

# Požárně bezpečnostní řešení

pro stavební řízení

## **ZŘÍCENINA HRADU CORNŠTEJN KLENBA – HAVARIJNÍ STAV, parc.č. 68, k.ú. Bítov**

### Použité podklady:

Projektová dokumentace

Zákon 133/1998 Sb. o požární ochraně

Vyhl.MVČR 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb

Vyhl.MVČR 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru

ČSN 73 0810:06/2016-Požární bezpečnost staveb-Společná ustanovení

ČSN 73 0802:05/2009-Požární bezpečnost staveb-Nevýrobní objekty (Z1-Z3:02/2020)

ČSN 73 0873:06/2003-Požární bezpečnost staveb-Zásobování požární vodou

ČSN 73 0834/2011 - Požární bezpečnost staveb – Změny staveb (Z1-Z2:02/2013)

Vypracoval:

**Ing. Aleš Čeleda**  
AC-projekt  
Znojmo, Dobšická 12

Datum:

XII/2020

## 1. Identifikační údaje stavby a investora

### ■ Zřícenina hradu Cornštejn, klenba – havarijní stav.

- Místo stavby: zřícenina hradu Cornštejna v katastrálním území Bítov
- Země: Česká republika
- Katastrální území: Bítov 604861
- Parcela : 507/1
- Investor: Jihomoravské muzeum ve Znojmě, Přemyslovců, Znojmo, 66902
- *Zodpovědný projektant:* Ing. Aleš Čeleda

## 2. Základní údaje o stavbě

Plocha zastřešení: 100,0 m<sup>2</sup>  
Zastřešovaný prostor: 783 m<sup>3</sup>

### Popis objektu

Řešené území, zřícenina hradu Cornštejna, se nachází přibližně 8 km severozápadně od města Vranov nad Dyjí, v okrese Znojmo na Moravě. Projektová dokumentace řeší statickou sanaci klenby v prostoru polosuterénního sklepa v prostoru bývalého paláce, který dnes tvoří otevřený prostor o rozměrech cca 12 x 7 m.

Jedná se o zastavené území. Nové zastřešení paláce je navrženo tak, aby bylo v souladu s charakterem a arch. rázem stavby a charakterem území. Tato historicky cenná stavba je v současné době využívána jako turistická atrakce.

Zastřešení je navrženo pomocí pultové střechy, se sklonem 3st. Střešní krytina bude tvořena falcovaným plechem, s nátěrem v odstínu kovářská čerň. Nosná konstrukce zde bude tvořena ocelovými stropnicemi a ocelovými průvlaky, s dřevěným (dubovým) záklopem. Vodorovný nosný systém bude podporován ocelovými sloupky, umístěnými před hradebními stěnami a založenými na základových patkách vybetonovaných v historickém zásypu klenby. Součástí zastřešení bude i pochozí vyhlídková plošina, na kterou bude umožněn přístup pomocí nového přístupového schodiště, které bude vybudováno v místě bývalého schodišťového prostoru paláce.

### **Stavební řešení:**

Ztužení deformovaného úseku klenby je navrženo železobetonovým rubovým klenebním pasem tl. 200 mm z betonu C25/30 a vázanou výztuží B500. Pas bude kotven k tělesu klenby vlepovanými trny R-14 v rastru 60x60 cm. Půdorysný tvar pasu bude kónický, pro přenesení tlakových sil do ostění lunety. Vyztužení pasu bude svařovaných sítí R-8 100/100 mm při horním i dolním líci prvku. Krytí výztuže se stanovuje na 35 mm při spodním povrchu a 50 mm při horním povrchu.

Zastřešení je navrženo pomocí pultové střechy, se sklonem 3st. Nosná konstrukce bude tvořena ocelovými sloupky z J-150/150/10 mm, umístěnými před stávajícím hradebním zdívem, ocelovými obvodovými průvlaky z IPE-240, resp. 270 mm a stropnicemi z IPE-240 á 1,31 m. Stropnice budou z horní strany zaklopeny dřevěným (dubovým) bedněním (zespodu broušeným), resp. záklopem tl. 60 mm. Kotvení fošen bude pomocí šroubů M-6 á 200 mm. Založení sloupků bude na betonové základové patky o min. rozměru 500/500 mm, minimální

výšky 800 mm (do nezámerné hloubky ve stávajícím násypu). V případě nadměrného nakypření násypu bude kompletně odebrán a patka bude vybetonována na nosnou konstrukci pod násypem.

