	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	1

#### INVESTITOR:

Sveučilište u Zagrebu  
Studentski centar Varaždin

#### GRADEVINA:

ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE

#### LOKACIJA:

Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin

#### OVLAŠTENI INŽENJER GRAĐEVINARSTVA:

Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.

rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva od 04. studenog 2015.

klasa: UP/I-360-01/15-01/69

urbroj: 500-03-15-3

redni broj upisa: 5253

#### ZAHVAT:

Provjera vjetrostabilnosti i nosivosti krovne konstrukcije ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE

#### BROJ TD-a:

21/2025

#### IZRAĐIVAČ:

DI plan d.o.o.

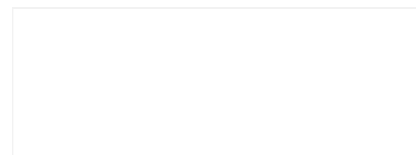
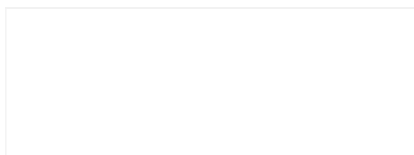
Zagrebačka cesta 143a, 10000 Zagreb

OIB: 74012772861

#### IZJAVA:

Predmetni zahvat je postavljanje sunčane elektrane na ravnom krovu za koji je odabran je sličan „D-Dome 6.10 Xpress” sistemu s kontinuiranim vodilicama koje su opterećene balastima. Navedeni sustav **zadovoljava provjeru vjetrostabilnosti** (pomoću računalnog programa K2 Base), dok se balasti u obliku prednapregnutih armiranobetonskih stupova dimenzija  $b/h/l = 8/8/200$  cm koji teže **30 kg** postavljaju direktno na vodilice prethodno navedenog sustava. Raspored fotonaponskih modula na krovnoj plohi sa shemom balastiranja svakog polja modula vidljivi su u grafičkom prikazu (tlocrt krovnih ploha – dispozicija modula s balastiranjem).

Predmetnim zahvatom u prostoru **ne utječe se na temeljni zahtjev za građevinu** u pogledu mehaničke otpornosti i stabilnosti, a sve prema *tehničkom propisu za građevne konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 07/22)* vezano za dodatno stalno opterećenje od predmetne sunčane elektrane.



Zagreb, siječanj 2025.


Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.

DI plan d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge

Zagrebačka cesta 143a, 10000 Zagreb


OIB: 74012772861 • Telefon: +385 1 4242 250 • e-mail: info@di-plan.hr

Članovi uprave društva: Saša Perko, Dejan Stojaković


	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	2

## SADRŽAJ

<b>A.</b>	<b>TEKSTUALNI DIO IZJAVE .....</b>	<b>3</b>
A.1.	TEHNIČKI OPIS .....	4
A.1.1.	OPĆENITO .....	4
A.1.2.	OPIS POTKONSTRUKCIJE I SUNČANIH FOTONAPONSKIH PANELA .....	6
A.1.3.	Opis potkonstrukcije krova („D-Dome 6.10 Express System “) .....	7
A.1.4.	TEHNIČKI PODACI SUNČANIH FOTONAPONSKIH PANELA .....	10
A.2.	POPIS PRIMIJENJENIH ZAKONA, PROPISA I PRAVILNIKA .....	12
A.3.	PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE .....	14
<b>B.</b>	<b>TEHNIČKI DIO IZJAVE .....</b>	<b>16</b>
B.1.	ANALIZA OPTEREĆENJA .....	17
B.1.1.	ANALIZA OPTEREĆENJA KROVA .....	17
B.2.	ANALIZA VJETROSTABILNOSTI KROVNIH KONSTRUKCIJA .....	22
B.2.1.	ANALIZA VJETROSTABILNOSTI RAVNIH KROVOVA – SUSTAV TIPa D-DOME .....	22
B.3.	ANALIZA NOSIVOSTI KROVNIH KONSTRUKCIJA .....	43
B.3.1.	KONTROLA NOSIVOSTI KROV 1 .....	44

	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	3

## A.TEKSTUALNI DIO IZJAVE

	INVESTITOR:	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	TD: DATUM:	21/2025 siječanj 2025.
	GRADEVINA:	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	BROJ LISTA:	4
	LOKACIJA:	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	RAZINA PROJEKTA:	Izjava		
	PROJEKTANT:	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.		

## A.1. TEHNIČKI OPIS

### A.1.1. OPĆENITO


#### Lokacija građevine

Ovim projektom je obrađen proračun nosivosti krovne konstrukcije zbog postavljanja sunčane fotonaponske elektrane na krovovima predmetne građevine.

Predmetna građevina se nalazi na lokaciji Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin, kao što je to označeno na slici ispod.

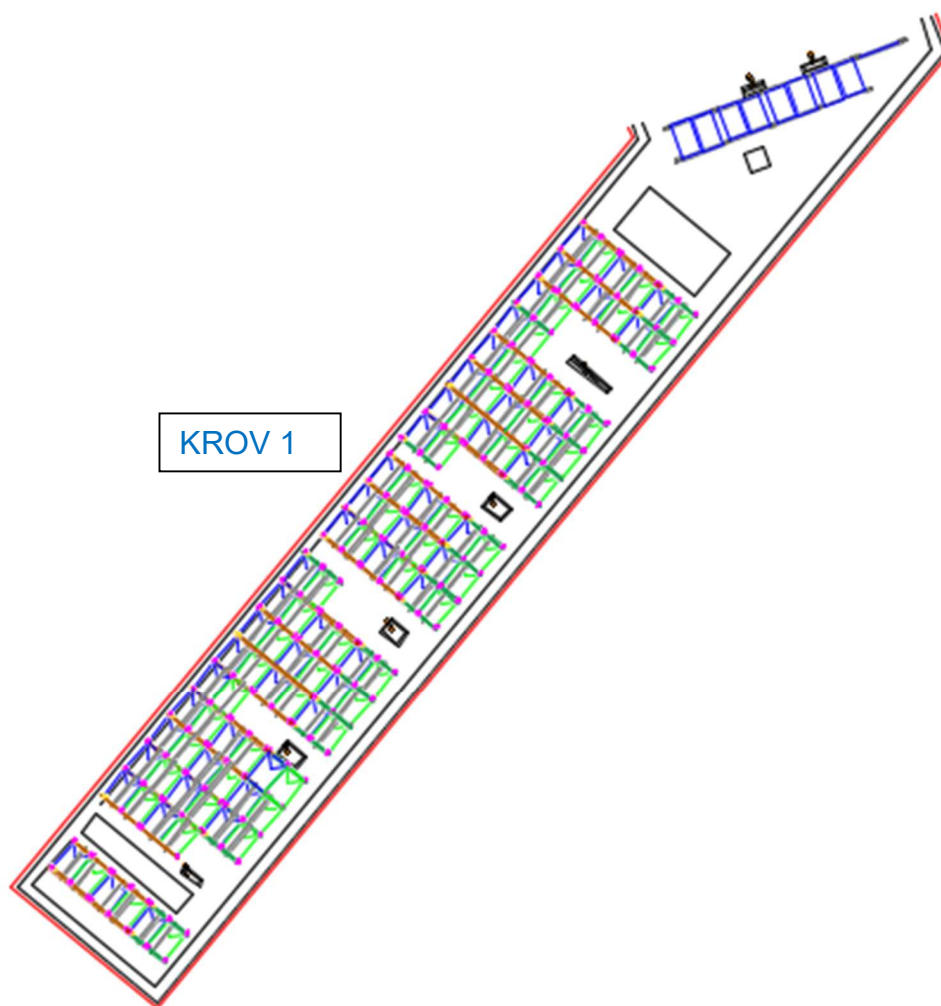


Slika Prikaz lokacije građevine (<https://oss.uredjenazemlja.hr/map>)

	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	5


### Nosiva konstrukcija predmetnih građevina

Nosiva konstrukcija predmetne građevine je monolitna armiranobetonska ploča, dimenzija krova 9,4m x 61,5m. Promatrani dio krovšta na kojem se predviđa postavljanje fotonaponskih modula je ravan krov s hidroizolacijskom folijom u padu, dok cjelokupna visina tog dijela građevine iznad postojećeg terena iznosi otprilike 20,3 m. Detaljan opis nosive konstrukcije građevine je dan u glavnom arhitektonskom projektu koji je izradio projektni ured SANGRAD d.o.o. (TD projekta 01/2014 iz prosinca 2014. godine u Zagrebu).



**Slika** Dispozicija modula fotonaponske elektrane na krovnim ploham



	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	6

## A.1.2. OPIS POTKONSTRUKCIJE I SUNČANIH FOTONAPONSKIH PANELE

Sunčanu fotonaponsku elektranu čine fotonaponski moduli i odgovarajuća aluminijska potkonstrukcija za njihovu montažu. Moduli su na predmetnom krovu raspoređeni u skupinama, kao što je to prikazano grafičkim prikazom.

Za **ravan krov s hidroizolacijskom folijom** se primjenjuje tipski sustav potkonstrukcije za balastiranje („D-Dome 6.10 Express”) s vertikalnim vodilicama u jednom smjeru na koje se oslanjanju balasti. Navedeni balasti u obliku armiranobetonskih prednapetih stupova se postavljaju direktno na vodilice prethodno navedenog sustava.

Montažu fotonaponskih modula i aluminijsku potkonstrukciju potrebno je izvoditi prema uputama proizvođača. Dispozicija modula prikazana je grafičkim prikazom koji je sastavni dio ovog projekta. Provjera elemenata aluminijske potkonstrukcije, spojnih sredstava i vjetrostabilnosti sunčane fotonaponske elektrane provedena je računalnim programom K2 Base s ulaznim parametrima prema važećim normama. Kao dodatno stalno djelovanje na krovove, uslijed vlastite težine fotonaponskih modula i potkonstrukcije te balasta, usvaja se mjerodavna vrijednost od **0,12 kN/m<sup>2</sup> + balasti**. Za djelovanje vjetra usvojena je temeljna vrijednost osnovne brzine prema važećim hrvatskim normama za djelovanje vjetra (HRN EN 1991-1-4:2012) i prema karti osnovne brzine vjetra, čiji iznos za navedenu lokaciju iznosi **v<sub>b,0</sub> = 25 m/s**. Računski tretman odnosi se na analizu skupine modula za najnepovoljnije opterećenje (smjerom djelovanja vjetra) ili pozicijom na predmetnom krovu.


Kvaliteta aluminijske potkonstrukcije: **EN-AW 6063 T66** (prema normi HRN EN 1999-1-1:2015)

Dozvoljena je ugradnja aluminijske potkonstrukcije koja zadovoljava reprezentativne vrijednosti aluminijskih profila koji su uzimani u proračun.

Spojna sredstva (vijci): Dozvoljena je ugradnja vijaka čija je nosivost deklarirana prema Dopuštenju ovlaštene ustanove za certificiranje.

