

<b>1.03</b>	<b>TEHNIČNO POROČILO</b>
-------------	--------------------------

<b>1</b>	<b>Uvod</b>
1.1	Splošno
1.2	Prostorska rešitev
<b>2</b>	<b>Safe standing sedeži</b>
2.1	Splošno
2.2	Predlog safe standing sedežev
2.3	Certifikat testiranja predlaganih safe standing sedežev
<b>3</b>	<b>Statična preveritev pritrdjevanja ograjnih elementov in stolov</b>
<b>4</b>	<b>Preveritev rešitve z vidika požarne varnosti</b>
<b>5</b>	<b>Preveritev predloga safe standing-a z vidika zahtev UEFA</b>
5.1	UEFA Stadium Infrastructure Regulations 2025
5.2	Dopis o mnenju UEFA glede safe standing-a

## 1. Uvod

### 1.1 Splošno

Na Stadionu Stožice se zaradi ponavljajočega vandalizma na nogometnih tekmah nadomesti del obstoječih sedežev proizvajalca Dafeng z varnimi stojšči (v nadeljevanju safe standing). Menjava bo omogočila varen ogled tekem za navijače, obenem pa zmanjšala možnosti vandalizma in stroške škode povzročene med tekmami.

### 1.2 Prostorska rešitev

Zamenja se 21 vrst sedežev v sektorju S11 (588 sedežev), ki so namenjeni domačim navijačem. Zamenja se tudi 21 vrst sedežev v sektorju S28 (588 sedežev) in del sedežev v sektoru S29 (231 sedežev), skupno 819 sedežev, kar predstavlja več kot 5% sedežev stadiona in so namenjeni gostujočim navijačem (zahteva UEFA). Zadnja, 22. vrsta obstoječih sedežev se odstrani, ker v to vrsto vpetje safe standing sedežev ni mogoče.

Novi sedeži so izvedeni v istih barvah, kot obstoječi (zelena NCS 0570-G20Y, temno siva RAL 7036 in svetlo siva RAL 7038). Njihova postavitev sledi barvni shemi obstoječih sedežev. Ograja sledi izgledu obstoječe ograje na stadionu – jeklen ročaj okroglega prereza fi 50 mm, vroče cinkana obdelava. Višina ograje je 110 cm. Sedež je dimenzije 390 x 310 mm in višine 450 mm. Safe standing sedeži v vrstah 1 do 10 so privijačeni v betonska tla debeline 20 cm. Ostali sedeži so bočno privijačeni v betonsko stopnico debeline 20 cm.

Višina tribun variira, zaradi česar se spreminja tudi višina safe standing sedežev. Višina varnostne ograje je 110 cm in je določena skladno z zahtevami standardov *SIST EN 13200-1:2019 Prostor za gledalce - 1.del: Splošne značilnosti za vidno polje gledalcev* in *SIST EN 13200-3:2018, Prostor za gledalce - 3. Del: Ločilni elementi - Zahteve*. Višina ograje zagotavlja maksimalno varnost gledalcev.

## 2. Safe standing sedeži

### 2.1 Splošno

Safe standing sedež je sodobna rešitev, ki omogoča gledalcem varen ogled športnih dogodkov. Vsak gledalec ima svoje stojšče, vrste pa so med seboj ločene z ograjo, ki varuje gledalce. Tak tip sedežev omogoča ogled športnih dogodkov stoje ali pa sede, odvisno od zahtev organizatorja.

Safe standing sedeži so sestavljeni iz zložljivega sedeža in varnostne ograje. Sedež se po potrebi odkleni z univerzalnim ključem in je v uporabi kot sedišče, varnostna ograja pa varuje gledalce med uporabo safe standing sedežev kot stojšč. Sedeži med seboj niso povezani, vsak je posamezno vpet v betonsko konstrukcijo. Osno so oddaljeni 50 cm, med dvema sedežema pa je dva centimetra široka reža.

Število sedežev se ne spremeni, saj en safe standing sedež nadomesti en obstoječi tip-up sedež. To pomeni, da ima vsak gledalec določen sedež, ne glede ali se uporablja kot sedišče ali stojšče.

Sedeži na stadionih in v dvoranah, ki so trajno pritrjeni v tla in/ali stene, in sicer kot klopi ali posamezni sedeži, morajo ustrezati sledečim standardom:

- *SIST EN 13200-4:2023 Prostor za gledalce - 4.del: Lastnosti sedežev*
- *SIST EN 12727:2017 Pohištvo – Vrtni sedeži – Zahteve za varnost, trdnost in trajnost*

Novi safe standing sedeži naj s certifikatom izkazujejo skladnost s standardom *SIST EN 13200-4:2023* in dosegajo stopnjo 4 standarda *SIST EN 12727:2017*.



## 2.2 Predlog safe standing sedežev

Predlagamo safe standing sedeže podobnih karakteristik kot je na primer produkt *Fansit*, proizvajalca Daplast, ki so primerni za navijaške cone na velikih stadionih. Daplast je tak tip sedežev vgradil na stadionu El Sadar - CA Osasuna. Vsak kovinski sedež je vgrajen v robustno kovinsko ogrodje, ki tvori do pasu visoko ograjo za gledalce v vrsti zadaj. Zložljiv sedež se odpira z univerzalnim ključem in omogoča, da se uporablja kot sedišče ali stojišče. Vpet je v betonska tla in stopnico s štirimi pritrdilnimi točkami. Celotna konstrukcija je kovinska.



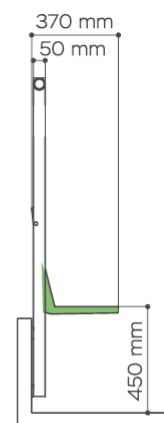
Sedišče



Stojišče



Dimenzije



Izgled sedežev naj sledi izgledu obstoječih sedežev. Ograja je sestavljena iz jeklenega ročaja okroglega prereza  $\varnothing$  50 mm, vroče cinkana obdelava. Višina ograje je 110 cm. Sedež je dimenzije 390x310 mm in višine 450 mm.

## 2.3 Certifikat testiranja predlaganih safe standing sedežev



## TEST CERTIFICATE n. 231.Z.2101.012.EN.01

References: 2010229-01 – 2102032-01– C –i

**PRODUCT:** "FANSIT" GRANDSTAND SEAT  
CHEERING BLEACHERS

**COMPANY:** DAPLAST, S. L.  
CR PALMA DEL RIO, KM.9  
14005 CÓRDOBA (SPAIN)  
Phone: (+34) 95 732 94 48  
V.A.T.: B14029011  
[www.daplast.com](http://www.daplast.com)



**TEST:** Compliance with the following standard:  
"UNE EN 12727:2017" Furniture. Ranked seating.  
Test methods and requirements for strength and durability.

**RESULT:** The model tested satisfactorily fulfills the specifications for the standard applied for a severe public use (level 4) of the product, in the following tests:

TESTS	RESULTS
§. 5.1. General safety requirements	CORRECT
§. 5.2. Shear and squeeze points	CORRECT
§. 5.3.1. Resistance and Durability	
Test 1 Seat and back static load test ( $F_V = 2000$ N, $F_H = 760$ N, $n = 10$ times)	CORRECT
Test 2 Seat front edge static load test ( $F_V = 2000$ N, $n = 10$ times)	CORRECT
Test 3 Horizontal forward static load test on back rests ( $F_H = 760$ N, $n = 10$ times)	CORRECT
Test 4 Vertical load on back rests ( $F_V = 900$ N, $n = 10$ times)	CORRECT
Test 7 Combined seat and back durability test ( $F_V = 1000$ N, $F_H = 330$ N, $n = 200.000$ cycles)	CORRECT
Test 8 Seat front edge durability test ( $F_V = 800$ N, $n = 200.000$ cycles)	CORRECT
Test 9 Horizontal forward durability test on back rests ( $F_H = 330$ N, $n = 100.000$ cycles)	CORRECT
Test 11 Seat impact test ( $M = 25$ Kg., $h = 300$ mm, $n = 10$ times)	CORRECT
Test 12 Back impact test ( $M = 5$ Kg., $\alpha = 68^\circ$ , $n = 10$ times)	CORRECT
§. 6. Instructions for use	APPROVED

Paterna, 23<sup>rd</sup> March 2021

P.A.

Signed: José Emilio Nuévalos  
Furniture and Products Laboratory  
Head of Section

This certificate only refers to the samples tested by the AIDIMME laboratory.

The particular results of the tests are described in technical report n° 231.I.2103.130.ES.01 dated on 15/03/2021.

AIDIMME is a member of INNOVAWOOD, the European Innovation Network for the Forestry, Wood and Furniture Industry, among whose members they are: BRE-CTTC (United Kingdom), COSMOB (Italy), DTI (Denmark), FCBA (France), ITD (Poland), SHR (Netherlands), RISE (Sweden), TRADA-FIRA (United Kingdom), University of Zagreb (Croatia), WKI (Germany)

AIDIMME. METAL-PROCESSING, FURNITURE, WOOD AND PACKAGING TECHNOLOGY INSTITUTE

Parque Tecnológico - Calle Benjamín Franklin, 13  
CIF: ESG46261590 - 46980 PATERNA (Valencia) ESPAÑA  
Phone: +34 96 136 60 70 - Fax: 96 136 61 85

[aidimme@aidimme.es](mailto:aidimme@aidimme.es)  
[www.aidimme.es](http://www.aidimme.es)

### **3      Statična preveritev pritrdjevanja ograjnih elementov in stolov**

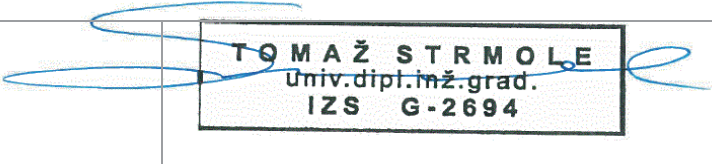
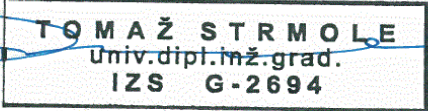

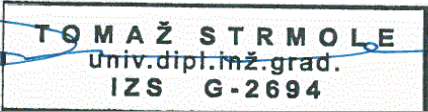
Zaradi spreminjajoče se višine tribun, se izvedeta dva različna načina vpenjanja. V 1. do 10. vrsti so sedeži sidrani vertikalno, v 11. do 21. vrsti pa horizontalno. Za sidranje se uporabi sidra kot so na primer *Hilti HST3 M16*. Opis konstrukcijske zasnove, shema sidranja in statični izračun so priloženi v tehničnem poročilu.

