă 2

Informații generale

Nume	CEF Direct Line
Sistem de montaj	K2 BasicRail
Autor	Sebastian Capilnean

Informații despre locație

Abordare	HV42+MX Câmpia Turzii, România
Altitudinea terenului	302,50 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	10,40 m
Tip acoperiș	Acoperiș într-o apă
Înclinarea acoperișului	5°
Învelitoarea acoperișului	Trapez
Distanța minimă la margine	0,80 m
Distanță nervuri	250,0 mm
Lățimea părții trapezoidale	22,0 mm
Înălțimea crestei	40,0 mm
Material	Oțel
Calitatea tablei	S235
Grosimea tablei	0,500 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC2
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	IV - Zonă de oraș

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0,4 kN/m ²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m ²
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,480 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată de folosire	$f_w = 0,921$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,443 \text{ kN/m}^2$

Raport de statică | Zonă 2

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp	10,00	0,000	-0,800	0,000	-0,354
1	Marginea streșinii	10,00	0,000	-1,200	0,000	-0,531
1	Marginea streșinii	10,00	0,000	-1,300	0,000	-0,575
1	Zona de colț (streășină)	10,00	0,000	-2,100	0,000	-0,929
1	Zona de colț (First)	10,00	0,000	-2,300	0,000	-1,018

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	1.5
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 1,500 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,996$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,195 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 0,929$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,111 \text{ kN/m}^2$

Încărcare proprie

Greutatea modulului	$G_M = 20,6 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 2,00 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,99 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modulului pe m ²	$= 10,34 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m ²	$= 1,00 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m ²	$= 0,11 \text{ kN/m}^2$

Raport de statică | Zonă 2

Combinații de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$V_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$V_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$V_{G,stab} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$V_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,W} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,S} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$K_{Fl,G} = 1,00$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$K_{Fl,Q} = 1,00$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k

Combinatie de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinatie de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinatie de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Combinatie de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
Combinatie de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,W} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,S} = 0,70$

Combinatie de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinatie de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$
Combinatie de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
Combinatie de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
Combinatie de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Raport de statică | Zonă 2

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	2,323	0,203	-0,420	0,010	1,217	0,106	-0,243	0,010
1	Marginea streșinii	10,00	2,323	0,203	-0,686	0,010	1,217	0,106	-0,420	0,010
1	Marginea streșinii	10,00	2,323	0,203	-0,752	0,010	1,217	0,106	-0,464	0,010
1	Zona de colț (streășină)	10,00	2,323	0,203	-1,283	0,010	1,217	0,106	-0,819	0,010
1	Zona de colț (First)	10,00	2,323	0,203	-1,416	0,010	1,217	0,106	-0,907	0,010

Efect maxim per fixator

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN]				Dovadă utilizabilitate [kN]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	2,245	0,196	-0,406	0,009	1,176	0,103	-0,235	0,009
1	Marginea streșinii	10,00	2,245	0,196	-0,663	0,009	1,176	0,103	-0,406	0,009
1	Marginea streșinii	10,00	2,245	0,196	-0,727	0,009	1,176	0,103	-0,449	0,009
1	Zona de colț (streășină)	10,00	1,123	0,098	-0,620	0,005	0,588	0,051	-0,395	0,005
1	Zona de colț (First)	10,00	1,123	0,098	-0,684	0,005	0,588	0,051	-0,438	0,005

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 BasicRail 22	2,380	1,52	7,74	1,08	2,46

Fixator

Fixator	R _D , Ridicare, Perpendicular [kN]	R _D , Presiune, Perpendicular [kN]	R _D , Presiune, Paralel [kN]
K2 BasicClip	1,02	-	0,96
Thread-forming metal screw 6×38_sp	0,61	-	0,57



Raport de statică | Zonă 2

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec	Distanţe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL L_{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp	54,0	67,1	40,7	21,4	0,500	---	0,304	0,680
1	Marginea streşinii	54,0	67,1	65,8	21,4	0,500	---	0,304	0,680
1	Marginea streşinii	54,0	51,0	72,1	21,4	0,500	---	0,304	0,500
1	Zona de colţ (streăşină)	13,5	33,9	61,1	2,1	0,250	---	0,304	0,250
1	Zona de colţ (First)	13,5	33,9	67,4	2,1	0,250	---	0,304	0,250

Pr	Profil	Fst	Distanţa maximă între elementele de fixare [m]
Fst	Fixator	D _{max}	
σ	Tensionare	BR	Profil de bază
f	Îndoire	Usab.	Capacitate de folosire
F	Forţă	CL	Braţ al consolei
CL/ L_{max}	Lungimea maximă a consolei [m]		

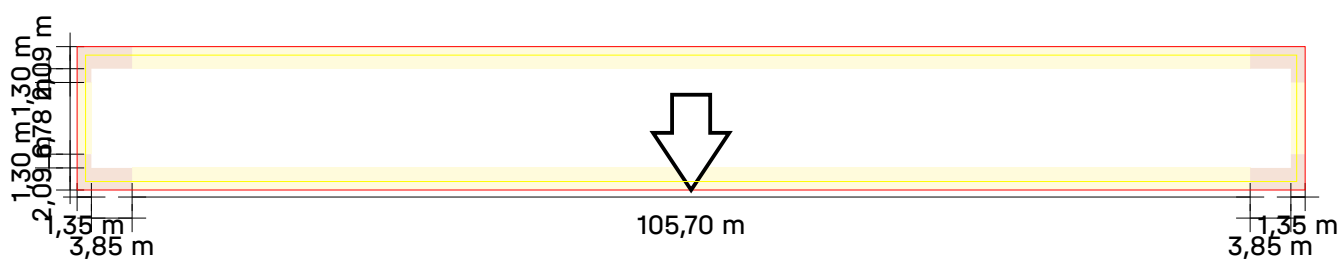


Zonă 2 | Listă articole

Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	1001164	K2 BasicClip	1.331	39,9 kg
2	2004203	Thread-forming metal screw 6×38_sp	2.662	26,6 kg
3	2004621	XS Clamp EC Black Set 30	452	37,8 kg
4	2004629	AddOn XS	1.016	16,5 kg
5	2004619	XS Clamp MC Black Set 30	564	37,5 kg
6	2004370	FixStop 2.0	152	1,6 kg
7	2004278	K2 BasicRail 22; 4.80 m	144	457,8 kg
8	1003571	K2 BasicRail BasicConnector Set	68	3,3 kg
Sumă				621,0 kg

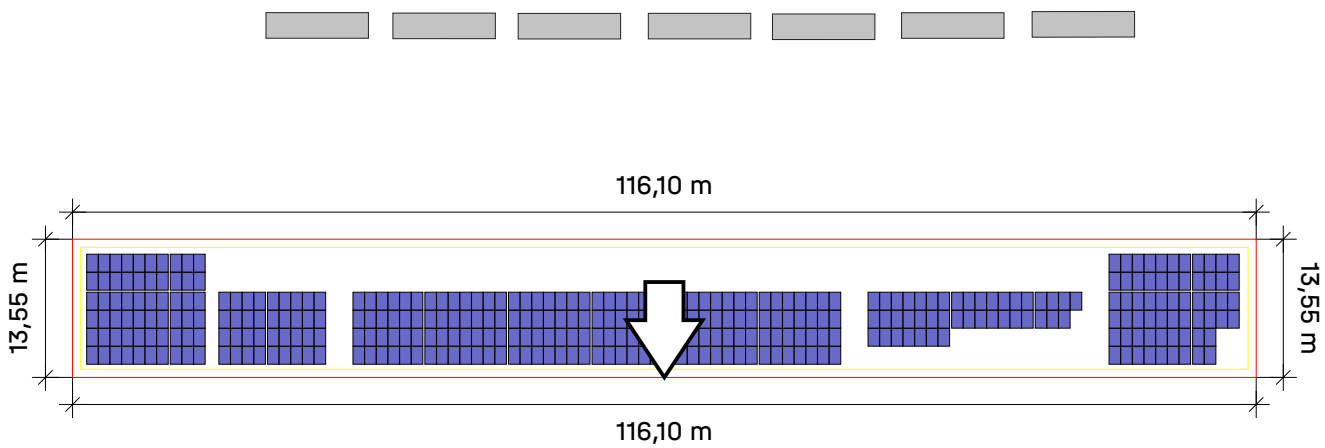


Zonă 3





Zonă 3



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 3  Trapez	K2 BasicRail	AIKO-A485-MAH54Mw Neostar 2P 1.757×1.134×30 mm 485 Wp	10,40 m	364	176.54 kWp



Zonă 3 | Plan de montaj

Profil de bază

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune			
	Lungimea totală	Număr 4,80 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest	
13*A	4,566 m		4,800	4,566 din 4,800	0,224	
9*B	3,422 m		4,800	3,422 din 4,800	1,368	
5*C	5,710 m	1*4,80 m	1,368	0,910 din 1,368	0,448	
48* D	7,998 m	1*4,80 m	4,800	3,198 din 4,800	1,592	
1*E	2,278 m		4,800	2,278 din 4,800	2,512	
1*F	2,278 m		2,512	2,278 din 2,512	0,224	
1*G	6,854 m	1*4,80 m	4,800	2,054 din 4,800	2,736	
1*H	6,854 m	1*4,80 m	2,736	2,054 din 2,736	0,672	
2*I	6,854 m	1*4,80 m	4,800	2,054 din 4,800	2,736	
1*J	6,854 m	1*4,80 m	2,736	2,054 din 2,736	0,672	

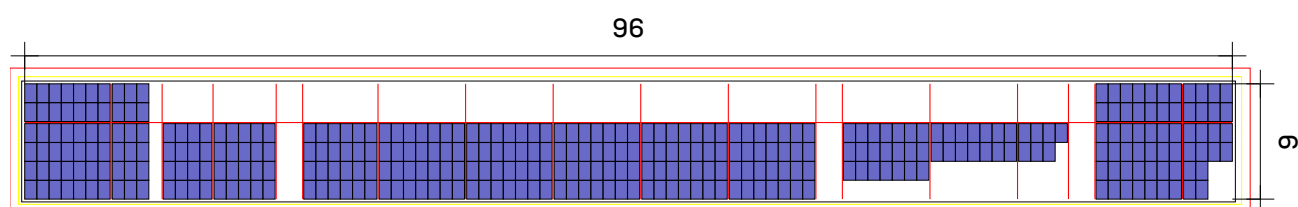
1 cm este privit ca „pierdut” pentru fiecare tăietură

Numerele roșii sunt șine rămase care nu vor mai fi folosite

Câmpuri modul

Câmp modul	Lățime[m]	Lungime[m]	Lățimea în Panouri	Lungime în module
1	113,04	10,79	96	6

Zonă 3 | Câmp modul 1



Acoperiș ③ Câmp modul ①

Sistem de montaj

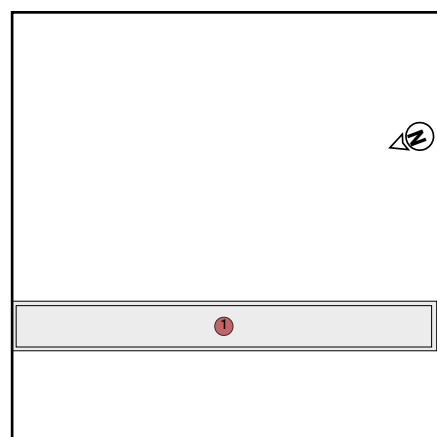
[K2 BasicRail](#)

Panou

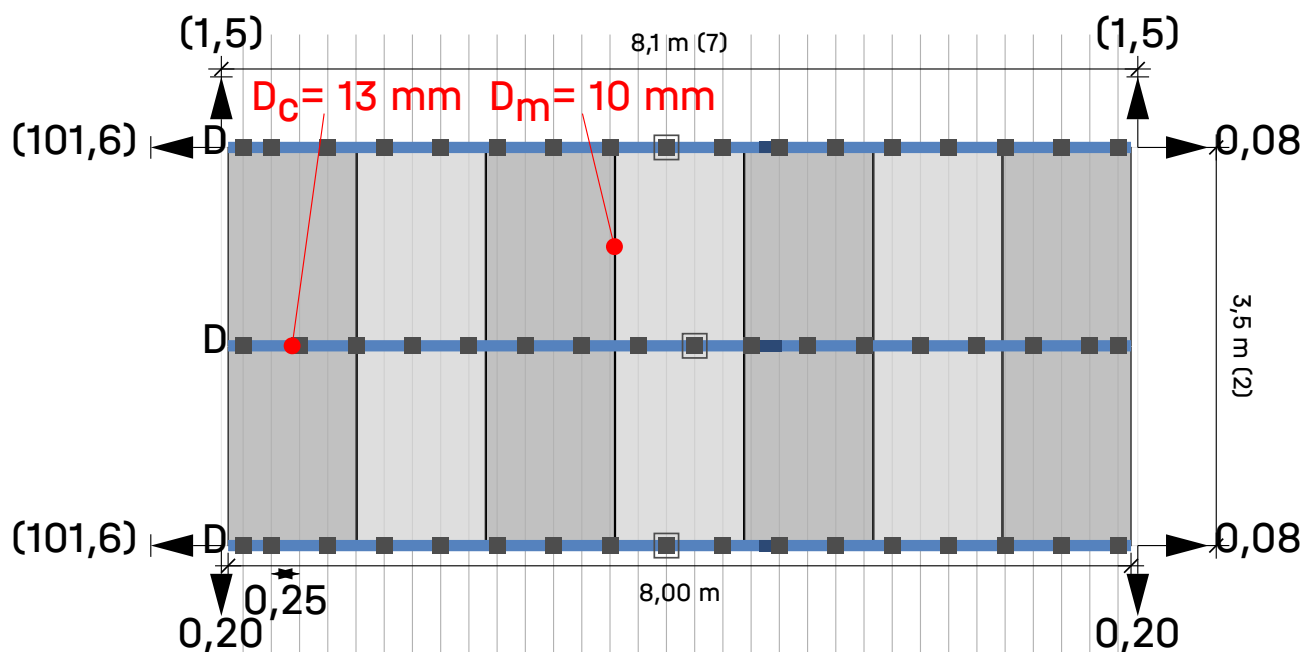
364(176.54 kWp) x AIKO-A485-MAH54Mw Neostar 2P

Distanță între rânduri

1,77 m



Zonă 3 | Câmp modul 1 | Bloc panou 3

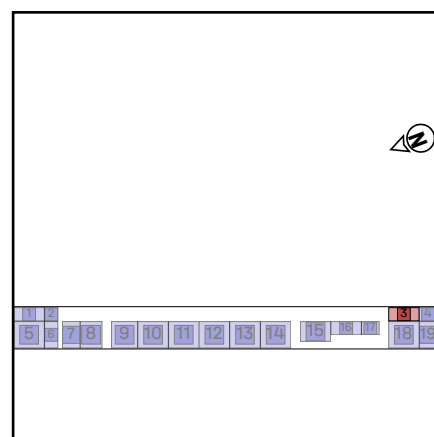


Acoperiș ③ Câmp modul ① Bloc panou ③

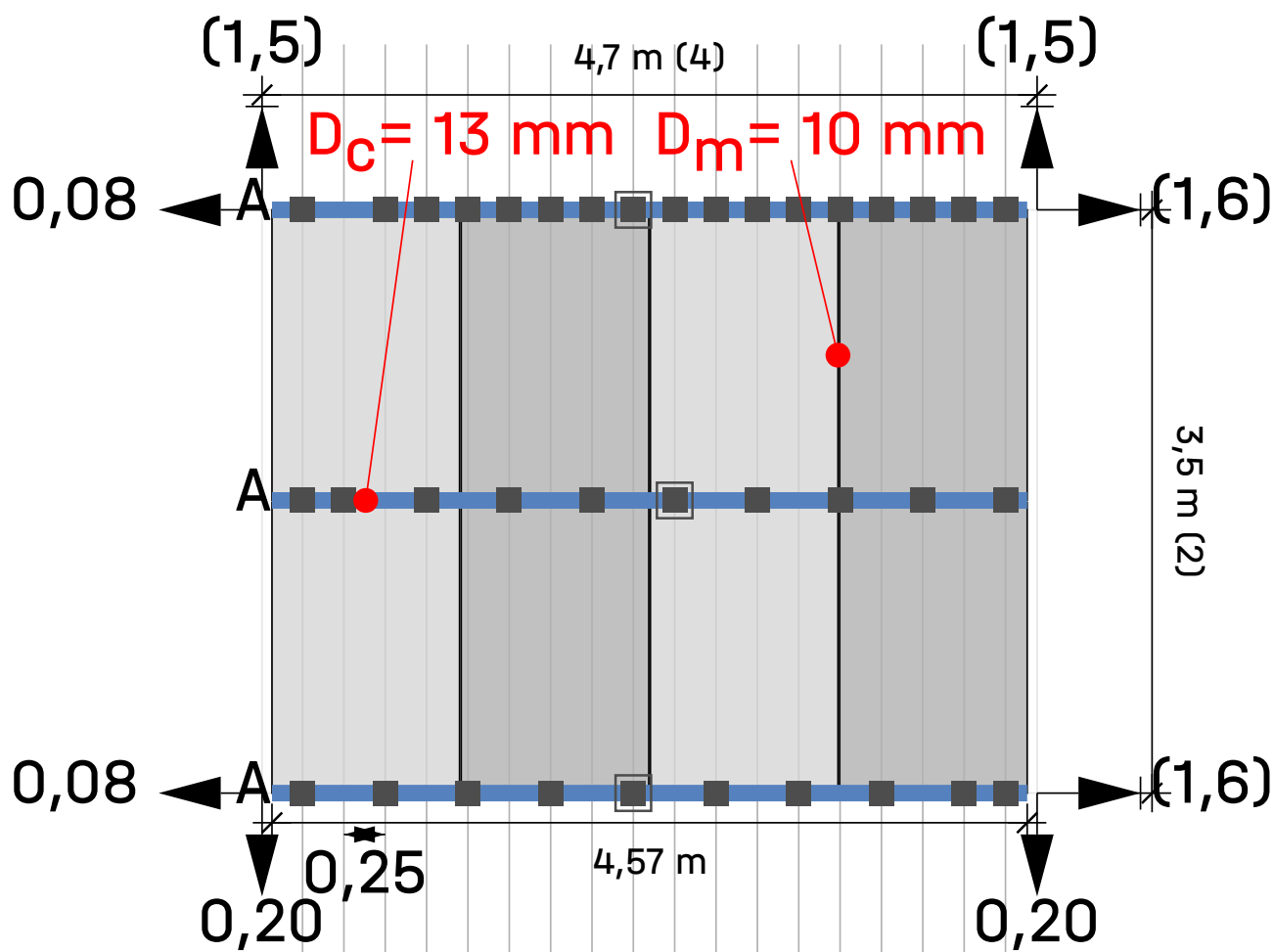
Module $7 \times 2 = 14$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 3 | Câmp modul 1 | Bloc panou 4

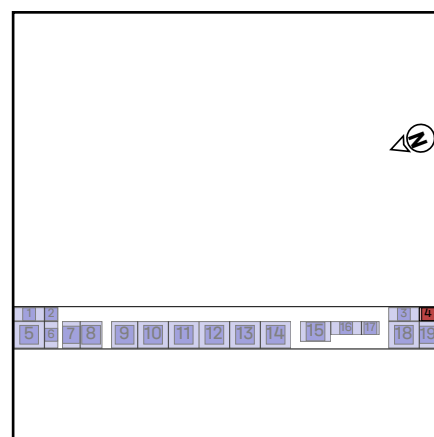


Acoperiș ③ Câmp modul ① Bloc panou 4

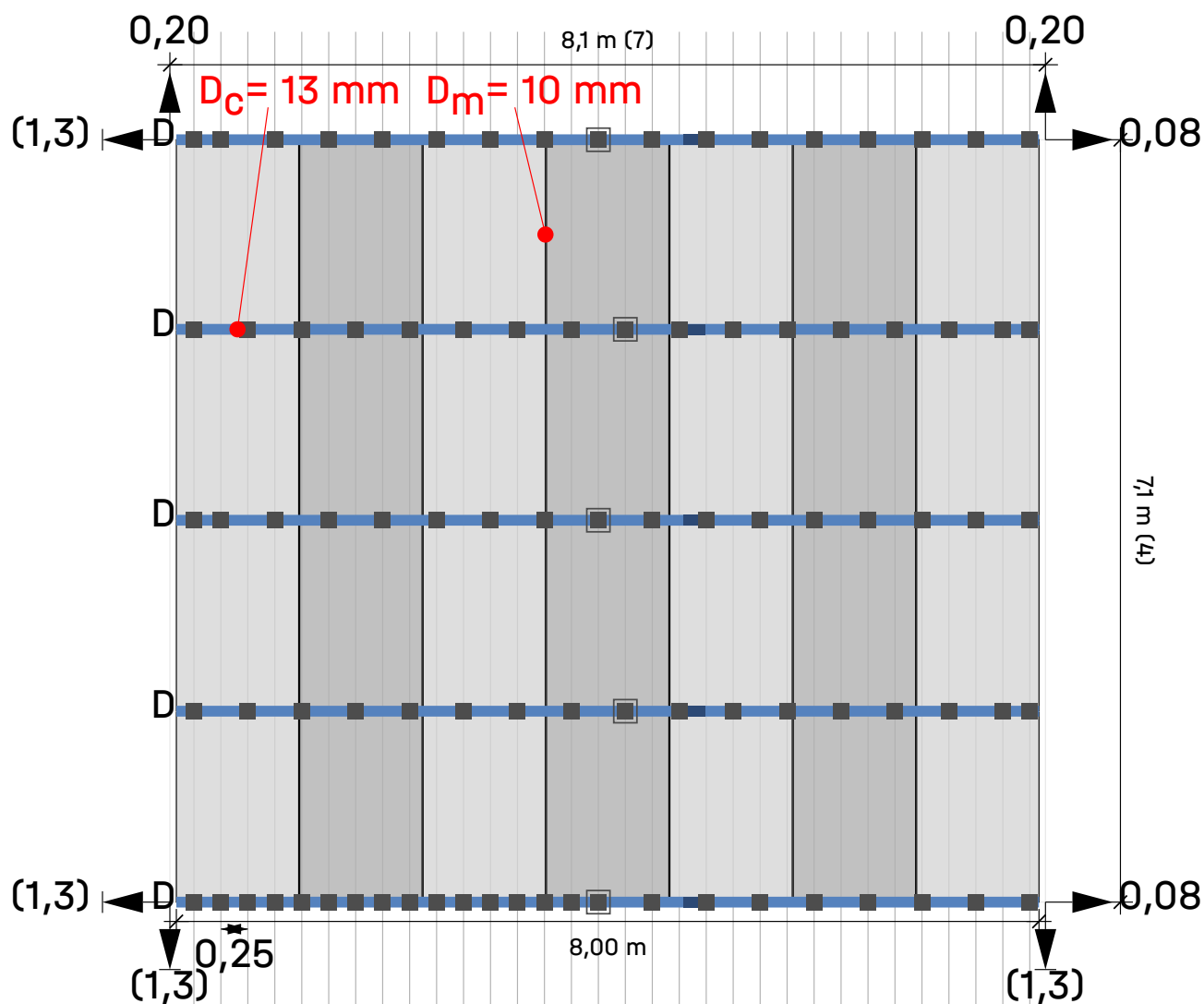
Module 4 × 2 = 8

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c** Distanța de prindere între module
- D_m** Distanța dintre module



Zonă 3 | Câmp modul 1 | Bloc panou 5

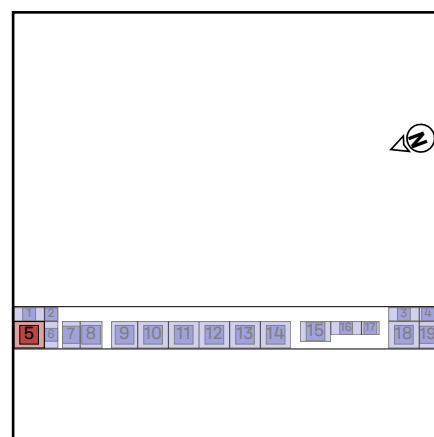


Acoperiș ③ Câmp modul ① Bloc panou ⑤

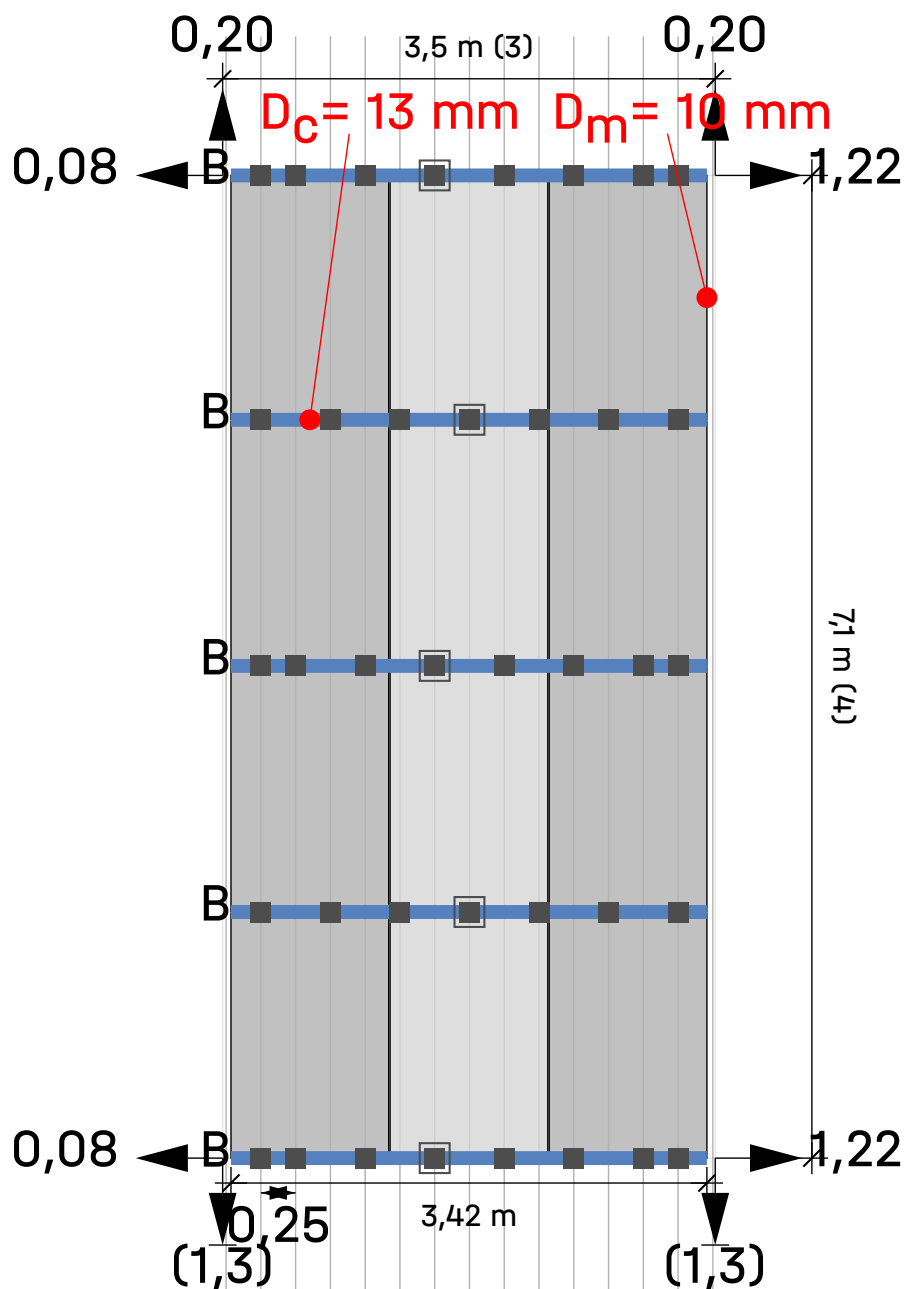
Module 7 × 4 = 28

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c** Distanța de prindere între module
- D_m** Distanța dintre module



