2	NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA IN VRSTA NAČRTA:

2 – STATIČNA OCENA USTREZNOSTI POSTAVITVE SONČNIH PANELOV

INVESTITOR:

Občina Žiri, Loška cesta 1, 4226 Žiri

(ime, priimek in naslov investitorja oziroma njegov naziv in sedež)

OBJEKT:

Večnamenska dvorana Žiri

(poimenovanje objekta, na katerega se gradnja nanaša)

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA:

PZI - 35/24

IDZ Idejna zasnova, IDP Idejni projekt, PGD Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja, PZI Projekt za izvedbo, PID Projekt izvedenih del)

ZA GRADNJO:

Vzdrževalna dela

(nova gradnja, dozidava, nadzidava, rekonstrukcija, odstranitev objekta, sprememba namembnosti)

PROJEKTANT:

Atelje Prizma d.o.o

Domen ZALOKAR, univ. dipl. inž. grad.

(naziv projektanta, sedež, ime in podpis odgovorne osebe projektanta in žig)

ATELJE PRIZMA d.o.o.

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Domen ZALOKAR, univ. dipl. inž. grad. IZS G- 3882

(ime odgovornega vodje projekta, strokovna izobrazba, identifikacijska številka, osebni žig in podpis)

DOMEN ZALOKAR
univ.dipl.inž.grad.
IZS G-3882

ŠTEVILKA NAČRTA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

35/24, JESENICE, avgust 2024

(številka načrta, evidentirana pri projektantu, kraj in datum izdelave načrta

A/SPLOŠNO

Obravnavamo statično presojo ustreznosti obstoječega objekta OŠ Žiri – večnamenska dvorana v Žireh za postavitev sončnih panelov.
Projektant dvorane Misel d.o.o., leta 2019. Upoštevani so bili standardi Eurocode.