## NAPOMENA!

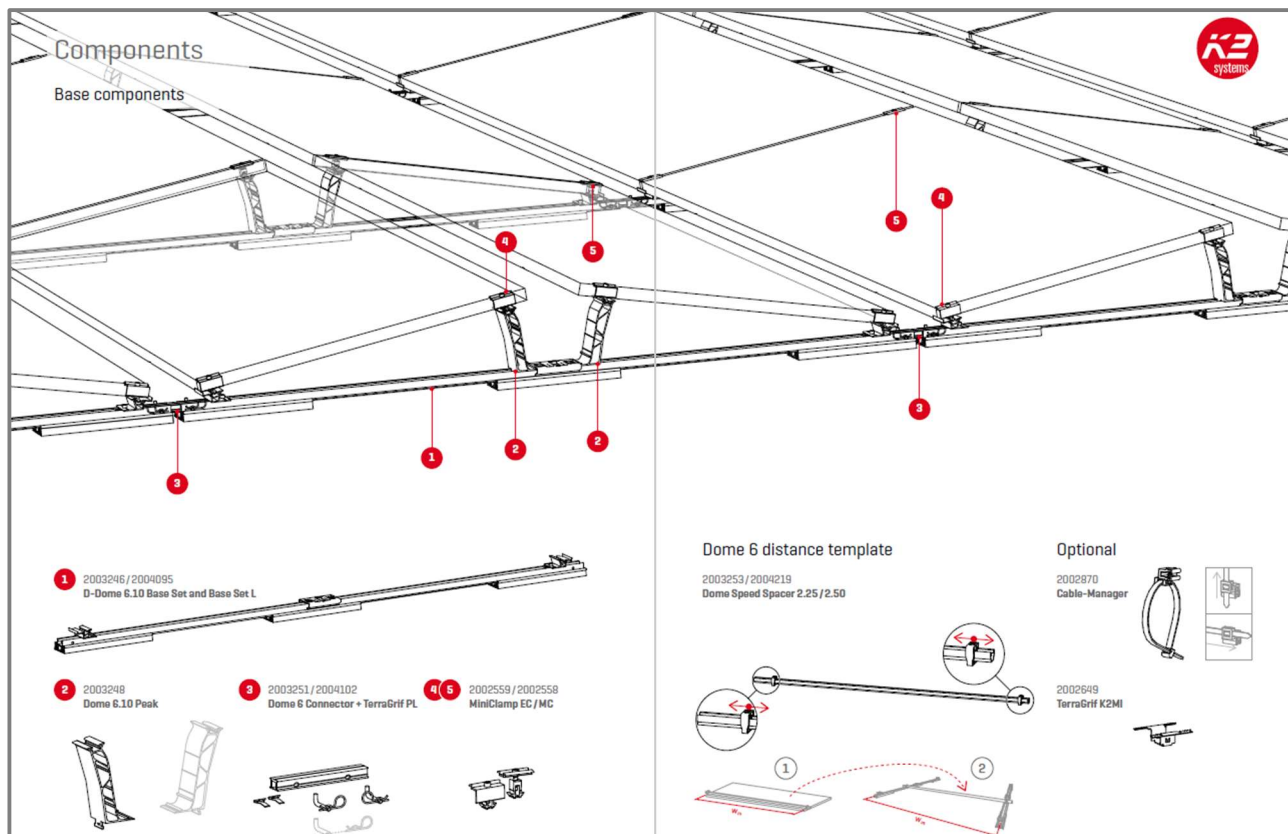
Prilikom nabave i ugradnje potkonstrukcije sunčane fotonaponske elektrane izvođač je dužan dobiti ateste za odgovarajuću potkonstrukciju koju ugrađuje, a koja zadovoljava na opterećenja dobivena proračunom i sve ostale uvjete definirane ovim projektom. Proizvođač je dužan dati potrebne podatke izvođaču koji zatim provjerava da li je proizvod koji ugrađuje unutar dozvoljenih parametara prema ovom projektu. Nadzorni inženjer odobrava da je ugrađena potkonstrukcija usklađena s proračunom danim ovim projektom, odnosno da ima potrebnu mehaničku otpornost i stabilnost te da zadovoljava sve ostale uvjete definirane ovim projektom.

	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	7

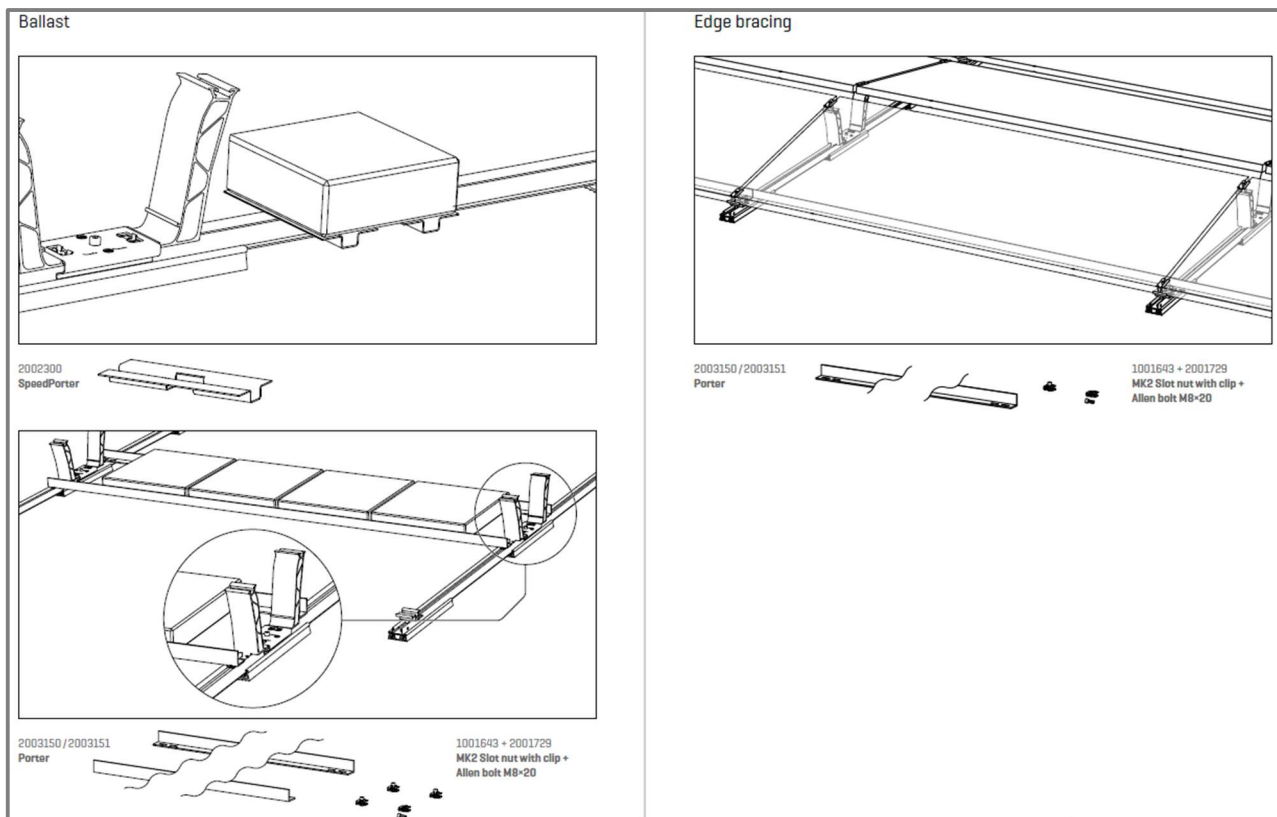
### A.1.3. OPIS POTKONSTRUKCIJE KROVA („D-DOME 6.10 EXPRESS SYSTEM“)

#### Karakteristične komponente potkonstrukcije „D-Dome 6.10 Express“ sistema

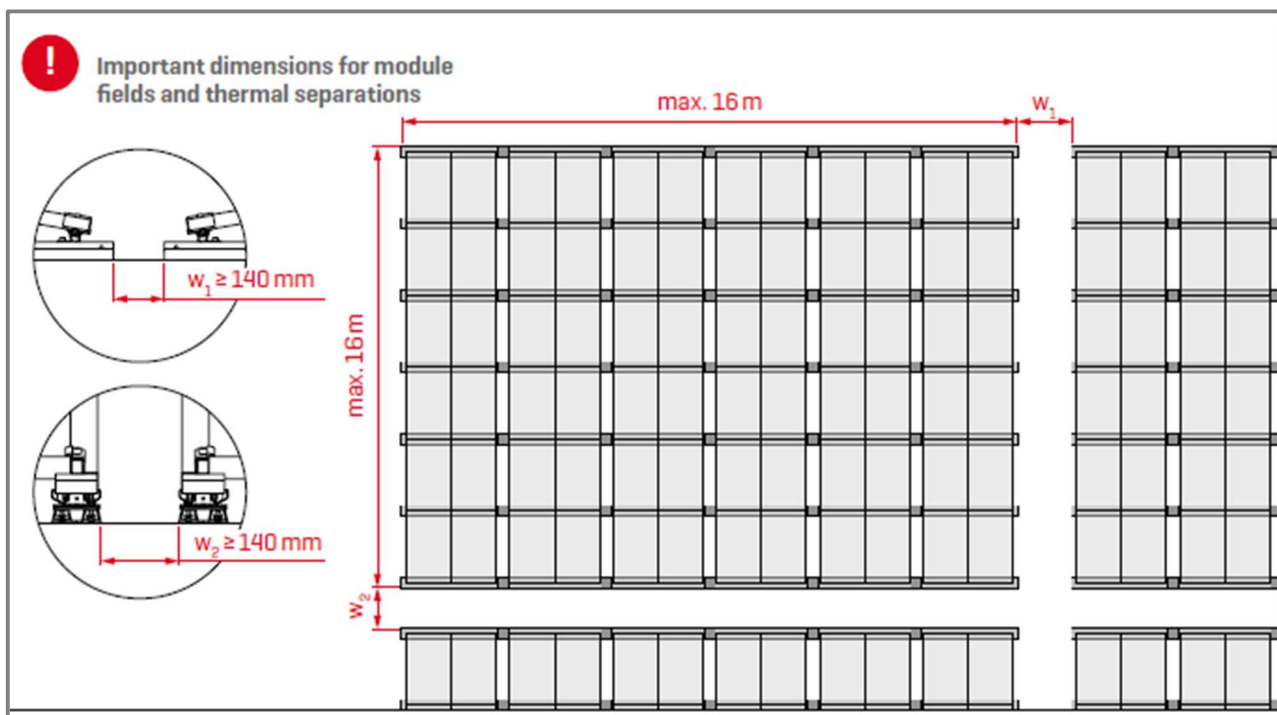
Prema tehničkim specifikacijama, odabrana aluminijska potkonstrukcija spada u „**D-Dome 6.10 Express System**“. Za odabrani sustav, vodilice se postavljaju kontinuirano po površini krovne plohe na koje se postavljaju sunčani fotonaponski paneli u željenom/dopuštenom nagibu (najčešće 10°). Vjetrostabilnost navedene potkonstrukcije je osigurana postavljanjem balasta prema proračunatom rasporedu, pomoću računalnog programa K2 Base.



Slika Prikaz potkonstrukcije „D-Dome 6.10 Classic“ sistema

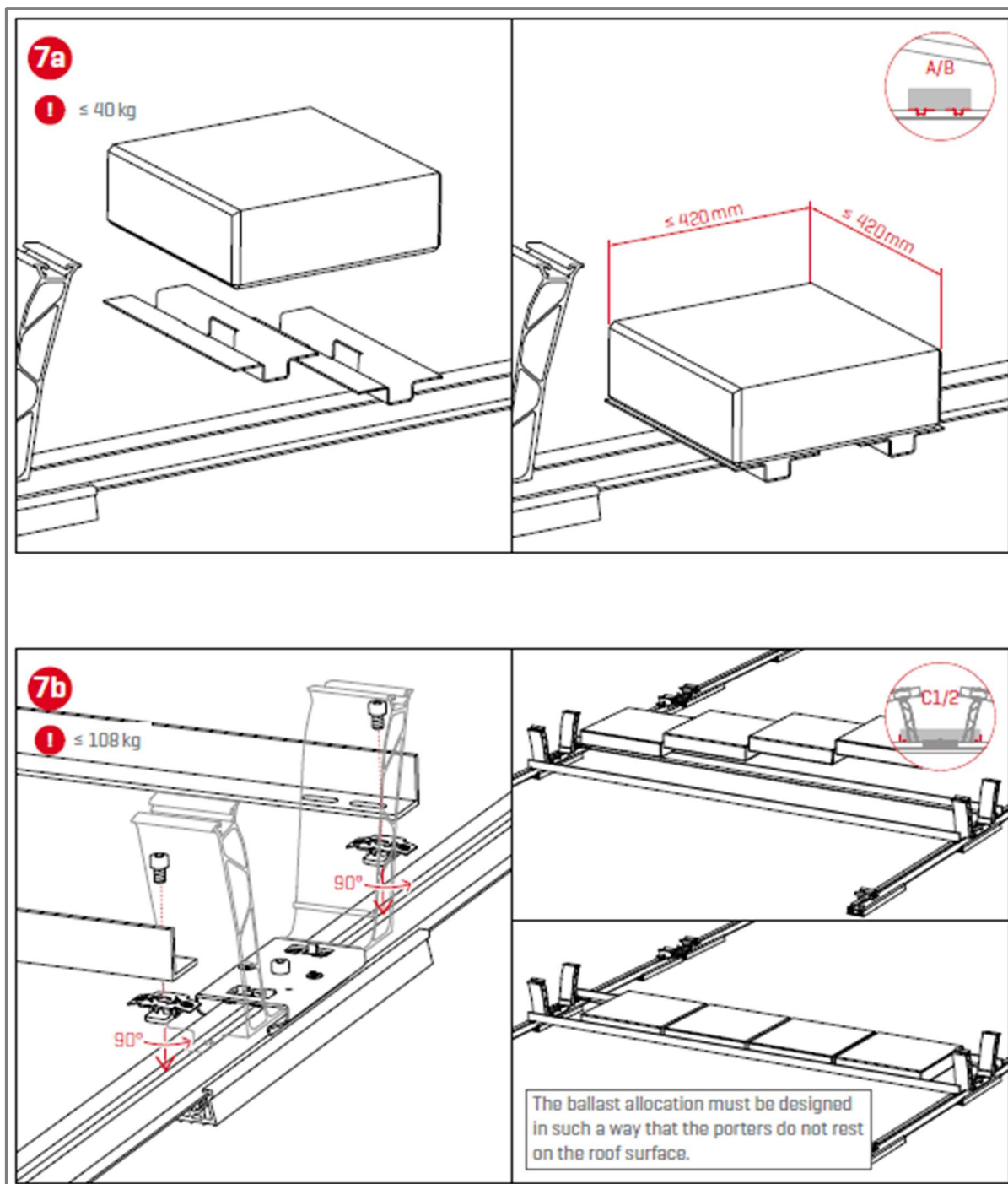


Slika Prikaz komponentata potkonstrukcije „D-Dome Classic“ sistema



Slika Prikaz načina postavljanja potkonstrukcije „D-Dome Classic“ sistema





Slika Prikaz načina balastiranja „D-Dome Classic“ sistema

## A.1.4. TEHNIČKI PODACI SUNČANIH FOTONAPONSKIH PANELA



Vrijednosti parametara pri standardnim testnim uvjetima (STC)