Zonă 3 | Câmp modul 1 | Bloc panou 6

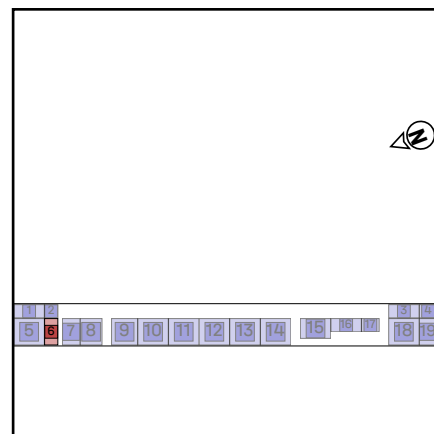


Acoperiș ③ Câmp modul ① Bloc panou ⑥

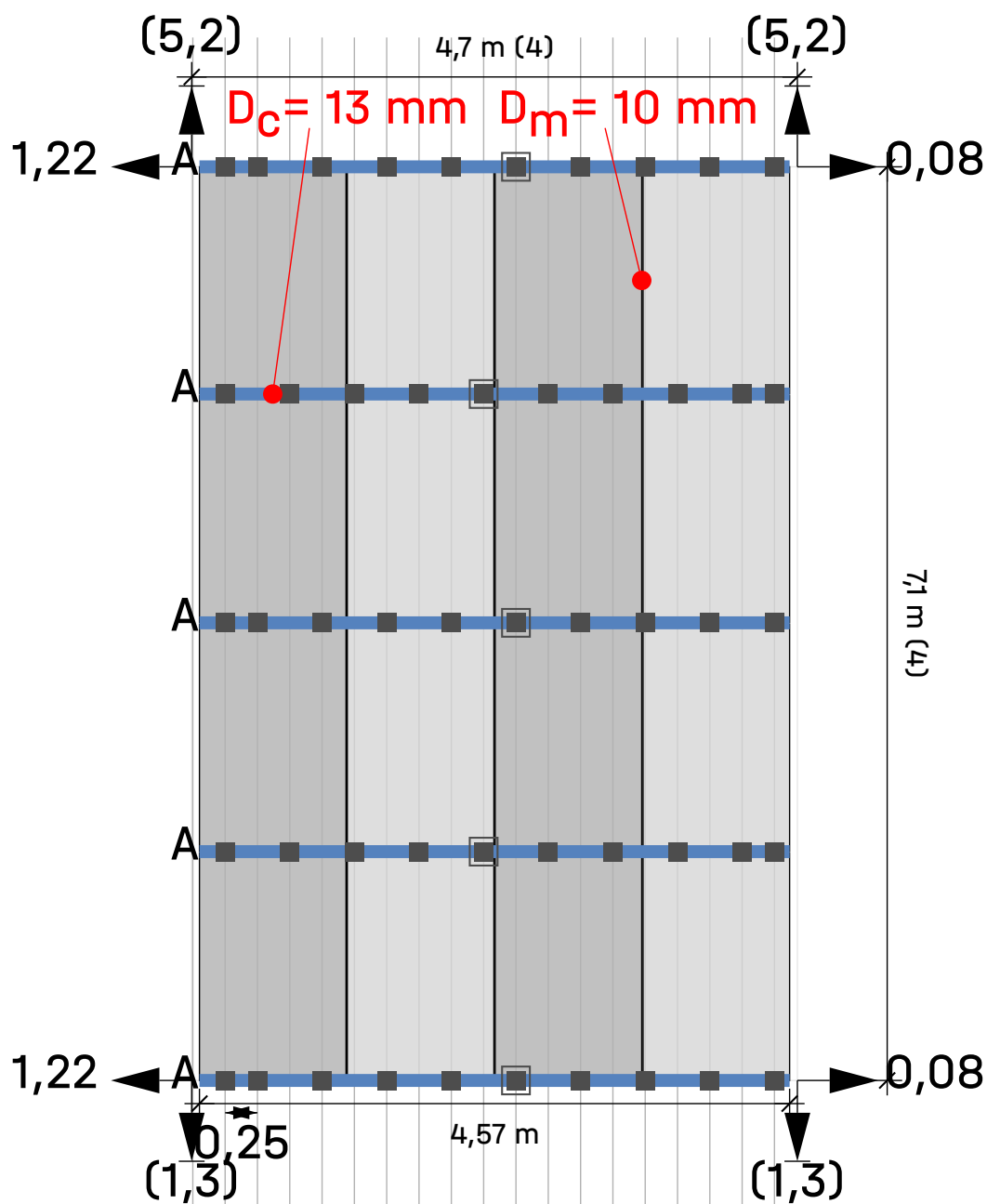
Module 3 × 4 = 12

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c** Distanța de prindere între module
- D_m** Distanța dintre module



Zonă 3 | Câmp modul 1 | Bloc panou 7

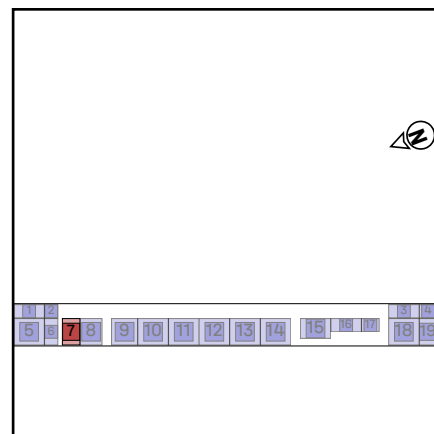


Acoperiș ③ Câmp modul ① Bloc panou 7

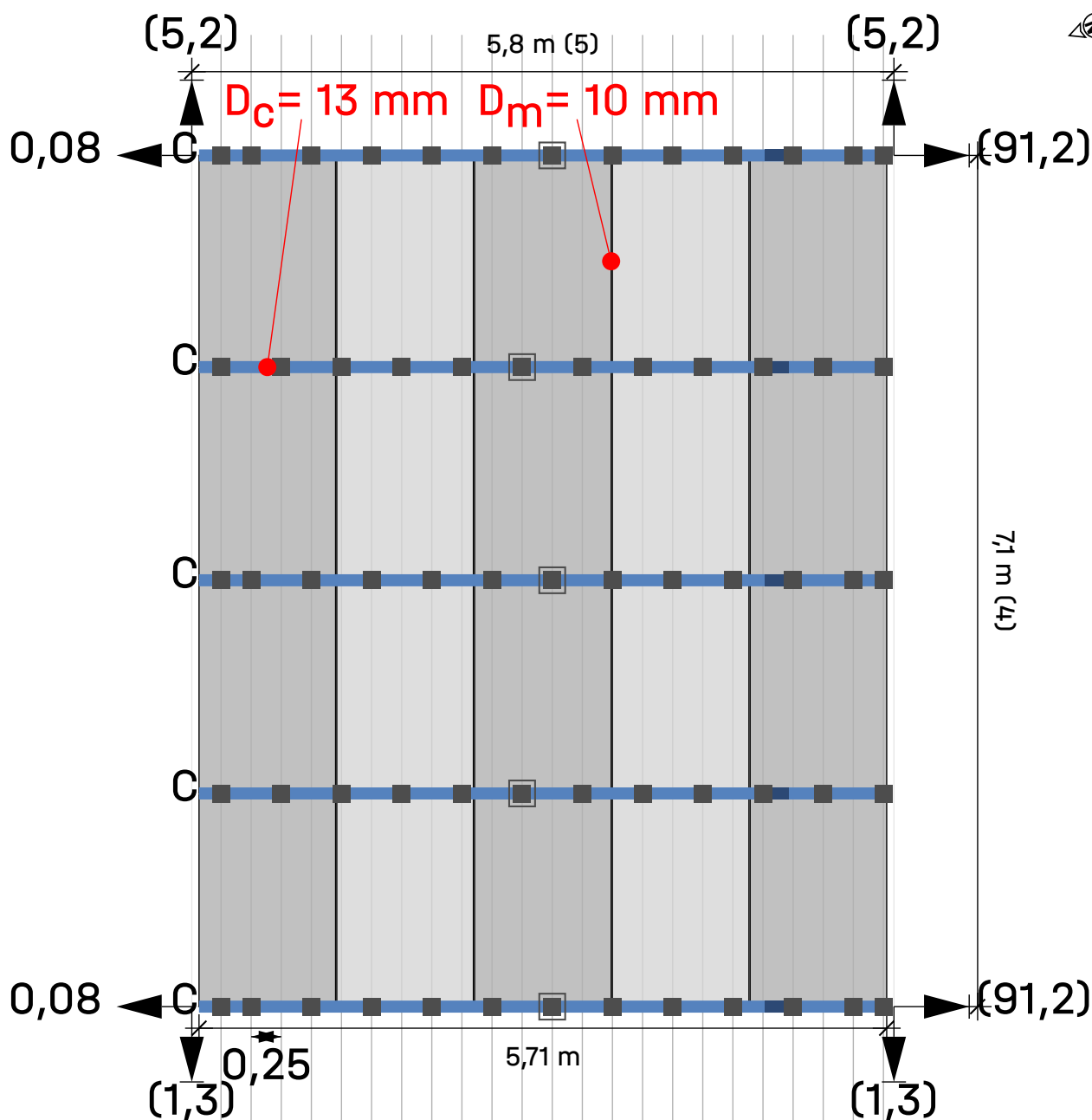
Module 4 × 4 = 16

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 3 | Câmp modul 1 | Bloc panou 8

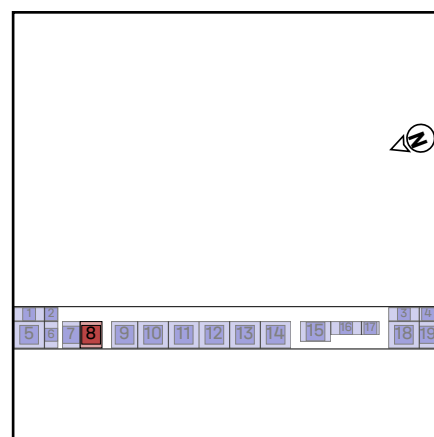


Acoperiș ③ Câmp modul ① Bloc panou 8

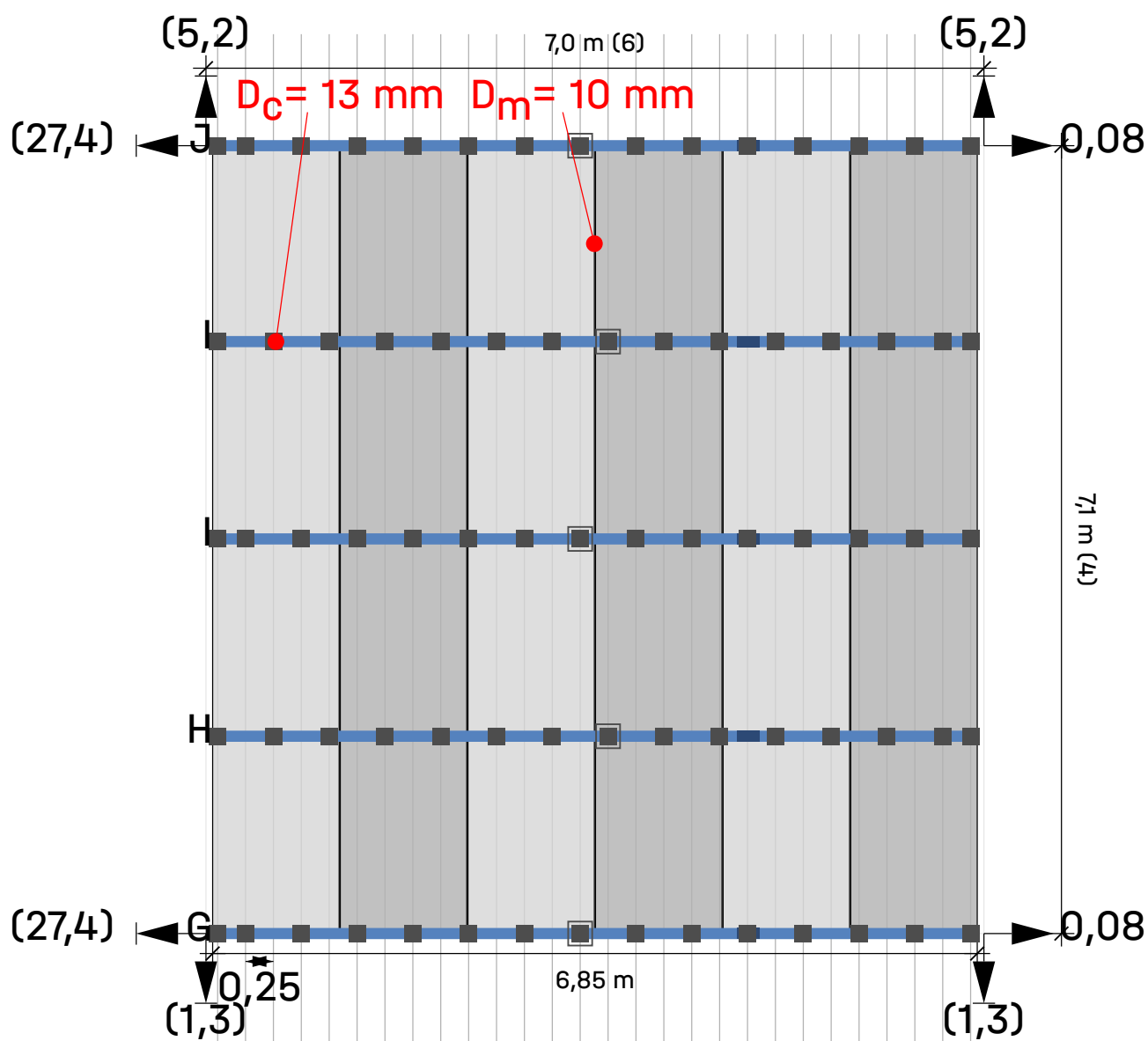
Module $5 \times 4 = 20$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 3 | Câmp modul 1 | Bloc panou 9

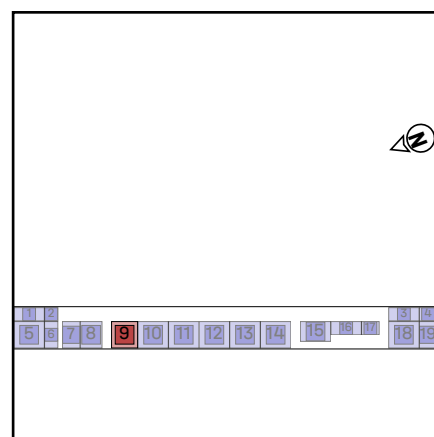


Acoperiș ③ Câmp modul ① Bloc panou 9

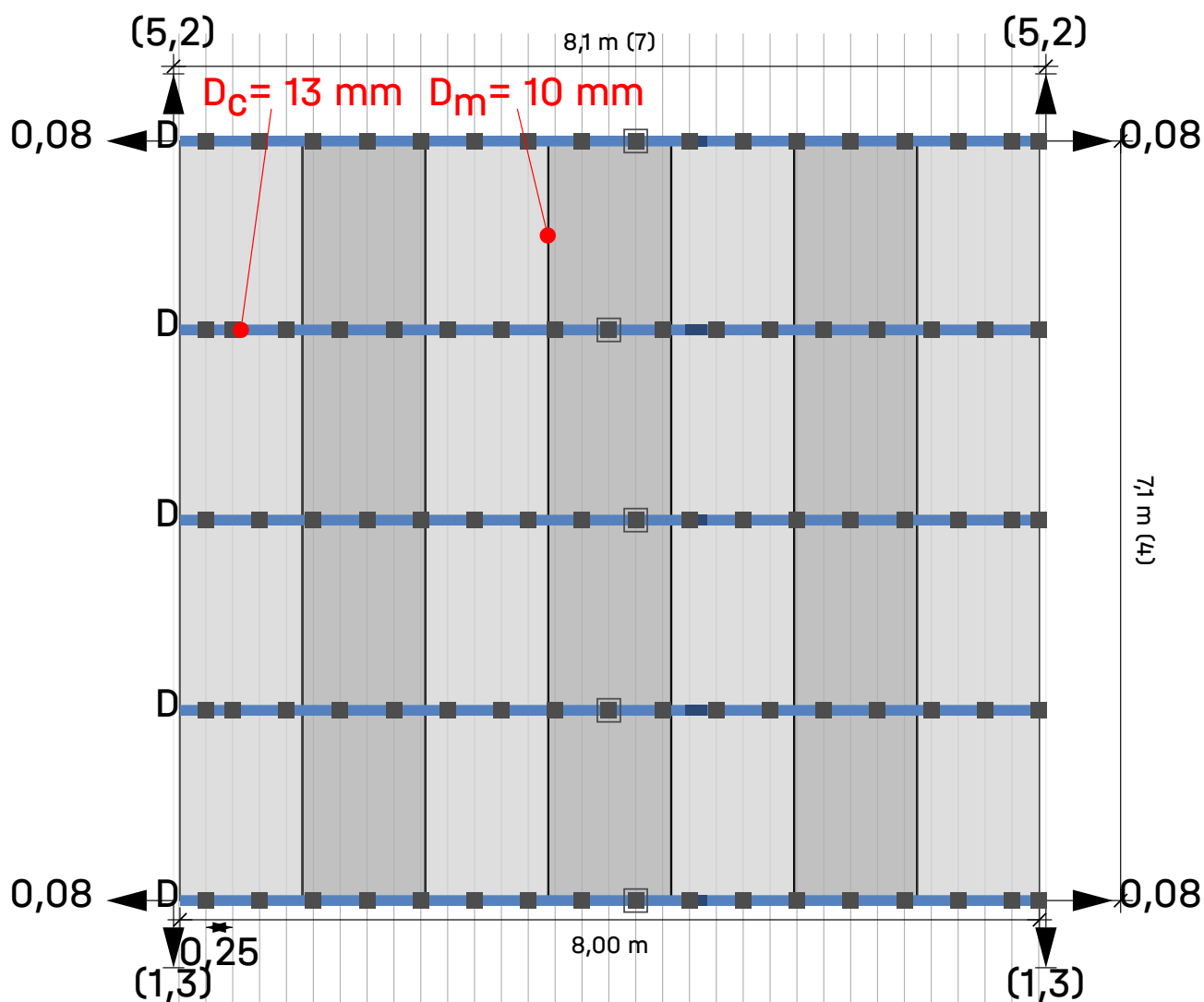
Module $6 \times 4 = 24$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 3 | Câmp modul 1 | Bloc panou 10

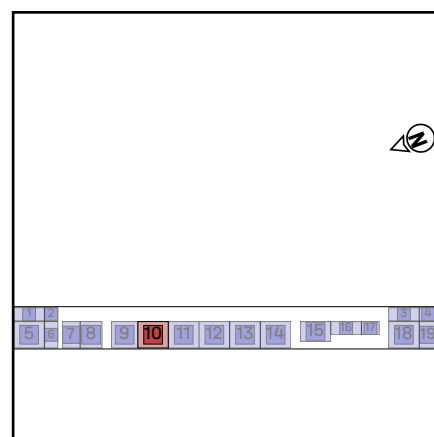


Acoperiș ③ Câmp modul ① Bloc panou 10

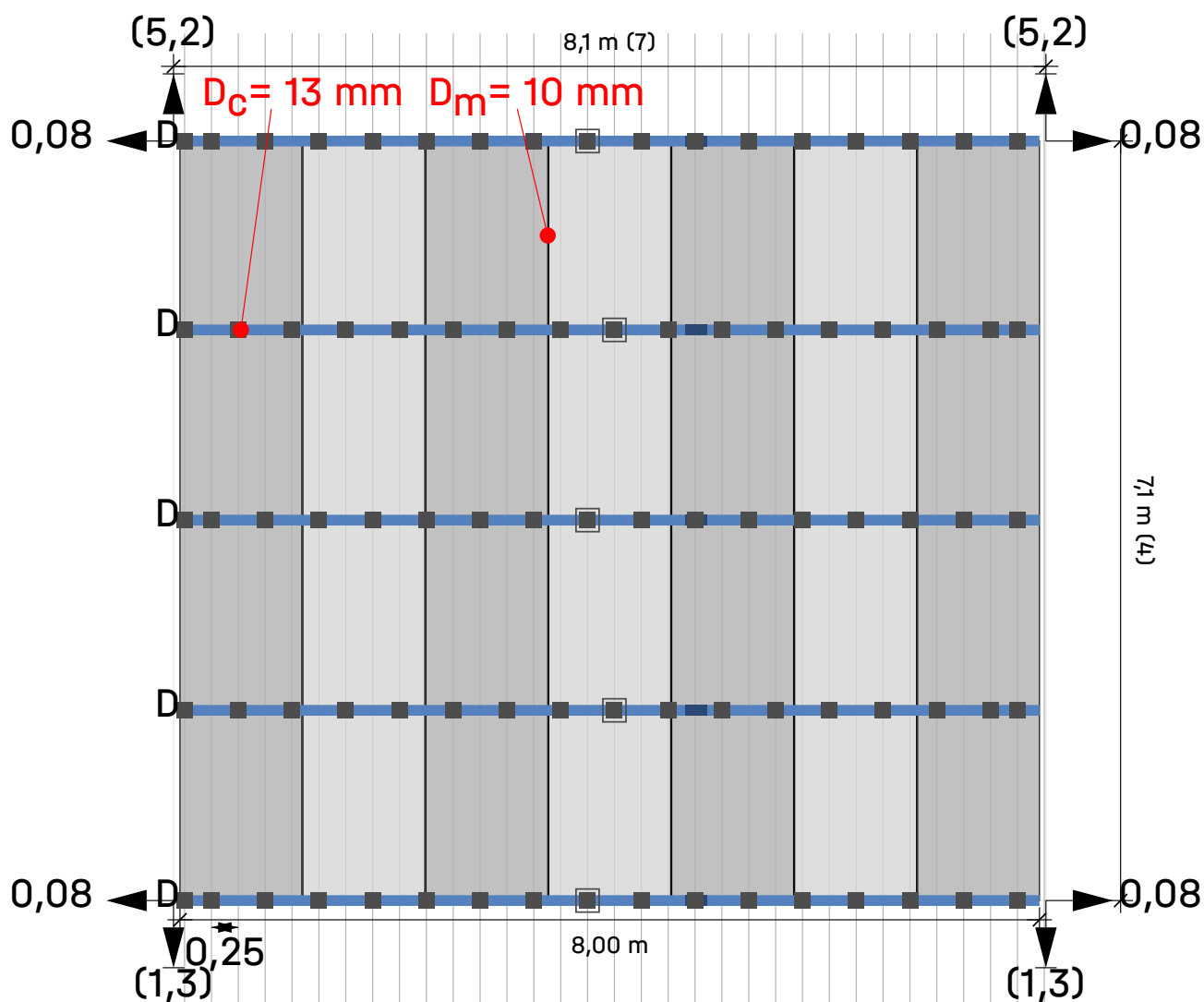
Module 7 × 4 = 28

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 3 | Câmp modul 1 | Bloc panou 11

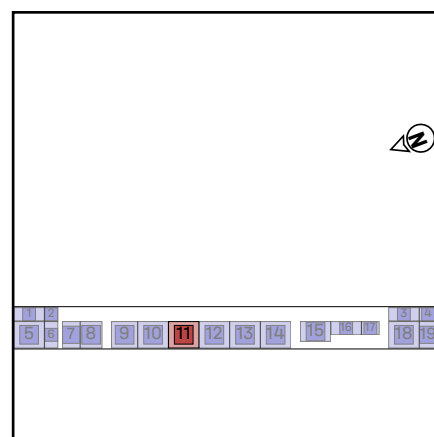


Acoperiș ③ Câmp modul ① Bloc panou 11

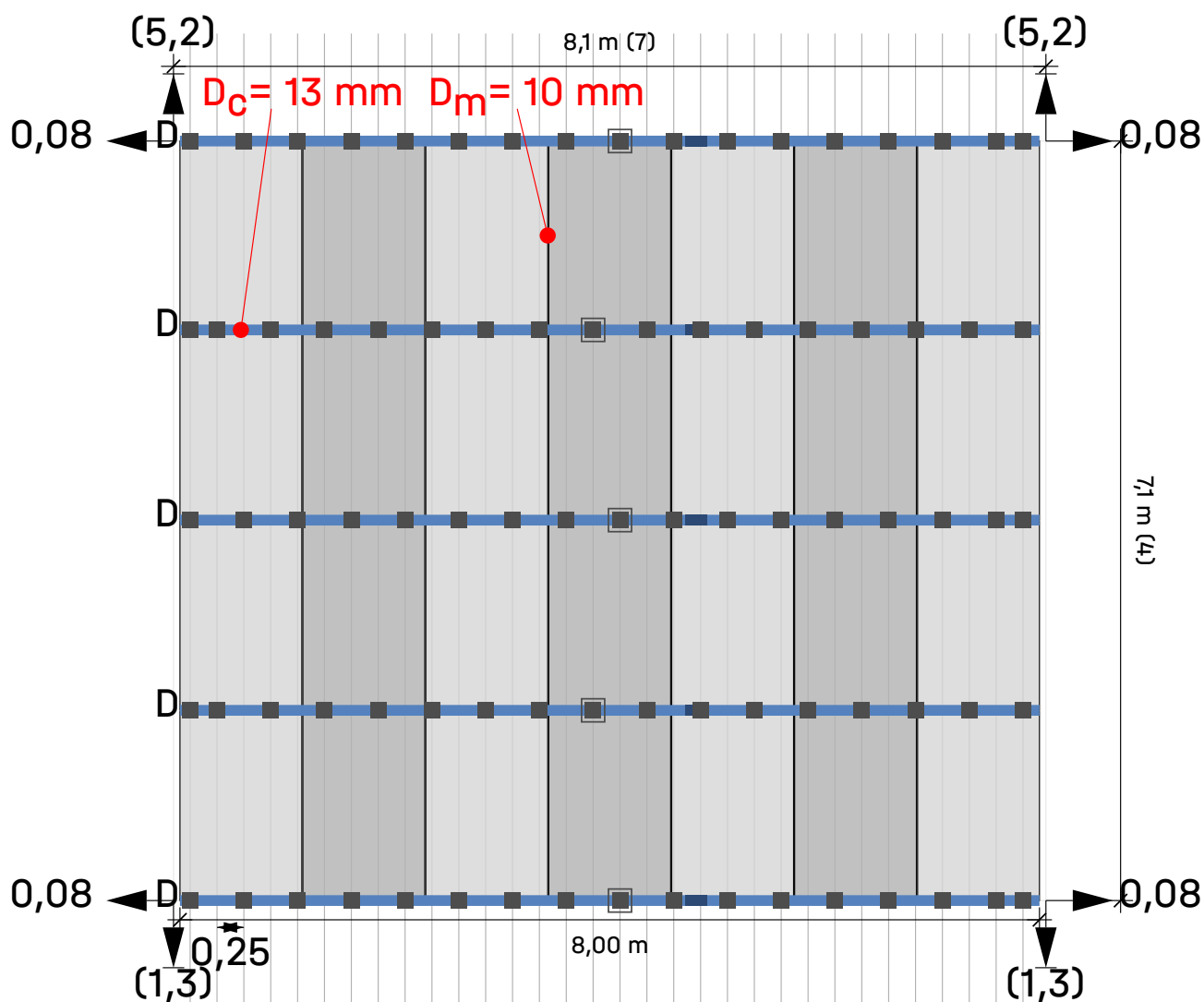
Module 7 × 4 = 28

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 3 | Câmp modul 1 | Bloc panou 12