PRILOGA 1B

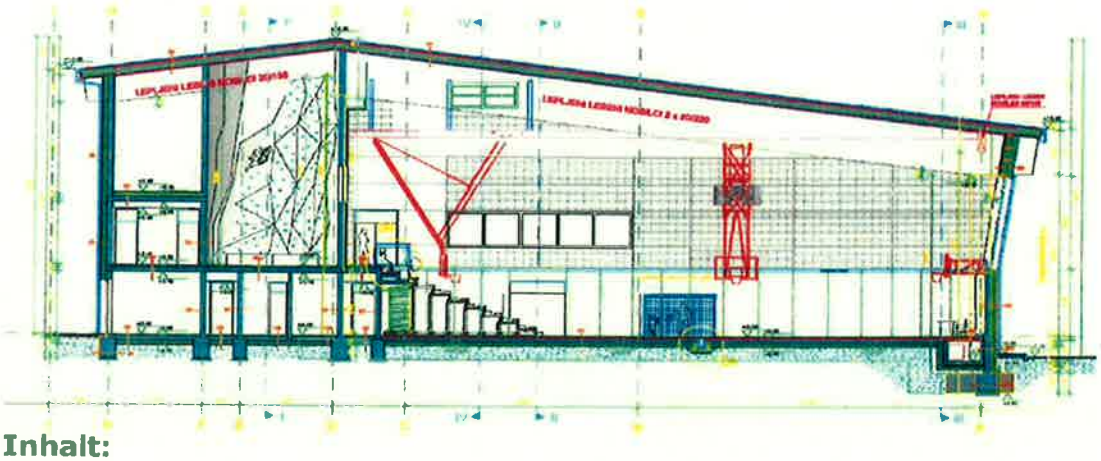
NASLOVNA STRAN NAČRTA

2 Načrt s področja gradbeništva
2/2 Strešna konstrukcija

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI	
naziv gradnje	**DOZIDAVA OŠ ŽIRI Z VEČNAMENSKO DVORANO**
kratek opis gradnje	**Investitor, Občina Žiri je ob OŠ Žiri dozidala večnamensko športno dvorano in povezovalni del. V povezovalnem delu dozidanega objekta je urejena nova kuhinja za potrebe šole in vrtca.**
VRSTE GRADNJE	**NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA**
DOKUMENTACIJA	
vrsta dokumentacije	**PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)**
	☐ **sprememba dokumentacije**
številka projekta	**129448**
PODATKI O NAČRTU	
strokovno področje načrta	**2 Načrt s področja gradbeništva**
številka in naziv načrta	**2/2 Strešna konstrukcija**
datum izdelave	**28.03.2019**
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA	
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe	**Iztok N. Čančula u.d.i.a.**
identifikacijska številka	**ZAPS A-0251**
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe	IZTOK NIKOLAJ-ČANČULA univ. dipl. inž. arh. pooblaščeni arhitekt ZAPS 0251 A
PODATKI O PROJEKTANTU	
projektant (naziv družbe)	**MISEL d.o.o.**
sedež družbe	**Cankarjeva 1, 6230 Postojna**
vodja projekta	**Iztok N. Čančula, u.d.i.a.**
identifikacijska številka	**ZAPS A-0251**
podpis vodje projekta	IZTOK NIKOLAJ-ČANČULA univ. dipl. inž. arh. pooblaščeni arhitekt ZAPS 0251 A
odgovorna oseba projektanta	**Iztok N. Čančula**
podpis odgovorne osebe projektanta	MISEL PROJEKTIRANJE ARHITEKTURE & GRADBENI INŽENIRING d.o.o. Postojna

Lackner | Egger
BAUINGENIEURE | ZT GMBH
A-9500 Villach | Pestalozzistraße 27
T +43 (0)4242 22655 0 | www.zt-ble.at

STATISCHE BERECHNUNG
Dachkonstruktion
Sporthalle ZIRI - SLO



Inhalt:

- STABSTATIK
- DETAILSTATIK

Rev. 1. – Änderung Auflagerdetail Achse (D)

Auftraggeber: Rubner Holzbau GmbH
Kanzianibergweg 14
A – 9584 Finkenstein am Faaker See

Lackner | Egger
A-9500 Villach | Pestalozzistraße 27
T +43 (0)4242 22655 0 | www.zt-ble.at

Projektnummer: - 18178
Datum
18. 2. 2019
27. 3. 2019 Diverse Ergänzungen, ME

Bearbeiter: DI Markus Egger

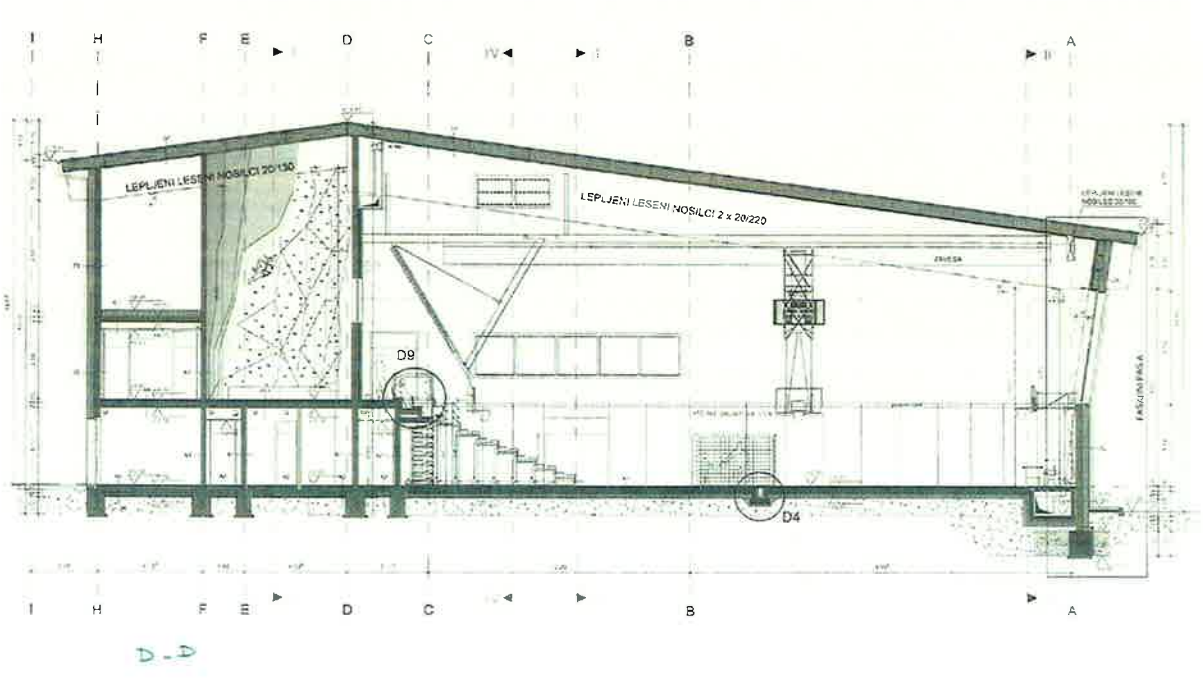
SE ŠPORTNA DVORANA ŽIRI
Jobstova cesta 22a, Žiri, 4226, Slovenia | Aug 19, 2024