# Stadion Stožice - tribune

## Tehnično poročilo

Pooblaščen inženir	Tomaž Strmole, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-2694)
Avtor	Tomaž Strmole, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-2694)
Številka načrta	250061_GK
Številka projekta	
Vrsta projekta	PZI
Kraj in datum	Ljubljana , 15. april 2025
Številka dokumenta	TP
Različica	00

Kontrolni list

Številka načrta	250061_GK
Številka dokumenta	TP
Naročnik	Sadar + Vuga d.o.o. Wolfova 1 1000 Ljubljana
Investitor	Javni zavod šport Ljubljana Celovška cesta 25 1000 Ljubljana
Projektant	ELEA iC projekt iranje in svetovanje d.o.o. Dunajska cesta 21, SI-1000 Ljubljana, Slovenija T +386 (1) 474 10 00, F +386 (1) 474 10 01
Avtor	Tomaž Strmole, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-2694)
	 
Pooblaščen inženir	Tomaž Strmole, univ. dipl. inž. grad. (IZS G-2694)
	 

Datum	Različica	Avtor	Pregledal	Odobril

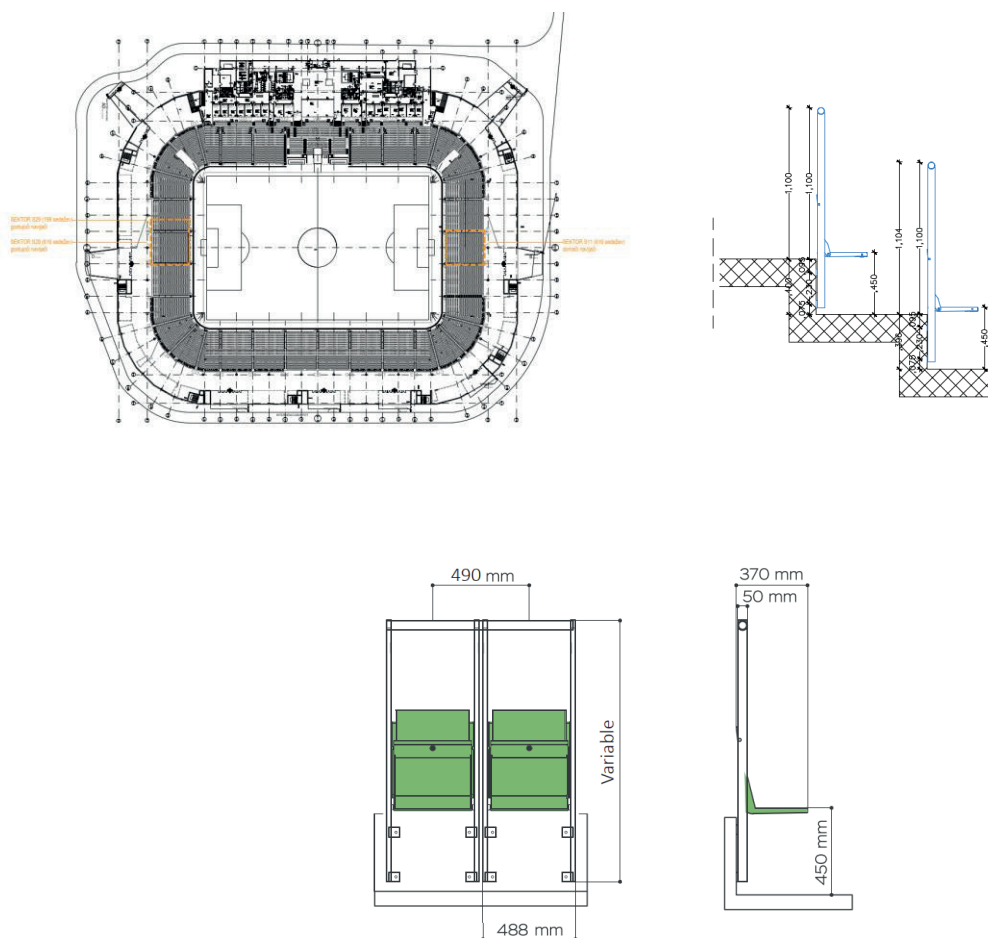
## Kazalo vsebine

1	KONSTRUKCIJSKA ZASNOVA .....	1
2	VPLIVI NA KONSTRUKCIJO .....	2
3	SHEMA SIDRANJA .....	3
4	STATIČNI IZRAČUN .....	4



# 1 KONSTRUKCIJSKA ZASNOVA

Na delu tribun stadiona v Stožicah (sektorji 11, 28 in 29), se obstoječe sedeže zamenja z varnimi sedišči. Sedišča so sestavljena iz jeklenega ogrodja in zložljivega sedišča. Jekleno ogrodje se sidra v obstoječo armirano betonsko konstrukcijo. Zaradi spremenljive višine tribunskih nosilcev se predvidi dva različna načina sidranja. Pri višjih tribunskih nosilcih se sidra vgrajujejo čelno v tribunske nosilce, pri nižjih nosilcih pa se sidra vgrajujejo vertikalno na spodnji in zgornji rob nosilca. Sidranje se izvede z naknadno uvrtnimi mehanskimi Hilti sidri tipa HST3 M16. Pri vgrajevanju je potrebno upoštevati minimalne odmike sidra od roba betona in minimalne medosne razmake med posameznimi sidri (glej priložene skice).



**OP.: Jeklena podkonstrukcija sedišč ni predmet tega načrta. Nosilnost podkonstrukcije mora ustrezati obremenitvi skladno z SIST EN 1991-1-1 za varovalne ograje. Po dogovoru z naročnikom se upošteva višji nivo obtežbe in sicer 4,0 kN/m'.**

## 2 VPLIVI NA KONSTRUKCIJO

Obtežbe za varovalne ograje so navedene v standardu SIST EN 1991-1-1.

**V dogovoru z naročnikom se upošteva višji nivo obtežbe in sicer 4,0 kN/m'.**

### **3    SHEMA SIDRANJA**

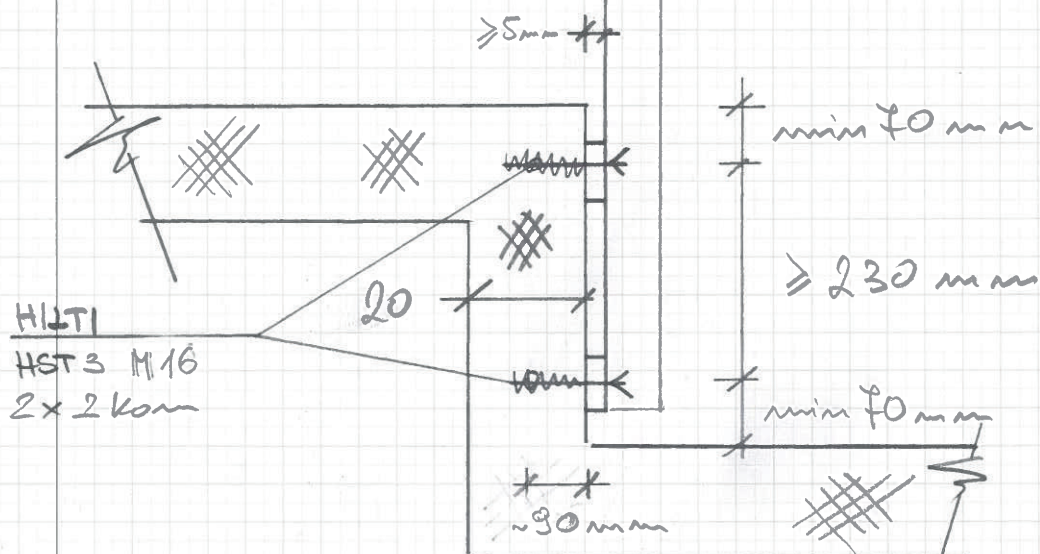
# STADION STOŽICE

(SIDRANJE SEDEŽEV)

