

### 3.1 – NAČRT GRADBENIH KONSTRUKCIJ

*Investitor :*  
**OBČINA TRŽIČ**  
Trg svobode 18  
4290 Tržič

*Objekt :*  
**ENERGETSKA SANACIJA TRŽIŠKEGA MUZEJA**  
(okna, postrešje, rake, cokl) v Tržiču

*Del objekta :*  
**LESEN ZMOZNIČEN Kladni STROP NAD :  
»POLLAKOVIM SALONOM« IN »BORNOVO KNJIŽNICO«**

*Vrsta projektne dokumentacije in njena številka :*  
**PZI**  
Številka projekta : P-20-03  
Številka načrta gradbene konstrukcije : 037/2020

*Za gradnjo :*  
**INVESTICIJSKO VZDRŽEVALNA DELA**

*Projektant :*  
Firma : SORA INŽENIRING d.o.o., Sorška cesta 22, 4220 Škofja Loka  
Direktor : GORAZD MRAVLJA univ.dipl.inž.gradb.

**SORA INŽENIRING d.o.o.**  
GRADBENI INŽENIRING

*Odgovorni projektant :*  
Ime : PI GORAZD MRAVLJA univ.dipl.inž.gradb.  
Ident.št. : IZS G - 0845

**GORAZD MRAVLJA**  
univ.dipl.inž.grad.  
IZS G-0845

*Odgovorni vodja projekta :*  
Ime : PA BOŠTJAN ŽEPIČ univ.dipl.inž.arh.  
Ident.št. : ZAPS 0308-A

*Številka, kraj in datum izdelave načrta :*  
Številka izvoda : 1 2 3  
Kraj in datum : Škofja Loka, Julij 2020

## **3.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA GRADBENIH KONSTRUKCIJ**

3.1 Naslovna stran gradbenega načrta

3.2 Kazalo vsebine načrta

3.3 Tehnično poročilo

3.4 Statični račun

3.5 Risbe : NAČRTI :

### **POZICIJSKI NAČRT :**

3.5.1 Pozicijski načrt : Tloris 2. nadstropja

št.lista : 1

Investitor : **OBČINA TRŽIČ**  
**Trg svobode 18**  
**4290 Tržič**

Naziv objekta : **ENERGETSKA SANACIJA TRŽIŠKEGA MUZEJA**  
**(okna, postrešje, rake, cokl) v Tržiču**

Del objekta : **LESEN ZMOZNIČEN Kladni STROP NAD :**  
**»POLLAKOVIM SALONOM« IN**  
**»BORNOVO KNJIŽNICO«**

### **3.3 TEHNIČNO POROČILO**

#### **A. UVOD :**

Za potrebe naročnika sem izdelal načrt gradbenih konstrukcij, v katerem sem izračunal nosilnost obstoječega lesenega zmozničenega kladnega stropu nad »Pollakovim salonom« in »Bornovo knjižnico«.

S strokovno ekipo smo si ogledali dejansko stanje na objektu. Glede nosilne konstrukcije sem na ogledu ugotovil :

1. Na stropno konstrukcijo se ne naslanja strešna konstrukcija
  - a. Podstrešje je neizkoriščeno, hladno, nebivalno
2. Stropna konstrukcija je samonosilna
3. Obstoječi sestav stropne konstrukcije sem prejel naknadno od naročnika. Sestav stropnih plasti je napisan kot poteka od zgoraj navzdol :

a. Cementni estrih	d = 4 cm
b. ALU folija	
c. Leseni zmozničeni kladni strop	h = 22 cm
d. Leseni kosmati opaž	d = 2,4 cm
e. Omet na trstiki	d = 2,5 cm
SKUPAJ	cca $\sum d = 31$ cm
4. Iz načrta arhitekture sem izmeril geometrijo obeh prostorov, ki sta predmet obdelave v temu načrtu gradbenih konstrukcij.

## **B. KONSTRUKCIJA :**

### **B.1. DOGOVORI NA GRADBIŠČU :**

Dogovorili smo se, da se obstoječi cementni estrih skupaj z ALU folijo odstrani. Na mestu odstranjenih plasti se pa vgradijo nove talne plasti na podstrešni strani. Opis talnih plasti velja od obstoječega kladnega stropu navzgor :

#### **Pravokotno na potek stropnikov :**

1. Lesene letve dimenzij :  $b/h=5/8$  cm, na razmakih  $a = 65$  cm
2. Med letvami se vgradi mehki tervol

#### **Vzporedno s stropniki :**

3. Lesene letve dimenzij :  $b/h=5/8$  cm, na razmakih  $a = 65$  cm
4. Med letvami se vgradi mehki tervol
5. Paropropustna folija ( npr. Tyvek )

#### **Pravokotno na potek stropnikov :**

6. Lesene pohodne deske debeline  $d = 28$  mm

Po odstranitvi obstoječega cementnega estriha in ALU folije, bodo na to mesto vgradili nove talne plasti, ki bodo veliko lažje od obstoječih.