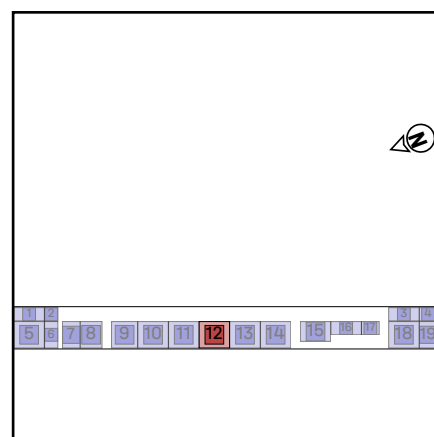


Acoperiș ③ Câmp modul ① Bloc panou 12

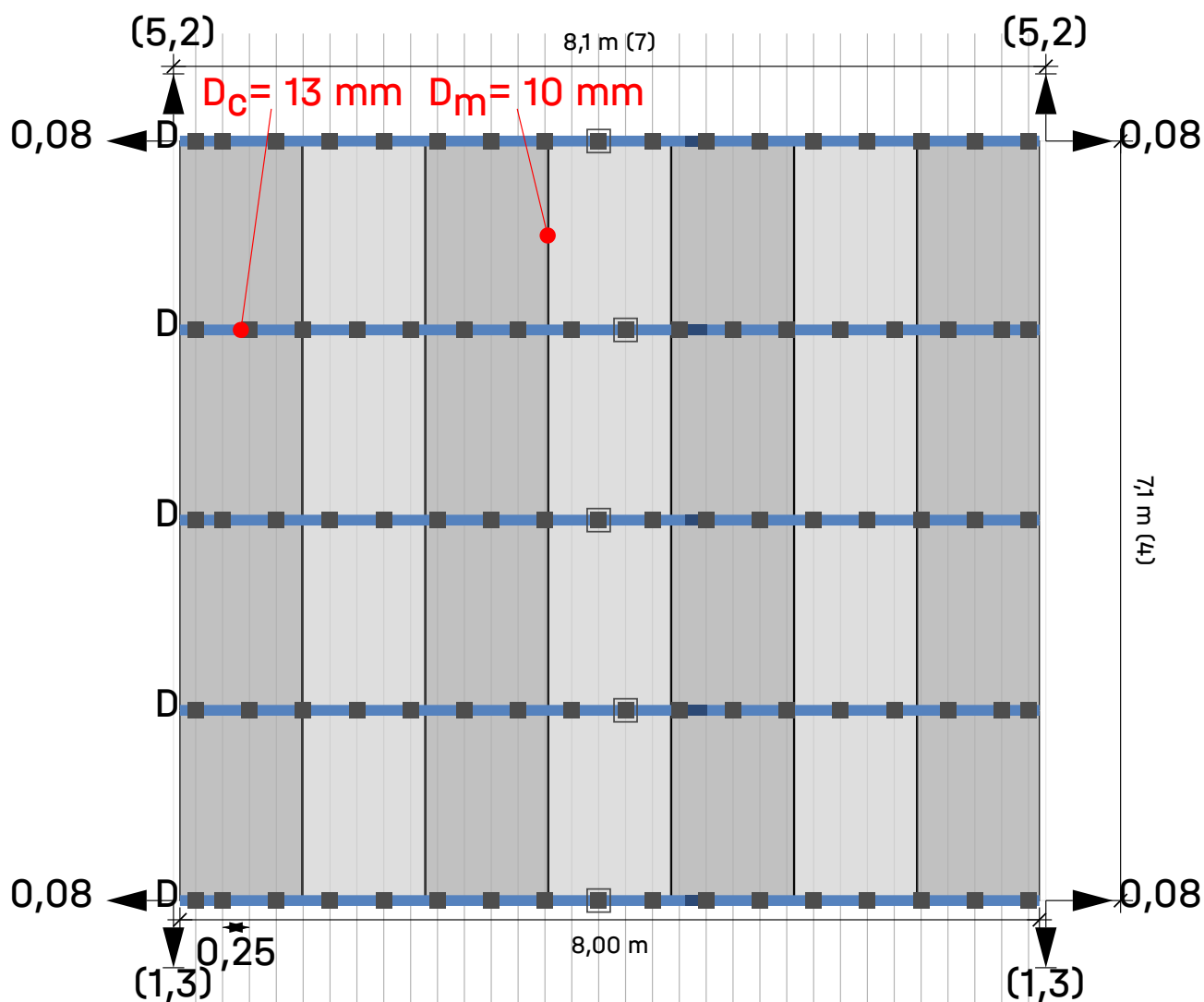
Module 7 × 4 = 28

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 3 | Câmp modul 1 | Bloc panou 13

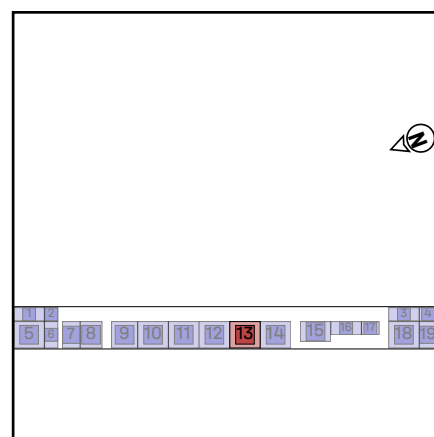


Acoperiș ③ Câmp modul ① Bloc panou 13

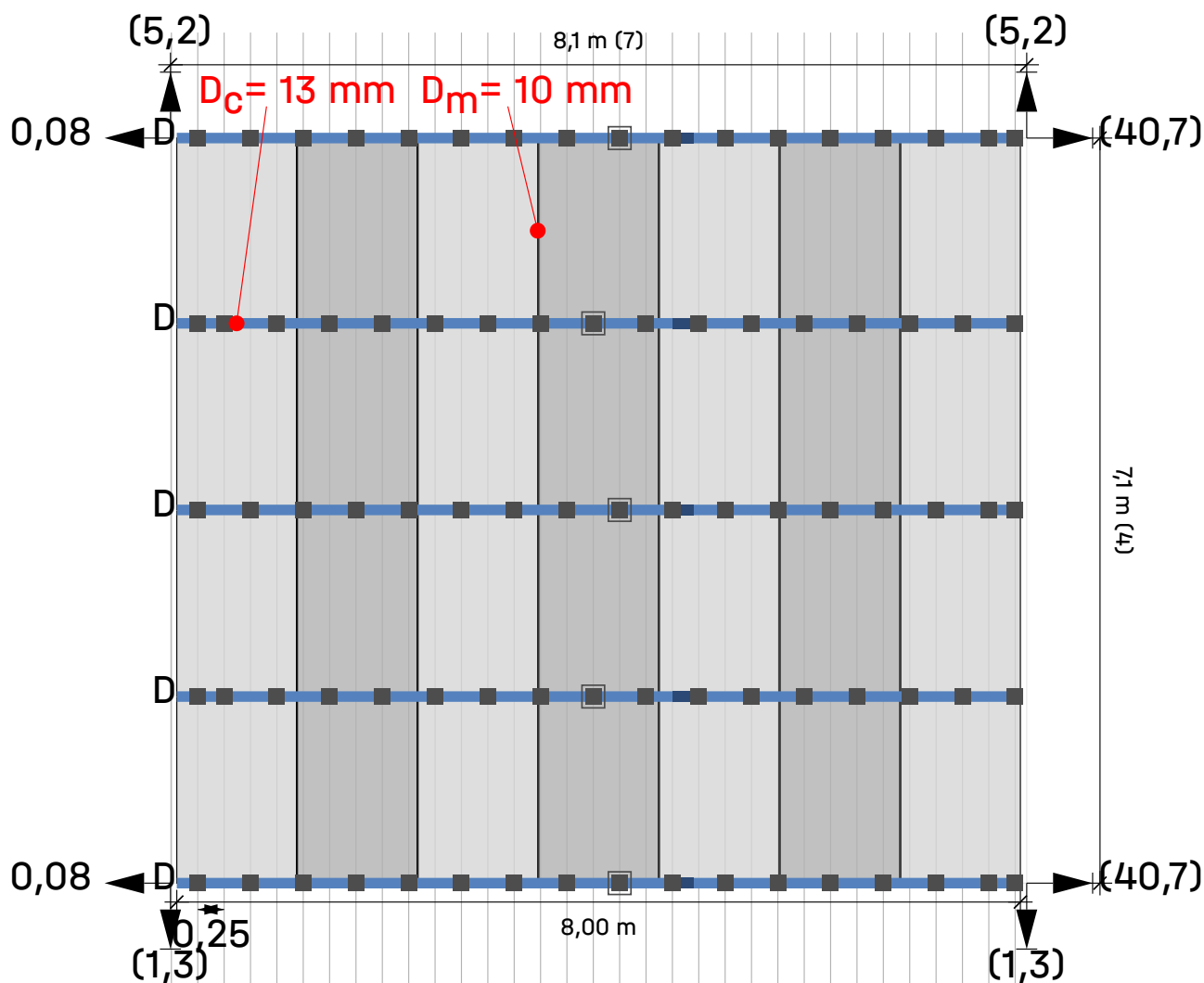
Module $7 \times 4 = 28$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 3 | Câmp modul 1 | Bloc panou 14

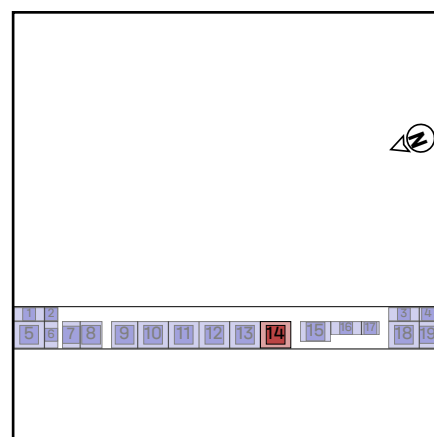


Acoperiș ③ Câmp modul ① Bloc panou 14

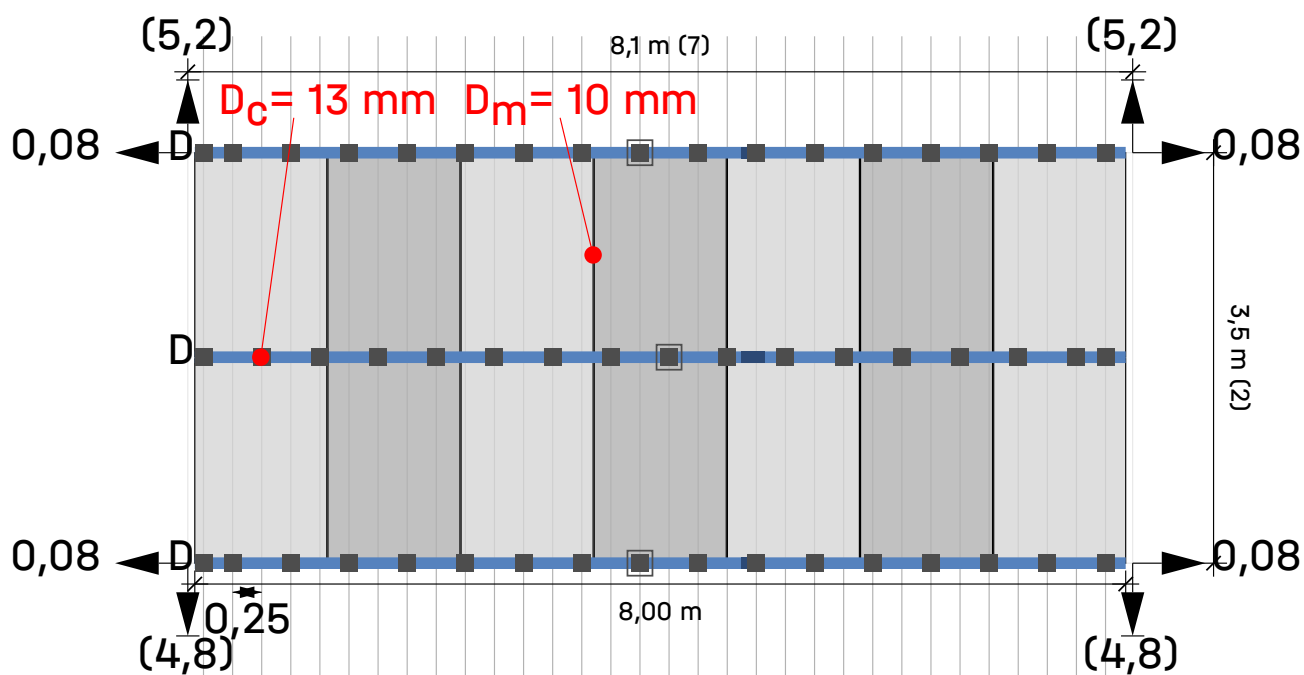
Module $7 \times 4 = 28$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 3 | Câmp modul 1 | Bloc panou 16

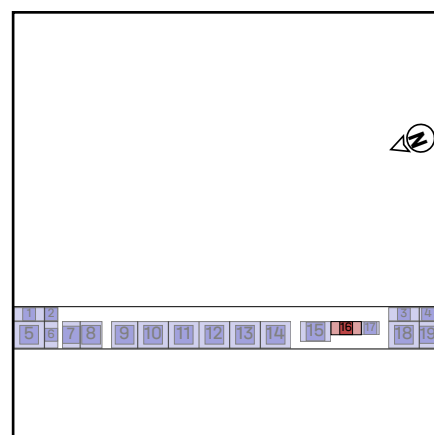


Acoperiș ③ Câmp modul ① Bloc panou 16

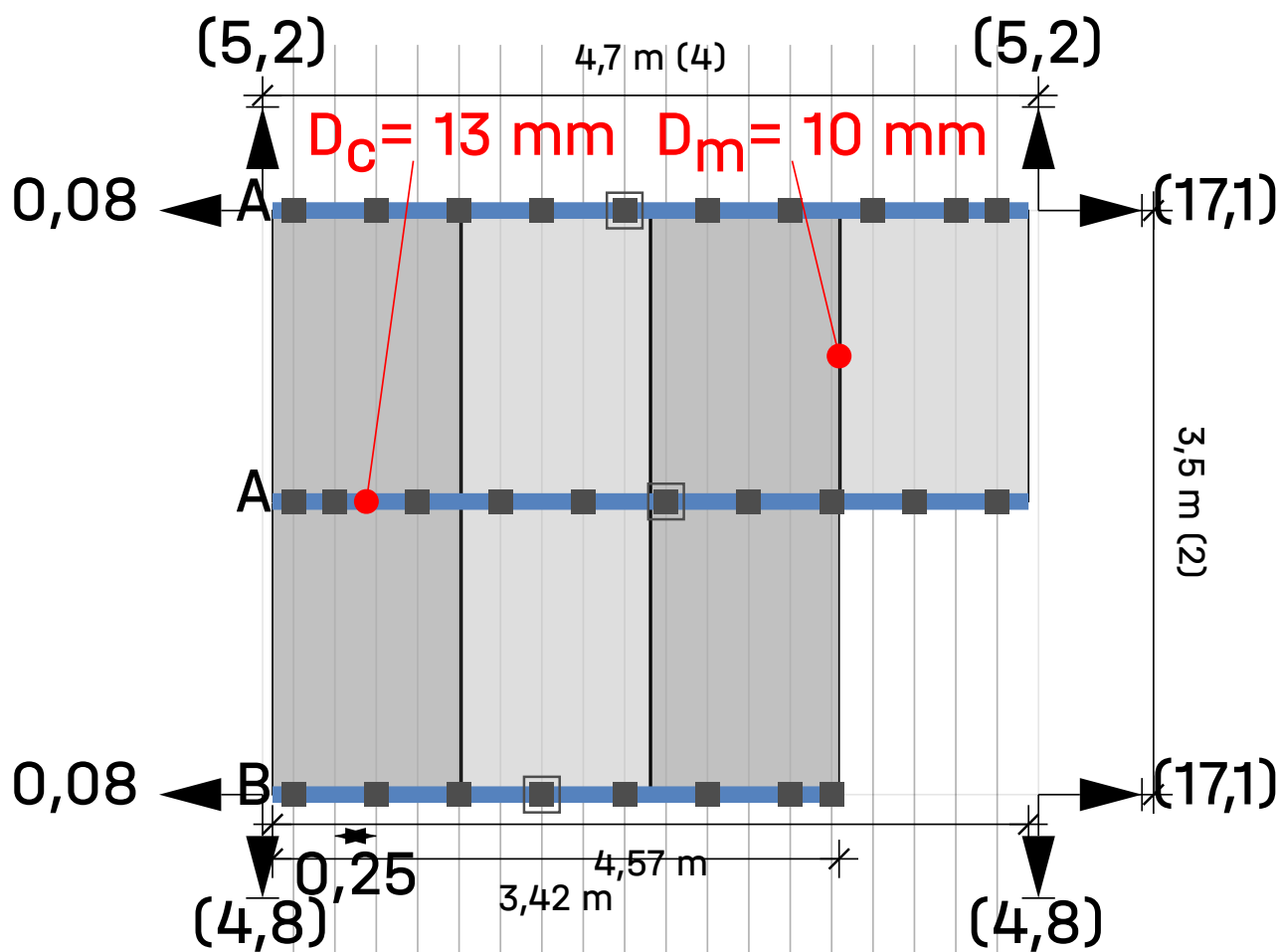
Module $7 \times 2 = 14$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 3 | Câmp modul 1 | Bloc panou 17

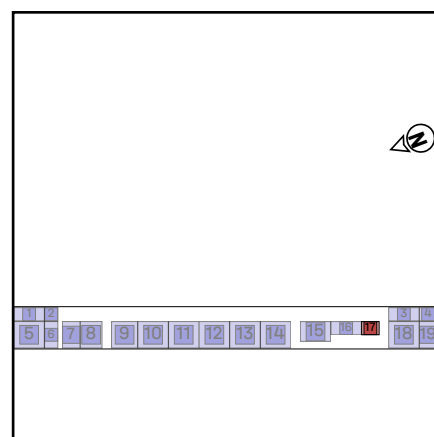


Acoperiș ③ Câmp modul ① Bloc panou 17

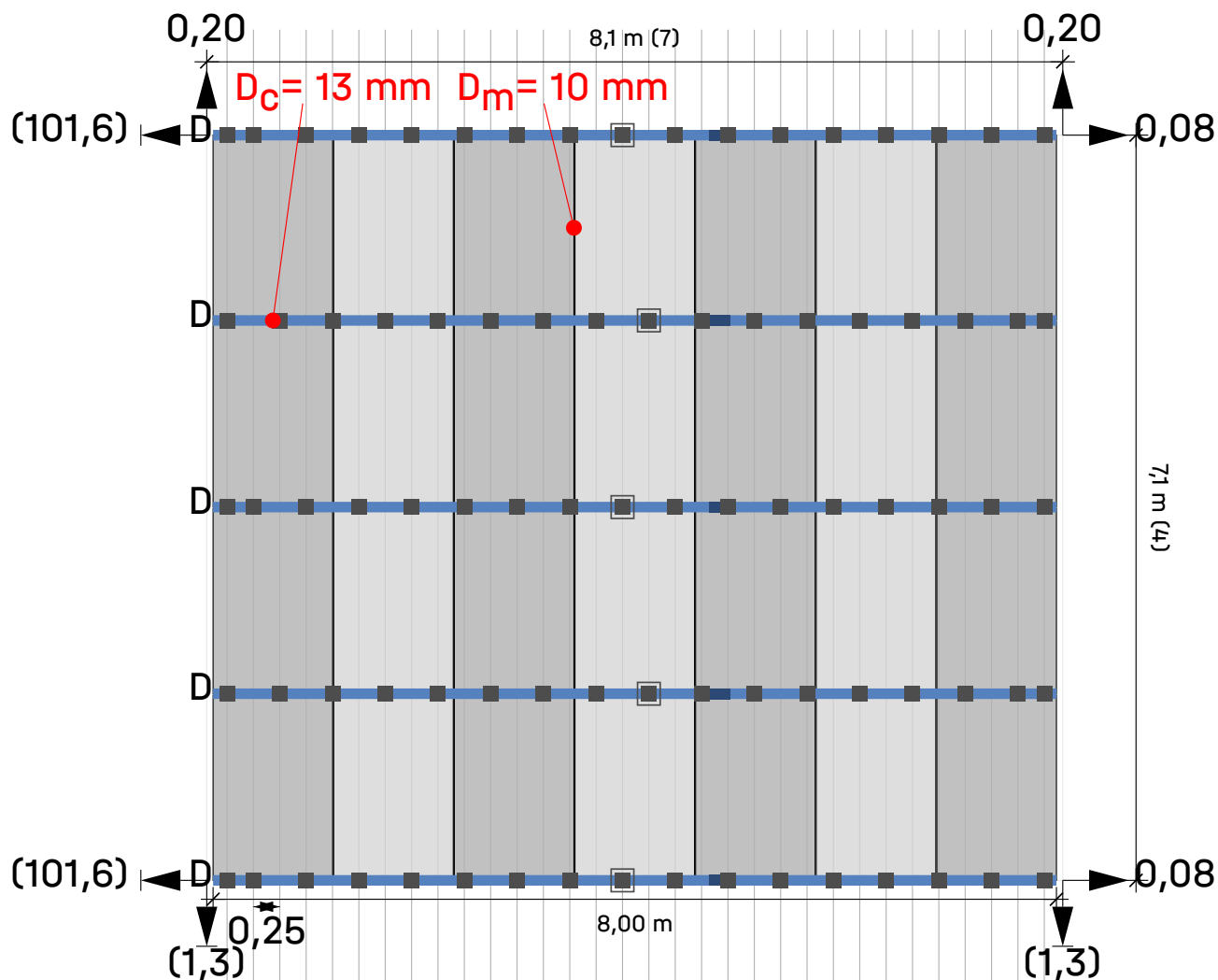
Module (4 × 2) - 1 = 7

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c** Distanța de prindere între module
- D_m** Distanța dintre module



Zonă 3 | Câmp modul 1 | Bloc panou 18

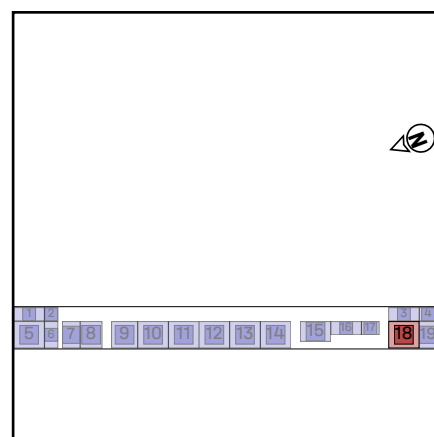


Acoperiș ③ Câmp modul ① Bloc panou 18

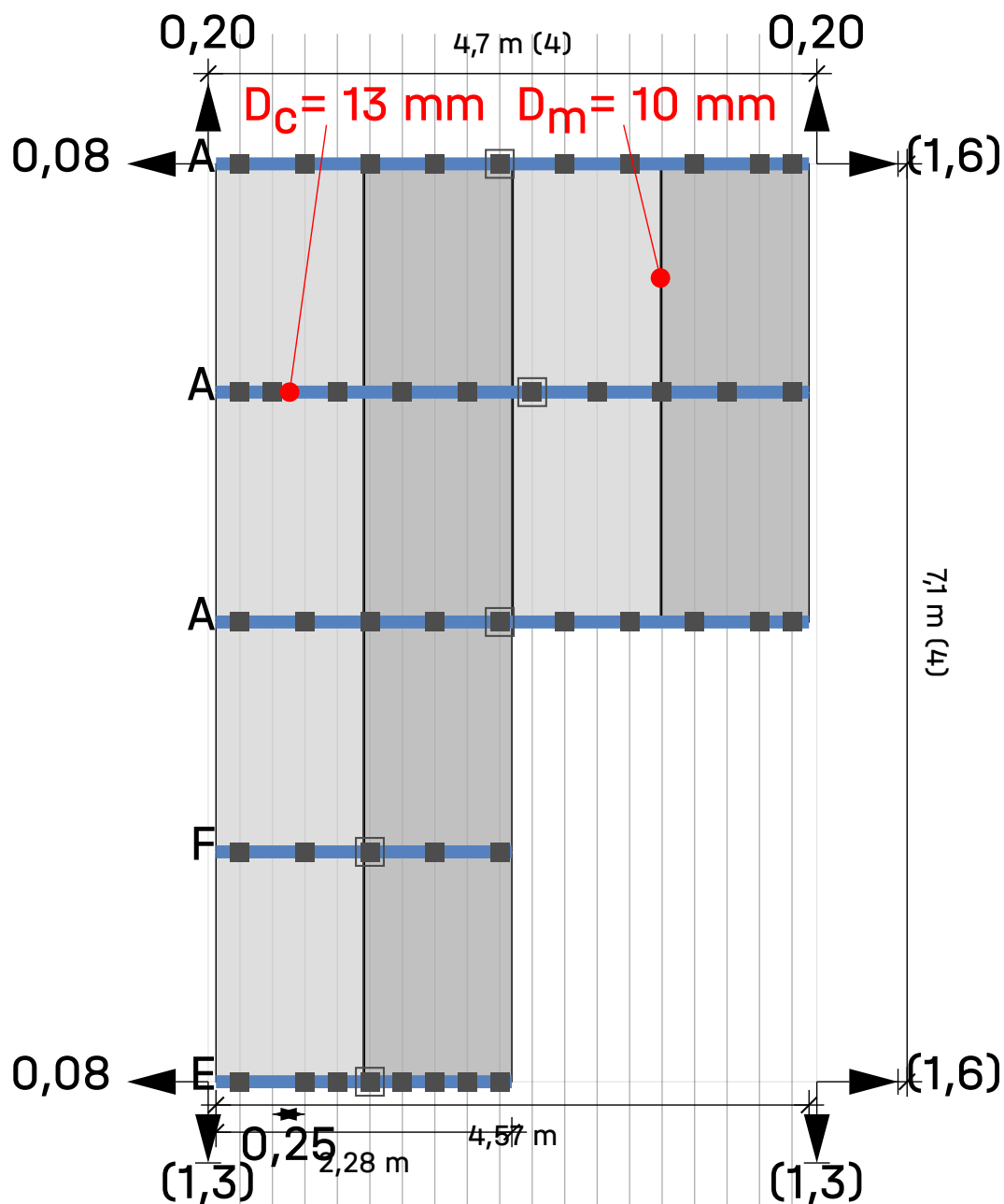
Module 7 × 4 = 28

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c** Distanța de prindere între module
- D_m** Distanța dintre module