## VARIANTE 1

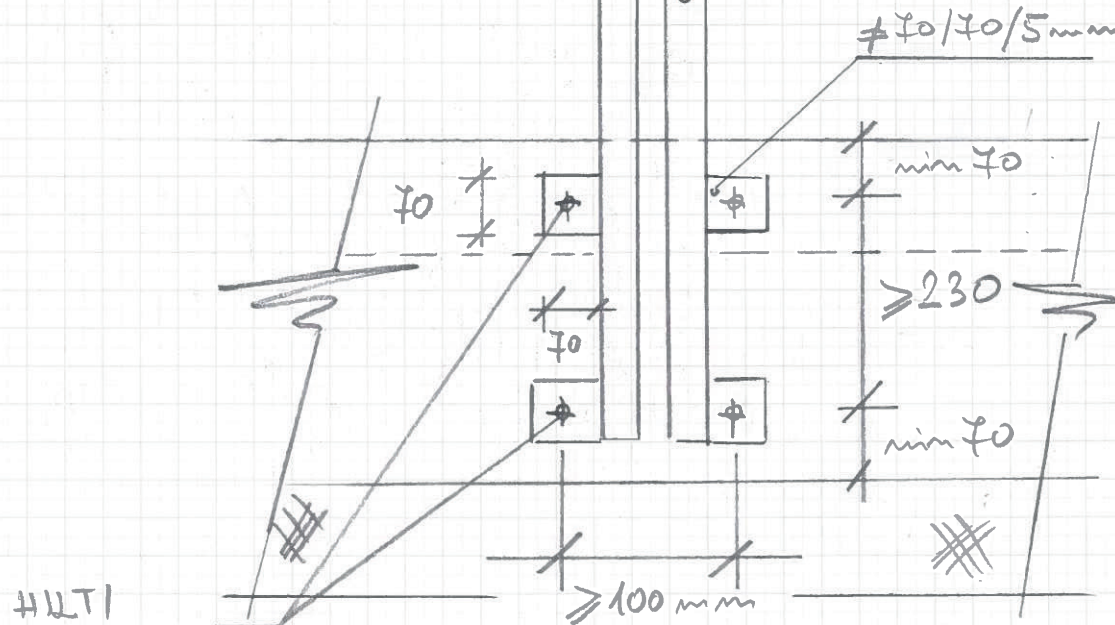
## PREFACE

NOŠIVOST OGRADE  
SIST EN 1991-1-1 (4,0 kN/m')



POGLED

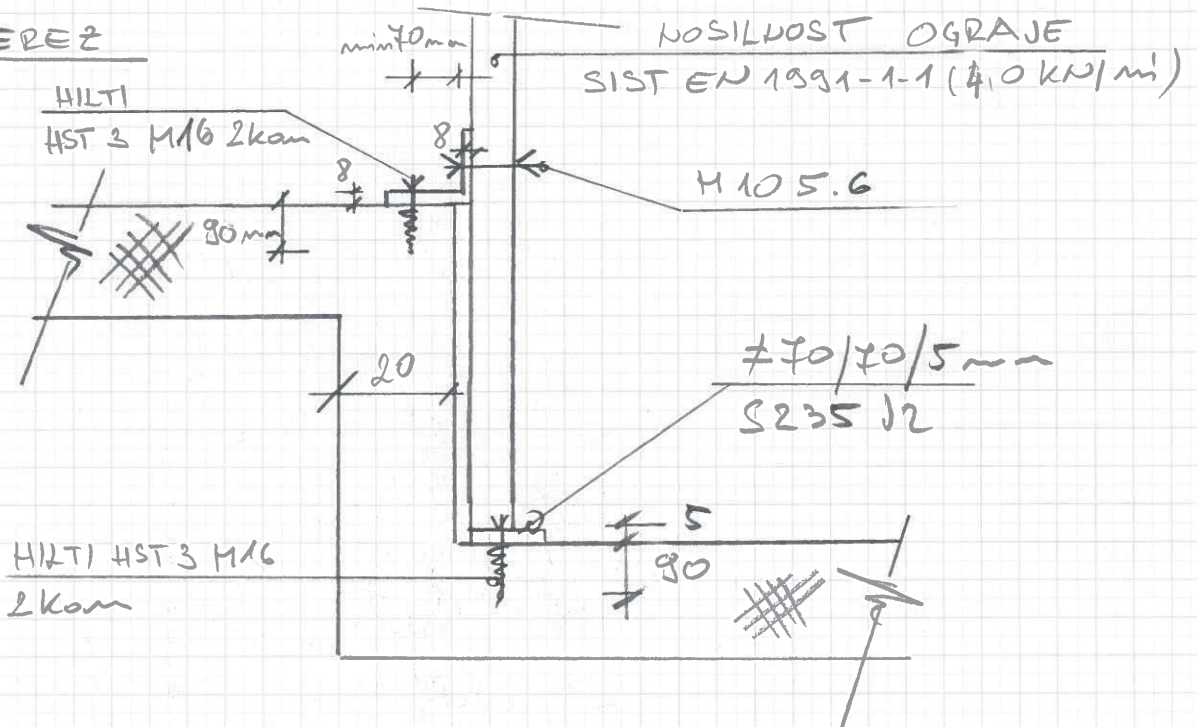
NO SIL NO ST  
SISTEN 1991-1-1  
(410 KN/m')



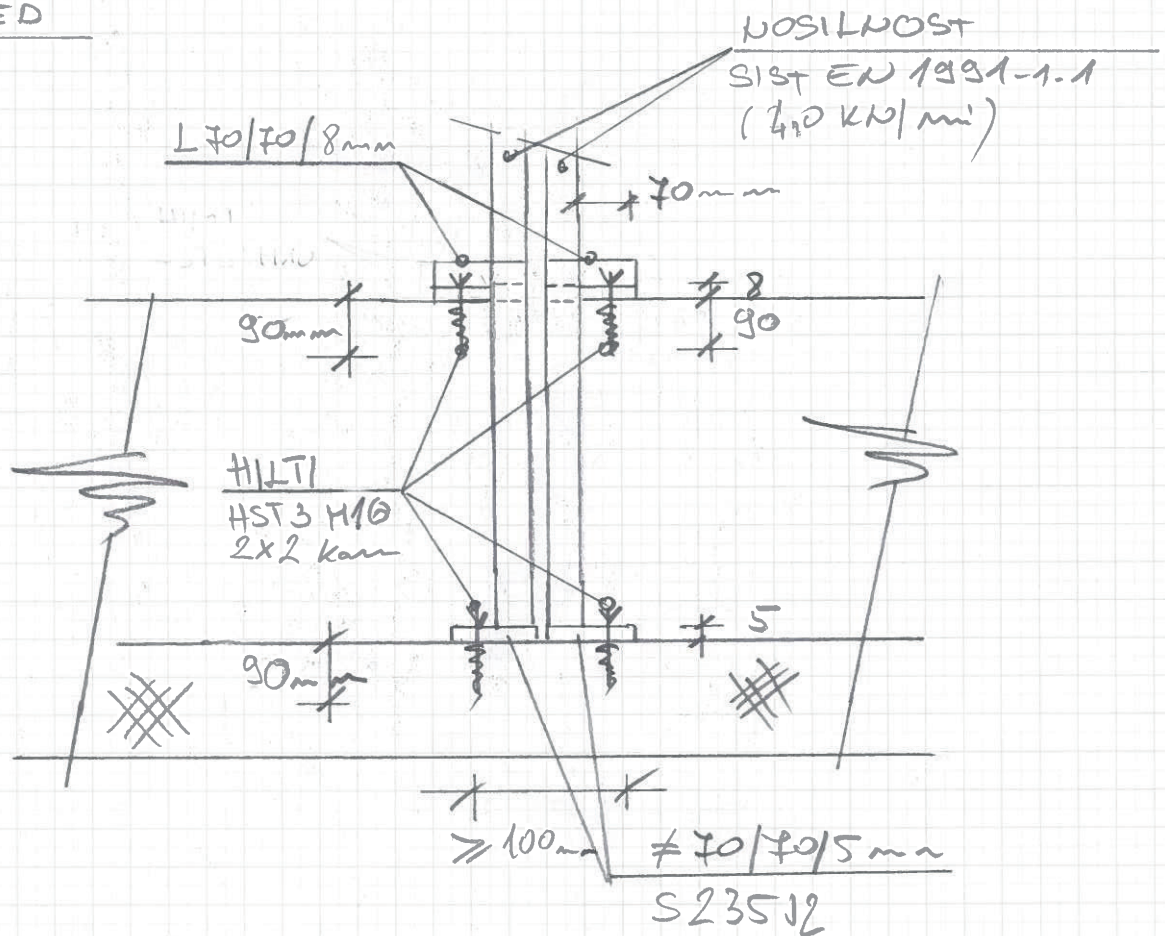
HST1  
HST3 M16  
2x2 Korn

## VARIANTA 2

### PREREZ



### POGLED



## **4 STATIČNI IZRAČUN**



www.hilti.si

Podjetje:

Naslov:

Telefon I Faks:

Projekiranje:

Točka pritrdjevanja:

Stožice V1

Varianta 1

Stran:

Projektant:

E-mail:

Datum:

1

15. 04. 2025

Komentar projektanta:

## 1 Vhodni podatki

Tip in velikost sidra:

HST3 M16 hef2



Povratna doba (življenjska doba v letih):

50

Številka artikla:

2105858 HST3 M16x135 35/15

Specification text:

Hilti HST3 stud anchor with 9,2 cm embedment, M16 hef2, Steel galvanized, installation per ETA 98/0001,

Efektivna sidrna globina:

 $h_{ef,opti} = 9,20 \text{ cm}$  ( $h_{ef,limit} = 14,50 \text{ cm}$ ),  $h_{nom} = 10,50 \text{ cm}$ 

Material:

Tehnična ocena artikla:

ETA 98/0001

Izdano I Veljavno:

20. 07. 2023 | -

Kontrola:

Projektna metoda EN 1992-4, Mehansko sidro

Vgradnja z nadvišanjem:

 $e_b = 0,00 \text{ cm}$  (brez nadvišanja);  $t = 0,50 \text{ cm}$ 

Ležiščna pločevina<sup>R</sup>:

 $I_x \times I_y \times t = 30,00 \text{ cm} \times 17,00 \text{ cm} \times 0,50 \text{ cm}$ ; (Priporočena debelina ležiščne pločevine: ni izračunano)

Profil:

Rectangular hollow, ;  $(D \times \bar{S} \times V) = 30,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 1,00 \text{ cm}$ 

Osnovni material:

razpokan beton, C25/30,  $f_{c,cyl} = 25.000,00 \text{ kN/m}^2$ ;  $h = 20,00 \text{ cm}$ , delni varnostni faktor materiala  $\gamma_c = 1,500$ 

Vgradnja:

Hammer drilled hole, Pogoji vgradnje: Suho

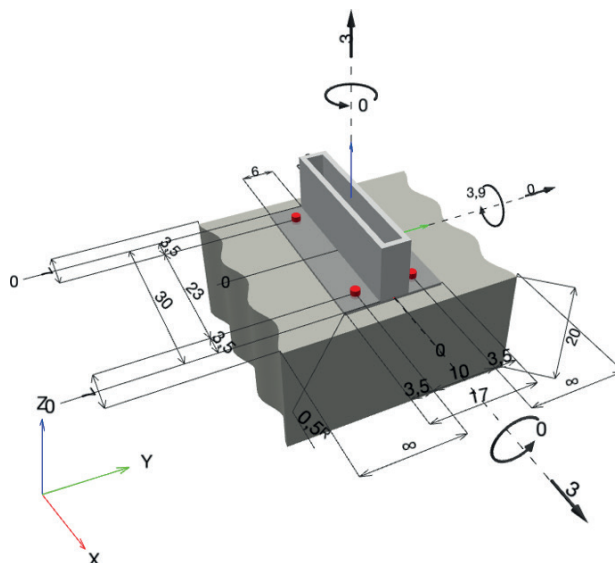
Ojačitev:

brez armature ali razmak med armaturo  $\geq 150 \text{ mm}$  (any  $\emptyset$ ) or  $\geq 100 \text{ mm}$  ( $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$ )

brez vzdolžne armature po robu betona

<sup>R</sup> - Izdelan izračun je zasnovan ob predpostavki toge ležiščne pločevine

Geometrija [cm] &amp; Obtežba [kN, kNm]



www.hilti.si

Podjetje:

Naslov:

Telefon I Faks:

Projektiranje:

Točka pritrdjevanja:

Stožice V1

Varianta 1

Stran:

Projektant:

E-mail:

Datum:

2

15. 04. 2025

### 1.1 Obtežna kombinacija

Primer	Opis	Sile [kN] / Momenti [kNm]	Potresno	požar	Izkoriščenost [%]
1	Combination 1	N = 3,000; $V_x = 3,000$ ; $V_y = 0,000$ ; $M_x = 0,000$ ; $M_y = 3,900$ ; $M_z = 0,000$ ;	ne	ne	100

## 2 Obtežni primer/Rezultante sil v sidru

### Reakcije v sidru [kN]

Natezna sila: (+Nateg, -Tlak)

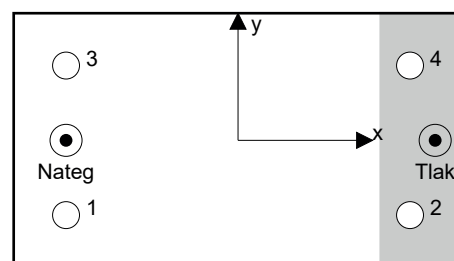
Sidro	Natezna sila	Strižna sila	Strižna sila x	Strižna sila y
1	8,702	0,750	0,750	0,000
2	0,000	0,750	0,750	0,000
3	8,702	0,750	0,750	0,000
4	0,000	0,750	0,750	0,000

Max. concrete compressive strain: 0,10 [%]

Max. concrete compressive stress: 3.105,30 [kN/m<sup>2</sup>]

Resulting tension force in (x/y)=(-11,50/0,00): 17,404 [kN]

Resulting compression force in (x/y)=(13,18/0,00): 14,404 [kN]



Sile v sidrih so preračunane ob predpostavki toge ležiščne pločevine



www.hilti.si

Podjetje:

Naslov:

Telefon I Faks:

Projektiranje:

Točka pritrdjevanja:

|

Stožice V1

Varianta 1

Stran:

Projektant:

E-mail:

Datum:

3

15. 04. 2025

### 3 Natezna obremenitev (EN 1992-4, Točka 7.2.1)

	Obtežba [kN]	Kapaciteta [kN]	Izkoriščenost $\beta_N$ [%]	Status
Nosilnost jekla*	8,702	54,286	17	OK
Nosilnost na izvlek*	8,702	20,125	44	OK
Porušitev po konusu betona**	17,404	19,816	88	OK
Cepitev betona**	17,404	21,402	82	OK

\*najbolj obremenjeno sidro \*\*skupina sider (natezno obremenjena sidra)

#### 3.1 Nosilnost jekla

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.1}$$

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{Ms}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]
76,000	1,400	54,286	8,702

#### 3.2 Nosilnost na izvlek

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{\psi_c \cdot N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.1}$$

$N_{Rk,p}$ [kN]	$\psi_c$	$\gamma_{Mp}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]
27,000	1,118	1,500	20,125	8,702

www.hilti.si

Podjetje:

Naslov:

Telefon I Faks:

Projekiranje:

Točka pritrdjevanja:

Stožice V1

Varianta 1

Stran:

Projektant:

E-mail:

Datum:

4

15. 04. 2025

### 3.3 Porušitev po konusu betona

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.1}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left( \frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left( \frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.7)}$$

$A_{c,N} [\text{cm}^2]$	$A_{c,N}^0 [\text{cm}^2]$	$c_{cr,N} [\text{cm}]$	$s_{cr,N} [\text{cm}]$	$f_{c,cyl} [\text{kN/m}^2]$		
782,08	761,76	13,80	27,60	25.000,00		
$e_{c1,N} [\text{cm}]$	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N} [\text{cm}]$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$z [\text{cm}]$
0,00	1,000	0,00	1,000	0,852	1,000	24,68
$\psi_{M,N}$	$k_1$	$N_{Rk,c}^0 [\text{kN}]$	$\gamma_{Mc}$	$N_{Rd,c} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$	
1,000	7,700	33,974	1,500	19,816	17,404	
ID skupine sider						
1, 3						

www.hilti.si

Podjetje:

Naslov:

Telefon I Faks:

Projektiranje:

Točka pritrdjevanja:

|

Stožice V1

Varianta 1

Stran:

Projektant:

E-mail:

Datum:

5

15. 04. 2025

### 3.4 Cepitev betona

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,sp} = \frac{N_{Rk,sp}}{\gamma_{Msp}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.1}$$

$$N_{Rk,sp} = N_{Rk,sp}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{h,sp} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.23)}$$

$$N_{Rk,sp}^0 = \min(N_{Rk,p}^0, N_{Rk,c}^0)$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,sp} \cdot s_{cr,sp} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left( \frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,sp}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left( \frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,sp}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.6)}$$

$$\psi_{h,sp} = \left( \frac{h}{h_{min}} \right)^{2/3} \leq \max \left\{ 1; \left( \frac{h_{ef} + 1,5 \cdot c_1}{h_{min}} \right)^{2/3} \right\} \leq 2,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.24)}$$

$A_{c,N} [\text{cm}^2]$	$A_{c,N}^0 [\text{cm}^2]$	$c_{cr,sp} [\text{cm}]$	$s_{cr,sp} [\text{cm}]$	$h_{min} [\text{cm}]$	$\psi_{h,sp}$	$f_{c,cyl} [\text{kN/m}^2]$
782,08	761,76	13,80	27,60	14,70	1,216	25.000,00
$e_{c1,N} [\text{cm}]$	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N} [\text{cm}]$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$k_1$
0,00	1,000	0,00	1,000	0,852	1,000	7,700
$N_{Rk,sp}^0 [\text{kN}]$	$\gamma_{Msp}$	$N_{Rd,sp} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$			
30,187	1,500	21,402	17,404			

ID skupine sider

1, 3

www.hilti.si

Podjetje:		Stran:	6
Naslov:		Projektant:	
Telefon I Faks:		E-mail:	
Projektiranje:	Stožice V1	Datum:	15. 04. 2025
Točka pritrdjevanja:	Varianta 1		

#### 4 Strižna obremenitev (EN 1992-4, Točka 7.2.2)

	Obtežba [kN]	Kapaciteta [kN]	Izkoriščenost $\beta_v$ [%]	Status
Nosilnost jekla (brez nadvišanja)*	0,750	44,240	2	OK
Porušitev po jeklu (z nadvišanjem)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Nosilnost na iztrga betona**	3,000	120,200	3	OK
Porušitev po robu betona v smeri x+**	3,000	9,426	32	OK

\*najbolj obremenjeno sidro \*\*skupina sider (relevantna sidra)

When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

##### 4.1 Nosilnost jekla (brez nadvišanja)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	$k_7$	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{Ms}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]
55,300	1,000	55,300	1,250	44,240	0,750

##### 4.2 Nosilnost na iztrga betona

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.39a)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left( \frac{2 \cdot e_{v,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left( \frac{2 \cdot e_{v,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [cm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [cm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [cm]	$s_{cr,N}$ [cm]	$k_8$	$f_{c,cyl}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	
1.391,20	761,76	13,80	27,60	3,410	25.000,00	
$e_{c1,V}$ [cm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [cm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,00	1,000	0,00	1,000	0,852	1,000	1,000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{Mc,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]		
7,700	33,974	1,500	120,200	3,000		
ID skupine sider						
1-4						

www.hilti.si

Podjetje:

Naslov:

Telefon I Faks:

Projektiranje:

Točka pritrdjevanja:

Stožice V1

Varianta 1

Stran:

Projektant:

E-mail:

Datum:

15. 04. 2025

7

### 4.3 Porušitev po robu betona v smeri x+

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.2}$$

$$V_{Rk,c} = k_T \cdot V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.40)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.41)}$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \left( \frac{l_f}{c_1} \right)^{0,5} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.42)}$$

$$\beta = 0,1 \cdot \left( \frac{d_{nom}}{c_1} \right)^{0,2} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.43)}$$

$$A_{c,V}^0 = 4,5 \cdot c_1^2 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.44)}$$

$$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.45)}$$

$$\psi_{h,V} = \left( \frac{1,5 \cdot c_1}{h} \right)^{0,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.46)}$$

$$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \left( \frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.47)}$$

$$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.48)}$$

$l_f$ [cm]	$d_{nom}$ [cm]	$k_9$	$\alpha$	$\beta$	$f_{c,cyl}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$c_1$ [cm]
9,20	1,600	1,700	0,115	0,074	25.000,00	7,00
$A_{c,V}$ [cm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [cm <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$e_{c,V}$ [cm]	$\psi_{ec,V}$	
325,50	220,50	1,000	1,000	0,00	1,000	
$\alpha_V$ [°]	$\psi_{\alpha,V}$	$\psi_{re,V}$				
0,00	1,000	1,000				
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$k_T$	$\gamma_{Mc}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]		
9,578	1,0	1,500	9,426	3,000		
ID skupine sider						
2, 4						

When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

**www.hilti.si**

Podjetje:

Naslov:

Telefon / Faks:

Projektiranje:

Točka pritrdjevanja:

|

Stožice V1

Varianta 1

Stran:

Projektant:

E-mail:

Datum:

8

15. 04. 2025

**5 Kombinacija nateznih in strižnih obremenitev (EN 1992-4-4, del 7.2.3)**

Porušitev jekla

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Izkoriščenost $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,160	0,017	2,000	3	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Porušitev betona

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Izkoriščenost $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,878	0,318	1,000	100	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1,0$$

**6 Pomik (najbolj obremenjeno sidro)**

Kratkotrajna obremenitev

$$N_{Sk} = 6,446 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,86586 \text{ [cm]}$$

$$V_{Sk} = 0,556 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0,07560 \text{ [cm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,86915 \text{ [cm]}$$

Dolgotrajna obremenitev:

$$N_{Sk} = 6,446 \text{ [kN]} \quad \delta_N = 0,81776 \text{ [cm]}$$

$$V_{Sk} = 0,556 \text{ [kN]} \quad \delta_V = 0,11252 \text{ [cm]}$$

$$\delta_{NV} = 0,82546 \text{ [cm]}$$

Komentarji: Pomiki zaradi izvlečne sile veljajo, če je sidro pritegnjeno s polovico potrebnega priteznega momenta za nerazpokan beton!  
Pomiki zaradi strižne obremenitve ne upoštevajo trenja med betonom in ležiščno pločevino. V izračunu niso vključene tolerance vrzeli med premerom izvrtine in luknje v ležiščni plošči.

Sprejemljivi pomiki sidra so odvisni od pritrjene konstrukcije, ki jih mora definirati odgovorni projektant!

**www.hilti.si**

Podjetje:		Stran:	9
Naslov:		Projektant:	
Telefon I Faks:		E-mail:	
Projektiranje:	Stožice V1	Datum:	15. 04. 2025
Točka pritrdjevanja:	Varianta 1		

## 7 Opozorila

- Projektne metode v programski opremi PROFIS Engineering zahtevajo uporabo absolutno toge ležiščne pločevine v skladu z regulativami (ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, itd.). To pomeni, da se porazdelitev obremenitve na sidra zaradi elastičnih deformacij sidrne plošče ne upošteva - predpostavlja se, da je ležiščna pločevina toga, da se ne deformira, v primeru delovanja projektne obtežbe. PROFIS Engineering izračuna najmanjšo potrebno debelino ležiščne pločevine s FEM metodo za omejitev napetosti v ležiščni pločevini na podlagi zgornjih predpostavk. PROFIS Engineering ne dokazuje, da je predpostavka o togi ležiščni pločevini pravilna. Vhodne podatke in rezultate je potrebno preveriti, da so v skladu z obstoječimi pogoji in verodostojnosti!
- The equations presented in this report are based on metric units. When inputs are displayed in imperial units, the user should be aware that the equations remain in their metric format.
- Potrebno je opraviti kontrolo prenosa obtežbe v osnovni material po EN 1992-4, Dodatek A!
- Izračun je veljaven samo v primeru, če luknja v ležiščni pločevini ni večja od vrednosti podane v Tabeli 6.1 of EN 1992-4!! Za večje premere izvrtin glej točko 6.2.2 of EN 1992-4!
- Seznam dodatne opreme v tem poročilu je samo za informacije uporabnika. V vsakem primeru je potrebno upoštevati navodila za uporabo, ki so priložena izdelku, da zagotovite pravilno vgradnjo.
- For the determination of the  $\psi_{re,v}$  (concrete edge failure) the minimum concrete cover defined in the design settings is used as the concrete cover of the edge reinforcement.
- Karakteristična sprejemna trdnost je odvisna od povratne dobe (servisna doba v letih): 50

**Izbrano pritrdjevanje ustreza projektnim pogojem!**

www.hilti.si

Podjetje:

Naslov:

Telefon I Faks:

Projekiranje:

Točka pritrdjevanja:

|

Stožice V1

Varianta 1

Stran:

Projektant:

E-mail:

Datum:

10

15. 04. 2025

## 8 Podatki za vgradnjo

Ležiščna pločevina, jeklo: S 235;  $E = 210.000.000,00 \text{ kN/m}^2$ ;  $f_{yk} = 235.000,00 \text{ kN/m}^2$

Profil: Rectangular hollow, ;  $(D \times \bar{S} \times V) = 30,00 \text{ cm} \times 5,00 \text{ cm} \times 1,00 \text{ cm}$

Premer luknje v ležiščni plošči:  $d_f = 1,80 \text{ cm}$

Debelina ležiščne pločevine (vnos):  $0,50 \text{ cm}$

Priporočena debelina ležiščne pločevine: ni izračunano

Metoda vrtanja: Udarno vrtanje

Čiščenje: Čiščenje izvrtine ni potrebno

Tip in velikost sidra: HST3 M16 hef2

Številka artikla: 2105858 HST3 M16x135 35/15

Maximum installation torque: 110 Nm

Globina izvrtine v osnovnem materialu: 1,60 cm

Globina izvrtine v osnovnem materialu: 12,50 cm

Minimalna debelina osnovnega materiala: 14,70 cm

Hilti HST3 stud anchor with 9,2 cm embedment, M16 hef2, Steel galvanized, installation per ETA 98/0001

### 8.1 Priporočeni dodatki

#### Vrtanje

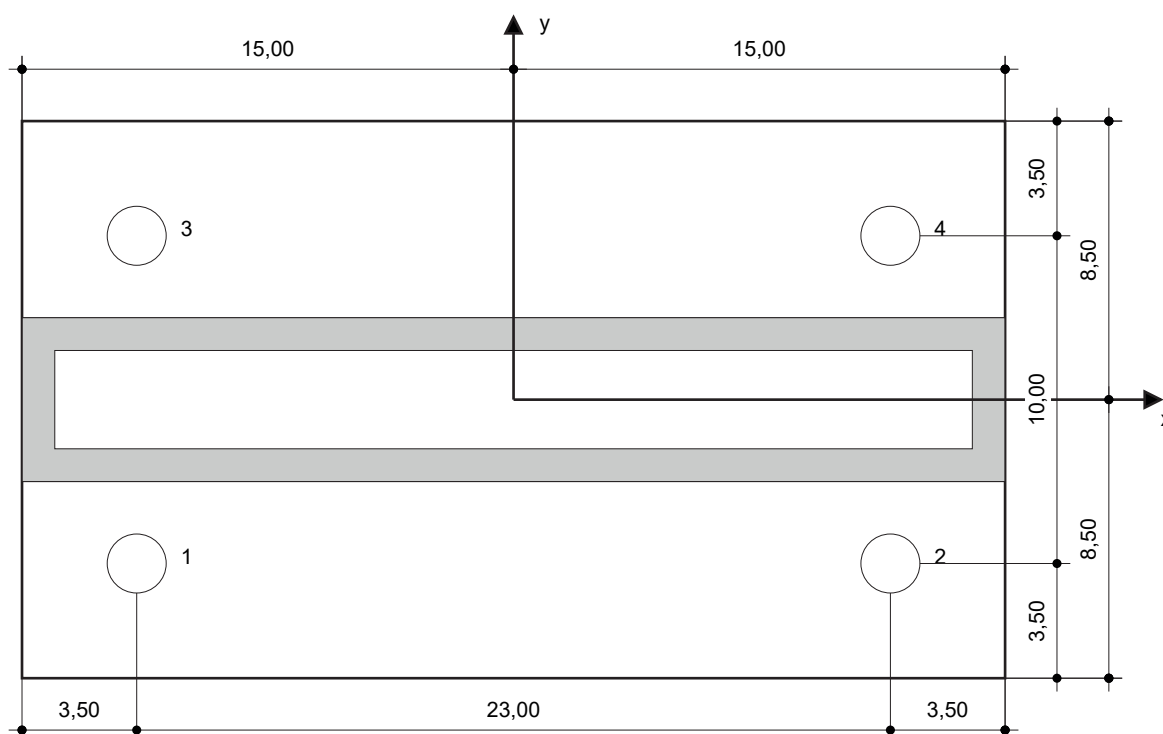
- Primerno vrtno udarno kladivo
- Ustrezan sveder