Razlika v teži :

1. Obstoječe :
 

Cementni estrih debeline	$d = 4$ cm	$\times 22,0$	$= 0,88 \text{ kN/m}^2$
<b>SKUPAJ</b>			<b><u><math>g_{\text{OBSTOJEČE}} = 0,88 \text{ kN/m}^2</math></u></b>
2. Novo :
 

a. Lesene pohodne deske	$d = 2,8$ cm	$\times 4,2$	$= 0,118 \text{ kN/m}^2$
b. Paropropustna folija - Tyvek			
c. Lesene letve	$0,05 \times 0,08 \times 4,2$	$/0,65$	$= 0,026 \text{ ''}$
d. Vmes tervol	$d = 8$ cm	$\times 0,30 \times 60/65$	$= 0,022 \text{ ''}$
e. Lesene letve	$0,05 \times 0,08 \times 4,2$	$/0,65$	$= 0,026 \text{ ''}$
f. Vmes tervol	$d = 8$ cm	$\times 0,30 \times 60/65$	$= 0,022 \text{ ''}$
<b>SKUPAJ</b>	<b>cca</b>	<b><math>\sum d = 31</math> cm</b>	<b><u><math>g_{\text{NOVO}} = 0,214 \text{ kN/m}^2</math></u></b>

2. Iz primerjave izračunanih tež med obstoječim in novin sestavom je razvidno, da bo obstoječa stropna konstrukcija razbremenjena za :

$$\Delta g = 0,88 - 0,214 = 0,666 \text{ kN/m}^2$$

3. Primerjava izračunanih povesov :

- a. Poves obstoječega stropu :  $f_{y,\max} = 2,318 \text{ cm}$
- b. Poves nove sestave stropu :  $f_{y,\max} = 1,593 \text{ cm}$
- c. Razlika v povesih :  **$\Delta f_{v,\max} = 0,725 \text{ cm ( NADVIŠANO )}$**

## **B.2. IZRAČUN OBSTOJEČE STROPNE KONSTRUKCIJE:**

Z upoštevanjem obstoječe sestave stropu in koristne obtežbe  $p = 1,0 \text{ kN/m}^2$

### **B.2.1. OBTEŽBA STROPU - OBSTOJEČE STANJE :**

1. Obstoječi sestav stropne konstrukcije sem prejel naknadno od naročnika. Sestav stropnih plasti je napisan kot poteka od zgoraj navzdol :

d. Cementni estrih	$d = 4 \text{ cm}$	x	22,0	= 0,88 $\text{kN/m}^2$
e. ALU folija				
f. Leseni zmožničeni kladni strop	$h = 22 \text{ cm}$	x	4,2	= 0,924 "
g. Leseni kosmati opaž	$d = 2,4 \text{ cm}$	x	4,2	= 0,101 "
h. Omet na trstiki	$d = 2,5 \text{ cm}$	x	10,0	= 0,250 "
SKUPAJ	cca	$\sum d = 31 \text{ cm}$	<b><u><math>g_{\text{OBSTOJEČE}} = 2,155 \text{ kN/m}^2</math></u></b>	

4. Privzeta koristna obtežba na stropno konstrukcijo  **$p = 1,0 \text{ kN/m}^2$**

### **B.2.2. REZULTATI IZRAČUNA NOSILNOSTI OBSTOJEČEGA STROPU :**

Za obstoječo stropno konstrukcijo,

S stalno obtežbo :  $\underline{g_{\text{OBSTOJEČE}} = 2,155 \text{ kN/m}^2}$

in privzeto koristno obtežbo :  $p (\text{koristna}) = 1,0 \text{ kN/m}^2$

in privzeto »korigirano« višino lesene kladne stropne konstrukcije;

Opomba :

Ker so leseni stropniki »obličavi«, zgornja stran stropnikov je pa tudipoškodovana zaradi kondenza, privzamem zmanjšano višino stropikov iz  $h = 22 \text{ cm}$  na  $h' = 21 \text{ cm}$ .

Rezultati izračuna nosilnosti :

Upogibne napetosti v lesu :  **$\sigma'_{\text{d}} = 0,47 \text{ kN/cm}^2 < 1,477 \text{ kN/cm}^2 = f_{\text{m,d}}$**

Strižne napetosti v lesu :  **$\tau'_{\text{v,d}} = 0,012 \text{ kN/cm}^2 < 0,154 \text{ kN/cm}^2 = f_{\text{v,d}}$**

Rezultati izračuna uporabnosti :  $L = 790 \text{ cm}$ .