MODEL		SV108-390 E HCM10	SV108-395 E HCM10	SV108-400 E HCM10	SV108-405 E HCM10	SV108-410 E HCM10
Vrtna snaga $P_{MPP}$	[W]	390	395	400	405	410
Dozvoljeno odstupanje	[W]			-0/+5		
Struja kratkog spoja $I_{SC}$	[A]	13,42	13,48	13,54	13,60	13,66
Napon praznog hoda $U_{OC}$	[V]	36,69	36,93	37,18	37,42	37,66
Nazivna struja $I_{MPP}$	[A]	12,67	12,73	12,79	12,85	12,91
Nazivni napon $U_{MPP}$	[V]	30,79	31,03	31,28	31,52	31,76
Dozvoljeno odstupanje napona i struje	[%]			± 3		
Učinkovitost modula	[%]	19,97	20,23	20,48	20,74	21,00

STC: 1000W/m<sup>2</sup> osvjetljenje, 25 °C temperatura ćelije, AM1,5 g optička masa zraka prema normi EN 60904-3  
Prosječni pad učinkovitosti od 3,8 % pri insolaciji od 200 W/m<sup>2</sup> prema normi EN 60904-1

Vrijednosti parametara u točki NMOT

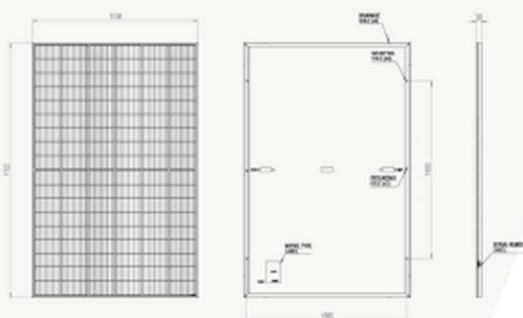
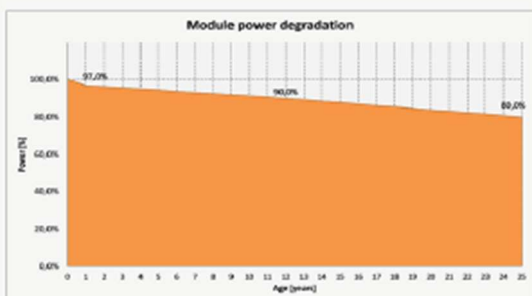
MODEL		SV108-390 E HCM10	SV108-395 E HCM10	SV108-400 E HCM10	SV108-405 E HCM10	SV108-410 E HCM10
Vrtna snaga $P_{MPP}$	[W]	295	299	303	307	310
Dozvoljeno odstupanje	[W]			-0/+5		
Struja kratkog spoja $I_{SC}$	[A]	10,98	11,03	11,08	11,13	11,18
Napon praznog hoda $U_{OC}$	[V]	34,13	34,35	34,58	34,81	35,03
Nazivna struja $I_{MPP}$	[A]	10,37	10,42	10,47	10,52	10,56
Nazivni napon $U_{MPP}$	[V]	28,45	28,70	28,94	29,19	29,36

NMOT: 800 W/m<sup>2</sup> osvjetljenje, 20 °C ambijentalna temperatura, 1 m/s brzina vjetrova

MEHANIČKI PODACI

Dimenzije (V x S x D)	[mm]	1722 x 1134 x 30
Masa	[kg]	20,2
Broj i vrsta ćelija		108 ćelija, monokristalini Si, 182 x 91 mm +/- 1 mm
Encapsulacija ćelija		Etilen-vinil acetat(EVA)
Staklo		3,2 mm kaljeno sunčano staklo
Pozadina		Višeslojna poliesterska folija
Okvir		Okvir od anodiziranog aluminija s dvostrukom stjenkom i otvorima za drenažu
Priključna kutija		IP67 s 3 Bypass diode
Priključni kablovi		Kabel 4mm <sup>2</sup> , dužine >1000 mm, MC4 konektori

NAPOMENI: Za verzije modula: SV108 EYYY, naponi i strujni podaci variraju ovisno o odabranom varijantu YYY (YYY = debla), F za crni okvir, B za srebrni okvir i crnu poliestersku foliju, BC za crni okvir i crnu poliestersku foliju




Tel: +385 42 262 250 Fax: +385 42 241 100 info@solvis.hr

Solvis d.o.o. Ulica Vesne Parun 15, PP 113, HR-42000 Varaždin, Croatia  
© Solvis d.o.o. 2019. All rights reserved. Specifications subject to change without notice.

www.solvis.hr




	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	11

#### NAPOMENA!

Prije montaže potkonstrukcije fotonaponske elektrane, izvođač je dužan izvršiti vizualni pregled postojećeg ravnog krova te poduzeti sve potrebne radnje sanacije u pogledu mehaničke otpornosti slojeva ravnog krova:

- provjeriti stanje postojeće hidroizolacijske folije na koju se postavljaju balasti i utvrditi da ista može preuzeti dodatno stalno opterećenje od fotonaponske elektrane (bez mehaničkog oštećenja)
- provjeriti postojeće stanje slojeva ravnog krova i utvrditi da isti mogu preuzeti dodatno stalno opterećenje od fotonaponske elektrane (bez mehaničkog oštećenja)
- ojačati mjesta nalijeganja vodilica s balastima (samo ako je potrebno)

Nakon montaže fotonaponske elektrane, hidroizolacijski sloj ravnog krova treba biti vodonepropustan. Ukoliko se ustanovi da zadnji sloj ravnog krova građevine nije održavan sukladno pravilima struke, odnosno da je potrebna sanacija bilo kojeg od slojeva ravnog krova prije izvođenja fotonaponske elektrane na ravnom krovu, izvođač treba za dodatne troškove sanacije obavijestiti investitora (prije početka i ugovaranja radova

	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	12


## A.2. POPIS PRIMIJENJENIH ZAKONA, PROPISA I PRAVILNIKA

### Zakoni:

1. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
2. Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 67/23)
3. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 114/18, 110/19)
4. Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19)
5. Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19, 118/20)
6. Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
7. Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
8. Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, 057/22, 136/24)
9. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
10. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
11. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
12. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21)
13. Zakon o normizaciji (NN 80/13, 14/14, 32/19)
14. Zakon o mjeriteljstvu (NN 74/14, 111/18, 114/2022)
15. Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (NN 145/24)
16. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 126/21)
17. Zakon o građevinskoj inspekciji (NN 153/13, 145/24)
18. Zakon o obveznim odnosima (NN 35/05, 41/08, 78/15, 29/18, 126/21, 114/22, 156/22, 155/23, 056/24)
19. Zakon o državnom inspektoratu (NN 115/18, 117/21, 067/23)
20. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95, 56/10, 114/22)
21. Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21, 142/23)

### Pravilnici:

1. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda (NN 103/08, 147/09, 87/10, 129/11)
2. Pravilnik o mjernim jedinicama (NN 88/15, 16/20)
3. Pravilnik o tijelima, dokumentaciji i postupcima tržišta građevnih proizvoda (NN 118/19)
4. Pravilnik o kontroli projekata (NN 32/14, 72/20, 90/23)
5. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17)
6. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
7. Pravilnik o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14, 3/17)
8. Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14)

	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	13

9. Pravilnik o hrvatskim normama (NN 22/96)
10. Pravilnik o nadzoru građevnih proizvoda (NN 113/08)
11. Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)
12. Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN 49/86)
13. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)
14. Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
15. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 81/20)
16. Pravilnik o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme (NN 18/17)


#### **Tehnički propisi:**

1. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/07, 75/20, 7/22)
2. Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN 35/18, 104/19, 103/24)
3. Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području (NN 4/15, 24/15, 93/15, 133/15, 36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19, 150/22, 142/23)

#### **PROJEKTANT:**

Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.



	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	14

### A.3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

U skladu sa člankom 49. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) neposrednu kontrolu nad izvođenjem radova, materijalima i konstrukcijom obavljat će izvođač radova i odgovorna osoba u okviru stalnog nadzora kojeg osigurava investitor (zakonska obveza). Dokaze o kvaliteti ugrađenih materijala dužan je osigurati izvođač radova, koji mora osigurati da ugrađeni materijali posjeduju dokaz odgovarajuće kvalitete prema primijenjenim standardima. Nadzorni inženjer treba provoditi stručni nadzor nad građenjem u skladu sa Zakonom o građenju, a prema tehničkim propisima, standardima, normama i dokazanim pravilima iz tehničke prakse.

Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 07/22), u okviru ispunjavanja bitnih zahtjeva za građevinu, propisuje tehnička svojstva za aluminijske konstrukcije u građevinama, zahtjeve za projektiranje, izvođenje radova, uporabljivost, održavanje i druge zahtjeve za aluminijske konstrukcije te tehnička svojstva i druge zahtjeve za građevne proizvode namijenjene za ugradnju u aluminijsku konstrukciju.

#### Primjena općih tehničkih uvjeta

Ovi tehnički uvjeti te program kontrole i osiguranja kvalitete (u daljnjem tekstu Tehnički uvjeti) sadrže tehničke uvjete izvođenja radova, tehnologiju izvođenja i način ocjenjivanja kvalitete. Priloženi tehnički uvjeti mogu se dopuniti ili izmijeniti tijekom izvođenja radova, u dogovoru s projektantom i nadzornim inženjerom, ali u okvirima predviđenim ovim projektom.

#### Dužnosti investitora


- projektiranje, građenje i nadzor povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje tih poslova
- pridržavati se ostalih obveza prema navedenim zakonima

#### Dužnosti izvođača

- radove izvoditi prema projektu, ugovoru, tehničkim propisima i pravilima struke, tehničkim normativima i standardima
- radove izvoditi na način da zadovolje svojstva u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti za slučaj požara, zaštite zdravlja ljudi, zaštite korisnika od povreda, zaštite od buke i vibracija, toplinske zaštite i uštede energije, zaštite od korozije te ostala funkcionalna i zaštitna svojstva
- ugrađivati materijala, opremu i proizvode predviđene projektom, provjerene u praksi, a čija je kvaliteta dokazana certifikatima sukladno propisima i normama
- osigurati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme
- dokumentacija

Da bi se osigurao ispravan tok i kvaliteta građenja, izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje i pridržavati se nje kako slijedi:

- projektna dokumentacija (glavni projekt)
- uredno voditi građevinski dnevnik i građevinsku knjigu
- rješenja o imenovanju odgovornih osoba
- dokumentaciju o kvaliteti radova i ugrađenog materijala i opreme (atesti, uvjerenja, certifikati, jamstveni listovi)
- izvještaje o svim ostalim ispitivanjima koja su provedena po nalogu ispitivanju nadzornog inženjera ili bez njegovog naloga, a koja su potrebna radi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala

	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	15

### Norme

Nabavku opreme i materijala izvođač mora usuglasiti s dolje navedenim specifikacijama i važećim normama:

- HRN EN (Hrvatske norme – preuzete europske norme)

Ukoliko neki radovi nisu obuhvaćeni navedenim standardima, mjerodavno će biti:

- Europske norme
- Međunarodne Organizacije za Standardizaciju ISO
- Njemačke Industrijske Organizacije DIN

### Aluminijska konstrukcija

#### *Opći uvjeti za izradu i montažu aluminijske konstrukcije (održavanje aluminijske konstrukcije)*

Održavanje aluminijske konstrukcije mora tijekom trajanja građevine osigurati očuvanje njenih tehničkih svojstava i ispunjenje zahtjeva određenih projektom građevine te propisom.

Održavanje konstrukcije podrazumijeva:

- redovite preglede aluminijske konstrukcije, na način određen projektom ili propisom
- izvanredne preglede aluminijske konstrukcije nakon izvanrednog događaja ili po nalogu inspekcije
- izvođenje radova kojima se aluminijska konstrukcija zadržava ili se vraća u stanje određeno projektom ili propisom


Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja aluminijske konstrukcije dokumentira se se u skladu s projektom građevine:

- izvješćima o pregledima i ispitivanjima
- zapisnicima o radovima održavanja
- na drugi prikladan način


Održavanje aluminijske konstrukcije ne smije ugroziti tehnička svojstva i ispunjavanje propisanih zahtjeva projektom ili propisom.