VIŠINC



Pozicija panelov na strehi – samo manjši razponi

Hala je armiranobetonska konstrukcija, streha pa je iz lepljenih nosilcev.



Prečni prerez – paneli se postavljajo med osema H-D

OBREMENITVE

Upoštevane so naslednje obtežbe:

- Lastna teža konstrukcije in strehe(upoštevano v dimenzioniranju objektov)

Karakteristična obremenitev snega na tleh 2,22 kN/m²

SNEG:	Žiri	
cona:	a3	
nadmorska višina:	480 m	
s_k =	2,78 kN/m2	
oblikovni koeficient:	μ_i =	0,80
obtežba snega:	$s = \mu_i * s_k$ =	**2,22** kN/m2

- Obremenitev vetra izračunane na podlagi referenčne hitrosti 20 m/s ter ustreznimi faktorji

- **Potres z upoštevanjem projektnega pospeška tal a_g = 0,25 g, tipa tal B in kategorije – ne vpliva na strešno konstrukcijo ampak na celotno zgradbo, teža panelov pa je zanemarljiva in bistveno ne vpliva na velikost potresne sile (potresna odpornost objekta po postavitvi panelov ostaja enaka kot pred postavitvijo panelov).**

Lasten:

Dachelement - Sporthalle:

Foliendeckung	0,03
OSB/3 22mm 6,5 x 0,022=	0,14
Rippen	0,25
WD 40cm 0,50 x 0,40=	0,20
Streuschalung	0,10
TBL	0,05
Reserve	0,03
	g_{DA} = 0,80 kN/m²

Nutzlast **p_u = 0,40 kN/m²** (Installationen)

Schnee:

Ort: Ziri A = 480 m Zone A3

S_k = 1,935 x [1+(480/728)²] = 2,78 kN/m² (mittel)

Regelfall:
μ_1 = 0,8 → **s=** 0,80 x 2,78 = **2,22 kN/m²** (k_{sch} = mittel)

Schneeanhäufungen im Bereich der Höhensprünge werden bei den einzelnen Dächern berücksichtigt
$\mu_2 = 2,0 \times h / s_k \leq 2,00$ (Länge der Schneeanhäufung $l_s = 2 \times h$ (5 m ≤ l_s ≤ 15 m)

Windbelastung Dach:

$w_D = 0,5 \times 0,50 = \mathbf{+ 0,25\ kN/m^2}$

$w_S = -0,9 \times 0,50 = \mathbf{- 0,45\ kN/m^2}$

Windbelastung Wand:

$w_D = 1,1 \times 0,50 = \mathbf{+ 0,55\ kN/m^2}$

$w_S = -0,7 \times 0,50 = \mathbf{- 0,35\ kN/m^2}$

Gesamtwindbelastung:

$w_D = 1,25 \times 0,50 = \mathbf{0,63\ kN/m^2}$

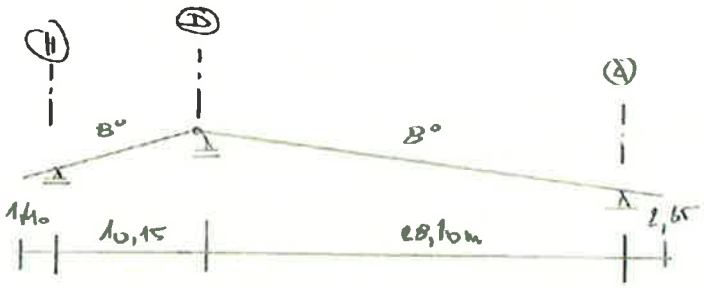
Upoštevane obremenitve iz statike Lackner/Egger

- Dodatna obtežba max. 20 kg/m², ki jo želi investitor dodati na streho

Paneli se montirajo na manjši razpon - Lepljenci 18/124 – GL28c – (povzet po izračunu statike)

Lackner | Egger BAUINGENIEURE | ZT GMBH

FINDER ACHSE A - D + D - H



e = 7,84 m

A - D

q_k' = 0,8 · 7,84 = 6,3 kN/m

p_k' = 0,4 · 7,84 = 3,1 kN/m

s_k' = 2,22 · 7,84 = 17,4 kN/m

W_{Hk}' = 0,25 · 7,84 = 2,0 kN/m

W_{Sk}' = -0,45 · 7,84 = -3,5 kN/m

A - D	GL 28c	28/228	R30
D - H	GL 28c	12/124	R30

D - H

$q_k' = \frac{4,86}{0,72}$ = 6,7 kN/m

$p_k' = \frac{2,75}{0,72}$ = 3,8 kN/m

$s_k' = \frac{14,55}{0,72}$ = 20,2 kN/m

$W_{Hk}' = \frac{1,81}{0,72}$ = 2,5 kN/m

$W_{Sk}' = \frac{-2,73}{0,72}$ = -3,8 kN/m

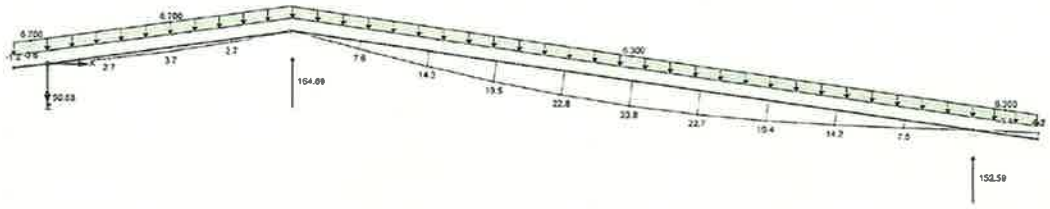
Upoštevane obtežbe po statiki

Ž

■ LOKALE VERFORMUNGEN u_z, LAGERREAKTIONEN

LF 1: Eigengewicht + Aufbau
Belastung [kN/m]
Lokale Verformungen u-z
Lagerreaktionen[kN]

Entgegen der Y-Richtung



Max u-z: 23.8, Min u-z: -8.2 [mm]
Max P-X: 0.00, Min P-X: 0.00 kN
Max P-Z: 164.69, Min P-Z: 50.68 kN

