

NASLOVNA STRAN NAČRTA

2 Načrt s področja gradbeništva

Statična presoja

PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	SE OŠ KDK Telovadnica
kratek opis gradnje	Investitor namerava na obstoječem objektu zgraditi sončno elektrarno
VRSTE GRADNJE	<input checked="" type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
<i>označiti vse ustrezne vrste gradnje</i>	<input type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
	<input type="checkbox"/> REKONSTRUKCIJA
	<input type="checkbox"/> SPREMEMBA NAMEMBOSTI
	<input type="checkbox"/> ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
	<input type="checkbox"/> LEGALIZACIJA
	<input type="checkbox"/> MANJŠA REKONSTRUKCIJA

PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
številka projekta	SE-VESS-44/00

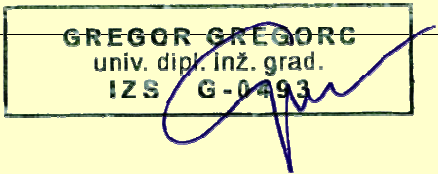
PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	2 Načrt s področja gradbeništva
naziv načrta	Statična presoja
številka načrta	128/24
datum izdelave	april 2024
datum spremembe	

PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	KARLOVŠEK d.o.o., Domžale
naslov	Antona Skoka 7, 1230 Domžale
odgovorna oseba projektanta načrta	Jernej Karlovšek
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Gregor Gregorc, univ. dipl. inž. gradb.
identifikacijska številka	G-0493
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	

IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STOKOVNJAKA, KI JE IZDELAL NAČRT V PZI

PROJEKTANT NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	KARLOVŠEK d.o.o., Domžale
naslov	Antona Skoka 7, 1230 Domžale
odgovorna oseba projektanta načrta	Jernej Karlovšek

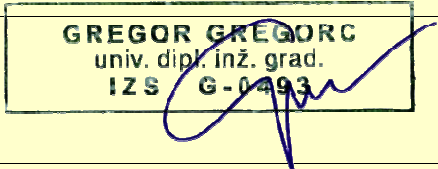

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT

pooblaščen strokovnjak	Gregor Gregorc, univ. dipl. inž. gradb.
------------------------	---

IZJAVLJAVA:**da načrt**

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
strokovno področje načrta	2 Načrt s področja gradbeništva
naziv načrta	Statična presoja
številka načrta	128/24
datum izdelave	april 2024

upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.

pooblaščen strokovnjak	Gregor Gregorc, univ. dipl. inž. gradb.
identifikacijska številka	G-0493
podpis pooblaščenega strokovnjaka	 GREGOR GREGORC univ. dipl. inž. gradb. IZS G-0493
odgovorna oseba projektanta načrta	Jernej Karlovšek
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	 karlovšek d.o.o. Antona Skoka 7, 1230 Domžale

STATIČNA PRESOJA

1.0 SPLOŠNO

Investitor namerava zgraditi sončno elektrarno (SE) na delu strehe obstoječega objekta Telovadnice OŠ Karla Destovnika-Kajuha v Šoštanju.

Obstoječa streha je dotrajana do te mere, da je investitor naročil izdelavo projektne dokumentacije za sanacijo strehe. V sklopu sanacije strehe je predvidena tudi namestitev podkonstrukcije za solarne (PV) module po sistemu »Bauder«. Skupa masa PV modulov s podkonstrukcijo znaša 15 kg/m².

2.0 KONSTRUKCIJA OBSTOJEČE STREHE

Na podlagi podatkov, ki smo jih pridobili s pregledom arhivske projektne dokumentacije, ki jo je za obravnavani objekt l. 2003 izdelalo podjetje SAVAPROJEKT d.d., Krško (načrt gradbenih konstrukcij, št.proj.:02054, št.mape.NG2/M2) ugotavljamo sledeče.