#### **PROJEKTANT:**

Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.

	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	16

## B. TEHNIČKI DIO IZJAVE

	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	17


## B.1. ANALIZA OPTEREĆENJA

### B.1.1. ANALIZA OPTEREĆENJA KROVA

#### STALNA OPTEREĆENJA

#### **VLASTITA TEŽINA** (prema projektu)

RAVAN KROV	
<b>VLASTITA TEŽINA</b> armiranobetonska ploča d=16 do 30 cm [kN/m <sup>2</sup> ]	<b><math>g_{VT} = 4,0 \text{ kN/m}^2</math></b>

	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	18

## PROMJENJIVO OPTEREĆENJE

### OPTEREĆENJE SNIJEGOM (HRN EN 1991-1-3:2012/NA:2012)


RAVNI KROV	
OPTEREĆENJE SNIJEGOM [kN/m <sup>2</sup> ]	<b>s = 1,0 kN/m<sup>2</sup></b>

Lokacija: Varaždin  
 Zona opterećenja snijegom: 3. područje  
 Nadmorska visina: 170 m.n.m.  
 Karakteristično opterećenje snijegom na tlu: **s<sub>k</sub> = 1,25 kN/m<sup>2</sup>**  
 Koeficijent oblika (0° < α ≤ 30°): **μ<sub>1</sub> = 0,80**  
 Koeficijent oblika (30° < α < 60°): 
$$\mu_1 = \frac{0,80 \cdot (60 - \alpha)}{30}$$
  
 Koeficijent izloženosti: C<sub>e</sub> = 1,00  
 Koeficijent gubitka topline: C<sub>t</sub> = 1,00



Nadmorska visina do [m]	1. područje-pribalja i otoci [kN/m <sup>2</sup> ]	2. područje-zaleđe Dalmacije, Primorja i Istre [kN/m <sup>2</sup> ]	3. područje-kontinentalna Hrvatska [kN/m <sup>2</sup> ]	4. područje-gorska Hrvatska [kN/m <sup>2</sup> ]
100	0,50	0,75	1,00	1,25
200	0,50	0,75	1,25	1,50
300	0,50	0,75	1,50	1,75
400	0,50	1,00	1,75	2,00
500	0,50	1,25	2,00	2,50
600	0,50	1,50	2,25	3,00
700	0,50	2,00	2,50	3,50
800	0,50	2,50	2,75	4,00
900	1,00	3,00	3,00	4,50
1000	2,00	4,00	3,50	5,00
1100	3,00	5,00	4,00	5,50
1200	4,00	6,00	4,50	6,00
1300	5,00	7,00		7,00
1400	6,00	8,00		8,00
1500		9,00		9,00
1600		10,00		10,00
1700		11,00		11,00
1800		12,00		



	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	19

## OPTEREĆENJE VJETROM (HRN EN 1991-1-4:2012/NA:2012)

Osnovna brzina vjetra (očitano):

$v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$

Koeficijent smjera vjetra:

$C_{dir} = 1,00$

Koeficijent ovisan o godišnjem dobu:

$C_{tem} = 1,00$

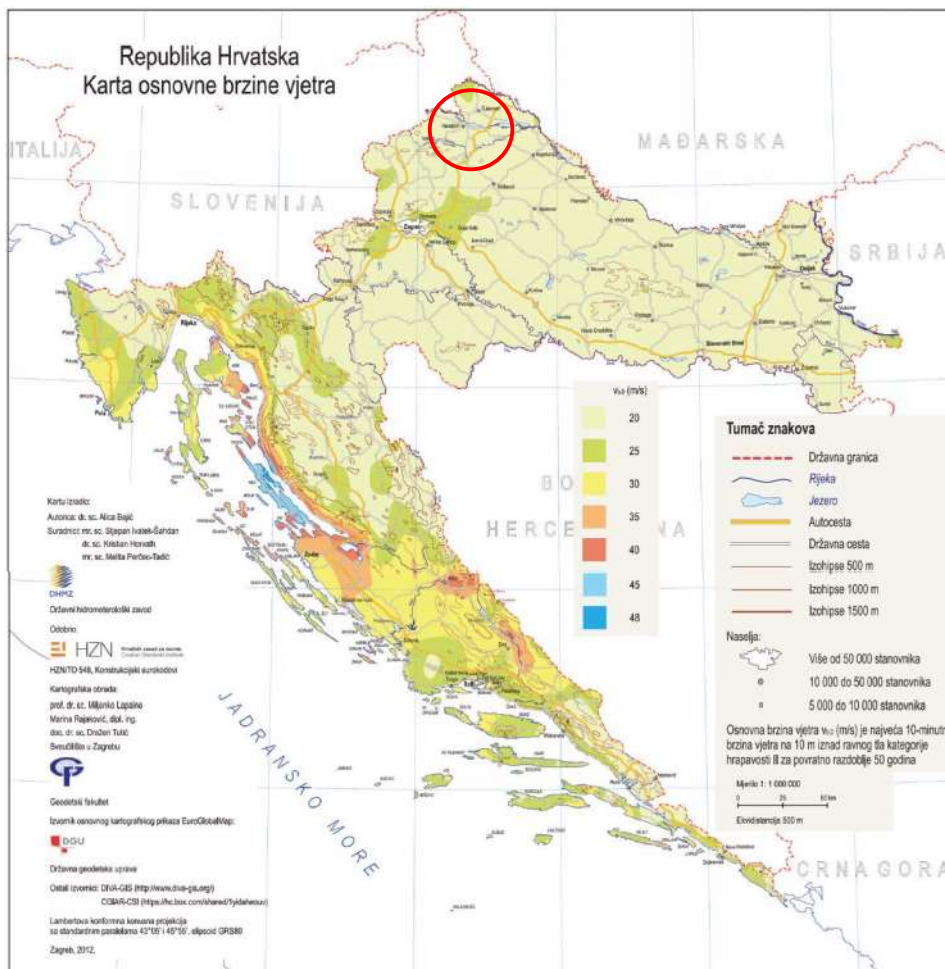
Koeficijent nadmorske visine:

$C_{alt} = 1,00$

Referentna brzina vjetra:

$$v_{ref} = C_{dir} \cdot C_{tem} \cdot C_{alt} \cdot v_{b,0}$$

$v_{ref} = 25 \text{ m/s}$



Kategorija terena		$z_0$ [m]	$z_{min}$ [m]
0	More ili priobalna područja izložena otvorenom moru	0,003	1
I	Jezera ili ravna i horizontalno položena područja sa zanemarivom vegetacijom i bez prepreka	0,01	1
II	Područja s niskom vegetacijom, npr. travom, i izoliranim preprekama (drveće, zgrade) s razmakom najmanje 20 visina prepreke	0,05	2
III	Područja sa stalnim pokrovom od vegetacije ili zgrade ili područja s izoliranim preprekama s razmakom najviše 20 visina prepreke (npr. sela, predgrađa, stalna šuma)	0,3	5
IV	Područja s najmanje 15 % površine pokrivene zgradama čija prosječna visina premašuje 15 m	1,0	10


NAPOMENA: Kategorije terena prikazane su na slikama u točki A.1.

DI plan d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge

Zagrebačka cesta 143a, 10000 Zagreb

OIB: 74012772861 • Telefon: +385 1 4242 250 • e-mail: info@di-plan.hr

Članovi uprave društva: Saša Perko, Dejan Stojaković

	INVESTITOR:	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	TD:	21/2025
	GRADEVINA:	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	DATUM:	siječanj 2025.
	LOKACIJA:	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	RAZINA PROJEKTA:	Izjava		
	PROJEKTANT:	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	BROJ LISTA:	20

## Opterećenje vjetrom (prema HRN EN 1991-1-4)

Područje: Varaždin

$v_{b,0} = 25$  m/s      Temeljna vrijednost za osnovnu brzinu vjetra  
 $c_{dir} = 1,0$       Faktor smjera  
 $c_{season} = 1,0$       Faktor godišnjeg doba

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 25 \quad \text{m/s}$$

Srednja brzina vjetra na visini z:

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b$$

$c_0(z) = 1,0$       Faktor vertikalne razvedenosti

Kategorija terena:

3

$z_0 = 0,300$  m      očitano  
 $z_{min} = 5$  m      očitano

$z = 20,3$  m      Visina krova

$$k_r = 0,19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0,07} = 0,22$$

$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z / z_0) = 0,91$       Faktor hrapavosti terena

Srednja brzina vjetra  $v_m(z)$

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b = 22,69446 \text{ m/s}$$

Turbulencija vjetra:

$$I_v(z) = k_l / (c_0(z) \cdot \ln(z / z_0)) = 0,24$$

Tlak pri vršnoj brzini:

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 0,5 \cdot \rho \cdot v_m^2(z) / 1000 = 0,79 \quad \text{kN/m}^2$$

Pritisak na ravni krov ( $C_{p,net} = C_{pe} + C_{pi} = 0.2 + 0.3$ ):

$$w_{pressure} = 0,39 \quad \text{kN/m}^2$$

Vrsta krova		Područje							
		F		G		H		I	
		$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
Oštri zabati		-1,8	-2,5	-1,2	-2,0	-0,7	-1,2	+0,2	-0,2
S nadozidima	$h_p/h = 0,025$	-1,6	-2,2	-1,1	-1,8	-0,7	-1,2	+0,2	-0,2
	$h_p/h = 0,05$	-1,4	-2,0	-0,9	-1,6	-0,7	-1,2	+0,2	-0,2
	$h_p/h = 0,10$	-1,2	-1,8	-0,8	-1,4	-0,7	-1,2	+0,2	-0,2
	$h_p/h = 0,15$	-1,0	-1,6	-0,7	-1,2	-0,7	-1,2	+0,2	-0,2
	$h_p/h = 0,20$	-0,8	-1,4	-0,6	-1,0	-0,7	-1,2	+0,2	-0,2
	$h_p/h = 0,25$	-0,6	-1,2	-0,5	-0,8	-0,7	-1,2	+0,2	-0,2
Zaobljeni zabati	$r/h = 0,05$	-1,0	-1,5	-1,2	-1,8	-0,4	-0,3	+0,2	-0,2
	$r/h = 0,10$	-0,7	-1,2	-0,8	-1,4	-0,3	-0,3	+0,2	-0,2
	$r/h = 0,15$	-0,5	-0,9	-0,6	-1,0	-0,3	-0,3	+0,2	-0,2
	$r/h = 0,20$	-0,3	-0,6	-0,4	-0,8	-0,3	-0,3	+0,2	-0,2
	$r/h = 0,25$	-0,1	-0,3	-0,2	-0,6	-0,3	-0,3	+0,2	-0,2
	$r/h = 0,30$	0,1	-0,1	-0,1	-0,4	-0,3	-0,3	+0,2	-0,2
Izlomljeni zabati	$\alpha = 30^\circ$	-1,0	-1,5	-1,0	-1,5	-0,3	-0,3	+0,2	-0,2
	$\alpha = 45^\circ$	-1,2	-1,8	-1,3	-1,9	-0,4	-0,4	+0,2	-0,2
	$\alpha = 60^\circ$	-1,3	-1,9	-1,3	-1,9	-0,5	-0,5	+0,2	-0,2
	$\alpha = 75^\circ$	-1,4	-2,0	-1,4	-2,0	-0,6	-0,6	+0,2	-0,2
	$\alpha = 90^\circ$	-1,5	-2,1	-1,5	-2,1	-0,7	-0,7	+0,2	-0,2
	$\alpha = 105^\circ$	-1,6	-2,2	-1,6	-2,2	-0,8	-0,8	+0,2	-0,2

NAPOMENA 1: Za krovove s nadozidima ili zaobljenim zabatima, smije se upotrebljavati linearna interpolacija za međuvrijednosti  $h_p/h$  i  $r/h$ .