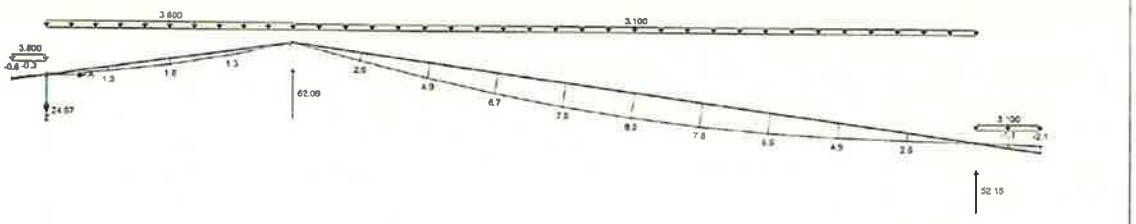
3.667 m

Projekt: LOKAL - Sporthalle Zirl
Modell: Binder Sporthalle
Datum 30.11.2018

■ LOKALE VERFORMUNGEN u_z, LAGERREAKTIONEN

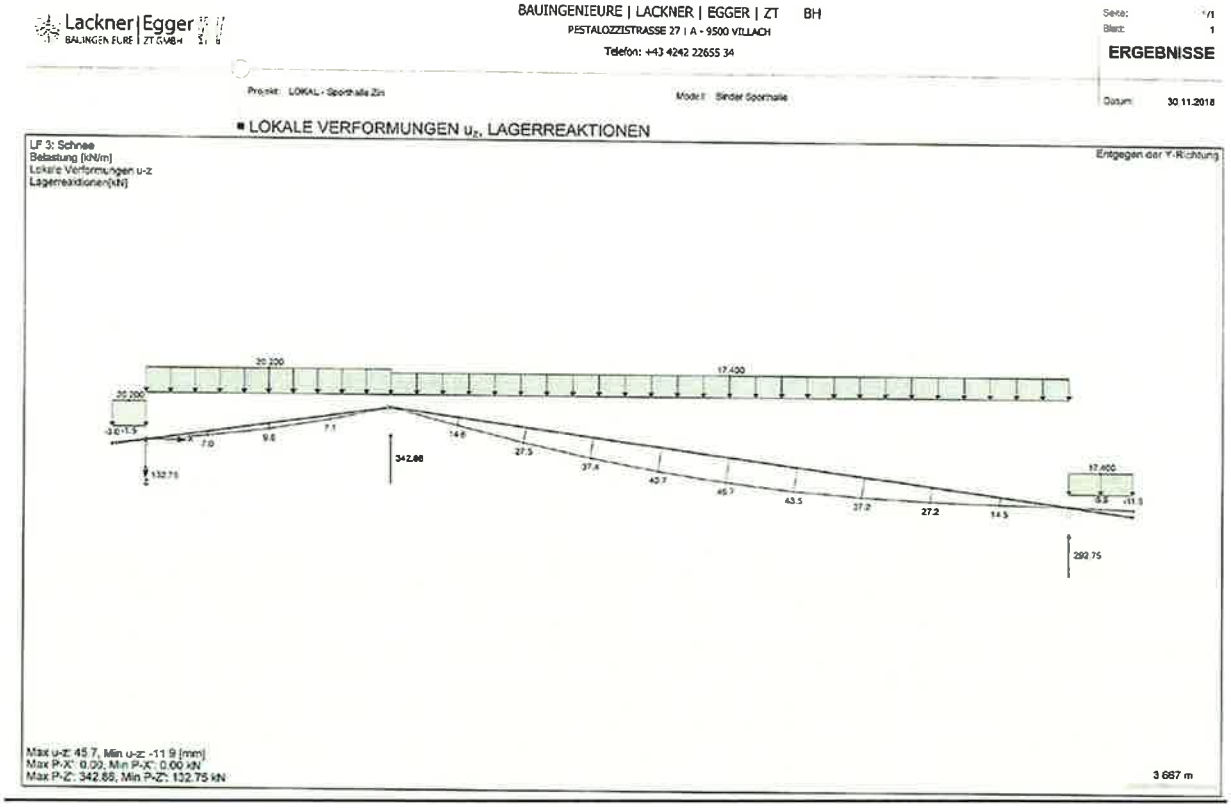
LF 2: Nutzlast
Belastung [kN/m]
Lokale Verformungen u-z
Lagerreaktionen[kN]