Dvorana je tlorisnih dimenzij 29,0x45,0m. Ob vzdolžnih fasadah so izvedeni dvoetažni aneksi. Svetla višina dvorane je 9,0m do nosilne strešne konstrukcije. Streha je ravna, krita s PVC membrano. Kritina je preko TI položena na visokoprofilirano pločevino, ki jo v razmaku 4,90m podpirajo leseni lepljeni nosilci razpetine 13,0m in 14,0m. Leseni nosilci so podprti z dvema jeklenima prostorskima paličnima nosilcema razpetine cca. 29,30m in arm.bet. nosilnimi zidovi. Strešni nosilci so v ravnine strehe stabilizirani s horizontalnimi povezji.

3.0 MNENJE O NOSILNOSTI STREŠNE KONSTRUKCIJE IN ZAHTEVE ZA IZVEDBO

Zaradi dotrajanosti obstoječe kritine je v izdelavi projektne dokumentacije za sanacijo strehe. Predvideno je, da se odstranijo vsi obstoječi sloji do nosilne visokoprofilirane pločevine in se izvede nova sestava strehe pod sistemu »Bauder«, vključno z na folijo lepljeno podkonstrukcijo – podstavki za PV panele. Masa PV panelov s podkonstrukcijo znaša cca. 15 kg/m².

Skupna obtežba predvidenega novega sestava strehe s podkonstrukcijo in PV moduli ter obtežbo snega je praktično enaka obtežbi, ki je bila upoštevana pri dimenzioniranju nosilne strešne konstrukcije v osnovnem statičnem izračunu l. 2003.

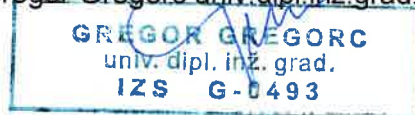
Ugotavljamo, da se takšen sistem lahko izvede.

V primeru, da bo uporabljen drugačen sistem od predvidenega in da bo skupna masa SE večja od predvidene, je potrebno ponovno izvesti statično presojo konstrukcije!

Pri postavitvi SE je potrebno paziti, da bo odtekanje meteorne vode s strehe ostalo neovirano in da ne bo prišlo do prekomernih zastojev vode na strehi. Kopičenje večjih količin vode ali snega na strehi namreč lahko privede do preobremenitve in porušitve konstrukcije.

Domžale, 02.04.2024

Pooblaščen inženir:
Gregor Gregorc univ.dipl.inž.grad.



ANALIZA OBTEŽB NA STREHI OBJEKTA**1.) Obtežba po osnovnem projektu :****A. Stalna obtežba :****Streha:**

- PVC kritina	=	0,03	kN/m ²
- toplotna izolacija	=	0,24	kN/m ²
- lastna teža visokovalne pločevine	=	0,12	kN/m ²
- razna oprema ali inst. na stropu - ocena	=	0,20	kN/m ²

$$g_{1,1} = 0,59 \quad \text{kN/m}^2$$

B. Občasna :

sneg

$$s_{1,1} = 1,60 \quad \text{kN/m}^2$$

$$\text{skupna karakteristična obtežba na strehi ... } \Sigma q_{1,k} = 2,19 \quad \text{kN/m}^2$$

$$\text{skupna projektna obtežba na strehi ... } \Sigma q_{1,d} = 3,20 \quad \text{kN/m}^2$$

2.) Obtežba na strehi po projektu sanacije :**A. Stalna obtežba :****Streha:**

- parna z. + hidroizolacija - FPO tesnilna folija - Bauder	=	0,06	kN/m ²
- sloj toplotne izolacije PIR - Bauder	=	0,05	kN/m ²
- trda toplotna izolacija iz mineralne volne 0,2 x 1,8	=	0,36	kN/m ²
- lastna teža visokovalne pločevine	=	0,12	kN/m ²
- razna oprema ali inst. na stropu - ocena	=	0,20	kN/m ²

$$g_{2,2} = 0,79 \quad \text{kN/m}^2$$

B. Občasna - sneg :

po SIST EN 1991-1-3: cona A2 ; 356m n.v.