Zonă 3 | Câmp modul 1 | Bloc panou 19

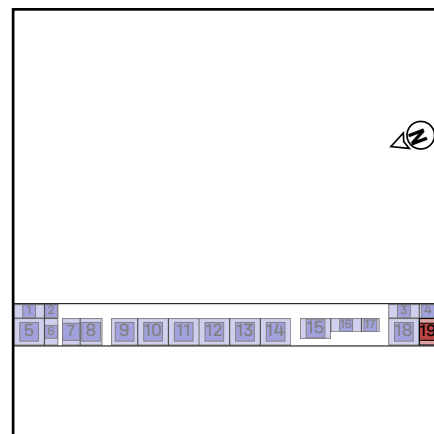


Acoperiș ③ Câmp modul ① Bloc panou 19

Module (4 × 4) - 4 = 12

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c** Distanța de prindere între module
- D_m** Distanța dintre module



Rezultate | Zonă 3

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
Zonă 3  Trapez	K2 BasicRail	AIKO-A485-MAH54Mw Neostar 2P 1.757×1.134×30 mm 485 Wp	10,40 m	364	176.54 kWp

Modul

Nume	AIKO-A485-MAH54Mw Neostar 2P
Producător	Shanghai AIKO Energy Co., Ltd.
Performanță	485 Wp
Dimensiuni	1.757×1.134×30 mm
Greutate	20,6 kg

Componente

Fixator	K2 BasicClip
Profil de bază	K2 BasicRail 22
Șurub	Thread-forming metal screw 6×38_sp

Valori materiale

Pentru informații despre materiale, consultați catalogul de produse:

[Catalog K2 \(k2-systems.com\)](https://k2-systems.com)

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare	Presiune ⊥	Presiune	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	1,99	2.212,7	193,6	-717,1	0,0	1.106,3	96,8	-478,0	0,0
1	Marginea streșinii	1,99	2.212,7	193,6	-1.168,6	0,0	1.106,3	96,8	-779,1	0,0
1	Marginea streșinii	1,99	2.212,7	193,6	-1.188,5	0,0	1.106,3	96,8	-792,3	0,0
1	Zona de colț (streășină)	1,99	2.212,7	193,6	-1.533,5	0,0	1.106,3	96,8	-1.022,3	0,0
1	Zona de colț (First)	1,99	2.212,7	193,6	-1.626,5	0,0	1.106,3	96,8	-1.084,3	0,0



Rezultate | Zonă 3

Rezultatul utilizării

		Capacitate portantă			Adec	Distanțe		Valori maxime	
Nr.	Zone de acoperiș	Pr	CL	Fst	Pr	Fst	BR	CL	Fst
Câmp panouri		σ [%]	σ [%]	F[%]	f[%]	[m]	[m]	L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp	54,0	62,6	40,7	21,4	0,500	---	0,304	0,680
1	Marginea streșinii	54,0	62,6	65,8	21,4	0,500	---	0,304	0,680
1	Marginea streșinii	54,0	49,8	72,1	21,4	0,500	---	0,304	0,500
1	Zona de colț (streășină)	13,5	28,6	61,1	2,1	0,250	---	0,304	0,250
1	Zona de colț (First)	13,5	28,6	67,4	2,1	0,250	---	0,304	0,250
Pr	Profil			Fst	Distanța maximă între elementele de fixare				
Fst	Fixator			D_{max}	[m]				
σ	Tensionare			BR	Profil de bază				
f	Îndoire			Usab.	Capacitate de folosire				
F	Forță			CL	Braț al consolei				
CL/L_{max}	Lungimea maximă a consolei [m]								



Rezultate | Zonă 3

Informații importante

- Numărul de K2 BasicRail BasicClips-uri este astfel calculat încât - corespunzător instrucțiunilor de montaj - să se poată monta la stânga și la dreapta unui element de conexiune șine un BasicClip.
- Structura a fost verificată din punct de vedere static în conformitate cu Eurocodul 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (EN 1999-1-1:2021) și Eurocodul 3: Proiectarea structurilor din oțel (EN 1993-1-1:2025) și oferă o capacitate portantă și o stabilitate suficiente pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina eoliană în funcție de durata de viață, f_W , este conform cu EN 1991-1-4/ NA
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, f_S , este conform EN 1991-1-3/ NA
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosirea a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat.
- Vă rugăm să luați cunoștință de Termenii și condițiile noastre generale de utilizare (TCU-E) în versiunea lor valabilă în prezent, disponibilă la: <https://k2-systems.com/en/digital-services/general-terms-and-conditions-of-use-for-entrepreneurs-tcu-e/> Vă rugăm să luați cunoștință în special de § 1, Dispoziții speciale pentru K2 Base, clauza 3 ("Cerințe tehnice și de specialitate la sediul clientului."), § 6 ("Limitarea garanției") și § 7 ("Limitarea răspunderii").
- Toate instrucțiunile și cerințele calculelor statice trebuie respectate.
- Respectarea reglementărilor și cerințelor autorizației de construire și ale asociațiilor comerciale din domeniul construcțiilor trebuie asigurată pe parcursul executării tuturor lucrărilor.
- Toate conexiunile și măsurile de ancorare trebuie efectuate numai folosind elemente sau piese de conectare aprobate și standardizate.
- Componentele subordonate care nu au fost verificate trebuie implementate structural.
- „Regulile generale” pentru proiectarea protecției împotriva coroziunii a structurii sunt insistent recomandate pentru aplicare în timpul implementării.
- Structura poate fi escaladată doar de personal instruit și autorizat, care poartă echipament de siguranță adecvat. Utilizarea neautorizată a structurii prezintă risc de cădere.

Raport de statică | Zonă 3

Informații generale

Nume	CEF Direct Line
Sistem de montaj	K2 BasicRail
Autor	Sebastian Capilnean

Informații despre locație

Abordare	HV42+MX Câmpia Turzii, România
Altitudinea terenului	302,50 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	10,40 m
Tip acoperiș	Acoperiș într-o apă
Înclinarea acoperișului	5°
Învelitoarea acoperișului	Trapez
Distanța minimă la margine	0,80 m
Distanță nervuri	250,0 mm
Lățimea părții trapezoidale	22,0 mm
Înălțimea crestei	40,0 mm
Material	Oțel
Calitatea tablei	S235
Grosimea tablei	0,500 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC2
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	IV - Zonă de oraș

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0,4 kN/m ²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m ²
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,480 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată de folosire	$f_w = 0,921$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,443 \text{ kN/m}^2$

Raport de statică | Zonă 3

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp	10,00	0,000	-0,800	0,000	-0,354
1	Marginea streșinii	10,00	0,000	-1,200	0,000	-0,531
1	Marginea streșinii	10,00	0,000	-1,300	0,000	-0,575
1	Zona de colț (streășină)	10,00	0,000	-2,100	0,000	-0,929
1	Zona de colț (First)	10,00	0,000	-2,300	0,000	-1,018

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	1.5
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 1,500 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,996$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,195 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 0,929$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,111 \text{ kN/m}^2$

Încărcare proprie

Greutatea modulului	$G_M = 20,6 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 2,00 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,99 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modulului pe m ²	$= 10,34 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m ²	$= 1,00 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m ²	$= 0,11 \text{ kN/m}^2$



Raport de statică | Zonă 3

Combinații de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$V_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$V_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$V_{G,stab} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$V_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,W} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,S} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$K_{Fl,G} = 1,00$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$K_{Fl,Q} = 1,00$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k

Combinatie de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinatie de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinatie de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Combinatie de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
Combinatie de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,W} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,S} = 0,70$

Combinatie de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinatie de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$
Combinatie de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
Combinatie de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
Combinatie de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Raport de statică | Zonă 3

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	2,323	0,203	-0,420	0,010	1,217	0,106	-0,243	0,010
1	Marginea streșinii	10,00	2,323	0,203	-0,686	0,010	1,217	0,106	-0,420	0,010
1	Marginea streșinii	10,00	2,323	0,203	-0,752	0,010	1,217	0,106	-0,464	0,010
1	Zona de colț (streășină)	10,00	2,323	0,203	-1,283	0,010	1,217	0,106	-0,819	0,010
1	Zona de colț (First)	10,00	2,323	0,203	-1,416	0,010	1,217	0,106	-0,907	0,010

Efect maxim per fixator

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN]				Dovadă utilizabilitate [kN]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	2,245	0,196	-0,406	0,009	1,176	0,103	-0,235	0,009
1	Marginea streșinii	10,00	2,245	0,196	-0,663	0,009	1,176	0,103	-0,406	0,009
1	Marginea streșinii	10,00	2,245	0,196	-0,727	0,009	1,176	0,103	-0,449	0,009
1	Zona de colț (streășină)	10,00	1,123	0,098	-0,620	0,005	0,588	0,051	-0,395	0,005
1	Zona de colț (First)	10,00	1,123	0,098	-0,684	0,005	0,588	0,051	-0,438	0,005

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 BasicRail 22	2,380	1,52	7,74	1,08	2,46

Fixator

Fixator	R _{D, Ridicare, Perpendicular} [kN]	R _{D, Presiune, Perpendicular} [kN]	R _{D, Presiune, Paralel} [kN]
K2 BasicClip	1,02	-	0,96
Thread-forming metal screw 6×38_sp	0,61	-	0,57



Raport de statică | Zonă 3

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiș	Capacitate portantă			Adec	Distanțe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Zona de câmp	54,0	62,6	40,7	21,4	0,500	---	0,304	0,680
1	Marginea streșinii	54,0	62,6	65,8	21,4	0,500	---	0,304	0,680
1	Marginea streșinii	54,0	49,8	72,1	21,4	0,500	---	0,304	0,500
1	Zona de colț (streășină)	13,5	28,6	61,1	2,1	0,250	---	0,304	0,250
1	Zona de colț (First)	13,5	28,6	67,4	2,1	0,250	---	0,304	0,250

Pr	Profil	Fst	Distanța maximă între elementele de fixare [m]
Fst	Fixator	D_{max}	
σ	Tensionare	BR	Profil de bază
f	Îndoire	Usab.	Capacitate de folosire
F	Forță	CL	Braț al consolei
CL/L_{max}	Lungimea maximă a consolei [m]		

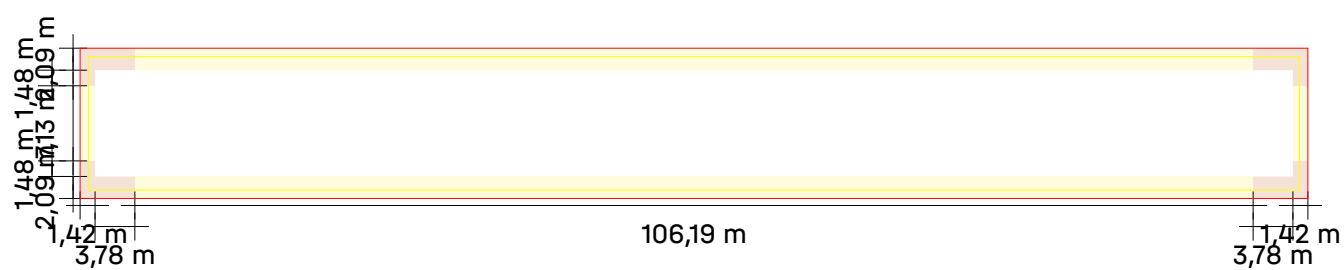


Zonă 3 | Listă articole

Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	1001164	K2 BasicClip	1.245	37,4 kg
2	2004203	Thread-forming metal screw 6×38_sp	2.490	24,9 kg
3	2004621	XS Clamp EC Black Set 30	440	36,8 kg
4	2004629	AddOn XS	948	15,4 kg
5	2004619	XS Clamp MC Black Set 30	508	33,8 kg
6	2004370	FixStop 2.0	164	1,7 kg
7	2004278	K2 BasicRail 22; 4.80 m	132	419,6 kg
8	1003571	K2 BasicRail BasicConnector Set	58	2,8 kg
Sumă				572,3 kg

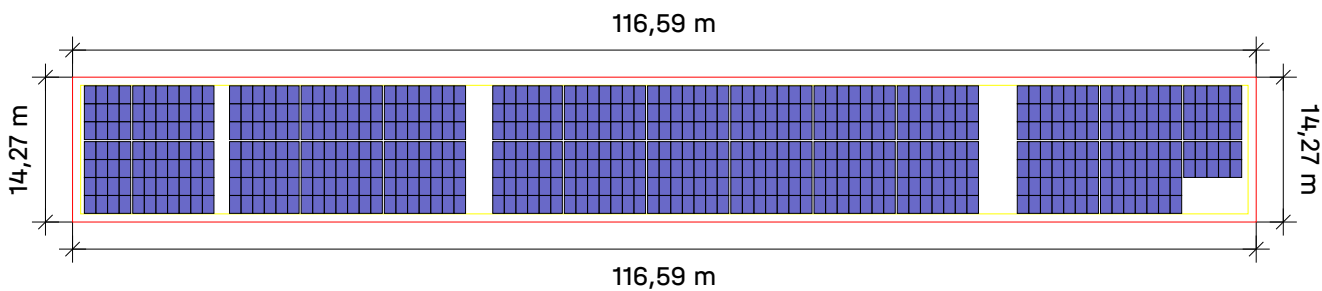


Zonă 4





Zonă 4



Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
<u>Zonă 4</u>  Trapez	<u>K2 BasicRail</u>	AIKO-A485-MAH54Mw Neostar 2P 1.757×1.134×30 mm 485 Wp	10,40 m	627	304.095 kWp

Zonă 4 | Plan de montaj

Profil de bază

Tip	Profile întregi		Tăiere la dimensiune			
	Lungimea totală	Număr 4,80 m	Parte din Rail / Rest	Lungime	Rest	
9*A	4,566 m		4,800	4,566 din 4,800	0,224	
90* B	7,998 m	1*4,80 m	4,800	3,198 din 4,800	1,592	
7*C	5,710 m	1*4,80 m	1,592	0,910 din 1,592	0,672	
9*D	6,854 m	1*4,80 m	4,800	2,054 din 4,800	2,736	
9*E	6,854 m	1*4,80 m	2,736	2,054 din 2,736	0,672	

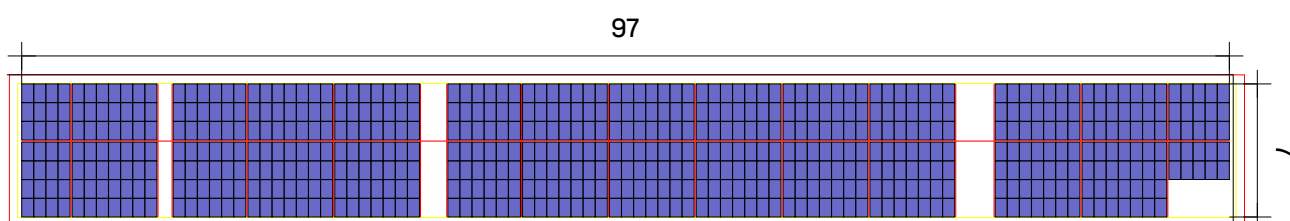
1 cm este privit ca „pierdut” pentru fiecare tăietură

Numerele roșii sunt șine rămase care nu vor mai fi folosite

Câmpuri modul

Câmp modul	Lățime[m]	Lungime[m]	Lățimea în Panouri	Lungime în module
1	114,00	12,56	97	7

Zonă 4 | Câmp modul 1



Acoperiș ④ Câmp modul ①

Sistem de montaj

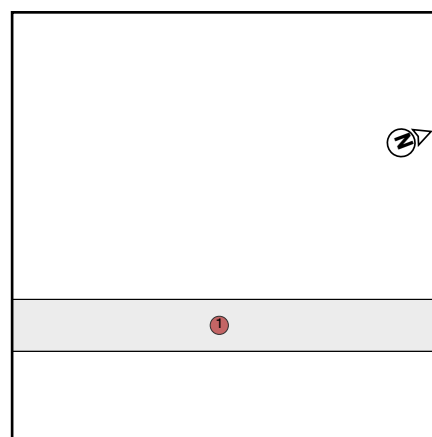
[K2 BasicRail](#)

Panou

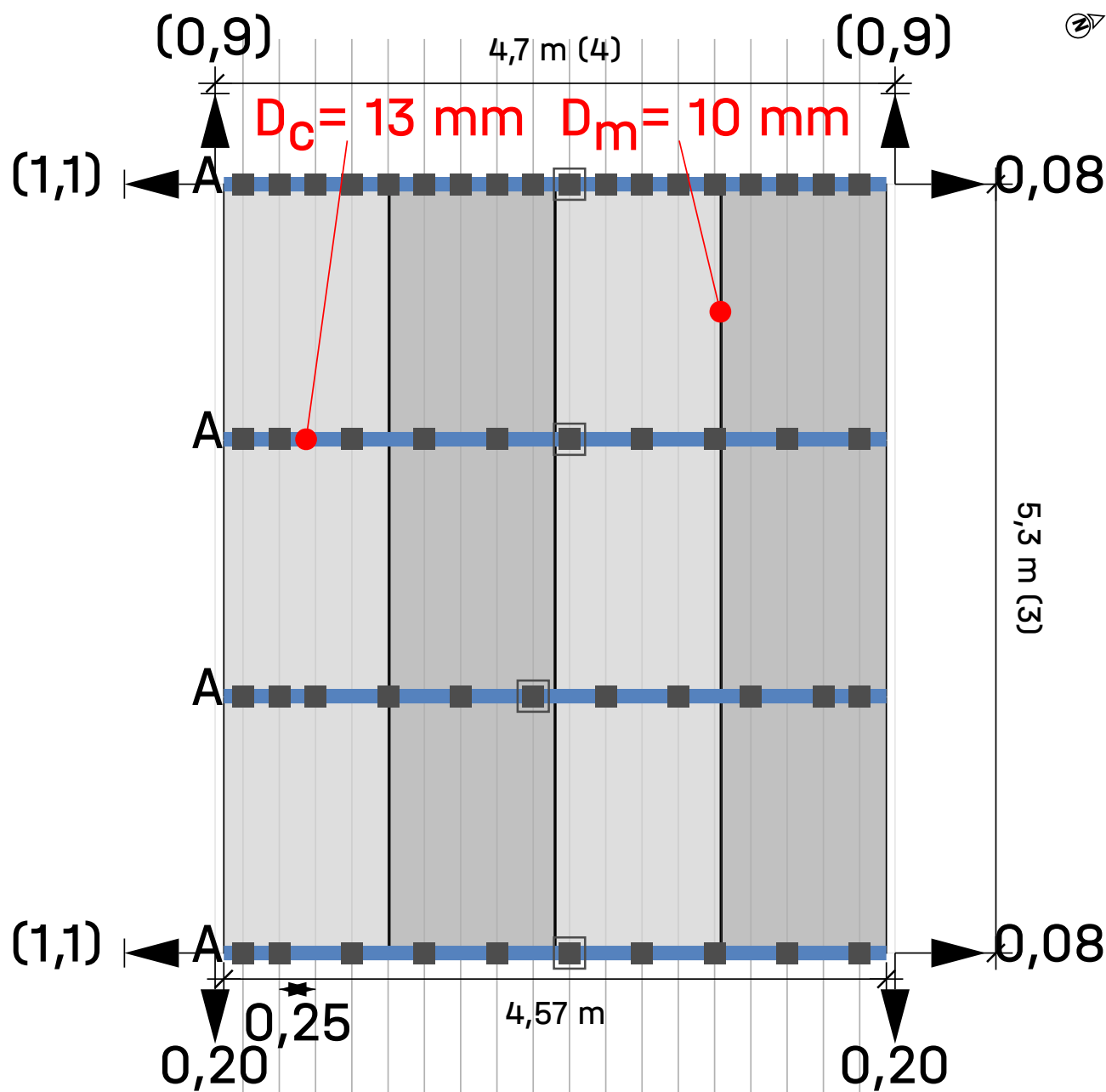
627(304.095 kWp) x AIKO-A485-MAH54Mw Neostar 2P

Distanță între rânduri

1,77 m



Zonă 4 | Câmp modul 1 | Bloc panou 1

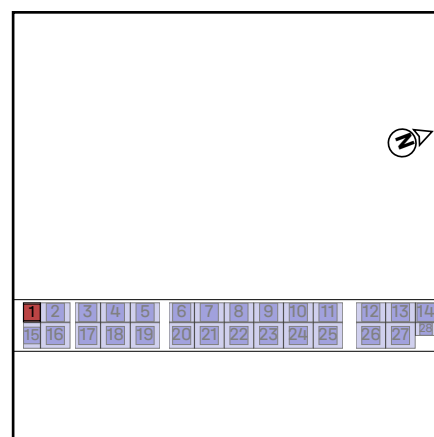


Acoperiș ④ Câmp modul ① Bloc panou 1

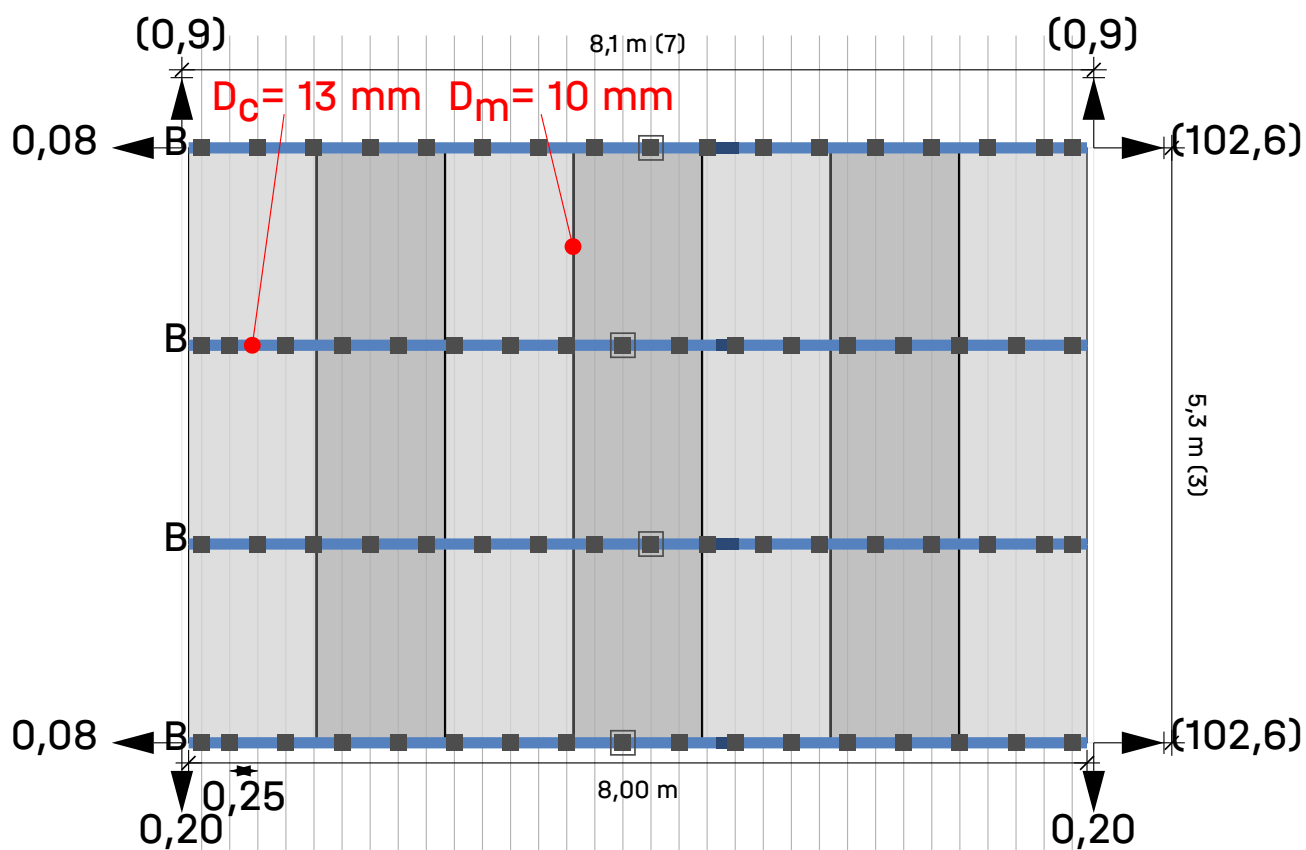
Module 4 × 3 = 12

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 4 | Câmp modul 1 | Bloc panou 2