Entgegen der Y-Richtung

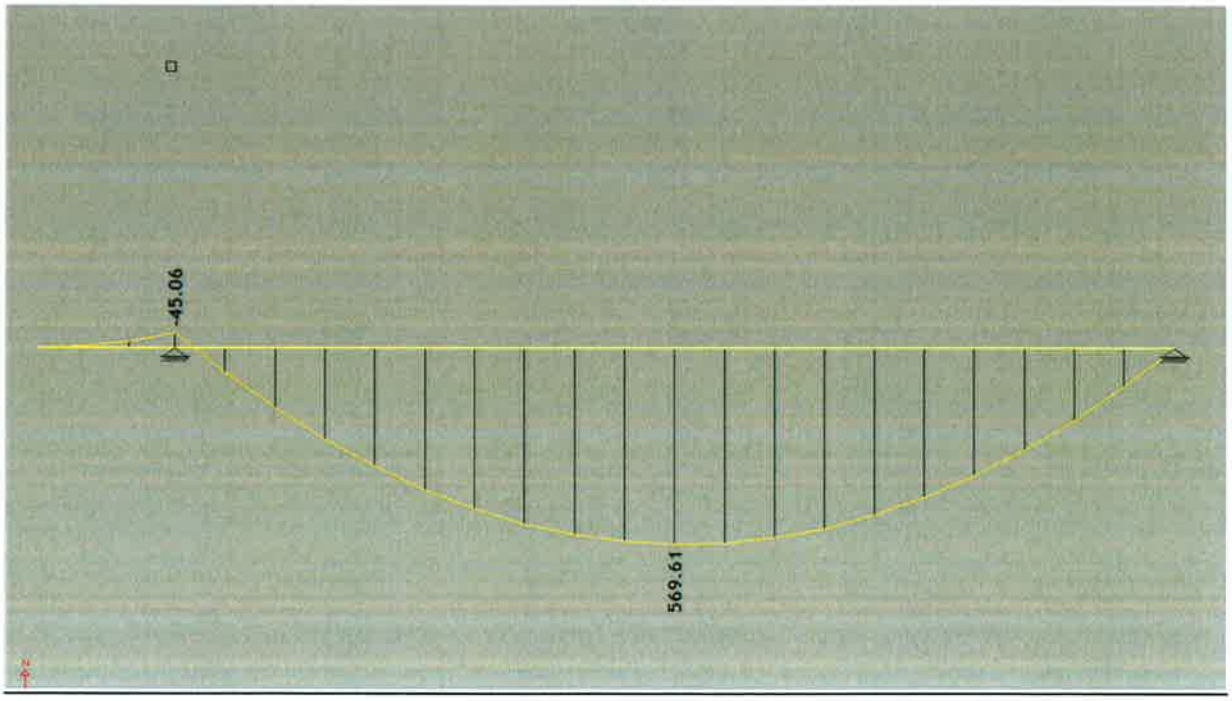


Max u-z: 8.2, Min u-z: -2.1 [mm]
Max P-X: 0.00, Min P-X: 0.00 kN
Max P-Z: 62.09, Min P-Z: 24.97 kN

3.667 m



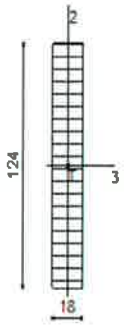
Upoštevane obtežbe po statiki



Izračun upogibenga momenta lepljenca -Msd = 569 kNm – z upoštevenjem vseh obtežb (dodatno še paneli)