$$s_k = 1,293 \times (1 + (356/728)^2) = 1,6 \text{ kN/m}^2$$

$$C_e = 1,0 ; \quad C_{it} = 1,0 \quad \mu_1 = 0,8$$

$$0,8 \times 1,6 \times 1,0 \times 1,0 = s_{2,2} = 1,28 \quad \text{kN/m}^2$$

$$\text{skupna karakteristična obtežba na strehi ... } \Sigma q_{2,k} = 2,07 \quad \text{kN/m}^2$$

$$\text{skupna projektna obtežba na strehi ... } \Sigma q_{2,d} = 2,99 \quad \text{kN/m}^2$$

3.) Dodatna obtežba na strehi - paneli sončne elektrarne :

- paneli sončne elektrarne na podkonstrukciji Bauder (balast ni potreben)

$$g_{3,3} = 0,15 \quad \text{kN/m}^2$$

$$\text{skupna stalna obtežba na strehi ... } \Sigma g_{nova} = 0,94 \quad \text{kN/m}^2$$

$$\text{skupna karakteristična obtežba na strehi ... } \Sigma q_{nova,k} = 2,22 \quad \text{kN/m}^2$$

$$\text{skupna projektna obtežba na strehi ... } \Sigma q_{nova,d} = 3,19 \quad \text{kN/m}^2$$

PRIMERJAVA OBTEŽB:

razmerje med karakteristično obtežbo upoštevano v osnovnem projektu in predvideno novo kar. obtežbo:

$$\Delta q_k = 2,22 / 2,19 = 1,01$$

razmerje med obtežbo upoštevano v osnovnem projektu in predvideno novo obtežbo:

$$\Delta q_d = 3,19 / 3,2 = 1$$

Ugotavljamo povečanje skupne karakteristične obtežbe za 1%, faktorirana projektna obtežba pa niti ni prekoračena. V kolikor je konstrukcija strehe izvedena po projektu, bodo obremenitve v njej enake tudi po namestitvi PV modulov SE po sistemu Bauder.

Predlagan sistem sanacije strehe nad telovadnico OŠ KDK Šoštanj :

1. Odstranitev vseh slojev do nosilne trapezne pločevine
2. Samolepilna parna zapora z varjenimi spoji Bauder TEC KSD feinbestreut ... 3,5 kg/m²
3. Toplotnoizolacijski sloj iz trde mineralne volne v skupni debelini 20 cm ... 35 do 40 kg/m²
4. Toplotno izolacijski sloj (PIR) Bauder PIR FA ... 4 kg/m²
5. FPO tesnilna folija debeline 2 mm, Bauder Thermoplan T 20 ... 2,5 kg/m²

Nadgradnja s PV podkonstrukcijo Bauder :

Montaža PV podkonstrukcije brez prebijanja vodotesnega sistema strehe. Glavni element iz Polypropylena. Bajonet, vzmetna gred, držalo panela ter varnostni zatiči iz Polyamida, vzmet iz legiranega jekla.

- Naklonski kot nosilca : 12 °
- dolžina glavnega nosilca : 1550 mm
- masa podkonstrukcije : 4,8 kg
- masa PV panela : ca 10 kg/m²

1. Najlažji PV sistem ... **masa 15 kg / m² (podstavek + panel)**, ki v normalnih vetrovnih področjih ne potrebuje dodatnih balastov za vetrovno stabilizacijo
2. Pri izračunu indukcijskega pritrdjevanja FPO folije Thermoplan T se upošteva naknadna vgradnja podstavkov
3. Podstavki so na podlago lepljeni in ne posegajo v samo streho – ni vpliva na vodotesnost strehe
4. Izvajanje sistema PV za tesnilno folijo ne predstavlja agresivne in nevarne montaže
5. Montaža in demontaža panelov je enostavna in omogoča kontrolo in čiščenje površine
6. Pri definiranju površine PV elektrarne se izogibamo robnim in vogalnim vetrovnim conam
7. V primeru večjih vetrovnih oz. snežnih obremenitev se doda na sredino PV panela dodatni podstavek



Kopija iz Osnovnega statičnega izračuna
SAVAPROJEKT d.o.o., (š.m. 02054, feb. 2003)