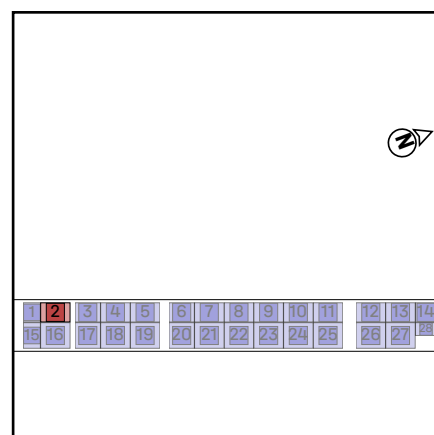


Acoperiș ④ Câmp modul ① Bloc panou ②

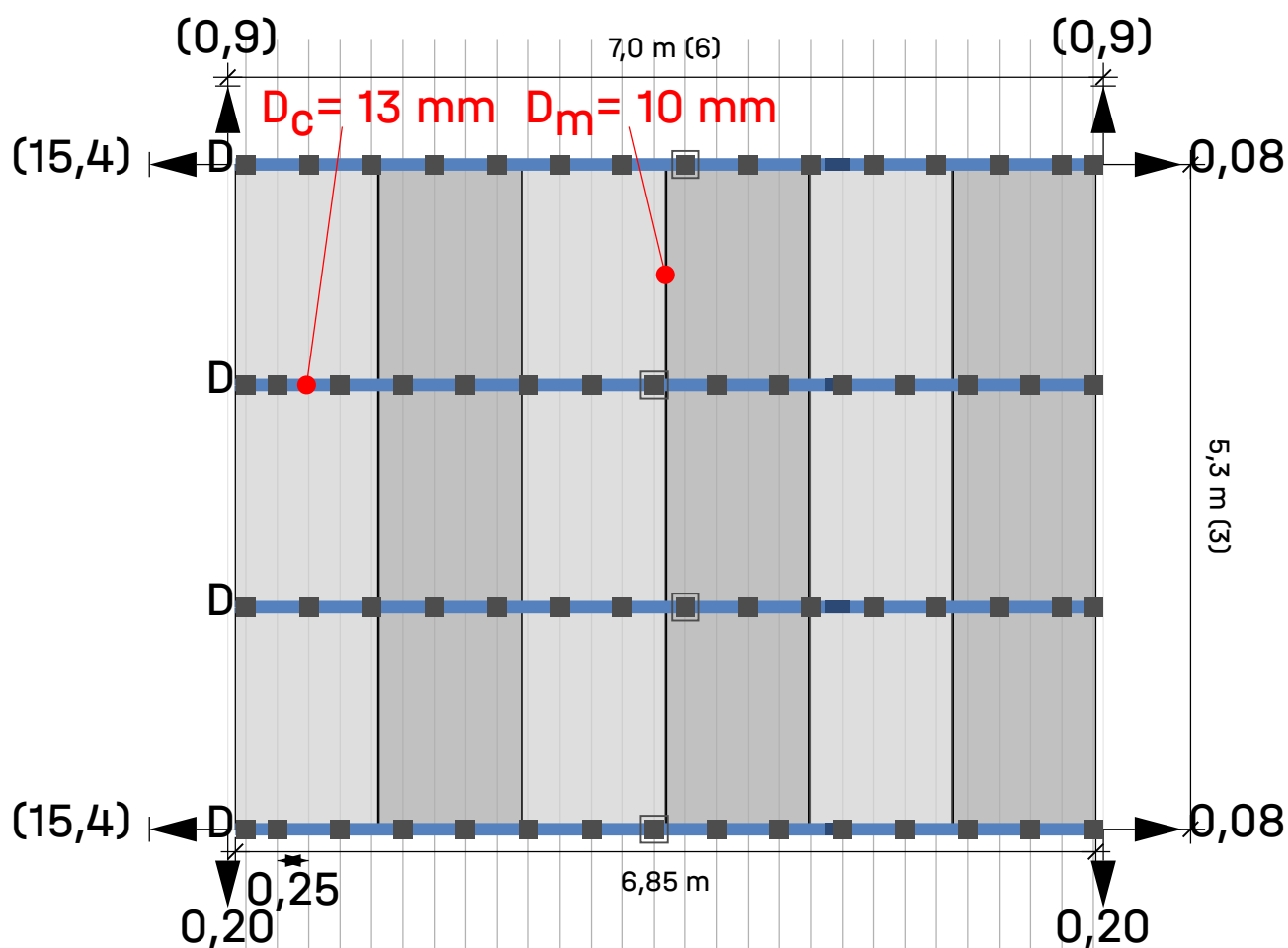
Module $7 \times 3 = 21$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 4 | Câmp modul 1 | Bloc panou 3

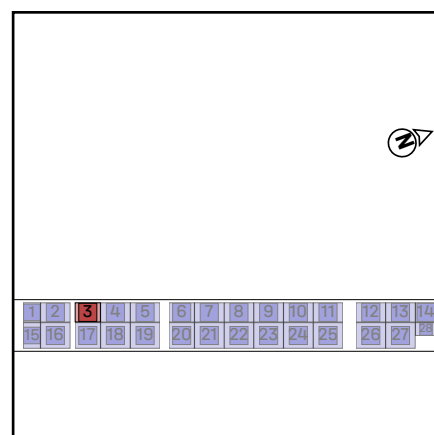


Acoperiș ④ Câmp modul ① Bloc panou ③

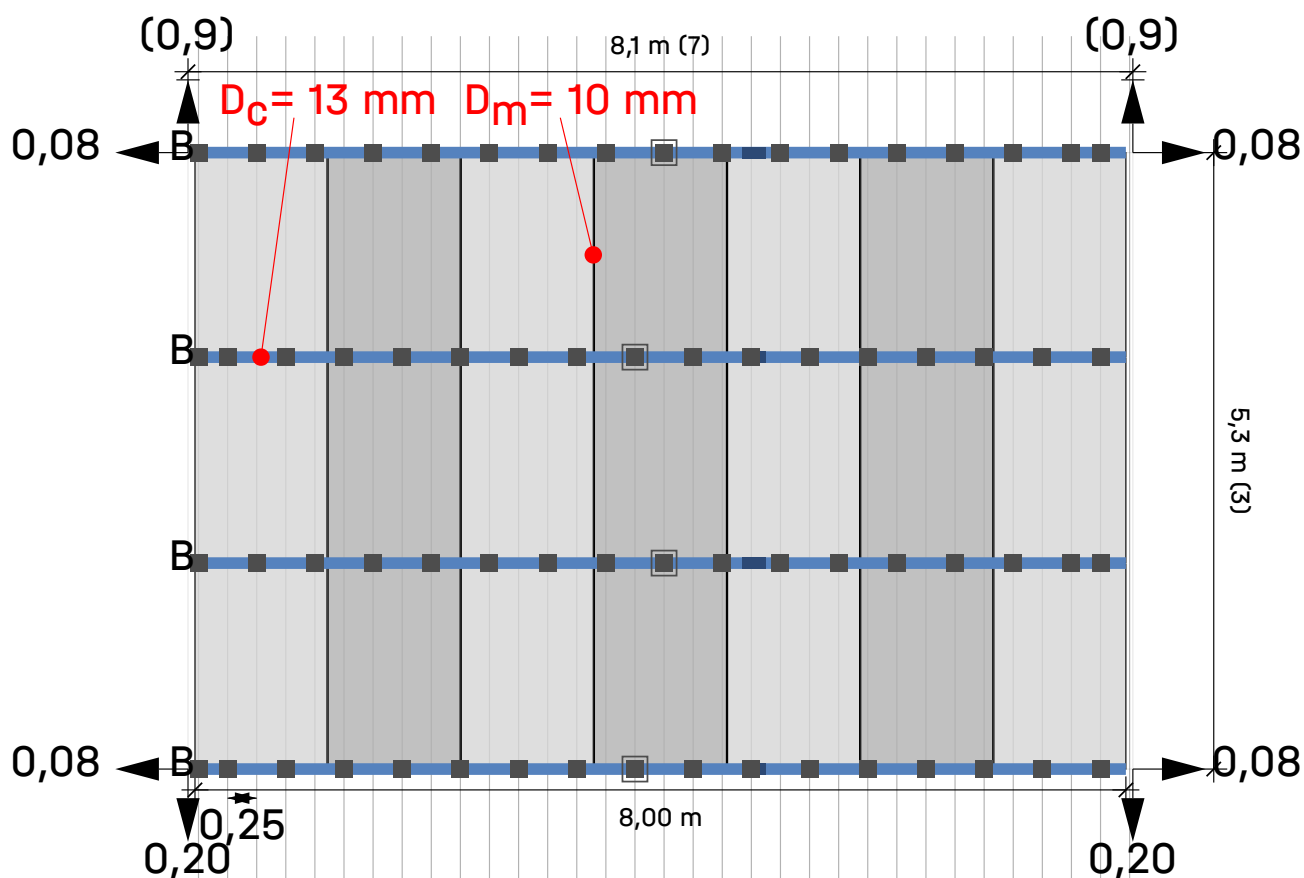
Module $6 \times 3 = 18$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 4 | Câmp modul 1 | Bloc panou 4

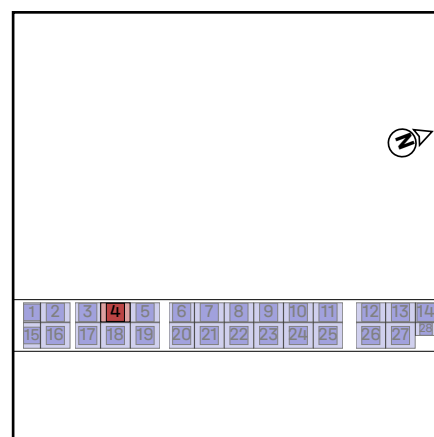


Acoperiș ④ Câmp modul ① Bloc panou 4

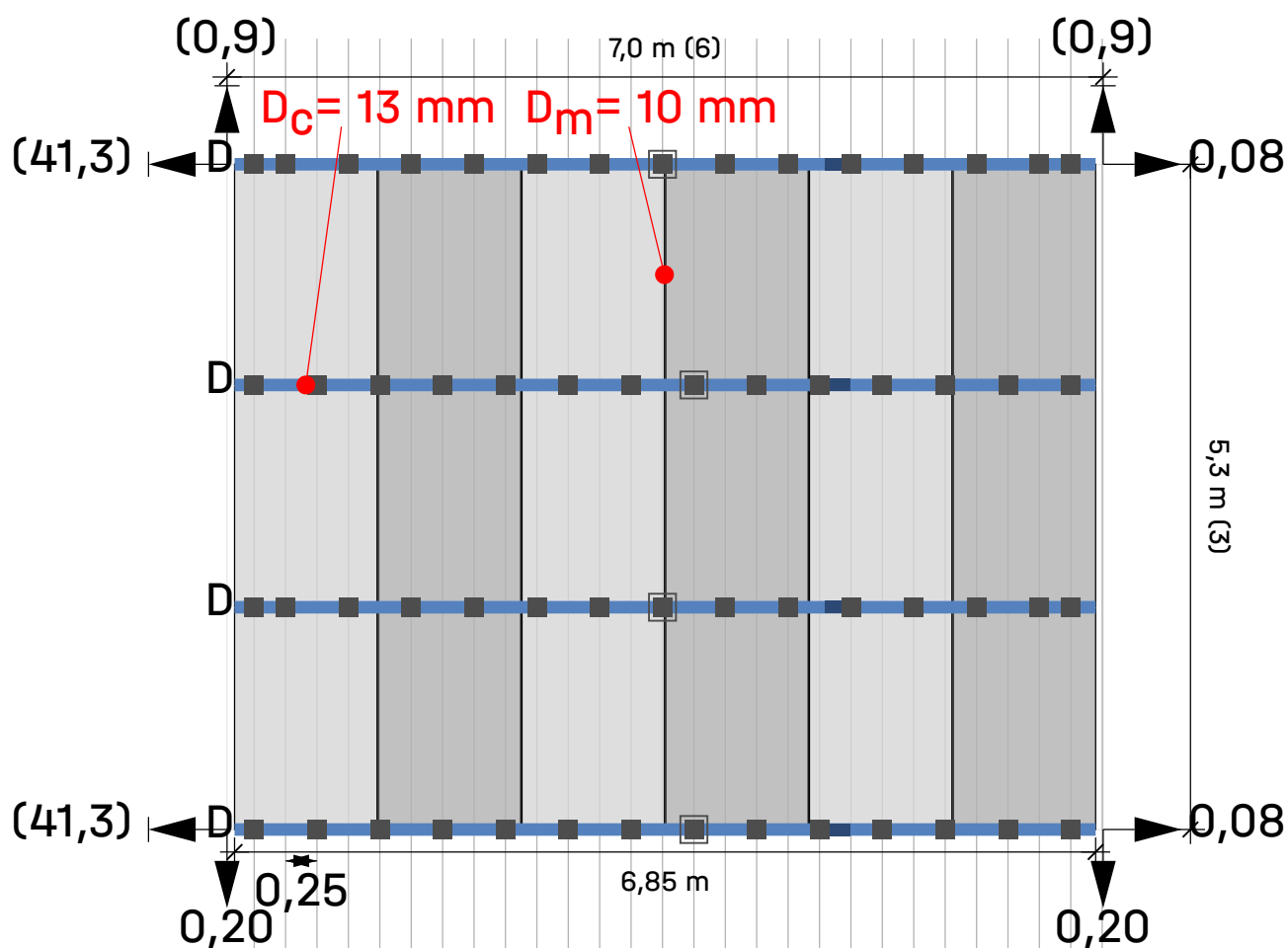
Module $7 \times 3 = 21$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 4 | Câmp modul 1 | Bloc panou 6

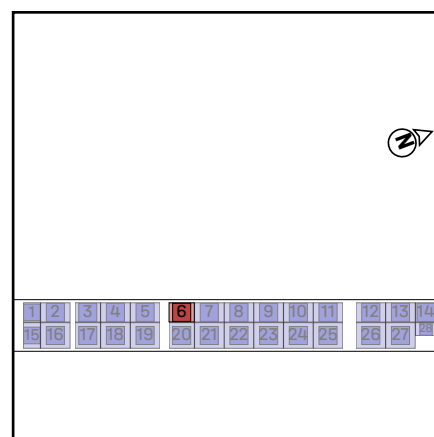


Acoperiș ④ Câmp modul ① Bloc panou 6

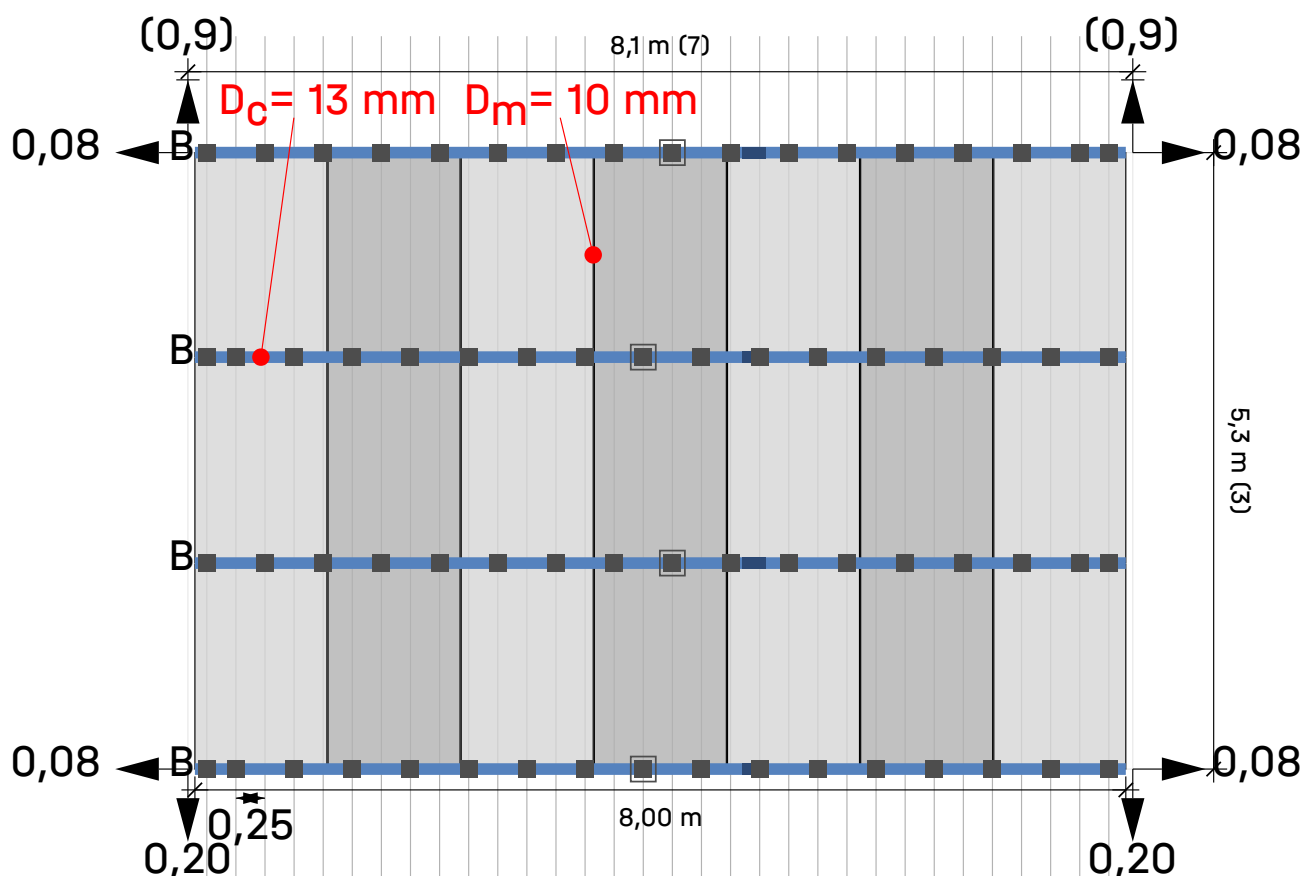
Module 6 × 3 = 18

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c** Distanța de prindere între module
- D_m** Distanța dintre module



Zonă 4 | Câmp modul 1 | Bloc panou 7

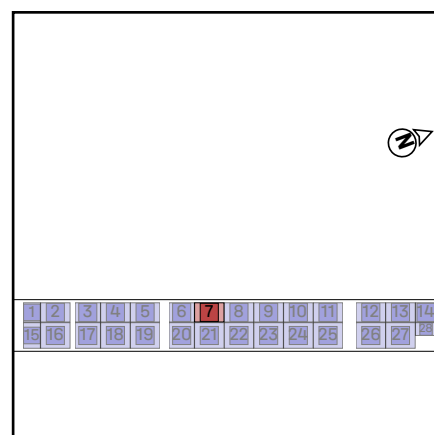


Acoperiș ④ Câmp modul ① Bloc panou 7

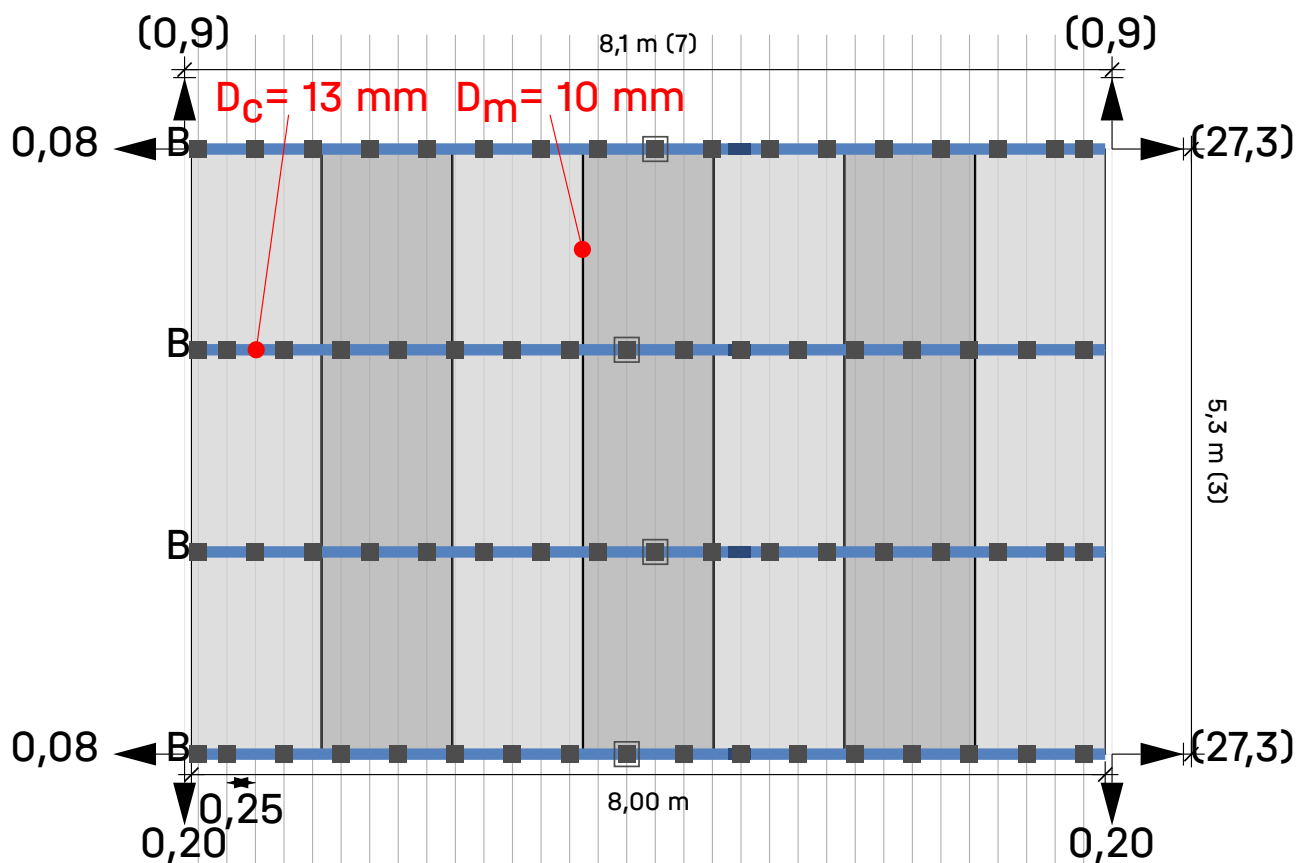
Module $7 \times 3 = 21$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 4 | Câmp modul 1 | Bloc panou 11

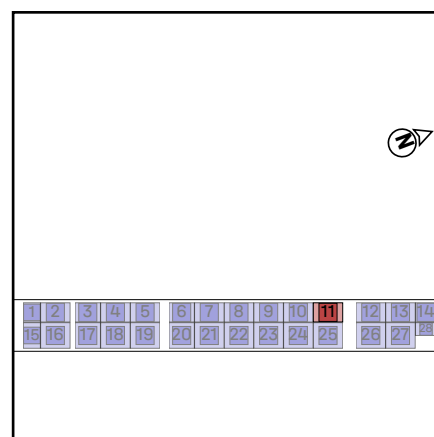


Acoperiș ④ Câmp modul ① Bloc panou 11

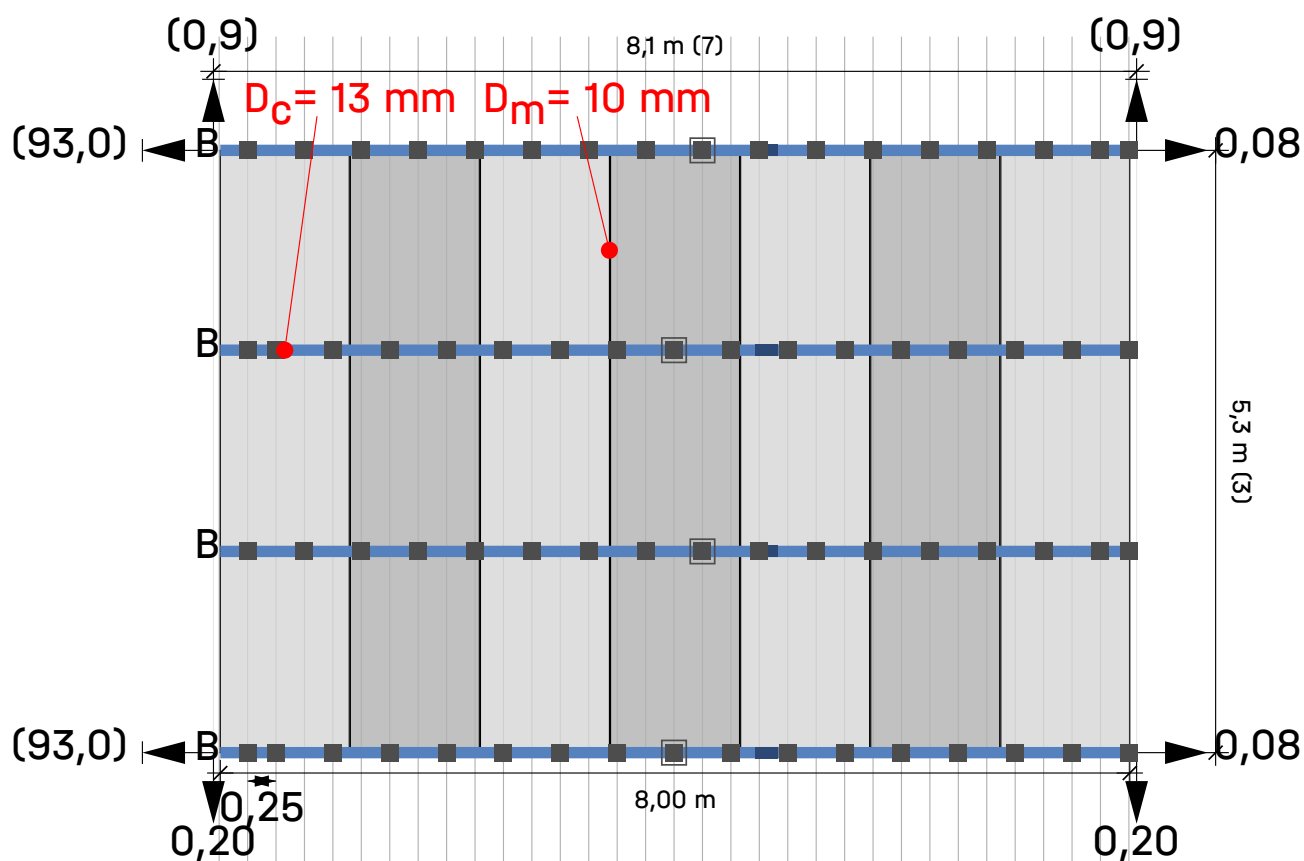
Module 7 × 3 = 21

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 4 | Câmp modul 1 | Bloc panou 12