Prikaz rezultatov - EUROCODE (EN 1995-1-1)

```
----------------------------------------------------------------
PALICA 2-3
Lepljen lameliran les - GL28c
v smeri zgornjega roba palice
Debelina lamele 2.00 cm
Eksploatacijski razred 1
EUROCODE (EN 1995-1-1)
----------------------------------------------------------------
```



[cm]

```
FAKTORJI IZKORIŠČENOSTI PO KOMBINACIJAH OBTEŽB
      6. γ=0.97          5. γ=0.92

KONTROLA NORMALNIH NAPETOSTI
(obtežni primer 6, na 517.5 cm od začetka palice)

Prečna sila v smeri osi 2                  V2ed =   0.142 kN
Upogibni moment okoli osi 3                M3ed = -594.95 kNm
----------------------------------------------------------------
KONTROLA NAPETOSTI - UPOGIB
Vrsta obtežbe: osnovno - srednjetrajno
Korekcijski koeficient                     Kmod =   0.900
Parcialni koef. za karakteristike materiala  γm =   1.250
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 2
                                           Kh_2 =   1.100
Dodatek za elemente z malimi dimenzijami - os 3
```

Uklon

Uklonska dolžina Lk3 1.00 m

Uklonska dolžina Lk2 1.00 m

Korekcijski koeficient neto/bruto prereza 1.00

Razmak bočno pridržanih točk 0.72 m

Material - EN 338:2016

- Monoliten les - iglavci in mehki listavci
- Monoliten les - trdi les
- Lepljen lameliran les

GL28c

Lamelirani

Smer: v smeri zgornjega roba

Debelina lamele 2.00 cm

Eksploatacijski razred

1 z vsebnostjo vlage v lesu, ki odgovarja
2 temperaturi 20°C in relativni vlažnosti zraka 65%
3

☑ Uvrstiti tabelo faktorjev izkoriščenosti po obtežbah v poročilo

6. γ = 0.97
5. γ = 0.92

Zanemaritev vpliva

☐ N ☐ T2 ☐ T3
☐ M1 ☐ M2 ☐ M3

Poročilo dimenzioniranja za en prerez

Razmak prereza od začetka palice 0.00 cm

Generiranje poročila

Novi prerez | Izhodišče

Preračun | OK | Prekliči

Kontrola stabilnosti lepljenca – ustreza 97 % z upoštevanjem teže panelov 0,2 kN/m^2

BAUINGENIEURE | LACKNER | EGGER | ZT GMBH

EINFELDTRÄGER mit Gleichlast



Bauvorhaben:	Sporthalle Ziri
Position:	Rippen Sporthalle

Bemessung nach EN 1995-1-1 bzw. B 1995-1-1

Material:

GL 24c — Nutzungsklasse 1

γ_m 1,25

$f_{m,k}$	24,00	[N/mm²]	$E_{0,05}$	9100	[N/mm²]
$f_{v,k}$	3,00	[N/mm²]	$E_{0,mean}$	11000	[N/mm²]
k_{cr}	0,83	[-]	$G_{0,05}$	540	[N/mm²]
k_h	1,04	[-]			

Querschnitt + statisches System:

Breite b	8,0	[cm]	A	320	[cm²]
Höhe h	40,0	[cm]	W_y	2.133	[cm³]
Stützweite $L_{St.}$	7,84	[m]	J_y	42.667	[cm⁴]
Kipplänge l_{ef}	1,00	[m]	$\lambda_{rel,m}$	0,460	
			k_{crit}	1,000	
			$\sigma_{m,crit}$	11,357	Rechteckqs. aus Nadelholz

char. Lasten: [kN/m]

ständige Last (ohne g_0)	0,40
Eigengewicht Binder	0,16
Installationslast	0,30
Schnee	1,60
Winddruck (pos.)	0,20
Windsog (neg.)	-0,30

Anmerkung: Die Installationslast wird in dem ständigen Lastfall integriert

Seehöhe über 1000m: ja

Lastfallkombinationen:

	LK 1	LK 2	LK 3	LK 4	LK 5	
	g	g + s	g + s + w	g + w + s	g + $w_{(Sog)}$	
KLED	ständig	mittel	kurz	kurz	kurz	
k_{mod}	0,60	0,80	0,90	0,90	0,90	
q_d	**1,16**	**3,56**	**3,74**	**3,14**	**0,11**	[kN/m]
q_d/k_{mod}	1,94	4,45	4,16	3,49	0,12	

maßgebende LK:	**LK 2**

Izračun lege 8/40 cm v rastru 72 cm (Lackner/Egger)

BAUINGENIEURE | LACKNER | EGGER | ZT GMBH

Schnittgrößen:

$V_{max/d} = A_d = B_d$	4,6	14,0	14,7	12,3	0,4	[kN]
$V_{red,d}$	4,1	12,5	13,2	11,1	0,4	[kN]
$M_{max/d}$	8,9	27,4	28,7	24,1	0,8	[kNm]

Spannungsnachweise:

Biegespannung inkl. Kippen $\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} * f_{m,y,d}} \leq 1$ Schubspannung $\frac{\tau_d}{f_{v,d}} \leq 1$

	LK 1	LK 2	LK 3	LK 4	LK 5	
	g	g + s	g + s + w	g + w + s	g + $w_{(Sog)}$	
$\sigma_{m,d}$	4,18	12,82	13,47	11,31	0,40	[N/mm²]
$f_{m,d}$	12,00	16,00	18,00	18,00	18,00	[N/mm²]
Ausnutzung M_d:	**34,9%**	**80,2%**	**74,9%**	**62,9%**	**2,2%**	
τ_d	0,26	0,79	0,83	0,70	0,02	[N/mm²]
red. Querkraft τ_d	0,23	0,71	0,74	0,62	0,02	[N/mm²]
$f_{v,d}$	1,44	1,92	2,16	2,16	2,16	[N/mm²]
Ausnutzung V_d:	**17,8%**	**41,1%**	**38,3%**	**32,2%**	**1,1%**	
Ausnutzung $V_{red,d}$:	**16,0%**	**36,9%**	**34,4%**	**28,9%**	**1,0%**	

maximale Ausnutzung Biegung:	**80,2%**

maximale Ausnutzung Schub:	**41,1%**
maximale Ausnutzung Schub $V_{red,d}$:	**36,9%**

Verformungsnachweise:

Verformungsanteile	f_g	f_s	f_w	$f_{w(Sog)}$	Überhöhung	
	0,9	1,7	0,2	-0,3	0,0	[cm]
k_{def}	0,60					

	[cm]	$f_{zul.} = L/$	[cm]	Ausnutzung
elastische Anfangsdurchbiegung w_{inst} (Schnee f.)	2,7	200	3,92	69%
elastische Anfangsdurchbiegung w_{inst} (Wind f.)	2,3	200	3,92	58%
Enddurchbiegung w_{fin} (Schnee führend)	3,4	150	5,23	66%
Enddurchbiegung w_{fin} (Wind führend)	3,0	150	5,23	58%
gesamte Enddurchbiegung $w_{net,fin}$	2,0	250	3,14	63%

Izkoriščenost lepljene lege 8/40 cm – 80% - dodamo še 5% dodatne obtežbe zaradi panelov – dobimo izkoriščenost cca. 85% - ustreza

MNENJE IN OBRAZLOŽITEV

Objekt je bil projektiran leta 2019. Upoštevani so bili standardi Eurocode.
Upoštevane so bile vse obtežbe na streho skladno s predpisi. Izkoriščenost leg 8/40 cm in lepljenih primarnih nosilcev 18/124 cm ni presežena.

Glede na to, da sončni paneli predstavljajo 20 kg/m^2 oz cca. 5% dodatne obtežbe, je streha primerna za postavitev panelov.