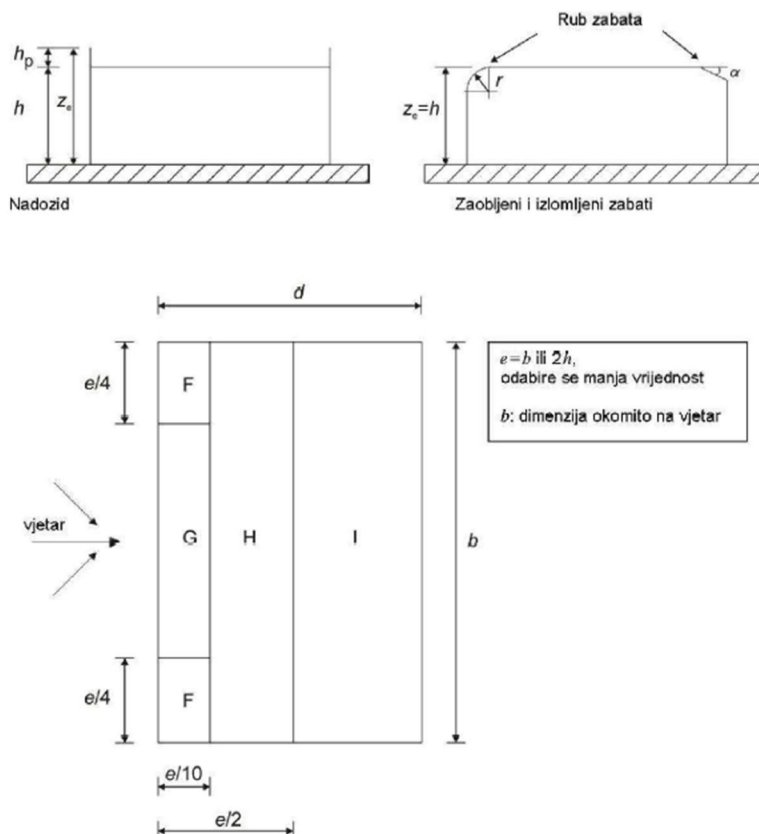
NAPOMENA 2: Za krovove s izlomljenim zabatima, smije se upotrebljavati linearna interpolacija između  $\alpha = 30^\circ, 45^\circ$  i  $\alpha = 60^\circ$ . Za  $\alpha > 60^\circ$  smije se upotrebljavati linearna interpolacija između vrijednosti za  $\alpha = 60^\circ$  i vrijednosti za ravne krovove s oštrim (izlomljenim) zabatima.


NAPOMENA 3: U području I, gdje su dane i pozitivne i negativne vrijednosti, u obzir [E] treba [E] uzeti obje vrijednosti.

NAPOMENA 4: Za sami izlomljeni zabat, koeficijenti vanjskog tlaka dani su u tablici 7.4a. Koeficijenti vanjskog tlaka za dvostrešne krovove; smjer vjetrova  $0^\circ$ , područje F i G, ovisno o nagibu izlomljenog zabata.

NAPOMENA 5: Za sami zaobljeni zabat, koeficijenti vanjskog tlaka dani su linearnom interpolacijom duž krivulje, između vrijednosti na zidu i na krovu.

[E] NAPOMENA 6: Za mansardne strehe čije su horizontalne dimenzije manje od  $e/10$  treba uzeti vrijednosti za oštre strehe. Za definiciju  $e$  vidjeti sliku 7.6 [E].




	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	22

## B.2. ANALIZA VJETROSTABILNOSTI KROVNIH KONSTRUKCIJA

### B.2.1. ANALIZA VJETROSTABILNOSTI RAVNIH KROVOVA – SUSTAV TIPa D-DOME

Proračun elemenata aluminijske potkonstrukcije, spojnih sredstava, vodilica, količina i raspored balasta te analiza vjetrostabilnosti solarnih panela proveden je **računalnim programom K2 Base** pomoću ulaznih parametara proračunatih u analizi opterećenja, prema važećim hrvatskim normama.

Opterećenje vjetrom je modelirano u računalnom programu K2 Base koji ovisno o visini objekta iznad terena, koeficijentu izloženosti, kategoriji terena i referentnoj brzini vjetra određuje **tlak vjetra na krovnu površinu u obliku pritiskujućeg i odižućeg djelovanja**.

	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	23



# I Connecting Strength

## Izvješće Base K2

## SE Studentski dom Varaždin

Adresa projekta

Ul. Petra Krešimira IV 42, 42000, Varaždin, Hrvatska

Društvo

Bim Concept d.o.o.

Datum izdavanja i verzija

27.01.2025 | K2 Base Inačica 3.2.23.1


DI plan d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge


Zagrebačka cesta 143a, 10000 Zagreb

OIB: 74012772861 • Telefon: +385 1 4242 250 • e-mail: info@di-plan.hr

Članovi uprave društva: Saša Perko, Dejan Stojaković



	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	24


 I Connecting Strength



## Pregled projekta

### Krovovi

Krov	Sustav	Modul	Visina	Broj komada	Ukupni učinak
<u>Krov 1</u>	<u>D-Dome 6.10</u>	n.n.	20,30 m	104	23.4 kWp
 Stan	<u>Xpress</u>	1.720×1.120×35 mm 225 Wp			
<b>Zbroj</b>				<b>104</b>	<b>23,40 kWp</b>

### Informacije o projektu

Adresa Ul. Petra Krešimira IV 42, 42000, Varaždin, Hrvatska

### Učitaj postavke

Dimenzioniranje	NA HR
Klasifikacija posljedica štete	CC2
Vijek korištenja	25 godina
Kategorija terena	III - Sela, predgrađa, šumovita područja
Opterećenje snijegom na tlu	1,25 kN/m <sup>2</sup>

### Materijalne vrijednosti


#### Aluminij EM-AW 6063 (EP, ET, ER/B) T66

Elastični modul	E	= 70.000 N/mm <sup>2</sup>
Modul smicanja	G	= 26.923 N/mm <sup>2</sup>
Gustoća	g	= 2.700 kg/m <sup>3</sup>
Toplinski koeficijent	α <sub>T</sub>	= 2.3e- <sup>5</sup>
Snaga popuštanja	f <sub>o,k</sub>	= 200 N/mm <sup>2</sup>
Vrhunska snaga	f <sub>u,k</sub>	= 245 N/mm <sup>2</sup>



#### PROJEKT JE VERIFICIRAN.

Odabrani montažni može se izraditi prema planu.  
Zahvaljujemo što ste odabrali K2 sustav montaže.

	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	25

 | Connecting Strength




## SE Studentski dom Varaždin



### Informacije o projektu

Adresa

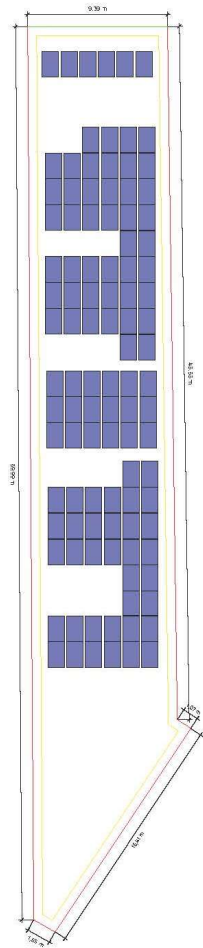
Ul. Petra Krešimira IV 42, 42000, Varaždin, Hrvatska

	INVESTITOR:	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	TD: DATUM:	21/2025 siječanj 2025.
	GRADEVINA:	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	BROJ LISTA:	26
	LOKACIJA:	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	RAZINA PROJEKTA:	Izjava		
	PROJEKTANT:	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.		


 | Connecting Strength



Krovovi | Krov 1



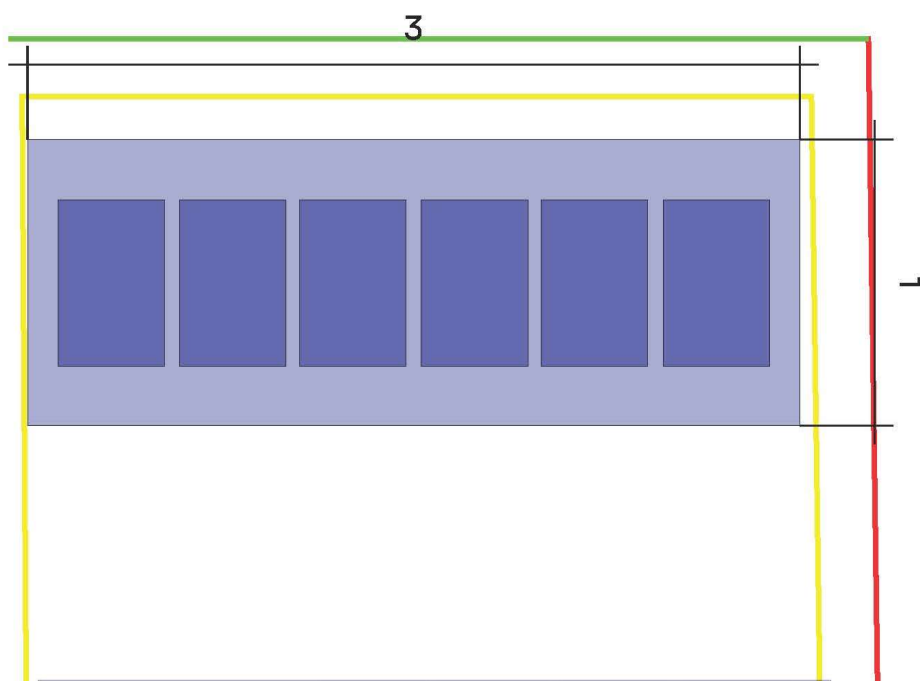
Krov	Sustav	Modul	Visina	Broj komada	Ukupni učinak
<a href="#">Krov 1</a>	<a href="#">D-Dome 6.10</a>	n.n.	20,30 m	104	23.4 kWp
 Stan	<a href="#">Xpress</a>	1.720×1.120×35 mm 225 Wp			

	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	27


Connecting Strength

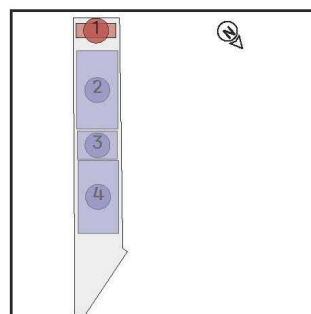


## Krovovi | Krov 1 | Polje modula 1

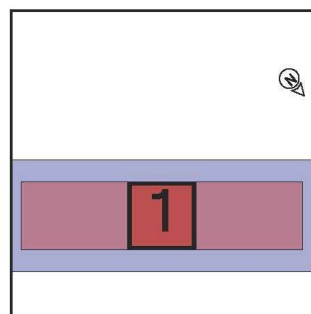


Krov ① Polje modula ①


Montažni sustav	<a href="#">D-Dome 6.10 Xpress</a>
Modul	6(1.35 kWp) x n.n.
Razmak redova	2,51 m
Prolaz za održavanje	0,14 m



②



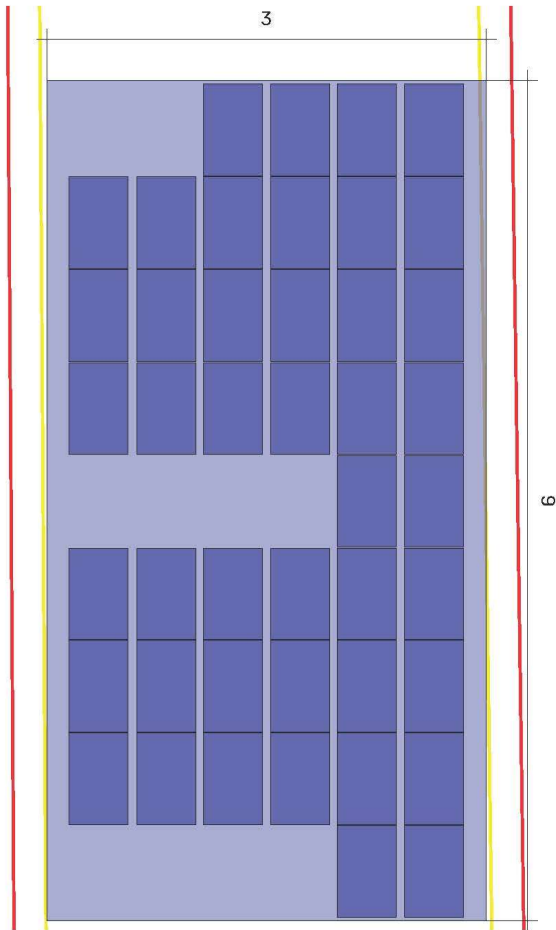


	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	29

 | Connecting Strength

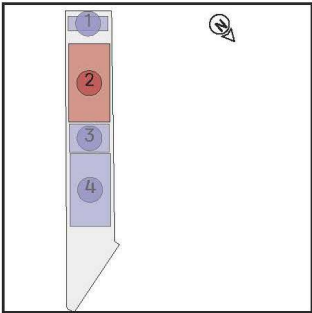



Krovovi | Krov 1 | Polje modula 2



Krov  Polje modula 

Montažni sustav	<a href="#">D-Dome 6.10 Xpress</a>
Modul	44(9.9 kWp) x n.n.
Razmak redova	2,51 m
Prolaz za održavanje	0,14 m