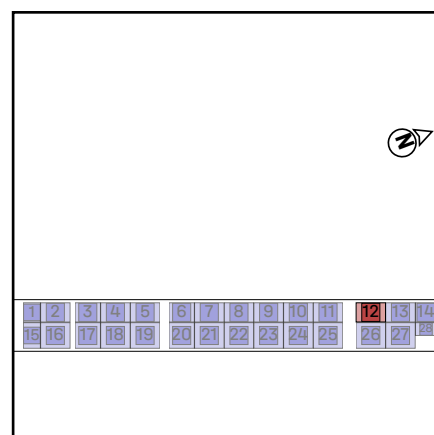


Acoperiș ④ Câmp modul ① Bloc panou 12

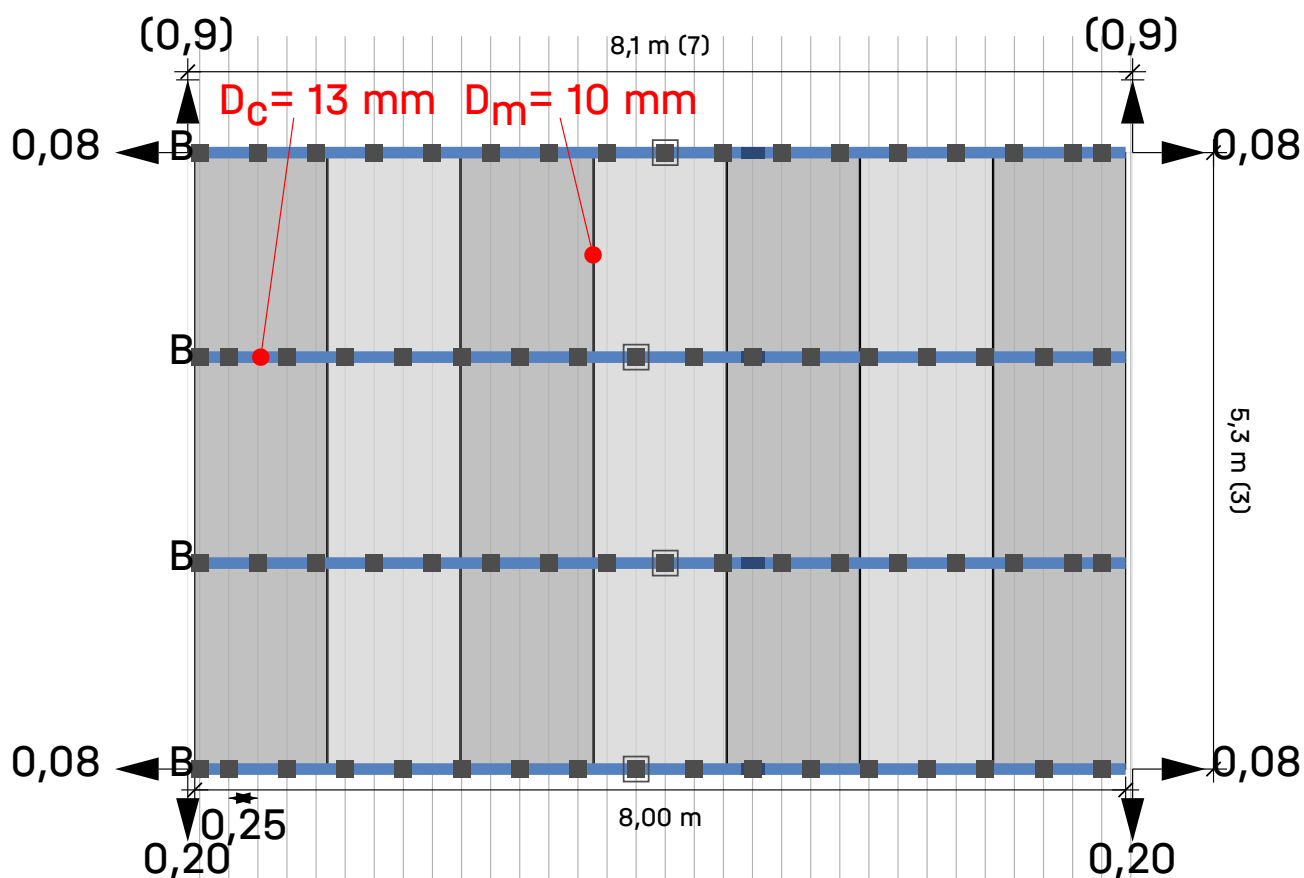
Module $7 \times 3 = 21$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 4 | Câmp modul 1 | Bloc panou 13

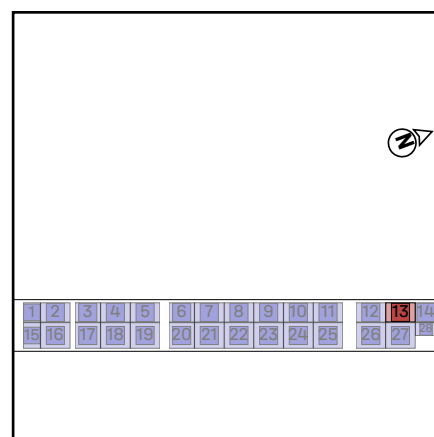


Acoperiș ④ Câmp modul ① Bloc panou 13

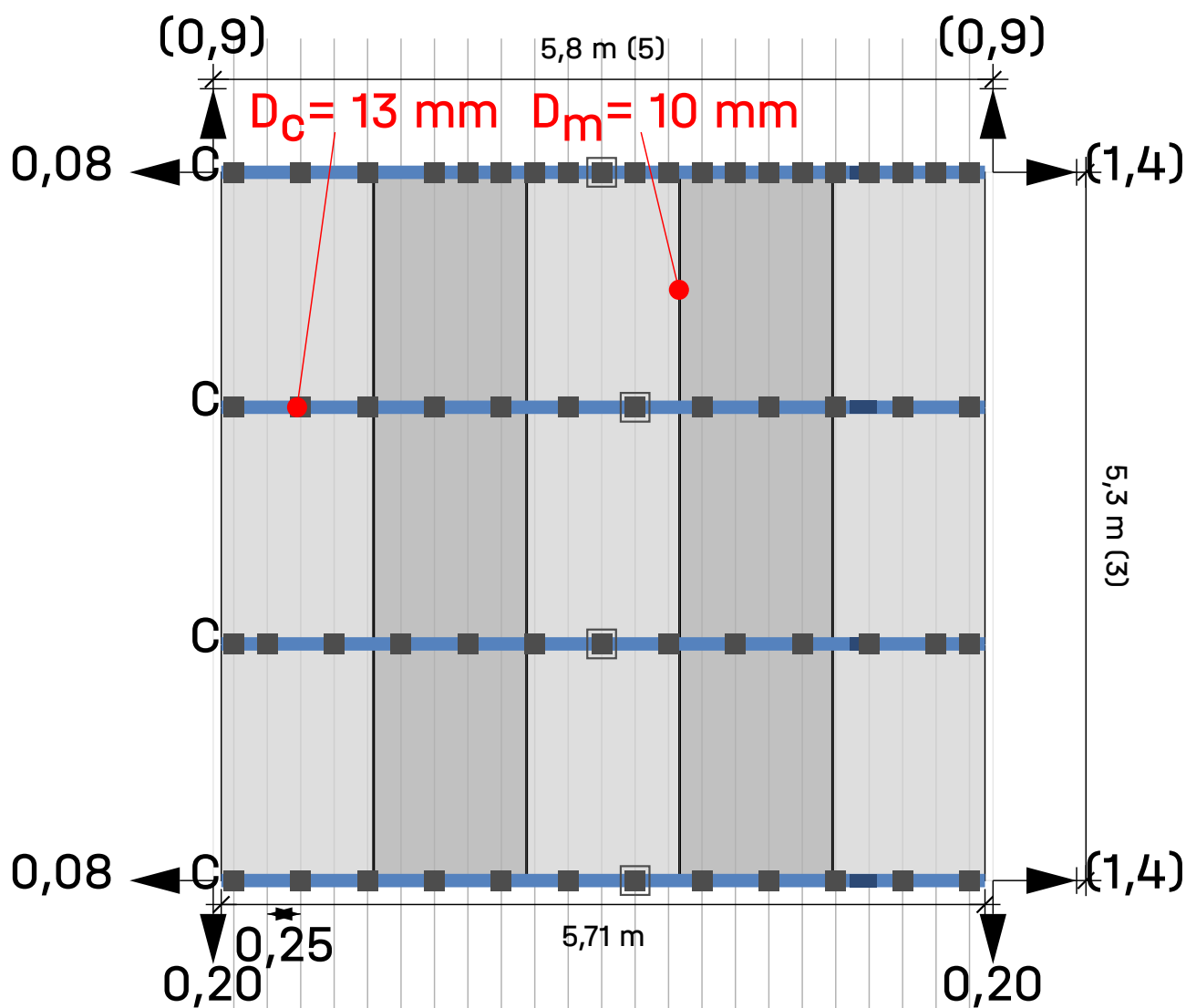
Module $7 \times 3 = 21$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 4 | Câmp modul 1 | Bloc panou 14

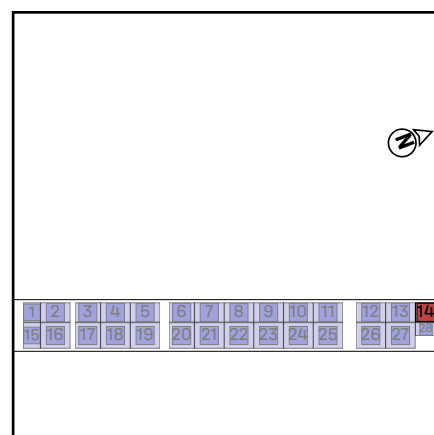


Acoperiș ④ Câmp modul ① Bloc panou 14

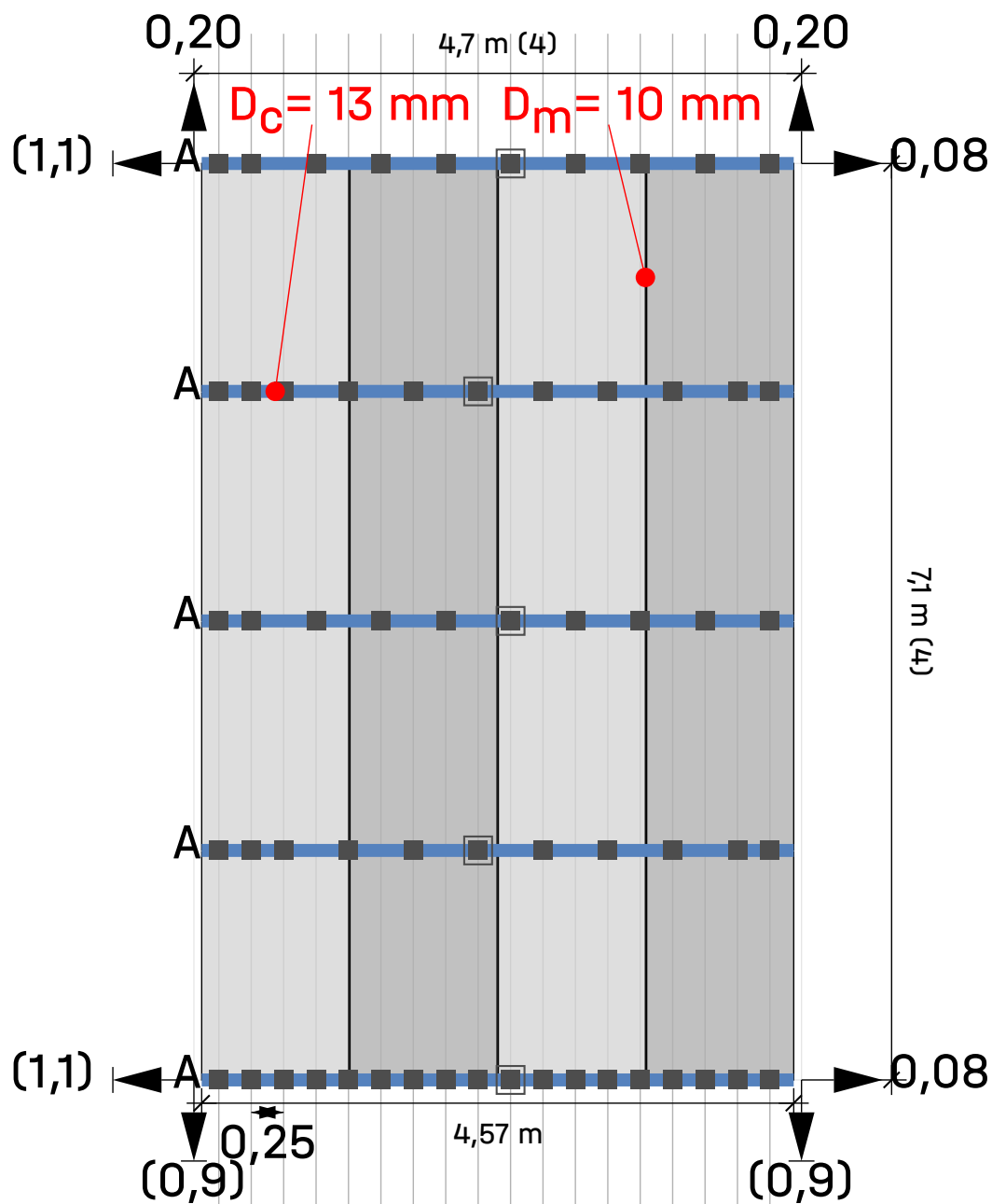
Module $5 \times 3 = 15$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 4 | Câmp modul 1 | Bloc panou 15

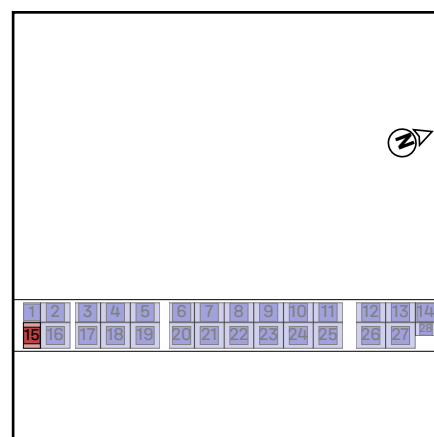


Acoperiș (4) Câmp modul (1) Bloc panou 15

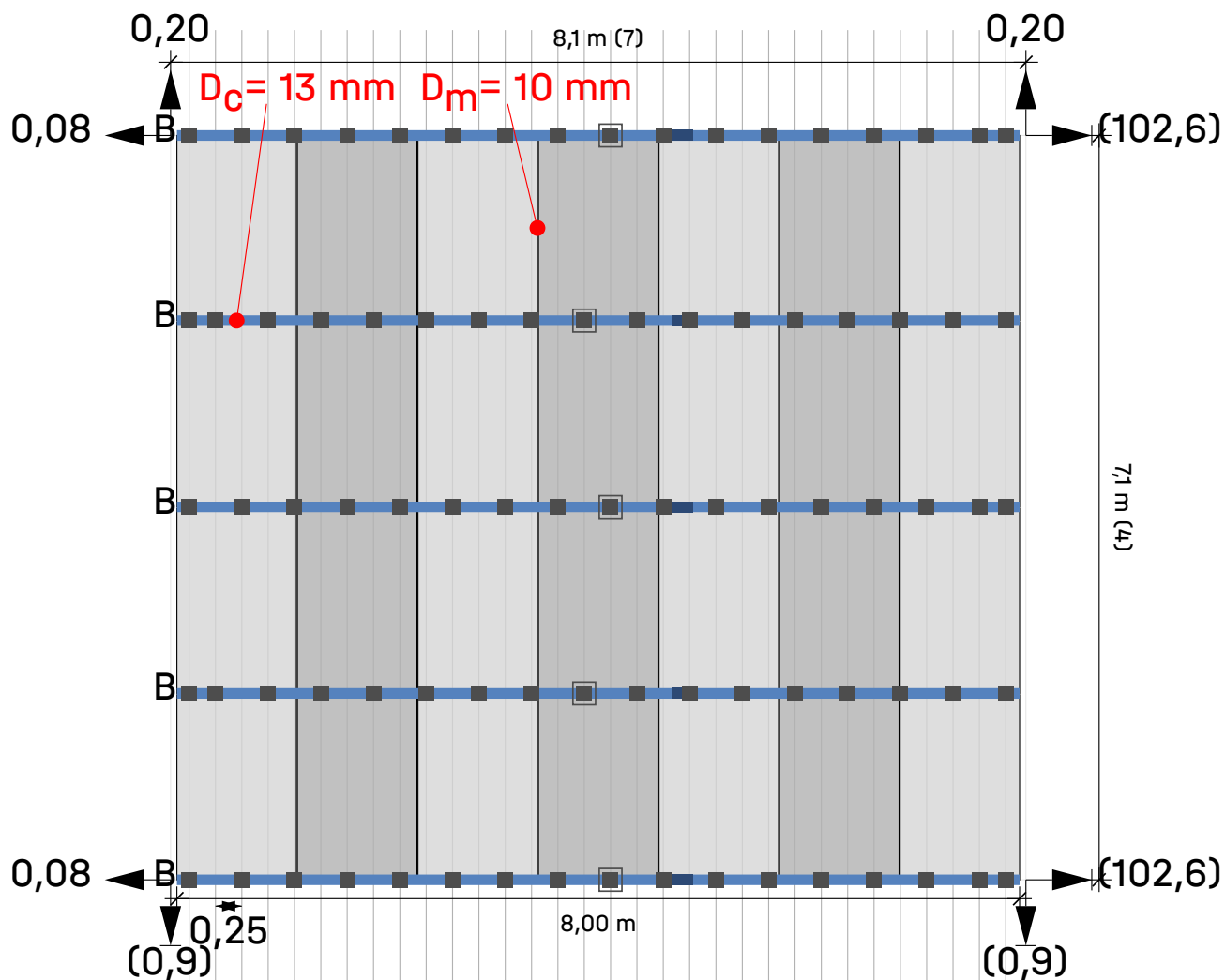
Module $4 \times 4 = 16$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 4 | Câmp modul 1 | Bloc panou 16



Acoperiș ④ Câmp modul ① Bloc panou 16

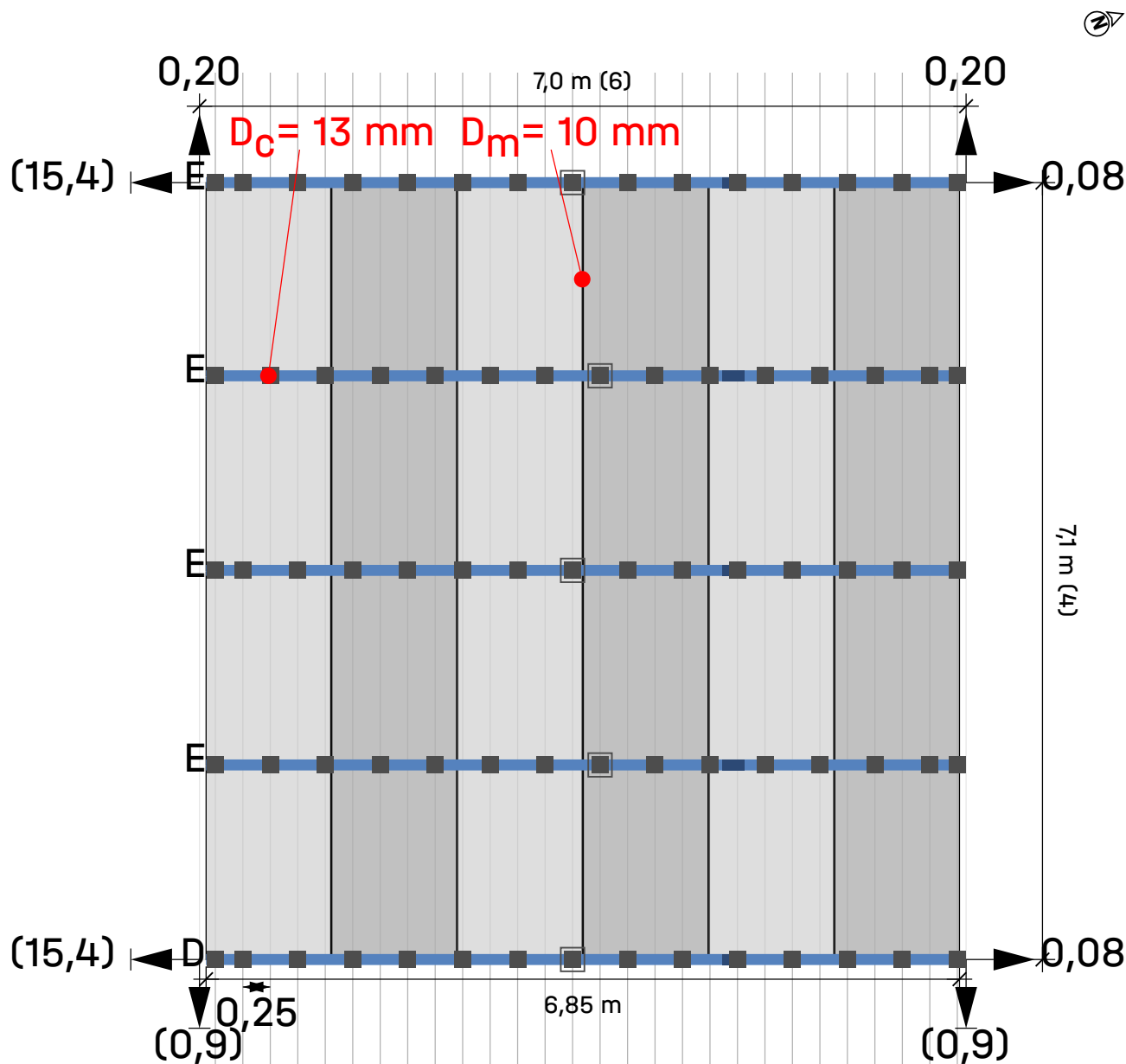
Module $7 \times 4 = 28$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

Zonă 4 | Câmp modul 1 | Bloc panou 17

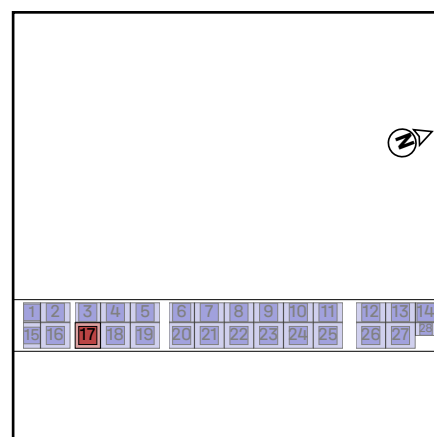


Acoperiș ④ Câmp modul ① Bloc panou 17

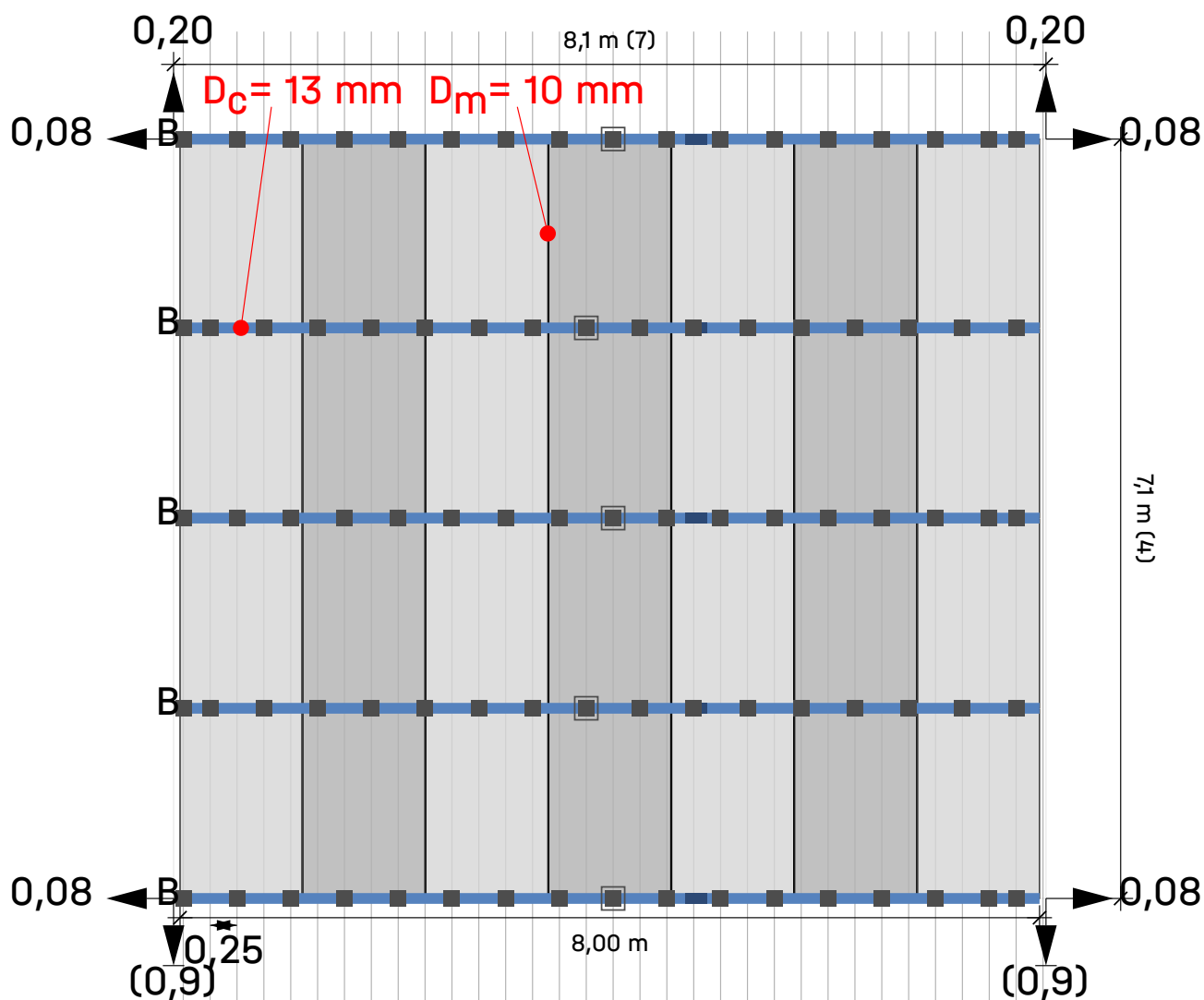
Module 6 × 4 = 24

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c** Distanța de prindere între module
- D_m** Distanța dintre module