Střešní krytina bude z falcovaného PZ plechu, s ochranným nátěrem (kovářská čern). Lemování střešní krytiny je navrženo pomocí měkkého olověného plechu tl. 1 mm, který bude vytvarován okolo přilehlých hradebních stěn.

Na střeše bude umístěna vyhlídková plošina š. 1,25 m, která bude probíhat podél hradebních zdí paláce. Celková velikost plošiny bude 12,50 x 6,25 m. Nosná konstrukce bude tvořena obvodovými PZ profily J-60/60/3 mm a stojkami 60/60/3 mm dl. 100-450 mm, s přikotvením k masivnímu fošnovému záklopu.

Pochozí plocha bude tvořena roštem z PZ tahokovu tl. 3 mm (oko max. 62,5x23x7), s obvodovým rámem z P-5/50/50 mm a vnitřními výztuhami (v jednom směru) z P-5/50 mm á 625 mm. Rošt bude uložen na profil L-60/60/5 (který bude umístěn na okrajích lávky) a na profil T-60 (který bude vevařen mezi obvodové nosníky).

Bezpečnost osob pohybujících se na střeše bude zabezpečena ocelovým zábradlím se svisle orientovanou výplní, probíhajícím při obou stranách plošiny. Zábradlí bude kotveno k obvodovému rámu plošiny.

Přístup na střešinu bude zajištěn novým ocelovým schodištěm, které bude umístěno v bývalém schodišťovém prostoru hradu. Schodiště bude tvořeno ocelovými schodnicemi z P-10/220 mm a nášlapy z profilovaného plechu P-3. Schodnice budou průběžně kotveny k přilehlým kamenným stěnám kotvami M-16 á 1,0 m. Podesty budou tvořeny slízkovým plechem P-3, vevařeným mezi obvodové nosníky z P-10/160 mm. Podestový plech bude vyztužen ze spodní hrany pásovou ocelí P-5/50 mm. Podestový plech bude při okrajích děrován, pro umožnění odtoku srážkové vody.

Součástí schodiště bude i madlo z ocelové trubky pr. 48/2,6 mm.

Stávající otvory v úrovni podlahy paláce, resp. ve schodišťovém prostoru budou pro ochranu osob opatřeny ochrannými kovanými mřížemi, z plného ocelového průřezu o velikosti 10/20 mm, resp. 10/15 mm. Zábradlí bude opatřeno ochranným nátěrem – kovářská čern.

### 3. Požární úseky, požární riziko

Objekt je tvořen stávající kamennými stěnami a pilíři a vestavbou vnitřního ocelového schodiště a přestropením paláce s vyhlídkovým ochozem s nosnými ocelovými systémy sloupů a vodorovných nosníků.

Objekt je posuzován dle ČSN 730802 a ČSN 730810.

Nedochází k hmotovým a stavebním změnám v konstrukcích stáv. objektu, ale (mimo změnu ve využití části objektu) pouze k zastřešení a vestavbě schodiště do nitra jinak prakticky neměněného objektu.

Vyhlídkový ochoz ná nehořlavý nosný systém vyhovuje požadavkům Z 23/2008, a to:

- výška je menší než 15 m, skutečnost je pouze  $H=7,8$  m.... vyhovuje.
- počet osob je provozními opatřeními limitován na max. 30 osob.... vyhovuje.

#### Požární úsek č. 1 - vyhlídkový ochoz

bude řešen a posuzován jako jeden požární úsek.