#### Čiščenje

- Dodatna oprema ni potrebna

#### Vgradnja

- Baterijski vijaknik z modulom za kontrolo navora
- Momentni ključ
- Kladivo



#### Koordinate sidra [cm]

Sidro	x	y	c <sub>-x</sub>	c <sub>+x</sub>	c <sub>-y</sub>	c <sub>+y</sub>
1	-11,50	-5,00	7,00	30,00	-	-
2	11,50	-5,00	30,00	7,00	-	-
3	-11,50	5,00	7,00	30,00	-	-
4	11,50	5,00	30,00	7,00	-	-



www.hilti.si

Podjetje:

Naslov:

Telefon I Faks:

Projektiranje:

Točka pritrdjevanja:

|

Stožice V1

Varianta 1

Stran:

Projektant:

E-mail:







Datum:

11

15. 04. 2025

## 9 Vrtanje in vgradnja

HST3 (-R) subject to:

Anchor size		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Hammer drilling*		TE2(-A) – TE30(-A)				TE40 – TE70	
Diamond core drilling*		DD-30W, DD-EC1					
Setting tool*		Setting tool HS-SC				-	
Hollow drill bit drilling*		-	TE-CD, TE-YD				
Seismic Set/ Filling Set**		Seismic/Filling Set M8-M20 (Carbon and Stainless Steel A4)					-
Impact Wrench and Adaptive Torque Module		Impact Wrench SIW 6AT-A22 and adaptive torque module SI-AT-A22				-	

\*Installation methods provided in ETA-98/0001

\*\*Seismic set needed to fill the annular gap between anchor and fixture:  
No annular gap, double design resistance (agap=1)

www.hilti.si

Podjetje:

Naslov:

Telefon I Faks:

Projektiranje:

Točka pritrdjevanja:

|

Stožice V2

Varianta 2

Stran:

Projektant:

E-mail:

Datum:

1

15. 04. 2025

Komentar projektanta:

## 1 Vhodni podatki

Tip in velikost sidra:

HST3 M16 hef1



Povratna doba (življenjska doba v letih):

50

Številka artikla:

2114053 HST3 M16x115 15/-

Specification text:

Hilti HST3 stud anchor with 6,5 cm embedment, M16 hef1, Steel galvanized, installation per ETA 98/0001,

Efektivna sidrna globina:

 $h_{ef,opti} = 6,50 \text{ cm}$  ( $h_{ef,limit} = 8,40 \text{ cm}$ ),  $h_{nom} = 7,80 \text{ cm}$ 

Material:

Tehnična ocena artikla:

ETA 98/0001

Izdano I Veljavno:

20. 07. 2023 | -

Kontrola:

Projektna metoda EN 1992-4, Mehansko sidro

Vgradnja z nadvišanjem:

 $e_b = 0,00 \text{ cm}$  (brez nadvišanja);  $t = 0,50 \text{ cm}$ 

Ležiščna pločevina<sup>R</sup>:

 $I_x \times I_y \times t = 7,00 \text{ cm} \times 17,00 \text{ cm} \times 0,50 \text{ cm}$ ; (Priporočena debelina ležiščne pločevine: ni izračunano)

Profil:

Square hollow, 50 x 50 x 3; ( $D \times \bar{S} \times V$ ) = 5,00 cm x 5,00 cm x 0,30 cm

Osnovni material:

razpokan beton, C25/30,  $f_{c,cyl} = 25.000,00 \text{ kN/m}^2$ ;  $h = 20,00 \text{ cm}$ , delni varnostni faktor materiala  $\gamma_c = 1,500$ 

Vgradnja:

Hammer drilled hole, Pogoji vgradnje: Suho

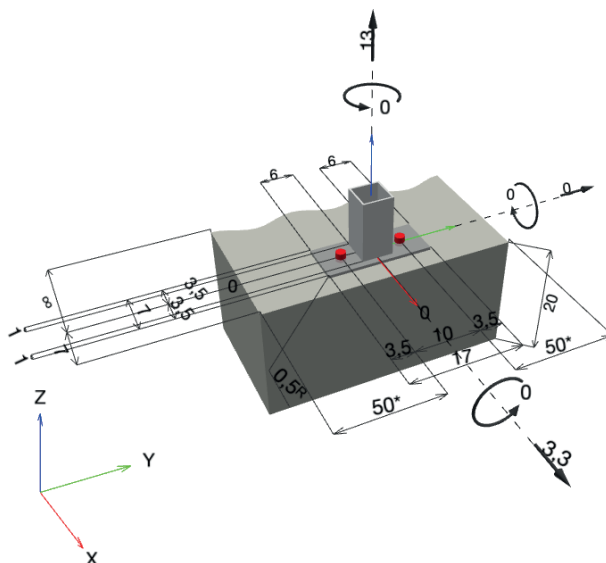
Ojačitev:

brez armature ali razmak med armaturo  $\geq 150 \text{ mm}$  (any  $\emptyset$ ) or  $\geq 100 \text{ mm}$  ( $\emptyset \leq 10 \text{ mm}$ )

brez vzdolžne armature po robu betona

<sup>R</sup> - Izdelan izračun je zasnovan ob predpostavki toge ležiščne pločevine

Geometrija [cm] &amp; Obtežba [kN, kNm]



www.hilti.si

Podjetje:

Naslov:

Telefon I Faks:

Projektiranje:

Točka pritrdjevanja:

|

Stožice V2

Varianta 2

Stran:

Projektant:

E-mail:

Datum:

2

15. 04. 2025

### 1.1 Obtežna kombinacija

Primer	Opis	Sile [kN] / Momenti [kNm]	Potresno	požar	Izkoriščenost [%]
1	Combination 1	N = 13,000; V <sub>x</sub> = 3,300; V <sub>y</sub> = 0,000; M <sub>x</sub> = 0,000; M <sub>y</sub> = 0,000; M <sub>z</sub> = 0,000;	ne	ne	97

## 2 Obtežni primer/Rezultante sil v sidru

### Reakcije v sidru [kN]

Natezna sila: (+Nateg, -Tlak)

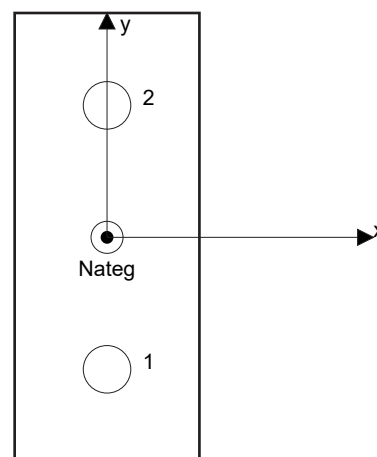
Sidro	Natezna sila	Strižna sila	Strižna sila x	Strižna sila y
1	6,500	1,650	1,650	0,000
2	6,500	1,650	1,650	0,000

Max. concrete compressive strain: - [%]

Max. concrete compressive stress: - [kN/m<sup>2</sup>]

Resulting tension force in (x/y)=(0,00/0,00): 13,000 [kN]

Resulting compression force in (x/y)=(-/-): 0,000 [kN]



Sile v sidrih so preračunane ob predpostavki toge ležiščne pločevine

www.hilti.si

Podjetje:		Stran:	3
Naslov:		Projektant:	
Telefon I Faks:		E-mail:	
Projektiranje:	Stožice V2	Datum:	15. 04. 2025
Točka pritrdjevanja:	Varianta 2		

### 3 Natezna obremenitev (EN 1992-4, Točka 7.2.1)

	Obtežba [kN]	Kapaciteta [kN]	Izkoriščenost $\beta_N$ [%]	Status
Nosilnost jekla*	6,500	54,286	12	OK
Nosilnost na izvlek*	6,500	13,451	49	OK
Porušitev po konusu betona**	13,000	16,000	82	OK
Cepitev betona**	13,000	18,955	69	OK

\*najbolj obremenjeno sidro \*\*skupina sider (natezno obremenjena sidra)

#### 3.1 Nosilnost jekla

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.1}$$

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{Ms}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]
76,000	1,400	54,286	6,500

#### 3.2 Nosilnost na izvlek

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{\psi_c \cdot N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.1}$$

$N_{Rk,p}$ [kN]	$\psi_c$	$\gamma_{Mp}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	$N_{Ed}$ [kN]
18,046	1,118	1,500	13,451	6,500

www.hilti.si

Podjetje:

Naslov:

Telefon I Faks:

Projektiranje:

Točka pritrdjevanja:

Stožice V2

Varianta 2

Stran:

Projektant:

E-mail:

Datum:

4

15. 04. 2025

### 3.3 Porušitev po konusu betona

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.1}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left( \frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left( \frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.7)}$$

$A_{c,N} [\text{cm}^2]$	$A_{c,N}^0 [\text{cm}^2]$	$c_{cr,N} [\text{cm}]$	$s_{cr,N} [\text{cm}]$	$f_{c,cyl} [\text{kN/m}^2]$		
494,12	380,25	9,75	19,50	25.000,00		
$e_{c1,N} [\text{cm}]$	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N} [\text{cm}]$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$z [\text{cm}]$
0,00	1,000	0,00	1,000	0,915	1,000	0,00
$\psi_{M,N}$	$k_1$	$N_{Rk,c}^0 [\text{kN}]$	$\gamma_{Mc}$	$N_{Rd,c} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$	
1,000	7,700	20,176	1,500	16,000	13,000	
ID skupine sider						
1, 2						

www.hilti.si

Podjetje:

Naslov:

Telefon / Faks:

Projekiranje:

Točka pritrdjevanja:

|

Stožice V2

Varianta 2

Stran:

Projektant:

E-mail:

Datum:

5

15. 04. 2025

### 3.4 Cepitev betona

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,sp} = \frac{N_{Rk,sp}}{\gamma_{Msp}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.1}$$

$$N_{Rk,sp} = N_{Rk,sp}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{h,sp} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.23)}$$

$$N_{Rk,sp}^0 = \min(N_{Rk,p}^0, N_{Rk,c}^0)$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,sp} \cdot s_{cr,sp} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left( \frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,sp}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left( \frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,sp}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.6)}$$

$$\psi_{h,sp} = \left( \frac{h}{h_{min}} \right)^{2/3} \leq \max \left\{ 1; \left( \frac{h_{ef} + 1,5 \cdot c_1}{h_{min}} \right)^{2/3} \right\} \leq 2,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.24)}$$

$A_{c,N} [\text{cm}^2]$	$A_{c,N}^0 [\text{cm}^2]$	$c_{cr,sp} [\text{cm}]$	$s_{cr,sp} [\text{cm}]$	$h_{min} [\text{cm}]$	$\psi_{h,sp}$	$f_{c,cyl} [\text{kN/m}^2]$
535,92	432,64	10,40	20,80	12,00	1,261	25.000,00
$e_{c1,N} [\text{cm}]$	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N} [\text{cm}]$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$k_1$
0,00	1,000	0,00	1,000	0,902	1,000	7,700
$N_{Rk,sp}^0 [\text{kN}]$	$\gamma_{Msp}$	$N_{Rd,sp} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$			
20,176	1,500	18,955	13,000			

ID skupine sider

1, 2

www.hilti.si

Podjetje:		Stran:	6
Naslov:		Projektant:	
Telefon / Faks:		E-mail:	
Projektiranje:	Stožice V2	Datum:	15. 04. 2025
Točka pritrdjevanja:	Varianta 2		

## 4 Strižna obremenitev (EN 1992-4, Točka 7.2.2)

	Obtežba [kN]	Kapaciteta [kN]	Izkoriščenost $\beta_v$ [%]	Status
Nosilnost jekla (brez nadvišanja)*	1,650	43,600	4	OK
Porušitev po jeklu (z nadvišanjem)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Nosilnost na iztrga betona**	3,300	54,559	7	OK
Porušitev po robu betona v smeri x+**	3,300	8,732	38	OK

\*najbolj obremenjeno sidro \*\*skupina sider (relevantna sidra)

When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

### 4.1 Nosilnost jekla (brez nadvišanja)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	$k_7$	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{Ms}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]
54,500	1,000	54,500	1,250	43,600	1,650

### 4.2 Nosilnost na iztrga betona

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.39a)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1.5} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left( \frac{2 \cdot e_{v,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left( \frac{2 \cdot e_{v,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [cm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [cm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [cm]	$s_{cr,N}$ [cm]	$k_8$	$f_{c,cyl}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	
494,12	380,25	9,75	19,50	3,410	25.000,00	
$e_{c1,V}$ [cm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [cm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,00	1,000	0,00	1,000	0,915	1,000	1,000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{Mc,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]		
7,700	20,176	1,500	54,559	3,300		
ID skupine sider						
1. 2						

www.hilti.si

Podjetje:

Naslov:

Telefon I Faks:

Projektiranje:

Točka pritrdjevanja:

Stožice V2

Varianta 2

Stran:

Projektant:

E-mail:

Datum:

7

15. 04. 2025

### 4.3 Porušitev po robu betona v smeri x+

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad \text{EN 1992-4, Tabela 7.2}$$

$$V_{Rk,c} = k_T \cdot V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.40)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.41)}$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \left( \frac{l_f}{c_1} \right)^{0,5} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.42)}$$

$$\beta = 0,1 \cdot \left( \frac{d_{nom}}{c_1} \right)^{0,2} \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.43)}$$

$$A_{c,V}^0 = 4,5 \cdot c_1^2 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.44)}$$

$$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.45)}$$

$$\psi_{h,V} = \left( \frac{1,5 \cdot c_1}{h} \right)^{0,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.46)}$$

$$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \left( \frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.47)}$$

$$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Enačba (7.48)}$$

$l_f$ [cm]	$d_{nom}$ [cm]	$k_9$	$\alpha$	$\beta$	$f_{c,cyl}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$c_1$ [cm]
6,50	1,600	1,700	0,096	0,074	25.000,00	7,00
$A_{c,V}$ [cm <sup>2</sup> ]	$A_{c,V}^0$ [cm <sup>2</sup> ]	$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$e_{c,V}$ [cm]	$\psi_{ec,V}$	
325,50	220,50	1,000	1,000	0,00	1,000	
$\alpha_V$ [°]	$\psi_{\alpha,V}$	$\psi_{re,V}$				
0,00	1,000	1,000				
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$k_T$	$\gamma_{Mc}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Ed}$ [kN]		
8,873	1,0	1,500	8,732	3,300		
ID skupine sider						
1, 2						

When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction



**www.hilti.si**

Podjetje:

Naslov:

Telefon / Faks:

Projektiranje:

Točka pritrdjevanja:

|

Stožice V2

Varianta 2

Stran:

Projektant:

E-mail:

Datum:

8

15. 04. 2025

**5 Kombinacija nateznih in strižnih obremenitev (EN 1992-4-4, del 7.2.3)**

Porušitev jekla

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Izkoriščenost $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,120	0,038	2,000	2	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Porušitev betona

$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Izkoriščenost $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,813	0,378	1,500	97	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

**6 Pomik (najbolj obremenjeno sidro)**

Kratkotrajna obremenitev

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 4,815 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,32099 \text{ [cm]} \\ V_{Sk} &= 1,222 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,17292 \text{ [cm]} \\ & & \delta_{NV} &= 0,36460 \text{ [cm]} \end{aligned}$$

Dolgotrajna obremenitev:

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 4,815 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,90947 \text{ [cm]} \\ V_{Sk} &= 1,222 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,25938 \text{ [cm]} \\ & & \delta_{NV} &= 0,94573 \text{ [cm]} \end{aligned}$$

Komentarji: Pomiki zaradi izvlečne sile veljajo, če je sidro pritegnjeno s polovico potrebnega priteznega momenta za nerazpokan beton!  
Pomiki zaradi strižne obremenitve ne upoštevajo trenja med betonom in ležiščno pločevino. V izračunu niso vključene tolerance vrzeli med premerom izvrtine in luknje v ležiščni plošči.

Sprejemljivi pomiki sidra so odvisni od pritrjene konstrukcije, ki jih mora definirati odgovorni projektant!

[www.hilti.si](http://www.hilti.si)

Podjetje:		Stran:	9
Naslov:		Projektant:	
Telefon I Faks:		E-mail:	
Projektiranje:	Stožice V2	Datum:	15. 04. 2025
Točka pritrdjevanja:	Varianta 2		

## 7 Opozorila

- Projektne metode v programski opremi PROFIS Engineering zahtevajo uporabo absolutno toge ležiščne pločevine v skladu z regulativami (ETAG 001/Annex C, EOTA TR029, itd.). To pomeni, da se porazdelitev obremenitve na sidra zaradi elastičnih deformacij sidrne plošče ne upošteva - predpostavlja se, da je ležiščna pločevina toga, da se ne deformira, v primeru delovanja projektne obtežbe. PROFIS Engineering izračuna najmanjšo potrebno debelino ležiščne pločevine s FEM metodo za omejitev napetosti v ležiščni pločevini na podlagi zgornjih predpostavk. PROFIS Engineering ne dokazuje, da je predpostavka o togi ležiščni pločevini pravilna. Vhodne podatke in rezultate je potrebno preveriti, da so v skladu z obstoječimi pogoji in verodostojnosti!
- The equations presented in this report are based on metric units. When inputs are displayed in imperial units, the user should be aware that the equations remain in their metric format.
- Potrebno je opraviti kontrolo prenosa obtežbe v osnovni material po EN 1992-4, Dodatek A!
- Izračun je veljaven samo v primeru, če luknja v ležiščni pločevini ni večja od vrednosti podane v Tabeli 6.1 of EN 1992-4!! Za večje premere izvrtin glej točko 6.2.2 of EN 1992-4!
- Seznam dodatne opreme v tem poročilu je samo za informacije uporabnika. V vsakem primeru je potrebno upoštevati navodila za uporabo, ki so priložena izdelku, da zagotovite pravilno vgradnjo.
- For the determination of the  $\psi_{re,v}$  (concrete edge failure) the minimum concrete cover defined in the design settings is used as the concrete cover of the edge reinforcement.
- Karakteristična sprejemna trdnost je odvisna od povratne dobe (servisna doba v letih): 50

**Izbrano pritrdjevanje ustreza projektnim pogojem!**

www.hilti.si

Podjetje:  
Naslov:  
Telefon I Faks:  
Projektiranje: | Stožice V2  
Točka pritrdjevanja: Varianta 2

Stran: 10  
Projektant:  
E-mail:  
Datum: 15. 04. 2025

## 8 Podatki za vgradnjo

Ležiščna pločevina, jeklo: S 235;  $E = 210.000.000,00 \text{ kN/m}^2$ ;  $f_{yk} = 235.000,00 \text{ kN/m}^2$