Zonă 4 | Câmp modul 1 | Bloc panou 18



Acoperiș ④ Câmp modul ① Bloc panou 18

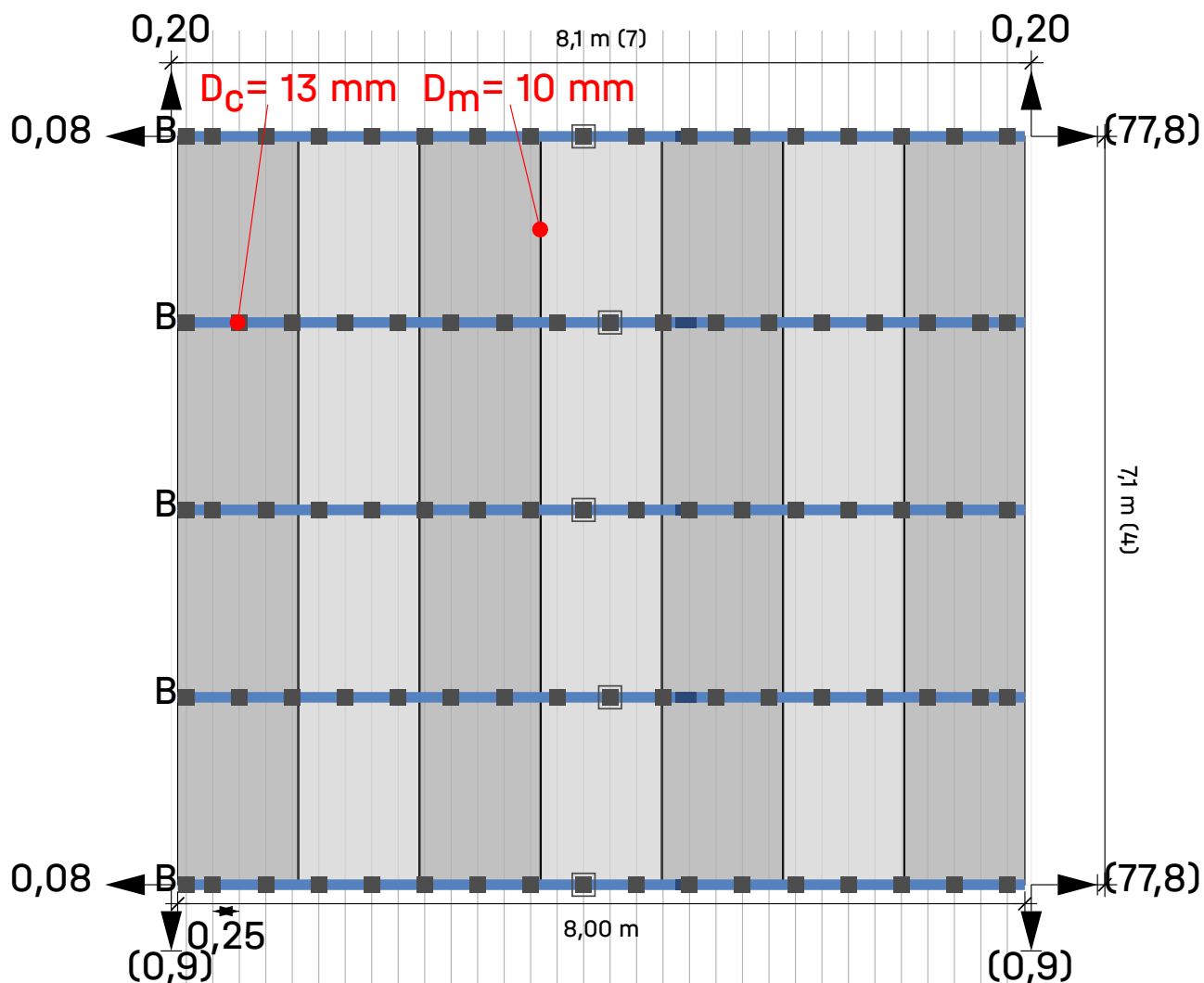
Module $7 \times 4 = 28$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

Zonă 4 | Câmp modul 1 | Bloc panou 19

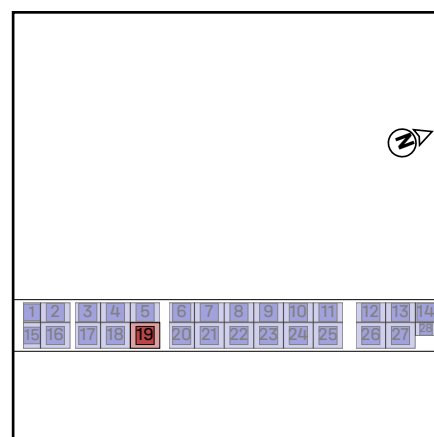


Acoperiș ④ Câmp modul ① Bloc panou 19

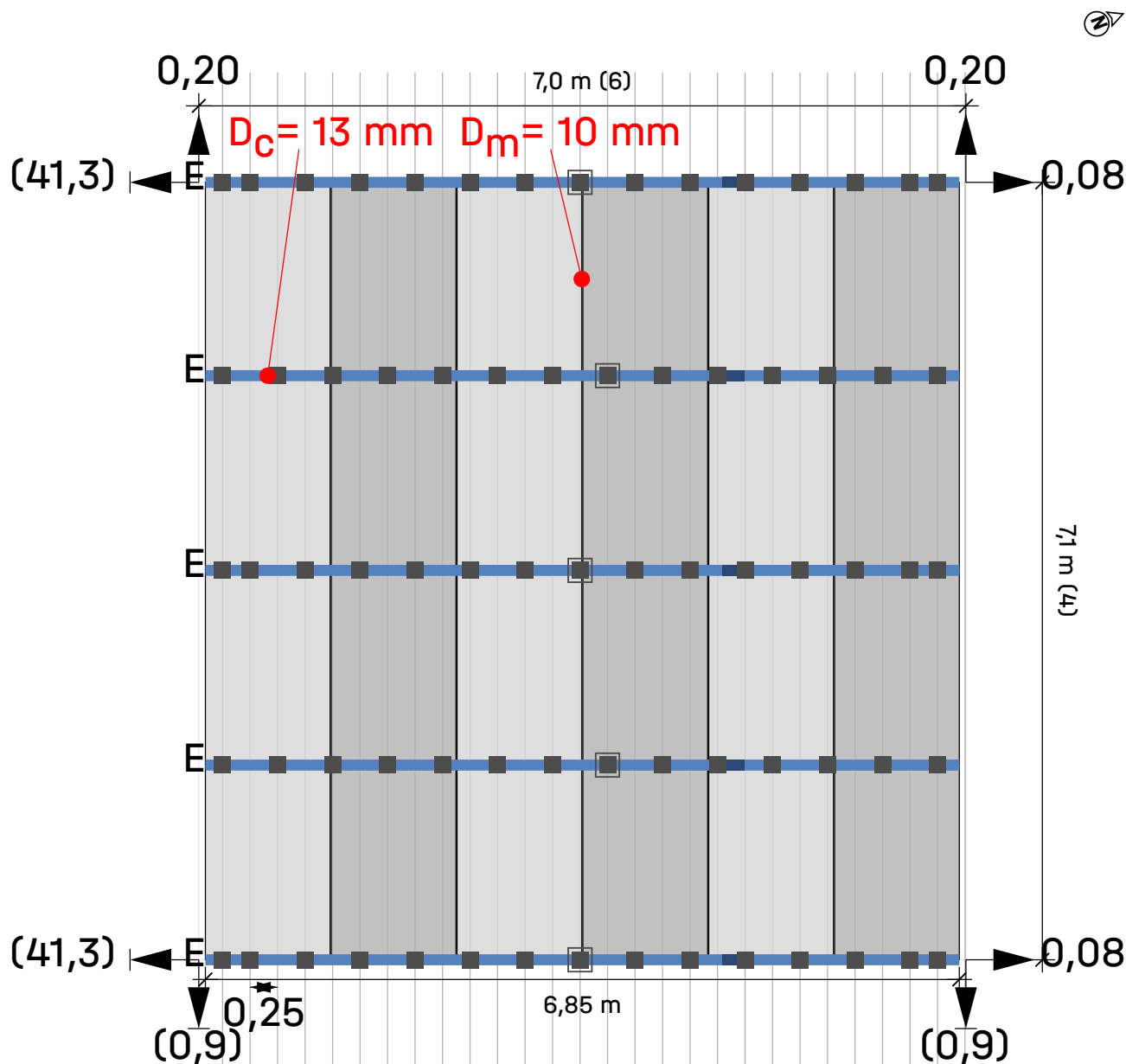
Module $7 \times 4 = 28$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 4 | Câmp modul 1 | Bloc panou 20

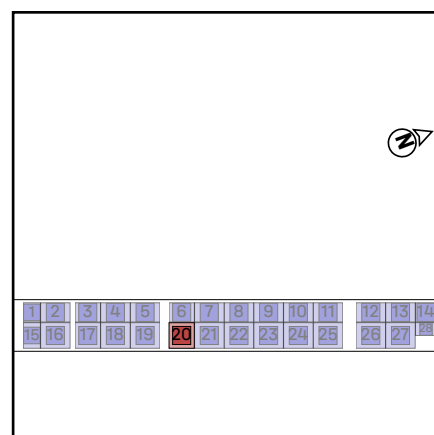


Acoperiș ④ Câmp modul ① Bloc panou 20

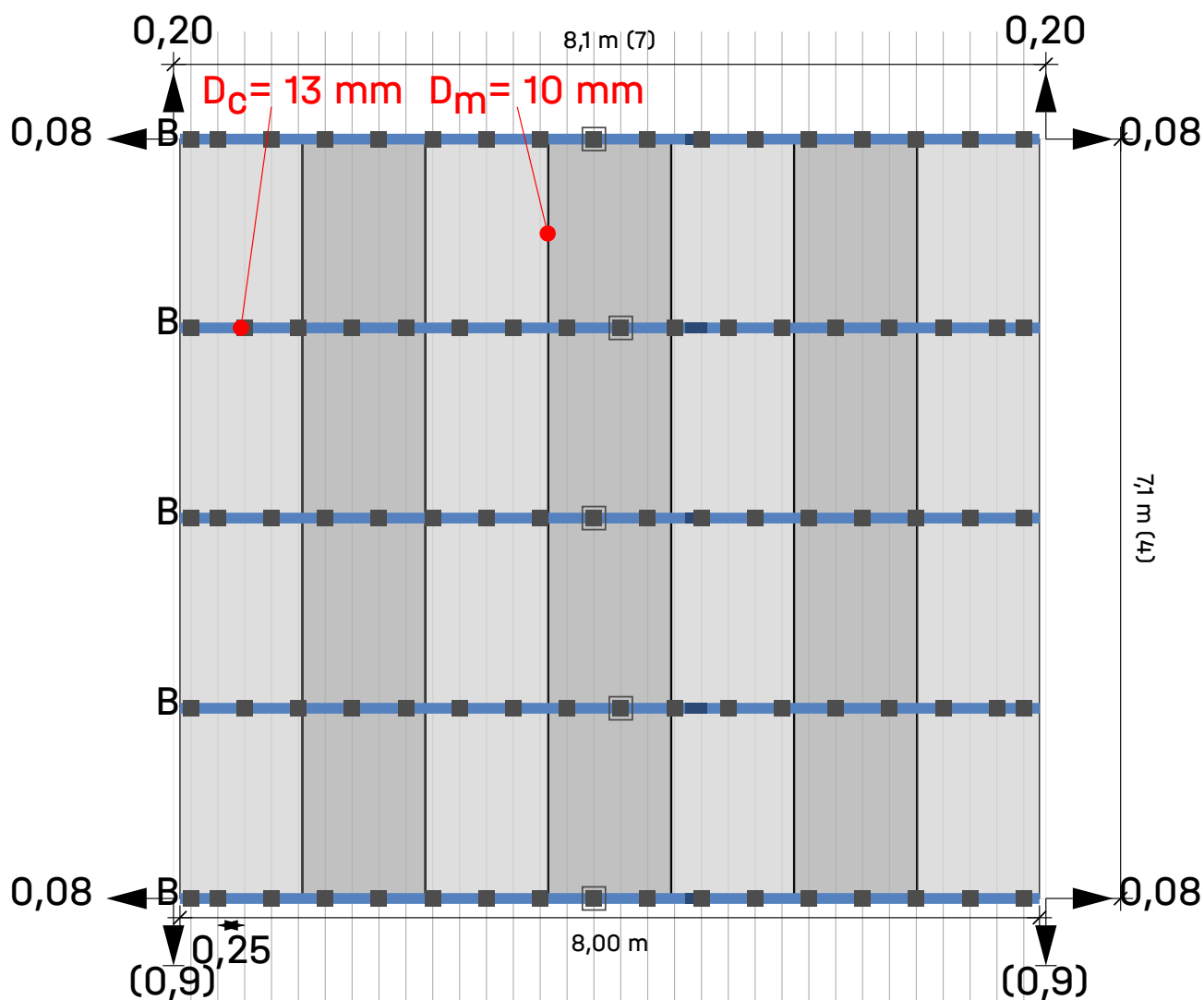
Module $6 \times 4 = 24$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 4 | Câmp modul 1 | Bloc panou 21

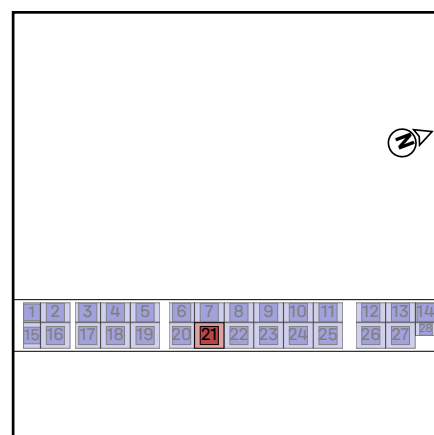


Acoperiș ④ Câmp modul ① Bloc panou 21

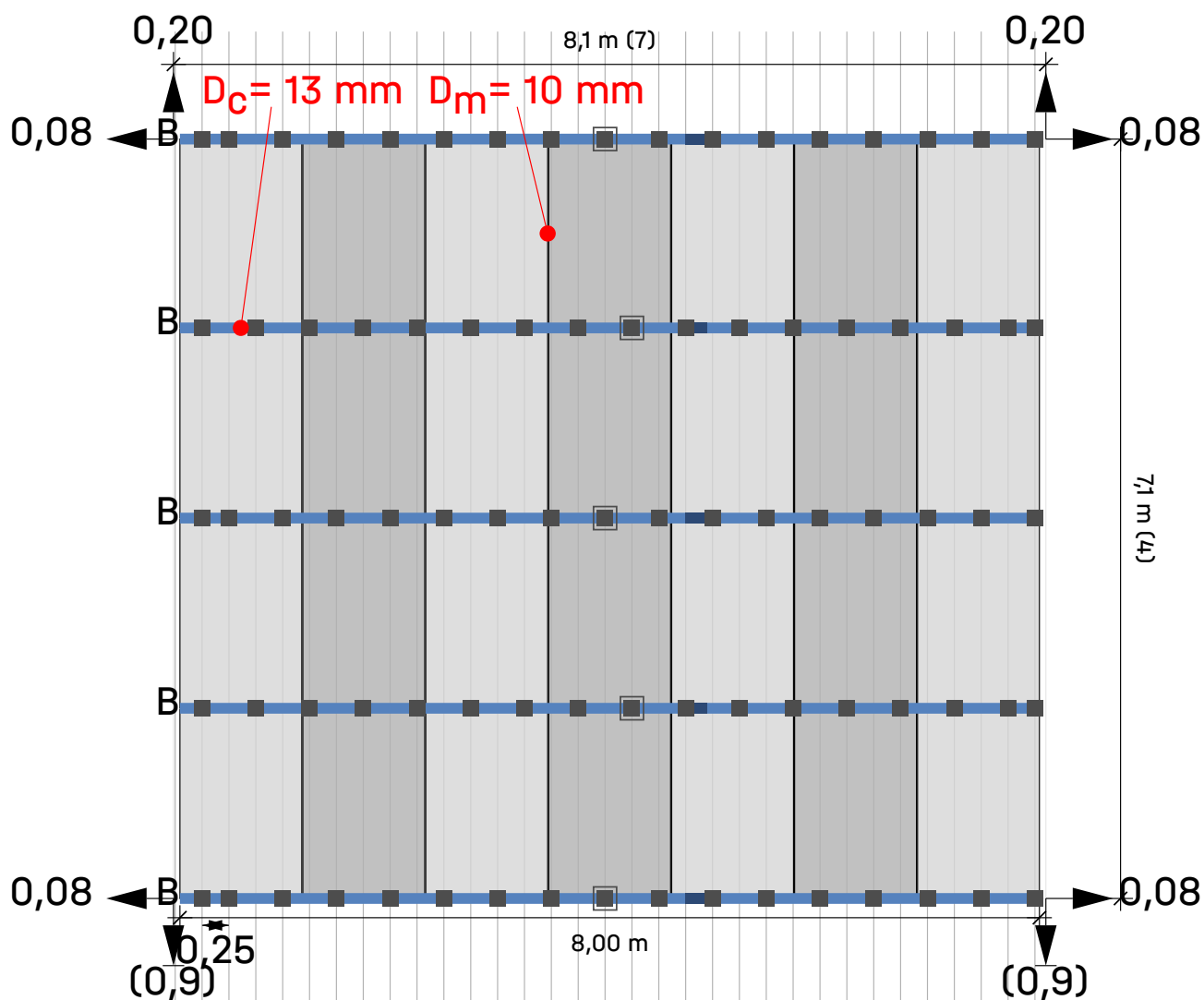
Module 7 × 4 = 28

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 4 | Câmp modul 1 | Bloc panou 23



Acoperiș ④ Câmp modul ① Bloc panou 23

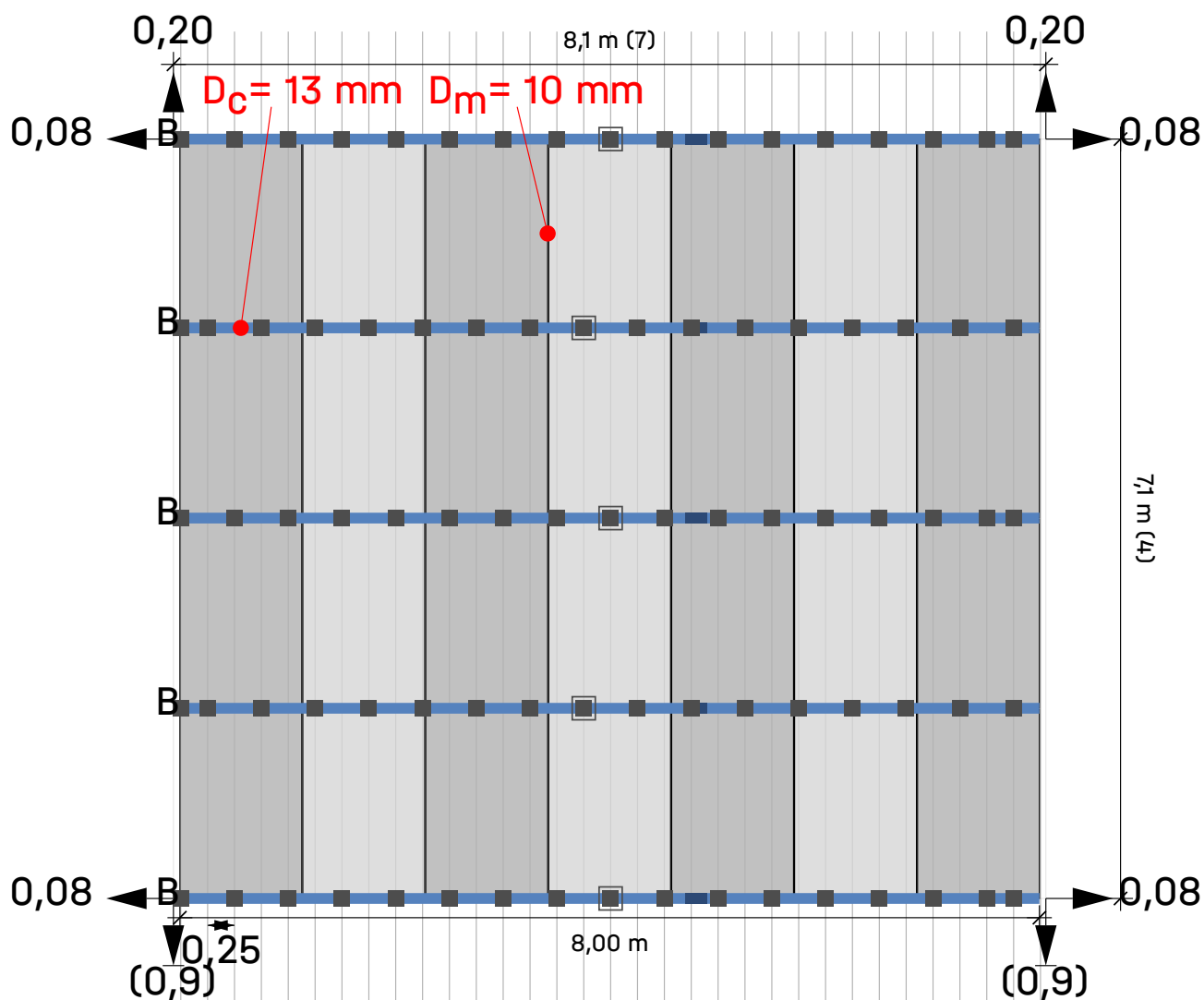
Module $7 \times 4 = 28$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

Zonă 4 | Câmp modul 1 | Bloc panou 24

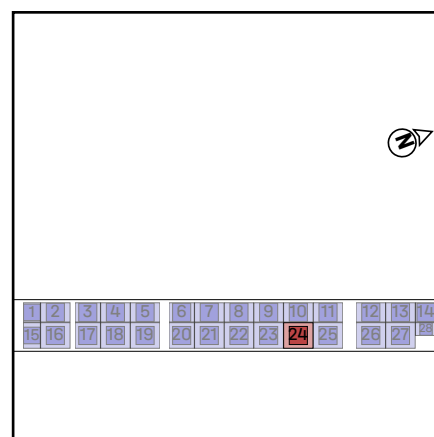


Acoperiș ④ Câmp modul ① Bloc panou 24

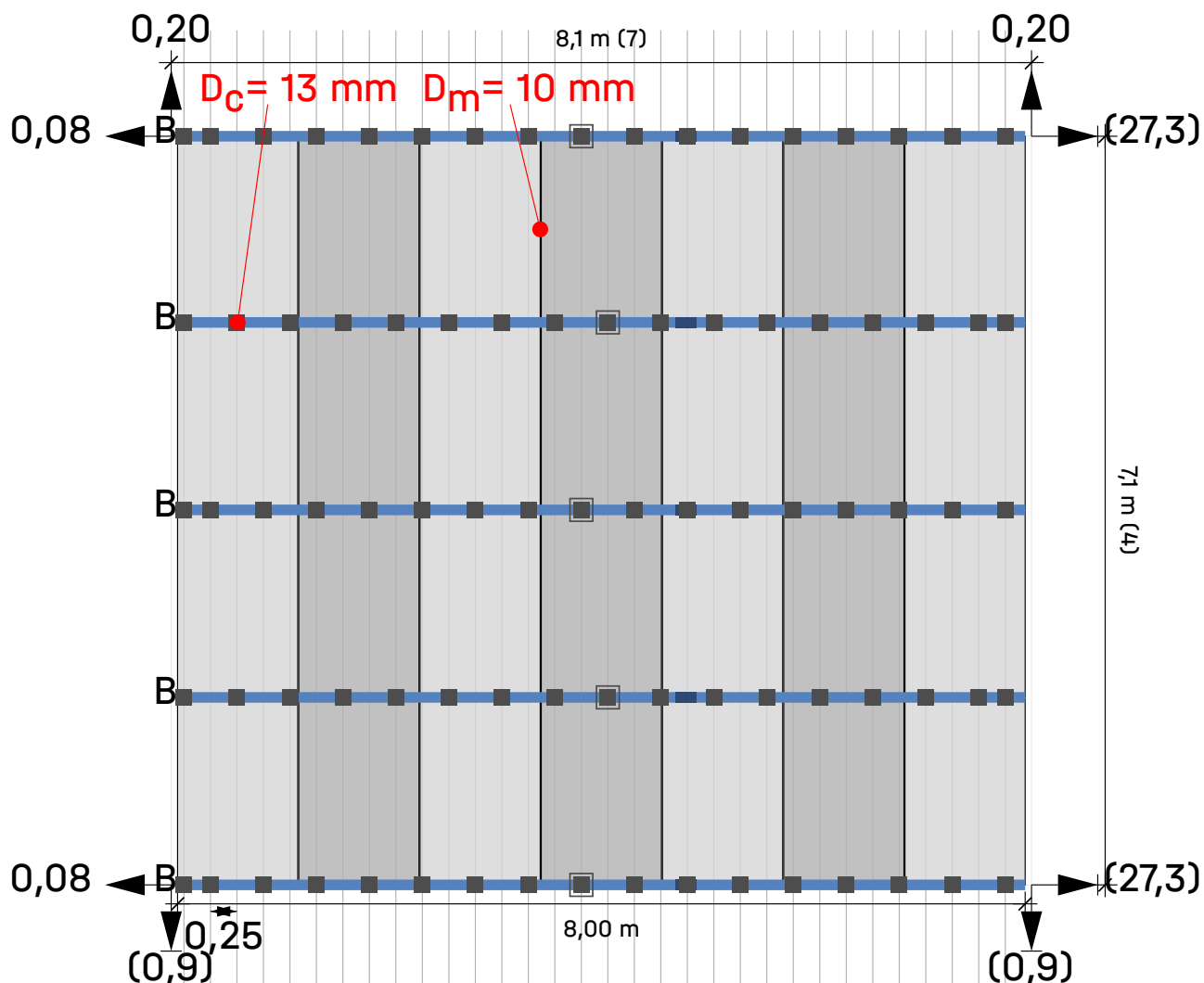
Module $7 \times 4 = 28$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 4 | Câmp modul 1 | Bloc panou 25

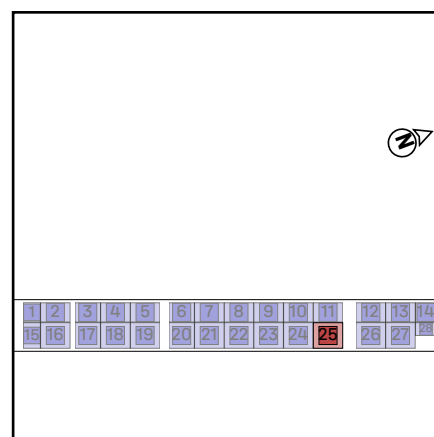


Acoperiș ④ Câmp modul ① Bloc panou 25

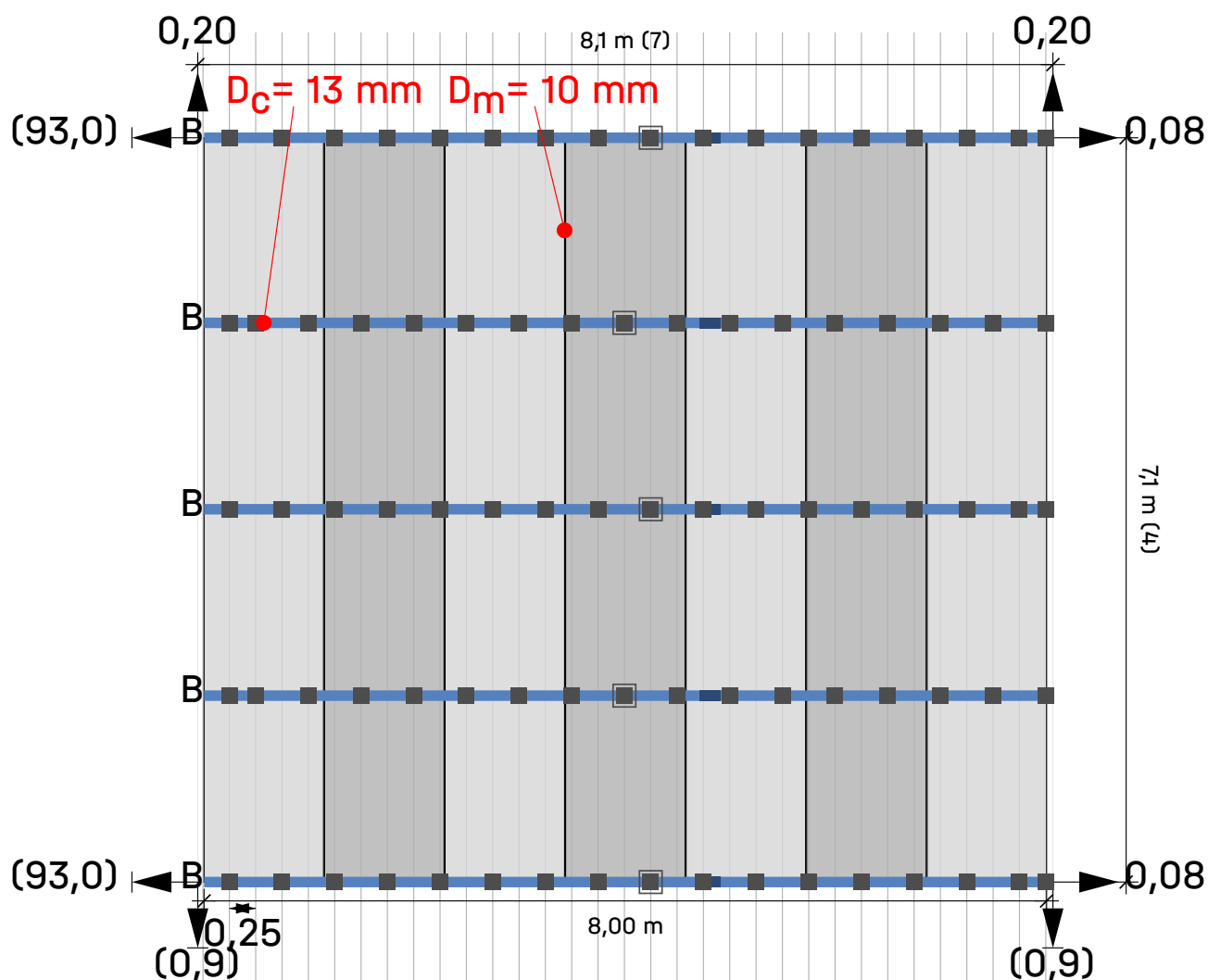
Module 7 × 4 = 28

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 4 | Câmp modul 1 | Bloc panou 26