**Požární zatížení:**

Pro výpočet pož. zatížení byly užity hodnota pro nahodilá pož. zatížení dle tab. A1 ČSN 730802 ( $c=1,0$ ).

$$\underline{p_s = \text{roznosové fošny střechy} = 33,5 \text{ kg/m}^2, \quad a_s = 0,9}$$

$$p_n = \max 10 \text{ kg/m}^2 \quad a_n = \max 0,8$$

Pro úsek poté výsledně po automat. výpočtu:  $S = 90 \text{ m}^2$   
 $a = 0,88 \quad b = 0,50 \quad c = 1,0$   
 **$P_v = 19,0 \text{ kg/m}^2$ .**

**Stupeň požární bezpečnosti – max.:**

Dle tab. 8 :.....I st. pož. bezp.: Požadovaná odolnost stavebních konstrukcí je  
 dle tab. 12: .....- pož. stěny a stropy.....REI-15 minut,  
 - pož. uzávěry otvorů.....EW-15 DP3,  
 - obvodové stěny.....REI-15 minut,  
 - nosné k-ce uvnitř úseků.....R-15 minut,  
 - nosné k-ce střech.....R-15 minut,  
 - nosné k-ce schodišť (NÚC).....R-15 DP3,  
 (nehořlavé konstrukce)

**4. Odolnost stavebních konstrukcí****Požární úsek č. 1 - vyhlídkový ochoz:****Kontrolní posouzení - palác:**

Stávající stěnové konstrukce paláce z nehořlavých konstrukcí a materiálů, stěny zděné tl. 100 a více cm.

Pož. odolnost stáv. stěn zděných tl. minimálně 50 cm (a více)  
 minimálně ..... 180 minut (tab. 6.1.3 PAVUS 2009).

**Sloupek, resp. příčník – 150/150/10 mm**

Dle statického výpočtu je maximální stupeň využití (únosnosti) daného profilu sloupku  $\mu_o = 0,54 \times 0,65$  (index požární kombinace) = **0,351**. Stupeň využití průřezu nosníku při požární kombinaci  $\mu_o$  je tedy nižší, než je kritický stupeň využití průřezu dle tab. 3.2 publikace Pavus, 2009, tzn. využití profilu je na straně bezpečnosti.

Při součiniteli průřezu posuzovaného sloupu  $A_m/V = 0,600 / 0,005227 = 115$  a uvažovaném stupni využití průřezu min.:  $\mu_o < 0,351$ , je požární odolnost profilu mm ( $k_1 = 1,0$ ,  $k_2 = 0,85$ )...

.... R-15 minut → **vyhovuje!**

**Stropnice a průvlaky IPE-240 mm**

Dle statického výpočtu je maximální stupeň využití (únosnosti) daného stropního prvku  $\mu_o = 0,45 \times 0,65$  (index požární kombinace) = **0,293**. Stupeň využití průřezu nosníku při požární kombinaci  $\mu_o$  je tedy nižší, než je kritický stupeň využití průřezu dle tab. 3.2 publikace Pavus, 2009, tzn. využití profilu je na straně bezpečnosti.

Při součiniteli průřezu posuzovaného sloupu  $Am/V = 0,920 / 0,00391 = 235$  a uvažovaném stupni využití průřezu min.:  $\mu_o < 0,293$ , je požární odolnost profilu mm ( $k_1 = 0,7$ ,  $k_2 = 0,85$ )...

.... R-15 minut → vyhovuje!

#### **Stropnice a průvlaky IPE-270 mm**

Dle statického výpočtu je maximální stupeň využití (únosnosti) daného stropního prvku  $\mu_o = 0,79 \times 0,65$  (index požární kombinace) = **0,513**. Stupeň využití průřezu nosníku při požární kombinaci  $\mu_o$  je tedy nižší, než je kritický stupeň využití průřezu dle tab. 3.2 publikace Pavus, 2009, tzn. využití profilu je na straně bezpečnosti.

Při součiniteli průřezu posuzovaného sloupu  $Am/V = 1,040 / 0,00459 = 226$  a uvažovaném stupni využití průřezu min.:  $\mu_o < 0,351$ , je požární odolnost profilu mm ( $k_1 = 0,7$ ,  $k_2 = 0,85$ )...

.... R-15 minut → vyhovuje!

#### **Nosné konstrukce zastropení ..... vyhovují!**

(V případě dřevěných roznášecích prvků střešního pláště:  
dřevěné záklopové fošny tl. 60 mm... tzn. více než 50 mm ... vyhovuje!)

-----

#### **Schodnice – pásová ocel 10/220 mm**

Dle provedeného statického výpočtu, lze uvažovat stupeň využití průřezu nosníku  $\mu_o$  nižší, než je kritický stupeň využití průřezu dle tab. 3.2 publikace Pavus, 2009.