Povesi stropne konstrukcije :  **$f_{\text{y,max}} = 3,05 \text{ cm} < 3,16 \text{ cm} = 790/250 = [f_{\text{y,L/250}}]$**

**$f_{\text{y,max}} = 3,05 \text{ cm} > 2,63 \text{ cm} = 790/300 = [f_{\text{y,L/300}}]$**

UGOTOVITEV :

Ti povesi, brez upoštevanja vpliva koristne obtežbe, so se že izvedli. To pomeni, da je strop že povešen. Stropni omet pa je deformiran hkrati s stropno konstrukcijo. Razpoke v stropnem ometu so se že izvedle, vendar niso videne.

### B.3. IZRAČUN NOVE STROPNE KONSTRUKCIJE:

Z upoštevanjem nove sestave stropu in koristne obtežbe  $p = 1,0 \text{ kN/m}^2$

#### B.3.1. OBTEŽBA STROPU - NOVO STANJE :

1. Novi sestav stropne konstrukcije sem prejel naknadno od naročnika. Sestav stropnih plasti je napisan kot poteka od zgoraj navzdol :

a. Lesene pohodne deske	$d = 2,8 \text{ cm} \times 4,2$	$= 0,118 \text{ kN/m}^2$
b. Paropropustna folija - Tyvek		
c. Lesene letve	$0,05 \times 0,08 \times 4,2 / 0,65$	$= 0,026 \text{ ''}$
d. Vmes tervol	$d = 8 \text{ cm} \times 0,30 \times 60/65$	$= 0,022 \text{ ''}$
e. Lesene letve	$0,05 \times 0,08 \times 4,2 / 0,65$	$= 0,026 \text{ ''}$
f. Vmes tervol	$d = 8 \text{ cm} \times 0,30 \times 60/65$	$= 0,022 \text{ ''}$
g. Leseni zmožničeni kladni strop	$h = 22 \text{ cm} \times 4,2$	$= 0,924 \text{ ''}$
h. Leseni kosmati opaž	$d = 2,4 \text{ cm} \times 4,2$	$= 0,101 \text{ ''}$
i. Omet na trstiki	$d = 2,5 \text{ cm} \times 10,0$	$= 0,250 \text{ ''}$
SKUPAJ cca	$\sum d = 31 \text{ cm}$	<b><u><math>g_{\text{NOVO}} = 1,489 \text{ kN/m}^2</math></u></b>

2. Privzeta koristna obtežba na stropno konstrukcijo :  **$p = 1,0 \text{ kN/m}^2$**

#### B.3.2. REZULTATI IZRAČUNA NOSILNOSTI NOVEGA STROPU :

Za novo stropno konstrukcijo,

S stalno obtežbo :  **$g_{\text{NOVO}} = 1,489 \text{ kN/m}^2$**

in privzeto koristno obtežbo :  $p = 1,0 \text{ kN/m}^2$

in privzeto »korigirano« višino lesene kladne stropne konstrukcije;

Opomba :

Ker so leseni stropniki »obličavi«, zgornja stran stropnikov je pa tudipoškodovana zaradi kondenza, privzamem zmanjšano višino stropikov iz  $h = 22 \text{ cm}$  na  $h' = 21 \text{ cm}$ .

Rezultati izračuna nosilnosti :

Upogibne napetosti v lesu :  **$\sigma'_{d} = 0,37 \text{ kN/cm}^2 < 1,477 \text{ kN/cm}^2 = f_{m,d}$**

Strižne napetosti v lesu :  **$\tau'_{v,d} = 0,0098 \text{ kN/cm}^2 < 0,154 \text{ kN/cm}^2 = f_{v,d}$**

Rezultati izračuna uporabnosti :  $L = 790 \text{ cm}$ .

Povesi stropne konstrukcije :  **$f_{y,max} = 2,30 \text{ cm} < 3,16 \text{ cm} = 790/250 = [f_{y,L/250}]$**

**$f_{y,max} = 2,30 \text{ cm} < 2,63 \text{ cm} = 790/300 = [f_{y,L/300}]$**

UGOTOVITEV :

Poves stropu se zmanjša, ker se obtežba stropu zmanjša. zaradi odstranitve cementnega estriha ki se ga nadomesti z novim sestavom kombinacije lesenih letev in tervola z lesenim opažem,

## **C. ZAKLJUČNE UGOTOVITVE – POVZETEK VSEBINE :**

Na ogledu objekta, smo se dogovorili, da se obstoječi cementni estrih skupaj z ALU folijo odstrani. Na mestu odstranjenih plasti se pa vgradijo lesene letve, vmes tervol, zaključeno z lesnim opažem. Nove talne plasti bodo veliko lažje od obstoječega estriha.