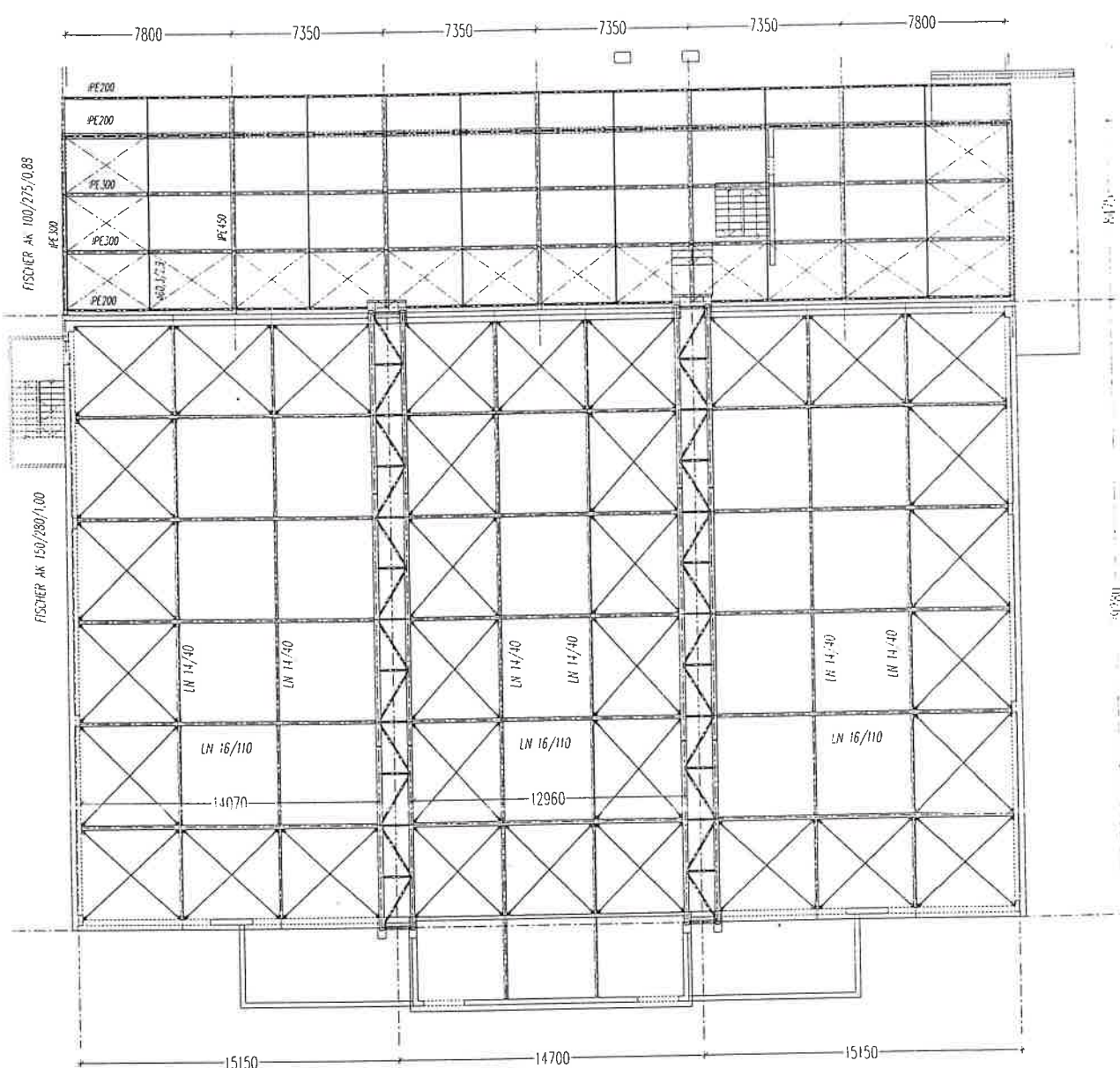
Naročnik: Esotech Velenje

Objekt: Športna dvorana ob osnovni šoli

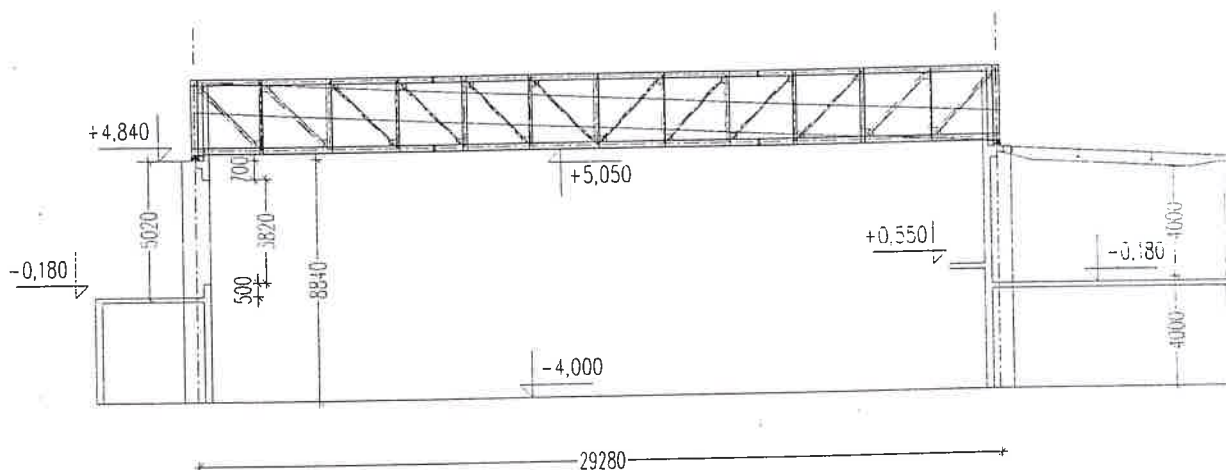
1 ŠPORTNA DVORANA

1.1 SKICA KONSTRUKCIJE

TLORIS KONSTRUKCIJE



PREČNI PREREZ



1.2 OBTEŽBE NA KONSTRUKCIJI

1.2.1 STALNA OBTEŽBA NA STREHI:

G10: STALNA OBTEŽBA : ravna streha

kritina - PVC	1,00 x	14,00 x	0,002 =	0,03
TI mineralna volna	1,00 x	1,50 x	0,160 =	0,24
inštalacije	1,00 x	0,20 x	1,000 =	0,20
LT pločevina	1,00 x	0,12 x	1,000 =	0,12
SKUPAJ:				G1 = 0,59

1.2.2 SNEG: (SIST ENV 1991-2-3)

Šoštanj: H _{nm} =350m, cona C	0,80 x	2,00 x	1,000 =	1,60
SKUPAJ:				S = 1,60

1.2.3 VETER: (SIST ENV 1991-2-4)

1.2.3.1 Osnovna obtežba vetra

W: OBTEŽBA VETRA:

v_{ref}(m/s): 25,00

q_{ref}: 0,39 kN/m²

z_{max}(m): 15,00

KTG: III

predmestja in industrijske cone

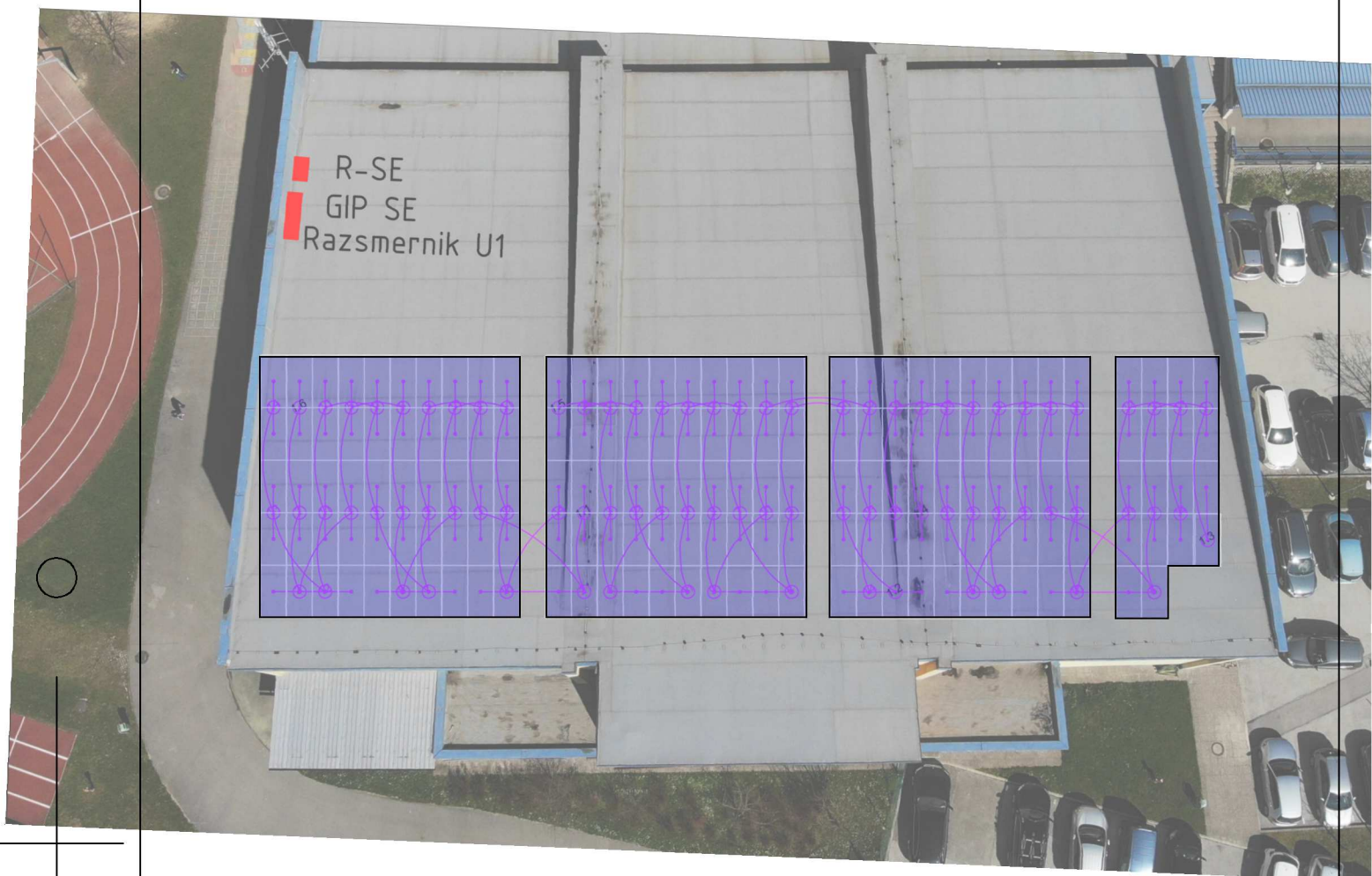
qe(kN/m2): 0,81

Diagram 1 (Left): A rectangular plate with dimensions 2800 (width) and 4400 (height). The plate is divided into two vertical sections of width 1000 and 1800. Boundary conditions are: $C = +0,80$ on the left edge, $C = -0,70$ on the top edge, $C = -0,30$ on the right edge, and $C = -0,70$ on the bottom edge. The left section has $C = -0,70$ and the right section has $C = \pm 0,20$.

Diagram 2 (Right): A rectangular plate with dimensions 2800 (width) and 4400 (height). The plate is divided into two horizontal sections of height 1000 and 3400. Boundary conditions are: $C = +0,60$ on the bottom edge, $C = -0,70$ on the left edge, $C = -0,30$ on the top edge, and $C = -0,70$ on the right edge. The bottom section has $C = -0,70$ and the top section has $C = \pm 0,20$.

$$h=10,00m \quad e=20,00m$$

Weter na bočnih stenah - sesanje: $-0,70 \times 0,81 = -0,57 \text{ kN/m}^2$



Osnovna Šola Karel Destovnik Kajuh
Koroška cesta 7, 3325 Šoštanj

Predvideno območje gradnje
SE na strehi objekta