	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	30


Connecting Strength



# Krovovi | Krov 1 | Polje modula 2 | Blokovi modula

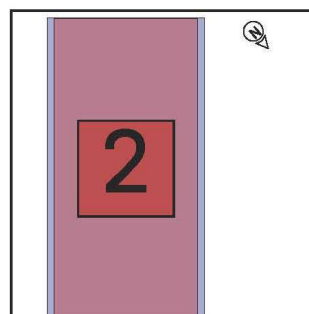



Krov ① Polje modula ② Blok modula 2

Moduli (3 × 9) - 5 = 22

Legenda

- Montažna tračnica
- Razmak redova [m]
- Razmak do ruba krova [m]
- 25 Balast: x kamena svaki 30,0 kg
- Porter Balast

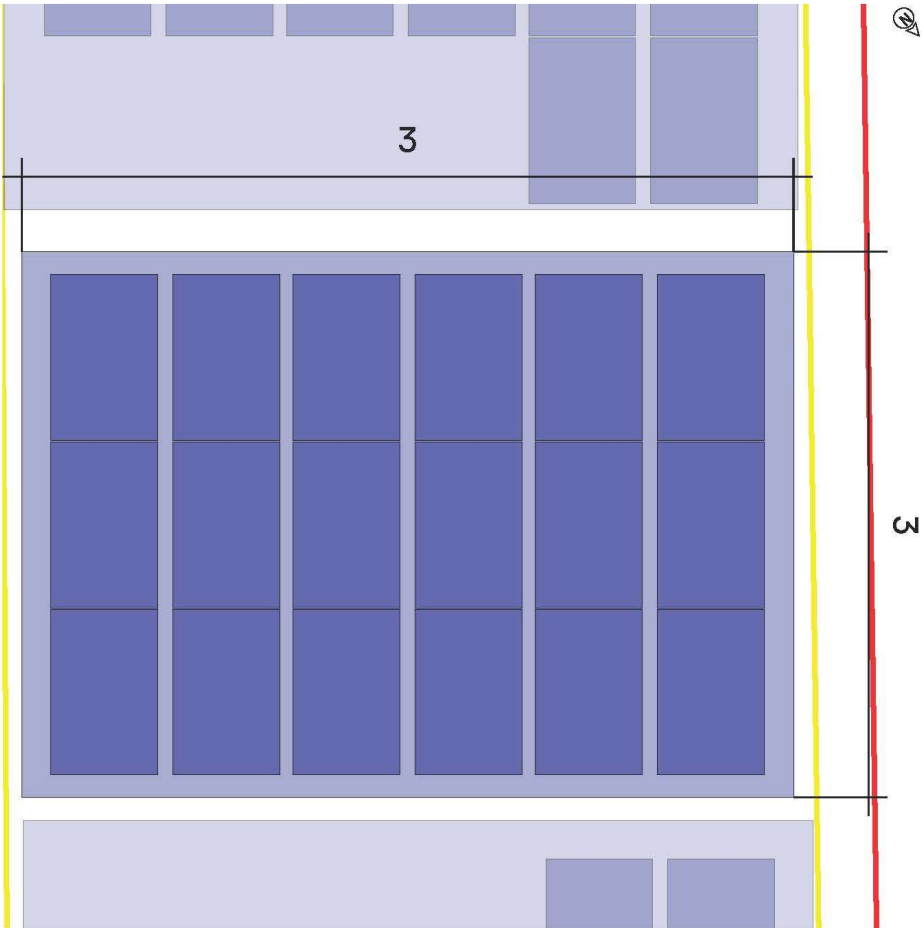


	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	31


 | Connecting Strength

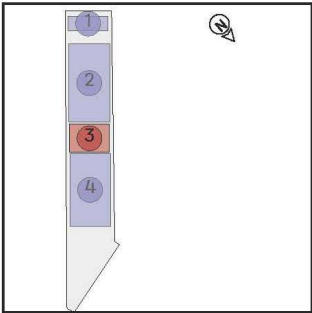



Krovovi | Krov 1 | Polje modula 3




Krov ① Polje modula ③

Montažni sustav	<a href="#">D-Dome 6.10 Xpress</a>
Modul	18(4.05 kWp) x n.n.
Razmak redova	2,51 m
Prolaz za održavanje	0,14 m

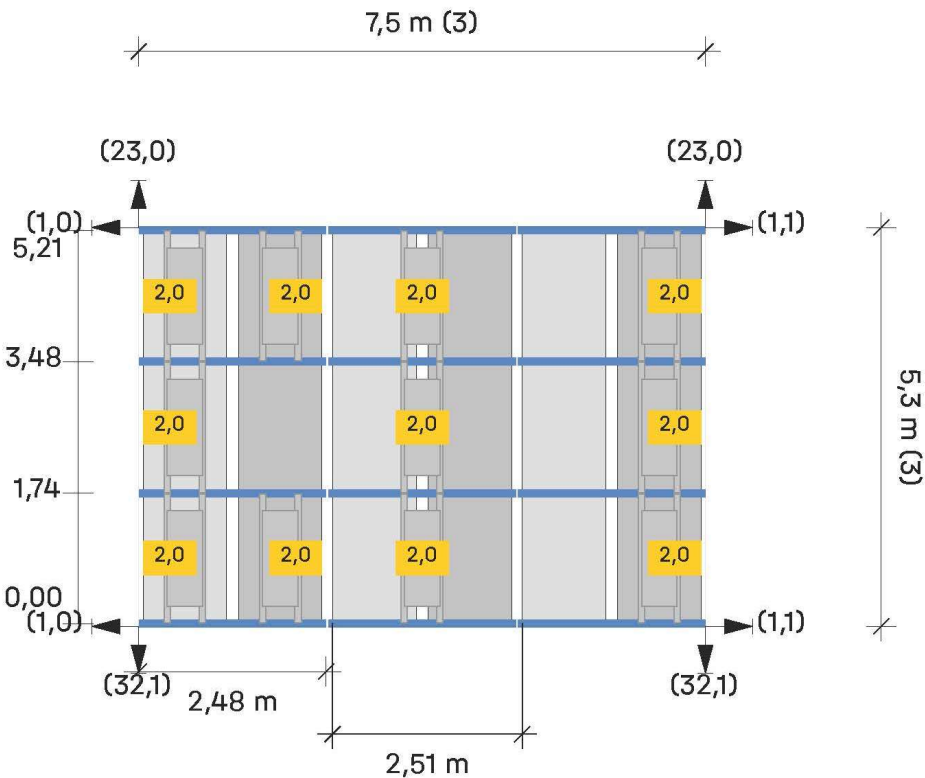


	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	32


 | Connecting Strength



Krovovi | Krov 1 | Polje modula 3 | Blokovi modula

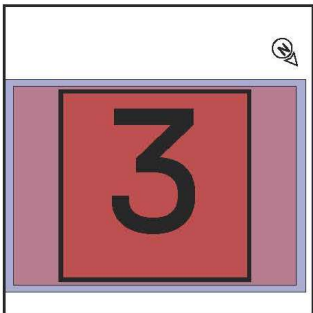



Krov 1 Polje modula 3 Blok modula 3

Moduli 3 × 3 = 9

Legenda

- Montažna tračnica
- Razmak redova [m]
- Razmak do ruba krova [m]
- 25 Balast: x kamena svaki 30,0 kg
- Porter Balast

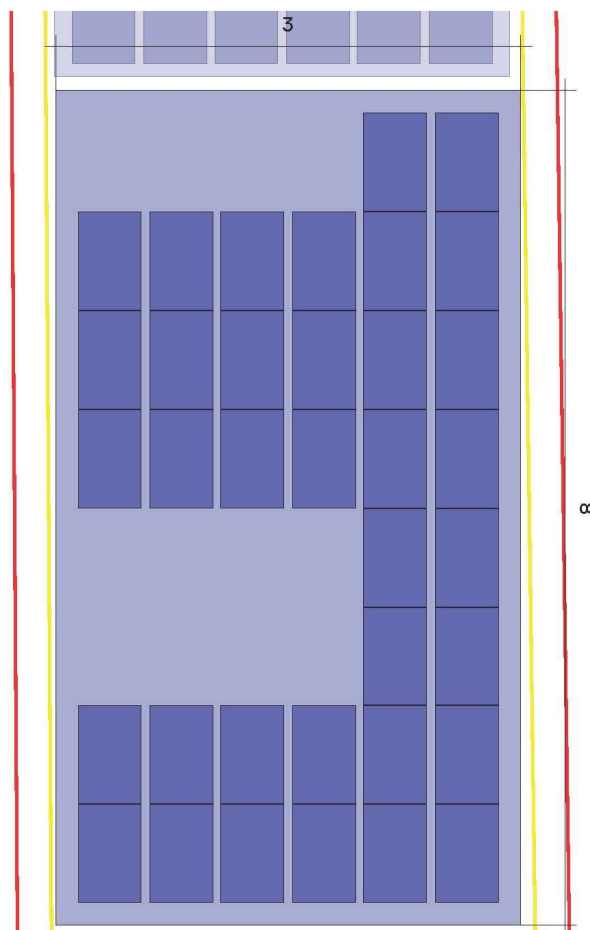


	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	33


 | Connecting Strength



## Krovovi | Krov 1 | Polje modula 4



Krov
 1
 Polje modula
 4

Montažni sustav
 

D-Dome 6.10 Xpress

 Modul
 

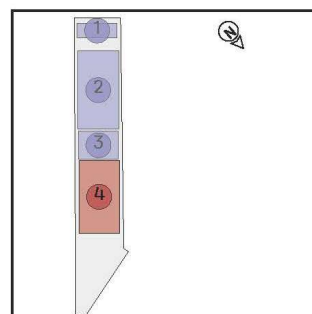
36(8.1 kWp) x n.n.


 Razmak redova
 

2,51 m

 Prolaz za održavanje
 

0,14 m

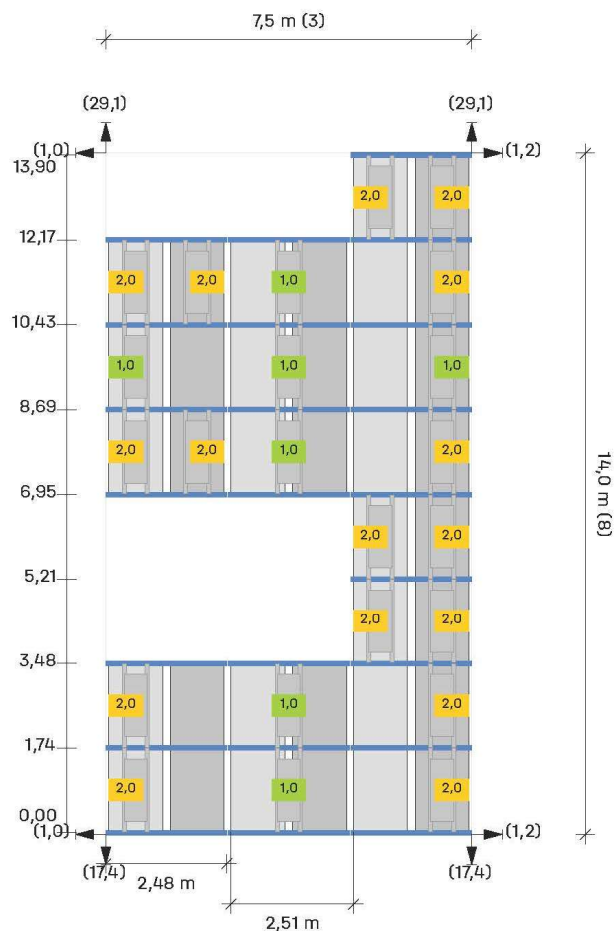


	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	34

 | Connecting Strength





## Krovovi | Krov 1 | Polje modula 4 | Blokovi modula

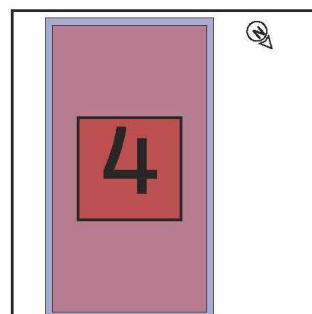



Krov  Polje modula  Blok modula 

Moduli (3 × 8) - 6 = 18

Legenda

- Montažna tračnica
- Razmak redova [m]
- Razmak do ruba krova [m]
-  Balast: x kamena svaki 30,0 kg
-  Porter Balast



	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	35



| Connecting Strength



## Rezultati | Krov 1

Krov	Sustav	Modul	Visina	Broj komada	Ukupni učinak
<u>Krov 1</u>	<u>D-Dome 6.10</u>	n.n.	20,30 m	104	23.4 kWp
 Stan	<u>Xpress</u>	1.720×1.120×35 mm 225 Wp			