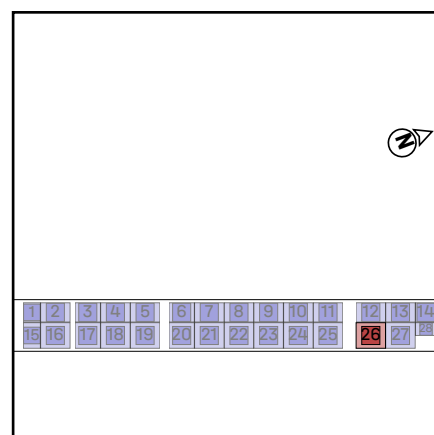


Acoperiș ④ Câmp modul ① Bloc panou 26

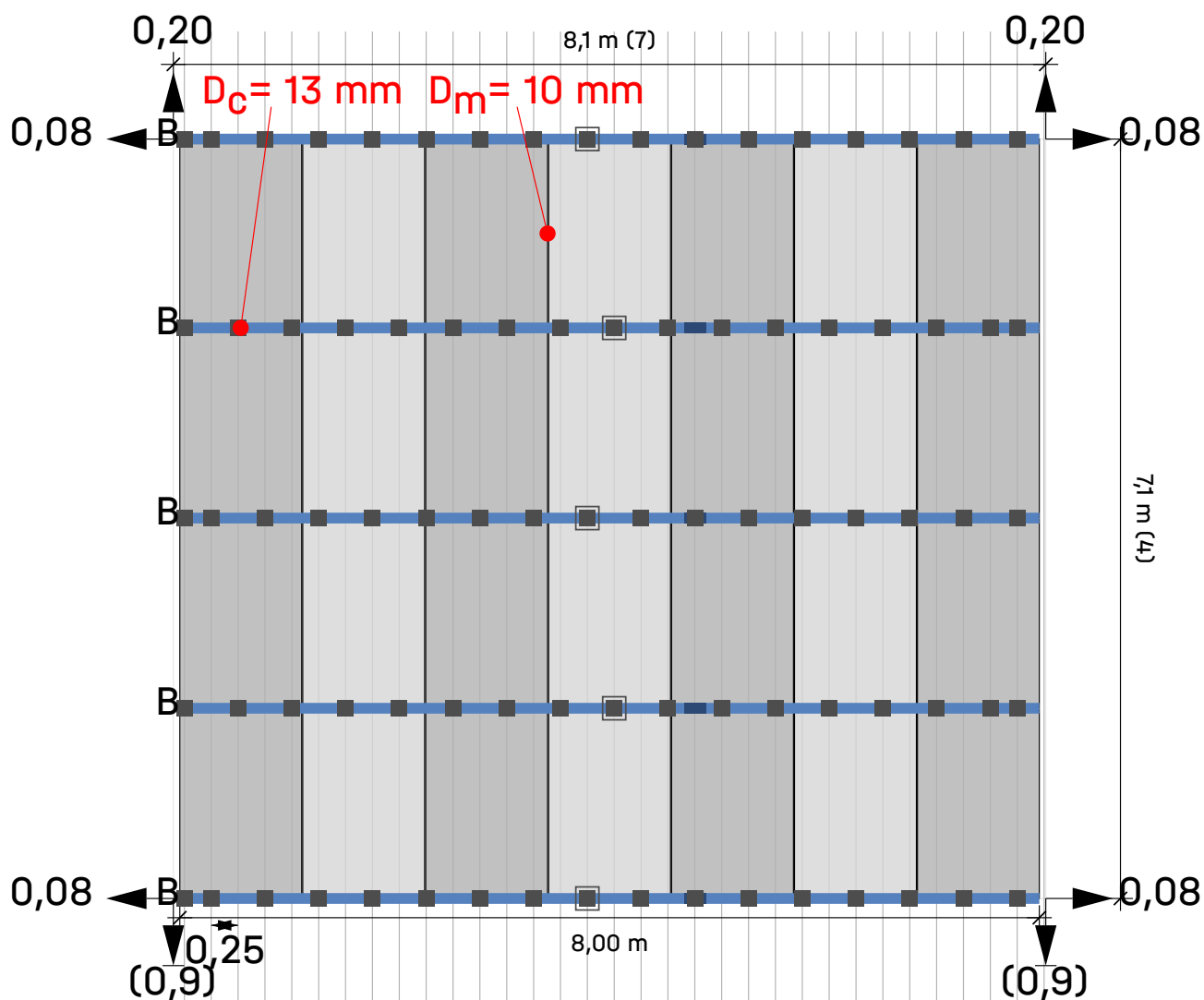
Module $7 \times 4 = 28$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Zonă 4 | Câmp modul 1 | Bloc panou 27



Acoperiș ④ Câmp modul ① Bloc panou 27

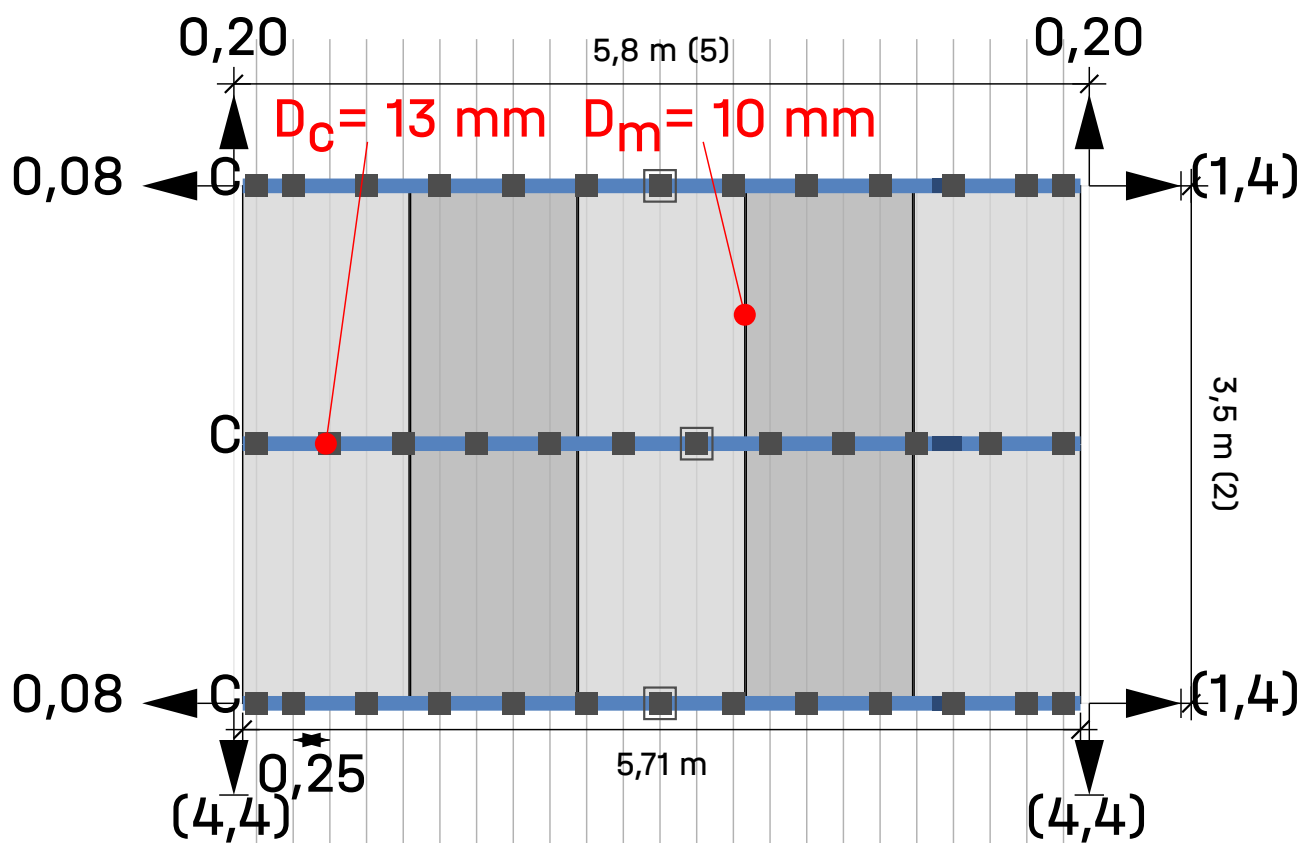
Module 7 × 4 = 28

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

Zonă 4 | Câmp modul 1 | Bloc panou 28

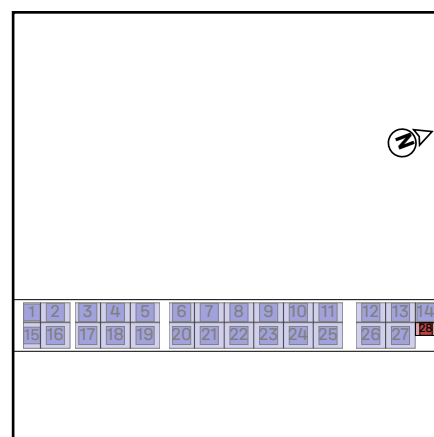


Acoperiș (4) Câmp modul (1) Bloc panou 28

Module $5 \times 2 = 10$

Legendă

- Fixator
- BasicLocks
- Sina de montare: K2 BasicRail 22
- ➔ Dist. la blocul/matricea modulului vecin [m]
- D_c Distanța de prindere între module
- D_m Distanța dintre module



Rezultate | Zonă 4

Acoperiș	Sistem	Panou	Înălțime	Număr de bucăți	Performanța generală
<u>Zonă 4</u>  Trapez	<u>K2 BasicRail</u>	AIKO-A485-MAH54Mw Neostar 2P 1.757×1.134×30 mm 485 Wp	10,40 m	627	304.095 kWp

Modul

Nume	AIKO-A485-MAH54Mw Neostar 2P
Producător	Shanghai AIKO Energy Co., Ltd.
Performanță	485 Wp
Dimensiuni	1.757×1.134×30 mm
Greutate	20,6 kg

Componente

Fixator	K2 BasicClip
Profil de bază	K2 BasicRail 22
Șurub	Thread-forming metal screw 6×38_sp

Valori materiale

Pentru informații despre materiale, consultați catalogul de produse:

[Catalog K2 \(k2-systems.com\)](https://k2-systems.com)

Încărcări pe module (dimensionarea modulelor)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m²]	Dovadă siguranță a structurii [Pa]				Dovadă utilizabilitate [Pa]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	1,99	2.212,7	193,6	-717,1	0,0	1.106,3	96,8	-478,0	0,0
1	Marginea streșinii	1,99	2.212,7	193,6	-1.168,6	0,0	1.106,3	96,8	-779,1	0,0
1	Marginea streșinii	1,99	2.212,7	193,6	-1.188,5	0,0	1.106,3	96,8	-792,3	0,0
1	Chenar	1,99	2.212,7	193,6	-1.287,8	0,0	1.106,3	96,8	-858,6	0,0
1	Zona de colț (streășină)	1,99	2.212,7	193,6	-1.533,5	0,0	1.106,3	96,8	-1.022,3	0,0
1	Zona de colț (First)	1,99	2.212,7	193,6	-1.626,5	0,0	1.106,3	96,8	-1.084,3	0,0



Rezultate | Zonă 4

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec	Distanţe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L_{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp	54,0	62,3	40,7	21,4	0,500	---	0,304	0,680
1	Marginea streşinii	54,0	62,3	65,8	21,4	0,500	---	0,304	0,680
1	Marginea streşinii	54,0	62,3	72,1	21,4	0,500	---	0,304	0,500
1	Chenar	13,5	18,9	51,7	2,1	0,250	---	0,304	0,250
1	Zona de colţ (streăşină)	13,5	18,9	61,1	2,1	0,250	---	0,304	0,250
1	Zona de colţ (First)	13,5	18,9	67,4	2,1	0,250	---	0,304	0,250

Pr	Profil	Fst	Distanţa maximă între elementele de fixare [m]
Fst	Fixator	D _{max}	
σ	Tensionare	BR	Profil de bază
f	Îndoire	Usab.	Capacitate de folosire
F	Forţă	CL	Braţ al consolei
CL/ L_{max}	Lungimea maximă a consolei [m]		



Rezultate | Zonă 4

Informații importante

- Numărul de K2 BasicRail BasicClips-uri este astfel calculat încât - corespunzător instrucțiunilor de montaj - să se poată monta la stânga și la dreapta unui element de conexiune șine un BasicClip.
- Structura a fost verificată din punct de vedere static în conformitate cu Eurocodul 9: Proiectarea structurilor din aluminiu (EN 1999-1-1:2021) și Eurocodul 3: Proiectarea structurilor din oțel (EN 1993-1-1:2025) și oferă o capacitate portantă și o stabilitate suficiente pentru sarcinile specificate în capitolul „Acțiuni maxime asupra componentelor”.
- Factorul de ajustare pentru sarcina eoliană în funcție de durata de viață, fW, este conform cu EN 1991-1-4/ NA
- Factorul de ajustare pentru sarcina de zăpadă în funcție de durata de viață, fS, este conform EN 1991-1-3/ NA
- Regulile de proiectare respectă principiile de bază ale proiectării structurale: SR EN 1990/NA : 2006.
- Sarcinile de zăpadă sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-3/NA : 2017.
- Sarcinile de vânt sunt determinate în conformitate cu SR EN 1991-1-4/NB : 2017.
- Durata de folosirea a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, încărcări prin zăpadă” și „Eurocode EN 1991 – Acțiuni asupra structurilor portante, Windlasten”.
- Clasa daunelor consecutive a fost luată în considerare conform „Eurocode EN 1990 - baza proiectării structurii portante”.
- Persoana responsabilă cu execuția lucrărilor trebuie să verifice ipotezele de încărcare făcute cu condițiile de la fața locului. În cazul în care se constată abateri, persoana care a elaborat calculul static trebuie consultată imediat.
- Vă rugăm să luați cunoștință de Termenii și condițiile noastre generale de utilizare (TCU-E) în versiunea lor valabilă în prezent, disponibilă la: <https://k2-systems.com/en/digital-services/general-terms-and-conditions-of-use-for-entrepreneurs-tcu-e/> Vă rugăm să luați cunoștință în special de § 1, Dispoziții speciale pentru K2 Base, clauza 3 ("Cerințe tehnice și de specialitate la sediul clientului."), § 6 ("Limitarea garanției") și § 7 ("Limitarea răspunderii").
- Toate instrucțiunile și cerințele calculelor statice trebuie respectate.
- Respectarea reglementărilor și cerințelor autorizației de construire și ale asociațiilor comerciale din domeniul construcțiilor trebuie asigurată pe parcursul executării tuturor lucrărilor.
- Toate conexiunile și măsurile de ancorare trebuie efectuate numai folosind elemente sau piese de conectare aprobate și standardizate.
- Componentele subordonate care nu au fost verificate trebuie implementate structural.
- „Regulile generale” pentru proiectarea protecției împotriva coroziunii a structurii sunt insistent recomandate pentru aplicare în timpul implementării.
- Structura poate fi escaladată doar de personal instruit și autorizat, care poartă echipament de siguranță adecvat. Utilizarea neautorizată a structurii prezintă risc de cădere.

Raport de statică | Zonă 4

Informații generale

Nume	CEF Direct Line
Sistem de montaj	K2 BasicRail
Autor	Sebastian Capilnean

Informații despre locație

Abordare	HV42+MX Câmpia Turzii, România
Altitudinea terenului	302,50 m

Informații despre acoperiș

Înălțime clădire	10,40 m
Tip acoperiș	Acoperiș într-o apă
Înclinarea acoperișului	5°
Învelitoarea acoperișului	Trapez
Distanța minimă la margine	0,80 m
Distanță nervuri	250,0 mm
Lățimea părții trapezoidale	22,0 mm
Înălțimea crestei	40,0 mm
Material	Oțel
Calitatea tablei	S235
Grosimea tablei	0,500 mm

Încărcări/sarcini

Măsurare	SR EN
Clasa de daune consecutive	CC2
Durata de folosire	25 ani
Categorie teren	IV - Zonă de oraș

Încărcare din vânt

Zona de încărcare prin vânt	0,4 kN/m ²
Valoarea de referință pentru presiunea vitezei vântului	0,4 kN/m ²
Presiunea vitezei, 50 de ani	$q_{p,50} = 0,480 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată de folosire	$f_w = 0,921$
Presiunea vitezei, 25 de ani	$q_{p,25} = 0,443 \text{ kN/m}^2$

Raport de statică | Zonă 4

Zone de acoperiș

Nr. Câmp panouri	Zonă	Suprafață de influență a încărcării [m ²]	maxCpe	minCpe	Presiunea vântului [kN/m ²]	Sogul vântului [kN/m ²]
1	Zona de câmp	10,00	0,000	-0,800	0,000	-0,354
1	Marginea streșinii	10,00	0,000	-1,200	0,000	-0,531
1	Marginea streșinii	10,00	0,000	-1,300	0,000	-0,575
1	Chenar	10,00	0,000	-1,800	0,000	-0,797
1	Zona de colț (streășină)	10,00	0,000	-2,100	0,000	-0,929
1	Zona de colț (First)	10,00	0,000	-2,300	0,000	-1,018

Încărcare din zăpadă

Zonă de încărcare prin zăpadă	1.5
Vecinătate	Amplasament normal
Parazăpezi sub formă de grilaj	Nu
Încărcarea cu zăpadă a solului	$s_k = 1,500 \text{ kN/m}^2$
Coeficient de formă pentru zăpadă	$\mu_i = 0,800$
Factor pentru înclinare acoperișului	$d_i = 0,996$
Sarcina de zăpadă pe acoperiș, 50 de ani	$s_{i,50} = 1,195 \text{ kN/m}^2$
Factor de adaptare pentru durată folosirii	$f_s = 0,929$
Încărcare de zăpadă pe acoperiș, 25 de ani	$s_{i,25} = 1,111 \text{ kN/m}^2$

Încărcare proprie

Greutatea modulului	$G_M = 20,6 \text{ kg}$
Greutatea sistemului de montare per modul	$= 2,00 \text{ kg}$
Suprafața panourilor	$A_M = 1,99 \text{ m}^2$
Greutatea proprie a modulului pe m ²	$= 10,34 \text{ kg/m}^2$
Greutatea proprie a sistemului de montare pe m ²	$= 1,00 \text{ kg/m}^2$
Sarcina moartă totală (fără balast) pe m ²	$= 0,11 \text{ kN/m}^2$



Raport de statică | Zonă 4

Combinații de ipoteze de încărcare

Capacitate portantă

Coeficient de siguranță porțiune permanent neavantajos (SLS)	$V_{G,sup} = 1,35$
Coeficient de siguranță porțiune permanent avantajos (SLS)	$V_{G,inf} = 1,00$
Coeficient de siguranță porțiune permanent destab. (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Coeficient de siguranță porțiune permanent stab. (EQU)	$V_{G,stab} = 0,90$
Coeficient modificabil de siguranță porțiune n	$V_Q = 1,50$
Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,W} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,S} = 0,70$
Coeficient de semnificație permanent	$K_{Fl,G} = 1,00$
Coeficient de semnificație ce se modifică	$K_{Fl,Q} = 1,00$
Greutate moartă caracteristică	G_k
Încărcare de zăpadă caracteristică pe acoperiș	$S_{i,n}$
Sarcina caracteristică a vântului	W_k

Combinație de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Combinație de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Combinație de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
Combinație de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Capacitate de folosire

Coeficient de combinație pentru vânt	$\psi_{0,W} = 0,60$
Coeficient de combinație pentru zăpadă	$\psi_{0,S} = 0,70$

Combinație de cazuri de încărcare 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare 02	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$
Combinație de cazuri de încărcare 03	$LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
Combinație de cazuri de încărcare 04	$LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
Combinație de cazuri de încărcare 06	$LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$

Raport de statică | Zonă 4

Sarcina maximă pe module (Dimensionarea sistemului de montare)

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN/m ²]				Dovadă utilizabilitate [kN/m ²]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	2,323	0,203	-0,420	0,010	1,217	0,106	-0,243	0,010
1	Marginea streșinii	10,00	2,323	0,203	-0,686	0,010	1,217	0,106	-0,420	0,010
1	Marginea streșinii	10,00	2,323	0,203	-0,752	0,010	1,217	0,106	-0,464	0,010
1	Chenar	10,00	2,323	0,203	-1,084	0,010	1,217	0,106	-0,686	0,010
1	Zona de colț (streășină)	10,00	2,323	0,203	-1,283	0,010	1,217	0,106	-0,819	0,010
1	Zona de colț (First)	10,00	2,323	0,203	-1,416	0,010	1,217	0,106	-0,907	0,010

Efect maxim per fixator

Nr. Câmp panouri	Zonă	A-TrA [m ²]	Dovadă siguranță a structurii [kN]				Dovadă utilizabilitate [kN]			
			Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare 	Presiune ⊥	Presiune 	Ridicare ⊥	Ridicare
1	Zona de câmp	10,00	2,245	0,196	-0,406	0,009	1,176	0,103	-0,235	0,009
1	Marginea streșinii	10,00	2,245	0,196	-0,663	0,009	1,176	0,103	-0,406	0,009
1	Marginea streșinii	10,00	2,245	0,196	-0,727	0,009	1,176	0,103	-0,449	0,009
1	Chenar	10,00	1,123	0,098	-0,524	0,005	0,588	0,051	-0,331	0,005
1	Zona de colț (streășină)	10,00	1,123	0,098	-0,620	0,005	0,588	0,051	-0,395	0,005
1	Zona de colț (First)	10,00	1,123	0,098	-0,684	0,005	0,588	0,051	-0,438	0,005

Valori de rezistență a componentelor

Profil de bază

Profil de bază	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 BasicRail 22	2,380	1,52	7,74	1,08	2,46



Raport de statică | Zonă 4

Fixator

Fixator	$R_{D, \text{ Ridicare, Perpendicular }}$ [kN]	$R_{D, \text{ Presiune, Perpendicular }}$ [kN]	$R_{D, \text{ Presiune, Paralel }}$ [kN]
K2 BasicClip	1,02	-	0,96
Thread-forming metal screw 6×38_sp	0,61	-	0,57

Rezultatul utilizării

Nr. Câmp panouri	Zone de acoperiş	Capacitate portantă			Adec	Distanţe		Valori maxime	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL $L_{\max}$ [m]	Fst D _{max} [m]
1	Zona de câmp	54,0	62,3	40,7	21,4	0,500	---	0,304	0,680
1	Marginea streşinii	54,0	62,3	65,8	21,4	0,500	---	0,304	0,680
1	Marginea streşinii	54,0	62,3	72,1	21,4	0,500	---	0,304	0,500
1	Chenar	13,5	18,9	51,7	2,1	0,250	---	0,304	0,250
1	Zona de colţ (streăşină)	13,5	18,9	61,1	2,1	0,250	---	0,304	0,250
1	Zona de colţ (First)	13,5	18,9	67,4	2,1	0,250	---	0,304	0,250

Pr	Profil	Fst	Distanţa maximă între elementele de fixare [m]
Fst	Fixator	D _{max}	
σ	Tensionare	BR	Profil de bază
f	Îndoire	Usab.	Capacitate de folosire
F	Forţă	CL	Braţ al consolei
CL/ $L_{\max}$	Lungimea maximă a consolei [m]		



Zonă 4 | Listă articole

Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	1001164	K2 BasicClip	2.115	63,5 kg
2	2004203	Thread-forming metal screw 6×38_sp	4.230	42,3 kg
3	2004621	XS Clamp EC Black Set 30	728	60,9 kg
4	2004629	AddOn XS	1.618	26,2 kg
5	2004619	XS Clamp MC Black Set 30	890	59,2 kg
6	2004370	FixStop 2.0	248	2,5 kg
7	2004278	K2 BasicRail 22; 4.80 m	223	708,9 kg
8	1003571	K2 BasicRail BasicConnector Set	115	5,6 kg
Sumă				969,1 kg



Listă articole

Poziție	Cod art.	Articol	Număr	Masă
1	1001164	K2 BasicClip	6.786	203,6 kg
2	2004203	Thread-forming metal screw 6×38_sp	13.572	135,7 kg
3	2004621	XS Clamp EC Black Set 30	2.348	196,3 kg
4	2004629	AddOn XS	5.206	84,3 kg
5	2004619	XS Clamp MC Black Set 30	2.858	190,1 kg
6	2004370	FixStop 2.0	796	8,1 kg
7	2004278	K2 BasicRail 22; 4.80 m	731	2.323,8 kg
8	1003571	K2 BasicRail BasicConnector Set	357	17,5 kg
Sumă				3.159,4 kg



Vă mulțumim că ați ales un sistem de montare K2.

Sistemele de la K2 Systems sunt rapide și ușor de instalat.

Sperăm că aceste instrucțiuni v-au fost de ajutor.

Vă rugăm să ne contactați pentru orice întrebări sau sugestii de îmbunătățire.

Datele noastre de contact:

k2-systems.com/en/contact

Se aplică Termenii noștri generali de afaceri. Vă rugăm să consultați k2-systems.com

K2 Systems GmbH

Haldenstraße 1

71272 Renningen

Germany

+49 (0)7159 42059-0

+49 (0)7159 42059-177

info@k2-systems.com

www.k2-systems.com