Profil: Square hollow, 50 x 50 x 3; (D x Š x V) = 5,00 cm x 5,00 cm x 0,30 cm

Premjer luknje v ležiščni plošči:  $d_f = 1,80 \text{ cm}$

Debelina ležiščne pločevine (vnos): 0,50 cm

Priporočena debelina ležiščne pločevine: ni izračunano

Metoda vrtanja: Udarno vrtanje

Čiščenje: Čiščenje izvrtine ni potrebno

Tip in velikost sidra: HST3 M16 hef1

Številka artikla: 2114053 HST3 M16x115 15/-

Maximum installation torque: 110 Nm

Globina izvrtine v osnovnem materialu: 1,60 cm

Globina izvrtine v osnovnem materialu: 9,80 cm

Minimalna debelina osnovnega materiala: 12,00 cm

Hilti HST3 stud anchor with 6,5 cm embedment, M16 hef1, Steel galvanized, installation per ETA 98/0001

### 8.1 Priporočeni dodatki

#### Vrtanje

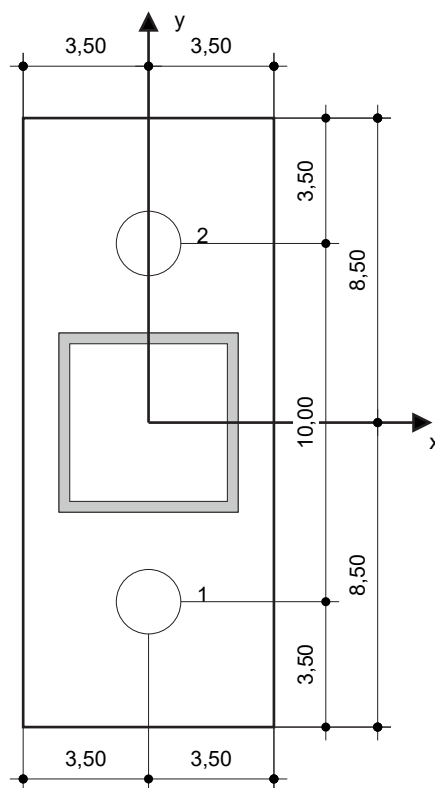
- Primerno vrtno udarno kladivo
- Ustreden sveder

#### Čiščenje

- Dodatna oprema ni potrebna

#### Vgradnja

- Baterijski vijačnik z modulom za kontrolo navora
- Momentni ključ
- Kladivo



#### Koordinate sidra [cm]

Sidro	x	y	c <sub>-x</sub>	c <sub>+x</sub>	c <sub>-y</sub>	c <sub>+y</sub>
1	0,00	-5,00	-	7,00	50,00	60,00
2	0,00	5,00	-	7,00	60,00	50,00

www.hilti.si

Podjetje:

Naslov:

Telefon | Faks:

Projektiranje:

Točka pritrdjevanja:

|  
Stožice V2  
Varianta 2

Stran:

Projektant:

E-mail:







Datum:

11

15. 04. 2025

## 9 Vrtanje in vgradnja

HST3 (-R) subject to:

Anchor size		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Hammer drilling*		TE2(-A) – TE30(-A)				TE40 – TE70	
Diamond core drilling*		DD-30W, DD-EC1					
Setting tool*		Setting tool HS-SC				-	
Hollow drill bit drilling*		-	TE-CD, TE-YD				
Seismic Set/ Filling Set**		Seismic/Filling Set M8-M20 (Carbon and Stainless Steel A4)					-
Impact Wrench and Adaptive Torque Module		Impact Wrench SIW 6AT-A22 and adaptive torque module SI-AT-A22				-	

\*Installation methods provided in ETA-98/0001

\*\*Seismic set needed to fill the annular gap between anchor and fixture:

No annular gap, double design resistance (agap=1)

#### 4 Preveritev rešitve z vidika požarne varnosti

Mnenje projektanta požarne varnosti o safe standing sedežih Fansit.

Sedeži Fansit so v celoti izdelani iz kovine in so z vidika požarne varnosti primerni za uporabo na stadionu. Certifikati oz testi niso potrebni.

**From:** [Ales Drnovsek](#)  
**To:** [Tinka Dolinar](#)  
**Cc:** ["Miha Cebuli"](#); ["jurij.sadar"](#)  
**Subject:** RE: Stadion Stožice - menjava sedežev  
**Date:** ponedeljek, 24. marec 2025 09:58:11  
**Attachments:** [image002.png](#)  
[image003.png](#)



Spoštovani!

Glede na to, da so stoli negorljivi, jaz ne vidim nekih težav pri zamenjavi.

Kovina brez preizkušanja spada med negorljive materiale in ne potrebuje certificiranja ali nekih testov.

Lep pozdrav!

Mag. Aleš Drnovšek

+386 41 328 835

PROJEKTIVA ● EKOLOGIJA IN VARSTVO OKOLJA ● VARNOST IN ZDRAVJE PRI DELU ● VARNOST IN ZDRAVJE PRI DELU NA GRADBIŠČIH ● PREGLEDI IN PREIZKUSI DVIGAL  
VARSTVO PRED POŽAROM ● PREGLEDI ZAKLONŠČ ● GRADBENA FIZIKA ● TERMOVIZIJA ● TEHNIČNI PREGLEDI OBJEKTOV PO ZGO - 1

## 5 Preveritev predloga safe standing-a z vidika zahtev UEFA

### 5.1 UEFA Stadium Infrastructure Regulations 2025

UEFA v svojem dokumentu *UEFA Stadium Infrastructure Regulations 2025* glede tribun in prostorov za gledalce zahteva (*Article 18 Stands and spectators facilities*), da:

- 1. Sedeži za gledalce morajo biti individualni, oštevilčeni, trdno pritrjeni in robustni, izdelani iz neuničljivega in nevnetljivega materiala ter morajo imeti naslonjalo z najmanj višine 30 cm, merjeno od površine sedeža.*
- 2. Tribune morajo biti pritrjene na nosilne temelje, njihova konstrukcija ne sme biti skeletna. Material, zasnova in konstrukcija tribun morajo biti jasno namenjeni stalni uporabi.*
- 3. Stojišča, terase, ploščadi, klopi in sedeži brez naslonjala so dovoljeni le v kategoriji 1 (200 UEFA spectator capacity), v ostalih kategorijah so prepovedani.*
- 4. Stadioni morajo biti v dobrem stanju, vsi prostori pa čisti in dobro osvetljeni. Ne sme biti nobenega nepritrjenega materiala (npr. kamenja, betona), ki bi lahko bil nevaren, odvržen ali drugače ogrožal varnost.*
- 5. Prostor za gledalce mora omogočati neoviran pogled na igrišče.*

Prostorska rešitev ustreza zahtevam UEFA. Ker trenutno UEFA na nogometnih tekmah ne dovoljuje stojišč, bodo safe standing sedeži uporabljeni kot sedišča.

## 5.2 Dopis o mnenju UEFA glede safe standing-a

UEFI smo poslali vprašanje glede varnih stojišč in primernosti Fansit sedežev. Odgovorili so s priloženim dopisom z dne, 25.03.2025.

UEFA vodi program UEFA Standing Facilities Observer Program, v katerem opazujejo uporabo stojišč med tekmami in ocenjujejo varnostna tveganja v različnih državah. UEFA varnih stojišč trenutno (še) ne dovoljuje na evropski ravni. V svojem dopisu zagotavlja, da je produkt, ki ga ponuja Daplast ustrezen, saj zagotavlja kontinuitirano ograjo, ki omogoča gledalcem varnost. Poleg tega pa njihov produkt omogoča sedišče ali stojišče in se lahko prilagaja različnim zahtevam športnih dogodkov.

**From:** [Chiabrera Pietro](#)  
**To:** [Tinka Dolinar](#)  
**Cc:** [stadiumoperations](#); "Miha Cebulj"  
**Subject:** RE: Inquiry about safe standing at Stozice Stadium  
**Date:** torek, 25. marec 2025 11:11:36  
**Attachments:** [image002.png](#)

---

Dear Tinka,

I hope this message finds you well. I have been forwarded your email as the project lead for the UEFA Standing Facilities Observer Program.

This year, we have extended the program to include clubs participating in the Men's Club Competitions from the top ten countries on the [access list for the '24/'25 season](#). Our goal is to observe the use of standing facilities during UEFA matches and conclude our observations by the end of this football season. The primary objective of this program is to assess how existing standing facilities function and are managed across different countries. Solutions vary significantly from one country to another, and even within regions. Harmonizing safety and security practices across 55 diverse countries presents a complex challenge. Therefore, we aim to broaden our understanding before considering a potential pan-European solution.

We firmly believe that safety is paramount. Therefore, when asked about renewing stadium tribunes, we emphasize that enhancing safety in general admission areas for standing spectators must be the priority and encourage clubs to invest in stadium safety improvements. At this stage, any recommendations are yet to be determined and we cannot predict what conclusions may be reached or whether they will impact UEFA's stadium regulations.

However, I can confidently state that Daplast's proposed solution, the rail seat, is our preferred option. The rail seat includes a continuous railing that allows spectators to hold on, thereby reducing the risk of progressive crowd collapse. It is versatile, facilitating either standing or seated configurations, which can be tailored to the event and expected audience profile.

Additionally, this solution supports the equitable distribution of tickets during UEFA Finals or Final tournaments.

I hope this answers your questions. Please feel free to reach out if you would like to discuss this further. Wishing you a wonderful day.

Kindest regards,

---

### Pietro Chiabrera

Senior Stadium Development Expert  
Football Division/Football Operations Unit

UEFA  
Rte de Genève 46  
CH-1260 Nyon 2  
Mobile: +41 (0)79 829 21 88  
Website: [UEFA.com](https://www.uefa.com)