### Modul

Naziv	n.n.
Proizvođač	n.n.
Izvedba	225 Wp
Dimenzije	1.720×1.120×35 mm
Težina	20,0 kg

### Stezaljke modula

Stezni element modula	DomeClamp Black MC Set 30-50
Krajnji stezni element	DomeClamp Black EC Set 30-50

### Kapacitet balasta

Težina korištenog bloka	30,00 kg
Porter	60,0 kg


### Opterećenje sustava

Izvedba	Tlak	Usis
Opterećenje sustava	81,08%	53,47%
Opterećenja na modulima (Dokaz sigurnosti konstrukcije)	2,24 kN/m <sup>2</sup>	-1,11 kN/m <sup>2</sup>
Opterećenja na modulima (Dokaz o upotrebljivosti)	1,50 kN/m <sup>2</sup>	-0,71 kN/m <sup>2</sup>

### Specifična opterećenja

Blok modula	Broj modula	Balast [kg]	Vlastita težina [kg]	Područje bloka modula [m <sup>2</sup> ] (uklj. servisni hodnik)	Vlastito opterećenje [kN/m <sup>2</sup> ]	Snajžno opterećenje (površina krova) [kN/m <sup>2</sup> ]
Blok 1	6	360,0	498,90	13,61 m <sup>2</sup>	0,36	
Blok 2	44	1.170,0	2.188,60	96,52 m <sup>2</sup>	0,22	
Blok 3	18	660,0	1.076,70	39,70 m <sup>2</sup>	0,27	
Blok 4	36	1.170,0	2.003,40	79,11 m <sup>2</sup>	0,25	
<b>Zbroj</b>	<b>104</b>	<b>3.360,0</b>	<b>5.767,60</b>			<b>0,11</b>



	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	36




| Connecting Strength



## Rezultati | Krov 1

### Važne informacije

- Dokaz statičke ravnoteže i nosivosti sustava provodi se provjerom slučaja opterećenja podizanja i klizanja vjetrom prema ekspertizi aerotunela IFI instituta
- Na našoj početnoj stranici pronaći ćete kratku verziju izvješća o aerodinamičkom tunelu i certifikat za daljnje statičke proračune.
- Konstrukcija je statički provjerena u skladu s Eurocode 9: Projektiranje aluminijskih konstrukcija (prEN 1999-1-1:2021) i nudi dovoljnu nosivost i stabilnost za opterećenja navedena u poglavlju „Maksimalna djelovanja na komponente“.
- Faktor prilagodbe za opterećenje vjetrom s obzirom na vijek trajanja,  $f_W$ , je prema DIN EN 1991-1-4/NA, NDP za 4,2 (2P) bilješka 5, tablica 3
- Faktor prilagodbe za opterećenje snijegom s obzirom na vijek trajanja,  $f_S$ , je prema DIN EN 1991-1-3/ aneks D, tablica 4
- Sve vrijednosti otpora komponenti utvrđuju se iz vanjskog ureda za statički inženjering.
- rsStatikGrundlageHR1
- rsStatikGrundlageHRSchnee
- rsStatikGrundlageHRWind
- Vijek trajanja priznaje se prema „Eurokodu EN 1991 - Djelovanje na konstrukcije, Snježna opterećenja“ i „Eurokod EN 1991 - Djelovanje na konstrukcije, Djelovanje vjetra“. U skladu s građevinskim propisima i iz sigurnosno relevantnih razloga, instalaciju je potrebno demontirati na kraju radnog vijeka.
- Klasa posljedica kvara razmatra se prema „Eurokodu EN 1990 - Osnove projektiranja konstrukcije“.
- Osoba odgovorna za izvođenje radova mora provjeriti pretpostavke opterećenja s uvjetima na licu mjesta. Ako se pronađu odstupanja, potrebno je odmah konzultirati osobu koja je pripremila statički izračun. a posebno čl. 2 („Tehnički i stručni preduvjeti za kupce“), čl. 7 („Ograničenje jamstva“) i čl. 8 („Ograničenje odgovornosti“).

	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	37



| Connecting Strength



## Statičko izvješće | Krov 1

### Opće informacije

Naziv	SE Studentski dom Varaždin
Montažni sustav	D-Dome 6.10 Xpress

### Podaci o lokaciji

Adresa	Ul. Petra Krešimira IV 42, 42000, Varaždin, Hrvatska
Visina terena	170,32 m

### Informacije o krovu

Visina zgrade	20,30 m
Tip krova	Ravni krov
Nagib krova	0°
Metoda pričvršćivanja	balastom
Krovni pokrivač	Stan
minimalna rubna udaljenost	0,60 m
Visina atike	0,50 m
Materijal	Folija
Koeficijent trenja	0.5


Ovdje navedeni koeficijent trenja potrebno je provjeriti na licu mjesta. Ako se utvrdi niža vrijednost, neophodno ju je navesti ovdje za proračun balasta!

### Opterećenja

Dimenzioniranje	NA HR
Klasifikacija posljedica štete	CC2
Vijek korištenja	25 godina
Kategorija terena	III - Sela, predgrađa, šumovita područja

### Opterećenje vjetrom

Zona opterećenja vjetrom	25 m/s
Pritisak brzine, 50 godina	$q_{p,50} = 0,857 \text{ kN/m}^2$
Faktor prilagodbe za uporabno razdoblje	$f_w = 0,921$
Pritisak brzine, 25 godina	$q_{p,25} = 0,789 \text{ kN/m}^2$

	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	38

 | Connecting Strength



## Statičko izvješće | Krov 1

### Opterećenje snijegom

Zona opterećenja snijegom	Region 3
Snjegobrani	Ne
Opterećenje snijegom na tlu	$s_k = 1,250 \text{ kN/m}^2$
Koeficijent oblika za snijeg	$\mu_i = 0,800$
Faktor nagiba krova	$d_f = 1,000$
Opterećenje krova snijegom, 50 godina	$s_{i,50} = 1,000 \text{ kN/m}^2$
Faktor prilagodbe za uporabno razdoblje	$f_s = 0,929$
Opterećenje snijegom na krovu, 25 godina	$s_{i,25} = 0,929 \text{ kN/m}^2$


### Vlastito opterećenje

Težina modula	$G_M = 20,0 \text{ kg}$
Težina montažnog sustava po modulu	$= 3,2 \text{ kg}$
Površina modula	$A_M = 1,93 \text{ m}^2$
Vlastita težina modula po $\text{m}^2$	$= 10,38 \text{ kg/m}^2$
Sopstvena težina montažnog sustava po $\text{m}^2$	$= 1,64 \text{ kg/m}^2$
Ukupno mrtvo opterećenje (bez balasta) po $\text{m}^2$	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$

### Kombinacije slučajeva opterećenja

#### Nosivost

Parcijalni koeficijent sigurnosti stalno nepovoljan (STR)	$\gamma_{G,sup} = 1,35$
Parcijalni koeficijent sigurnosti stalno povoljan (STR)	$\gamma_{G,inf} = 1,00$
Parcijalni koeficijent sigurnosti stalno destab. (EQU)	$\gamma_{G,dst} = 1,10$
Parcijalni koeficijent sigurnosti stalno stab. (EQU)	$\gamma_{G,stb} = 0,90$
Parcijalni koeficijent sigurnosti n promjenjive	$\gamma_Q = 1,50$
Koeficijent kombinacije za vjetar	$\psi_{0,W} = 0,60$
Koeficijent kombinacije za vjetar (druga promjenjiva djelovanja)	$\psi_{1,W} = 0,20$
Koeficijent kombinacije za snijeg	$\psi_{0,S} = 0,50$
Koeficijent značajnosti stalan	$K_{FL,G} = 1,00$
Koeficijent značajnosti promjenjiv	$K_{FL,Q} = 1,00$
Karakteristična mrtva težina	$G_k$
Karakteristično snježno opterećenje na krovu	$S_{i,n}$
Karakteristično opterećenje vjetrom	$W_k$
LFK 01	$LCC\ 01_{uls} = \gamma_{G,sup} * K_{FL,G} * G_k + \gamma_Q * K_{FL,Q} * S_{i,n}$
LFK 02	$LCC\ 02_{uls} = \gamma_{G,sup} * K_{FL,G} * G_k + \gamma_Q * K_{FL,Q} * W_{k,Pressure}$

	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	39

 | Connecting Strength



## Statičko izvješće | Krov 1

LFK 03	$LCC_{03\_uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,Q} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
LFK 04	$LCC_{04\_uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,Q} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
LFK 06	$LCC_{06\_uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

### Sigurnost položaja

Dokaz o dizanju	$LCC_{up} = V_{G,sth} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,n,Uplift}$
Sprečavanje pomicanja	$LCC_{displ} = V_{G,sth} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,n,Displacement}$

### Upotrebljivost

Koeficijent kombinacije za vjetar	$\psi_{0,W} = 0,60$
Koeficijent kombinacije za snijeg	$\psi_{0,S} = 0,50$

LFK 00	$LCC_{00\_sls} = G_k$
LFK 01	$LCC_{01\_sls} = G_k + S_{i,n}$
LFK 02	$LCC_{02\_sls} = G_k + W_{k,Pressure}$
LFK 03	$LCC_{03\_sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
LFK 04	$LCC_{04\_sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
LFK 06	$LCC_{06\_sls} = G_k + W_{k,Suction}$

### Maks. pritisak na izolaciju

#### Opće informacije


Vlastito opterećenje sustava	$g_{System} = 0,12 \text{ kN/m}^2$
aerodinamički koeficijent	$c_{p,Pressure} = 0,20$

#### Raspodjela opterećenja ispod zaštitne prostirke zgrade ispod Peak (45°)

Dimenzije	$75,3 \times 380,0 \times 23,1 \text{ mm}$
	$A_{eff} = 28.614,00 \text{ mm}^2$
	$A_{load \text{ range area}} = 1,93 \text{ m}^2$
maks. balast	$G_{ballast \text{ required}} = 30,0 \text{ kg}$

#### Raspodjela opterećenja ispod zaštitne prostirke zgrade ispod SD (45°)

Dimenzije	$75,3 \times 380,0 \times 23,1 \text{ mm}$
	$A_{eff} = 28.614,00 \text{ mm}^2$
	$A_{load \text{ range area}} = 0,96 \text{ m}^2$
maks. balast	$G_{ballast \text{ required}} = 0,0 \text{ kg}$

	INVESTITOR:	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	TD: DATUM:	21/2025 siječanj 2025.
	GRADEVINA:	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	BROJ LISTA:	40
	LOKACIJA:	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	RAZINA PROJEKTA:	Izjava		
	PROJEKTANT:	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.		

 | Connecting Strength



## Statičko izvješće | Krov 1

### Kombinacije slučajeva opterećenja

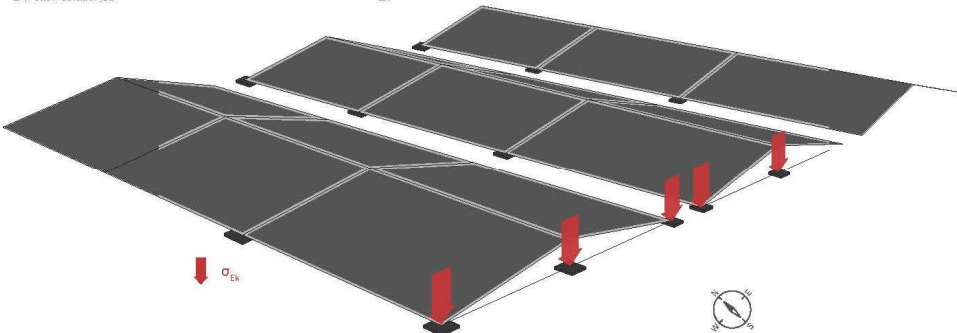
	$\sigma_{Ek,heat.insulator,C6,10}$ [Pa]	$\sigma_{Ek,heat.insulator,SC}$ [Pa]
LFK 00	18.216	3.967
LFK 01	79.989	34.854

### Djelovanja uslijed vlastitih opterećenja (PV sustav + balast)

$\sigma_{Ek,heat.insulator,C6,10}$   $\sigma_{Ek} = 18.216$  Pa  
 $\sigma_{Ek,heat.insulator,SC}$   $\sigma_{Ek} = 3.967$  Pa

### Maksimalna djelovanja (zbroy mrtvih opterećenja i snijega)

$\sigma_{Ek,heat.insulator,C6,10}$   $\max \sigma_{Ek} = 79.989$  Pa  
 $\sigma_{Ek,heat.insulator,SC}$   $\max \sigma_{Ek} = 34.854$  Pa




### HV-opterećenja

Prema izvješću o vjetru I.F.I. Institut za industrijsku aerodinamiku, Institut für Industrieaerodynamik GmbH