Razlika v teži je :  $\Delta g = 0,88 - 0,214 = 0,666 \text{ kN/m}^2$

Zaradi zmanjšanja teže, se bo tudi poves stropu zmanjšal in sicer :

Razlika v povesih :  $\Delta f_{y,max} = 0,725 \text{ cm (NADVIŠANO)}$

/ Izračun velja samo za vpliv stalne obtežbe, brez koristne /

Rezultati izračuna **obstoječe stropne konstrukcije z upoštevanjem koristne obtežbe :**

- |                                |   |  |
|--------------------------------|---|--|
| 1. Stalna obtežba              | : | $g_{\text{OBSTOJEČE}} = 2,155 \text{ kN/m}^2$  |
| 2. Koristna obtežba            | : | $p = 1,0 \text{ kN/m}^2$   |
| 3. Upogibne napetosti v lesu   | : | $\sigma'_d = 0,47 \text{ kN/cm}^2 < 1,477 \text{ kN/cm}^2 = f_{m,d}$   |
| 4. Strižne napetosti v lesu    | : | $\tau'_{v,d} = 0,012 \text{ kN/cm}^2 < 0,154 \text{ kN/cm}^2 = f_{v,d}$  |
| 5. Povesi stropne konstrukcije | : | $f_{y,max} = 3,05 \text{ cm} < 3,16 \text{ cm} = 790/250 = [f_{y,L/250}]$<br>$f_{y,max} = 3,05 \text{ cm} > 2,63 \text{ cm} = 790/300 = [f_{y,L/300}]$ |

Rezultati izračuna nove **stropne konstrukcije z upoštevanjem koristne obtežbe :**

- |                                 |   |  |
|---------------------------------|---|--|
| 6. Stalna obtežba               | : | $g_{\text{OBSTOJEČE}} = 1,489 \text{ kN/m}^2$  |
| 7. Koristna obtežba             | : | $p = 1,0 \text{ kN/m}^2$   |
| 8. Upogibne napetosti v lesu    | : | $\sigma'_d = 0,37 \text{ kN/cm}^2 < 1,477 \text{ kN/cm}^2 = f_{m,d}$   |
| 9. Strižne napetosti v lesu     | : | $\tau'_{v,d} = 0,0098 \text{ kN/cm}^2 < 0,154 \text{ kN/cm}^2 = f_{v,d}$   |
| 10. Povesi stropne konstrukcije | : | $f_{y,max} = 2,30 \text{ cm} < 3,16 \text{ cm} = 790/250 = [f_{y,L/250}]$<br>$f_{y,max} = 2,30 \text{ cm} > 2,63 \text{ cm} = 790/300 = [f_{y,L/300}]$ |

Razlika v povesih :  $\Delta f_{y,max} = 0,75 \text{ cm (NADVIŠANO)}$

/ Izračun velja za vpliv stalne in koristne obtežbe /

### **POVZETEK :**

Obstoječo stropno konstrukcijo nad Pollakovim salonom in »Bornovo knjižnico«, bodo sanirali. To pomeni, da bodo odstranili obstoječi cementni estrih z ALU folijo in ju nadomestili z vgradnjo lesenih letev  $\square 5/8 \text{ cm}$ , na razmakih  $a = 65 \text{ cm}$ , vmes tervol, oboje v dveh slojih. Nato vgradijo paropropustno folijo in leseni opaž. Zamenjava stropnih oblog bo pomenila razbremenitev konstrukcije, pa tudi nadvišanje (zmanjšanje povesa) stropu.

Škofja Loka, Julij 2020

Odgovorni projektant načrta :  
PI Gorazd Mravljja, univ.dipl.inž.gradb., G-0845

GORAZD MRAVLJJA  
univ.dipl.inž.grad.  
IZS G-0845





*Investitor :* **OBČINA TRŽIČ**  
**Trg svobode 18**  
**4290 Tržič**

*Objekt :* **ENERGETSKA SANACIJA TRŽIŠKEGA MUZEJA**  
**(okna, postrešje, rake, coki) v Tržiču**

*Vrsta proj. dok.* **PZI**

*Vrsta načrta :* **Načrt gradbenih konstrukcij**

*Št. načrta :* **037/2020**

### **3.5 STATIČNI RAČUN**

Škofja Loka, Julij 2020

Odgovorni projektant načrta :  
**PI Gorazd Mravljja, univ.dipl.inž.gradb., G-0845**

**GORAZD MRAVLJJA**  
univ.dipl.inž.grad.  
IZS G-0845