Při součiniteli průřezu posuzovaného nosníku  $Am/V = 0,460 / 0,0022 = 209$  a uvažovaném stupni využití průřezu min.:

$\mu_o < 0,304$ , dle tabulky 3.1 publikace Pavus, 2009, je požární odolnost profilu 10/250 mm ( $k_1 = 0,7$ ,  $k_2 = 0,85$ )

.... R-15 minut → vyhovuje!

#### **Schodišťové stupně – ocel. plech tl. 3 mm**

Dle provedeného statického výpočtu, lze uvažovat stupeň využití průřezu nosníku  $\mu_o$  nižší, než je kritický stupeň využití průřezu dle tab. 3.2 publikace Pavus, 2009.

Při součiniteli průřezu posuzovaného nosníku  $Am/V = 2,000 / 0,003 = 600$  (tzn. přes 450) a při uvažovaném stupni využití průřezu min.

$\mu_o < 0,112$ , dle tabulky 3.2 publikace Pavus, 2009, je požární odolnost profilu z plechu tl. 3 mm ( $k_1 = 0,7$ ,  $k_2 = 0,85$ )....

.... R-15 minut → vyhovuje!

**Posuzovaná ocelová nosná konstrukce přestřešení paláce i schodiště : vyhovuje požadavkům požární odolnosti!**

**Navržené stavební konstrukce vyhovují za dodržení výše uvedených parametrů svojí požární odolností požadavkům kladených normou ČSN 730802.**

## 5. Únikové cesty

Z prostorů vyhlídkového ochotur vede jedna úniková trasa, a to nechráněnou únikovou cestou (prostor bez požárního rizika) - po schodech dolů, do volného prostoru.

### **Délky únikových cest:**

Délka únikové cesty z vyhlídkové plošiny je max. 20 m.

Pro jeden únik. směr vyhovující požadavkům ČSN 730802 na max. délku únik. cesty (dle tab. 18 je zde požadováno .....max. 27 m).

**Skutečná délka únik. cesty ..... vyhovuje!**

### **Šířky únikových cest:**

Osazení objektu osobami – vyhlídkový ochoz :

Max. počet osob je stanoven provozně na .....**max. 30 osob!**

Schodiště šířky 120 cm splňuje požadavek na dva únikové pruhy!

Mezní počet unikajících osob dle tab. 19 ČSN 730802 je po schodech dolů.....43 osob/pruh...  
....celkem počet únik. pruhů....  $43 \times 2,0 = 86 \text{ osob}.....\text{vyhovuje!}$

**Šířky a délky únikových cest vyhovují v celém objektu požadavkům ČSN 730802.**

## 6. Zařízení pro protipožární zásah

Pro daný objekt a charakter (vyhlídkový ochoz)

....je (dle 4.4.5 ČSN 730873) u daného objektu **zřízení jakéhokoli zařízení pro zásobování požární vodou zjevně neekonomické, resp. nereálné.**

V objektu bude instalován 1x ruční hasící přístroj ... práškový, s hasebnou schopností 21A.

**(Počet ručních hasících přístrojů min. :  $n = 0,2 \times (90)^{1/2} = 1 \text{ ks.}$ )**

Vzhledem k ploše a konstrukci vnitřních prostorů věže budou hasící přístroje umístěny:

- 1 x ve vstupním podlaží (schodiště).

**Navržené zařízení vyhovuje normovým požadavkům.**

## 7. Odstupy

Beze změn.

Pro nastavovanou část objektu jsou odstupové vzdálenosti následující:

-procento pož. otevřených ploch .....100%

-pož. zatížení max. ....  $P_v = 19,0 \text{ kg/m}^2$

Odstupová vzdálenost dle přílohy F ČSN 730802 je..... $d = 4,5 \text{ m.}$

**V požárně nebezpečném prostoru objektu se nenacházejí žádné sousední objekty, resp. žádné sousední parcely (stavební pozemky), které by byly příp. požárem ohroženy, rovněž tak žádné stávající objekty, které by mohly ohrozit projektovaný objekt.**

## 8. Příjezdy, přístupy

Objekt „paláce“ je situován uprostřed hradní zříceniny – přístupný pouze po turistické pěšině – stávající stav.

---

Vypracoval:

Ing. Čeleda, požární specialista.