### Opće informacije

Ukupan broj modula 104  
Krovná površina prekrivena modulima A = ca. 228,94 m<sup>2</sup>  
Vlastito opterećenje  $g_{k,system incl. ballast}$  = 0,25 kN/m<sup>2</sup>

	INVESTITOR:	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	TD: 21/2025
	GRADEVINA:	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	DATUM: siječanj 2025.
	LOKACIJA:	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin	
	RAZINA PROJEKTA:	Izjava	
	PROJEKTANT:	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	BROJ LISTA: 41

 | Connecting Strength



## Statičko izvješće | Krov 1

### Aerodinamički koeficijenti

Korekcija razmaka od ruba  
Koeficijent korekcije atike  
Faktor visine zgrade

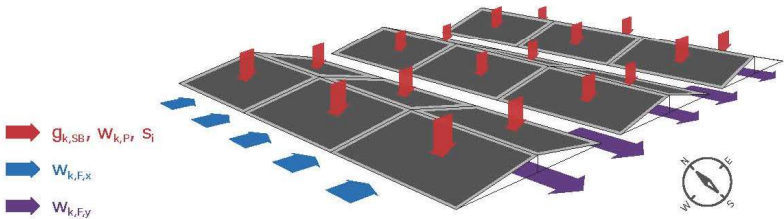
$C_{p,Pressure}$  = prema DIN EN 1991-1-4  
 $C_{F,x,average}$  = -0,03  
 $C_{F,y,averaged}$  = 0,01  
 $K_{s,xy}$  = 0,50  
 $K_p$  = 0,51  
= 1,00

### Vodoravno opterećenje

$W_{k,F,x}$  = -0,020 kN/m<sup>2</sup>  
 $W_{k,F,y}$  = 0,004 kN/m<sup>2</sup>


### Okomito opterećenje

$g_{k,system incl. ballast}$  = 0,25 kN/m<sup>2</sup>  
 $W_{k,Pressure}$  - prema DIN EN 1991-1-4  
 $S_i$  - prema DIN EN 1991-1-3



#### Napomena:

Okomita opterećenja vjetrom na ravni krov u osnovi se određuju djelovanjem potiska i stoga ostaju nepromijenjena čak i u slučaju postavljanja ravnog PV sustava. Za dimenzioniranje ravnih krovova preporučuju se aerodinamički koeficijenti prema DIN EN 1991-1-4.

	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	42


## ZAKLJUČAK

Na ravnom krovu predmetne građevine odabran je „**D-Dome 6.10 Express**” sistem s kontinuiranim vodilicama po predmetnom ravnom krovu, koje su opterećene balastima kako bi se osigurala vjetrostabilnost navedenog sustava. Balaste u obliku **prednapregnutog armiranobetonskog stupa dimenzija b/h/l = 8/8/200 cm** koji teže **30 kg** potrebno je postaviti na vodilice prethodno navedenog sustava (preporuka da se balasti smjeste bliže uzdignutoj strani fotonaponskog panela zbog povoljnijeg utjecaja na prevrtanje). Raspored fotonaponskih modula na krovnoj plohi sa shemom balastiranja svakog polja modula vidljivi su u grafičkom prikazu (tlocrt krovnih ploha – dispozicija modula s balastiranjem), dok je raspored svih elemenata potkonstrukcije vidljiv u grafičkom prikazu (tlocrt krovnih ploha – dispozicija modula s potkonstrukcijom).

## NAPOMENA!

Ukoliko se primijete odstupanja navedenih podataka, potrebno je kontaktirati projektanta ovog projekta i/ili nadzornog inženjera.




	<b>INVESTITOR:</b>	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	<b>TD:</b>	21/2025
	<b>GRADEVINA:</b>	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	<b>DATUM:</b>	siječanj 2025.
	<b>LOKACIJA:</b>	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	<b>RAZINA PROJEKTA:</b>	Izjava		
	<b>PROJEKTANT:</b>	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	<b>BROJ LISTA:</b>	43

### B.3. ANALIZA NOSIVOSTI KROVNIH KONSTRUKCIJA

Provjera dovoljne nosivosti konstrukcije utvrđuje se na temelju Članka 24., Stavak 4., Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20, 07/22), koji navodi: *“Smatra se da rekonstrukcija građevine nema bitan utjecaj na tehnička svojstva građevinske konstrukcije ako su zatečena tehnička svojstva vezana za mehaničku otpornost i stabilnost zadovoljavajuća ili ako se mijenjaju do uključivo 10 % (na primjer: promjena mase građevine, promjena položaja središta masa ili središta krutosti, promjena računskih vrijednosti reznih sila u proračunskim presjecima i sl.), što treba dokazati u projektu.”*

Predmet ovog projekta je kontrola nosivosti postojeće krovne konstrukcije uzimajući u obzir vlastitu težinu, dodatno stalno opterećenje, opterećenje snijegom i vjetrom te dodatno stalno opterećenje uslijed planiranih sunčanih fotonaponskih panela, prema današnjim važećim propisima i normama. U svrhu pronalaska dodatnih nosivih rezervi postojeće krovne konstrukcije, odrađen je statički proračun stropne ploče (krov1) gdje je uzeto u obzir opterećenje uslijed vlastite težine sunčanih fotonaponskih panela i potkonstrukcijskog sustava („D-Dome 6.10 Classic System“), u odnosu na projektirano stanje građevine.

	INVESTITOR:	Sveučilište u Zagrebu Studentski centar Varaždin	TD:	21/2025
	GRADEVINA:	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE	DATUM:	siječanj 2025.
	LOKACIJA:	Varaždin, k.č.br. 1252/3 k.o. Varaždin		
	RAZINA PROJEKTA:	Izjava		
	PROJEKTANT:	Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.	BROJ LISTA:	44

### B.3.1. KONTROLA NOSIVOSTI KROV 1

Debljina armiranobetonske stropne ploče krova:

**d = 16-30 cm**

Vlastita težina armiranobetonske stropne ploče krova:

$g_{VT} = \gamma \cdot d = 25 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,16 \text{ m}$

**$g_{VT} = 4,0 \text{ kN/m}^2$**

Dodatno stalno opterećenje uslijed solarnih panela i balasta:  
(mjerodavni blok modula)

**$g_{dod.st.SE} = 0,36 \text{ kN/m}^2$**

Dokaz nosivosti krova 1:

$g_{d.st.SE} / g_{VT} = 0,36 / 4,0$

**$g_{d.st.SE} / g_{VT} = 0,09 \rightarrow 9,0 \%$**

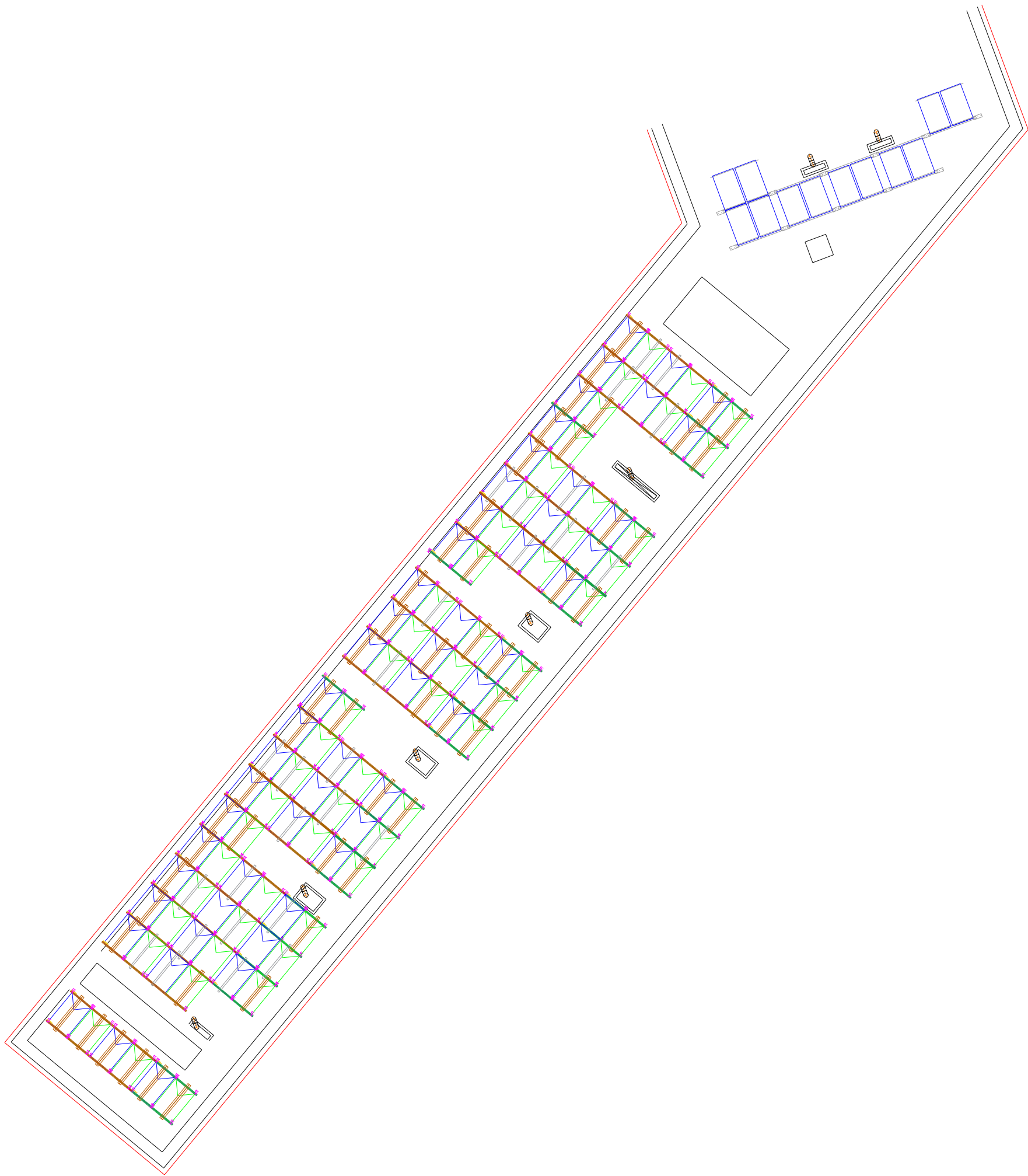
### ZAKLJUČAK

Budući da dodatno stalno opterećenje uslijed sunčanih fotonaponskih panela i potrebnih balasta **ulazi u 10 % same vlastite težine krovne ploče**, zaključujemo kako nije potrebno dodatno provjeravati nosivost krovne ploče na druga stalna i promjenjiva opterećenja.

Gornjom usporedbom je dokazano kako povećanje opterećenja nakon ugradnje sunčanih fotonaponskih panela **ne prelazi** dopuštenih 10 %, kao što je definirano Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20), stoga zaključujemo kako krovne ploče predmetne nosive konstrukcije **zadovoljavaju nosivost** uslijed dodatnog stalnog opterećenja sunčanih fotonaponskih panela.





**PROJEKTANT:**

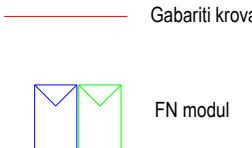
Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.




LEGENDA BALASTA  
"D-Dome 6.10 Xpress" sistem

Ukoliko je balaste potrebno postaviti u dva reda,  
gornji red balasta je potrebno smjestiti bliže uzdignutoj strani  
fotonaponskog panela zbog povoljnijeg utjecaja na prevrtanje!

OZNAKA NA NACRTU		BROJ STUPOVA PO BALASTU	KOLIČINA
		Balast od 1x30 kg	27
		Balast od 2x30 kg	52
UKUPAN BROJ STUPOVA (balasta)			131 komada
UKUPNA TEŽINA SVIH STUPOVA (balasta)			3930 kg



	DI plan d.o.o. za projektiranje, nadzor i usluge OIB: 74012772861      www.di-plan.hr Zagrebačka cesta 143a      info@di-plan.hr 10000 Zagreb      tel: +385 01 4242 250			Investitor	Sveučilište u Zagrebu, Studentski centar Varaždin			
	Glavni projektant			Gradjevina	ZGRADA STUDENTSKOG DOMA KAMPUSA VARAŽDIN DOGRADNJA SUNČANE ELEKTRANE			
				Lokacija	Varaždin, k.č.br. 1252/3, k.o. Varaždin			
				Razina projekta Struka projekta Sadržaj lista	Izjava			
Suradnici	Projektant Dejan Stojaković, mag.ing.aedif.			Tlocrt krovnih ploha DISPOZICIJA MODULA				
	Broj mape	TD	ZOP	Datum	Mjerilo	Broj lista		
		21/2025-K		01/2025	1:200	01		