

Statické posouzení konstrukce střechy na přetížení Hodonín – hřbitov, administrativní budova, Purkyňova 3924/78

1. Identifikační údaje

- 1.1. Objekt: Hřbitov Hodonín, administrativní budova
Purkyňova 3924/78, 69501 Hodonín, okres Hodonín, Jihomoravský kraj
p.č. st. 8585/1, k.ú. Hodonín
- 1.2. Majitel: Město Hodonín, Masarykovo nám. 53/1, 69501 Hodonín
- 1.3. Objednatel: Město Hodonín, Masarykovo nám. 53/1, 69501 Hodonín
Odbor investic a údržby
Lenka Pravdová, pravdova.lenka@muhodonin.cz, 724 264 510
- 1.4. Zhotovitel posouzení:
J2L CONSULT, s.r.o.
Brandlova 36, 695 01 Hodonín
IČ 292 111 23
DIČ CZ29211123
www.j2lconsult.cz
Vypracoval: Ing. David Robotka
Kontroloval: Ing. Jiří Ilčík, Ph.D. (+420 603 294 996)
autorizovaný inženýr pro statiku a dynamiku staveb číslo autorizace
ČKAIT 1006408
- 1.5. Použitá literatura:
- [L1] Průzkumy a opravy stavebních konstrukcí, Pume, Čermák, Nakladatelství ARCH, Praha, 1993.
 - [L2] Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí ČSN ISO 13822, ČNI 2005.
 - [L3] Zatížení stavebních konstrukcí, příručka k ČSN EN 1991, Holický, Marková, Sýkora, Praha 2010.
 - [L4] ČSN ISO 13 822 Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí, ÚNMZ 2015.
 - [L5] ČSN 73 2604 Ocelové konstrukce - Kontrola a údržba ocelových konstrukcí pozemních a inženýrských staveb, ČNI 05/2012.
 - [L6] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, ČNI 2004, vč. vč. Změny A1, ČNI 2007, Opravy NA ed. A/Oprava 1, ČNI 2007, Opravy Opr. 1, ČNI 2007, Opravy Opr. 2, ČNI 2008, Opravy Opr. 3, ÚNMZ 2010, Změny Z1, ÚNMZ 2010, Změny Z2, ÚNMZ 2010, Změny Z3, ÚNMZ 2010.
 - [L7] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, ČNI 2004.
 - [L8] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem, ČNI 2005, vč. Změny NA ed. A, ČNI 2005, Změny NA/Z ed. A, ČNI 2006, Změny Z1, ČNI 2006, Změny Z2, ÚNMZ 2010, Změny Z3, ÚNMZ 2010, Opravy Opr. 1, ÚNMZ 2010.
 - [L9] ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem, ČNI 2007, vč. Změny NA ed. A, ÚNMZ, 2008, Opravy Opr. 1, ČNI 2008, Opravy Opr. 2, ÚNMZ, 2010, Změny Z1, ÚNMZ, 2010.
 - [L10] ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, ČNI 2006, vč. Změny NA ed. A, ČNI 2007, Opravy Opr. 1, ÚNMZ 2010, Změny Z1, ÚNMZ, 2010.
 - [L11] ČSN EN 1995-1-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, ČNI 2007, včetně Změny A1, ÚNMZ 2009 a A2, ÚNMZ 2015.
 - [L12] Tesařské konstrukce, JELÍNEK L., ČERVENÝ P., Praha informační centrum ČKAIT, 2021, 296 s., ISBN 978-80-88265-34-4.
 - [L13] Historické krovky, konstrukce a statika, VINAŘ J., KUFNER V., Grada publishing, a.s., 2004, 272 s., ISBN 80-7169-575-0.
- 1.6. Metoda průzkumu, dokumentace:
- [P1] Běžná prohlídka (vizuálně za pomoci jednoduchých nástrojů) – Ing. David Robotka, J2L CONSULT s.r.o., 11/2023.

[M1] Kompletní projektová dokumentace v PDF s názvem Stavební úpravy správní budovy hřbitova – Hodonín, firma: Prost Hodonín s.r.o., Brněnská 3497, 695 01 Hodonín, stupeň: skutečné provedení, vedoucí projekce Ing. S. Brejcha, kreslil: Ing. et ing. T. Neduchal, zakázka číslo: 2017-057, datum:01/2018

1.7. Účel průzkumu: Posoudit konstrukci na nové zatížení

1.8. Stupeň dokumentace: Statický posudek.

2. Nález

2.1. Úvod

Posudek se týká stanovení míry bezpečnosti a použitelnosti stávající střešní konstrukce z hlediska plánovaného přitížení administrativní budovy hřbitovu Hodonín. Tento posudek je dle zadání vypracován na základě objednávky a provedené prohlídky [P1].

2.2. Popis

Objekt je zděný, jednopodlažní bez půdního prostoru, částečně podsklepený. Hlavní řešená část objektu půdorysného tvaru obdélníku o rozměrech 9,60 x 70,00 m je zastřešena klenbovou (obloukovou) střechou. Konstrukční systém objektu je zděný stěnový. Strop tvořen prefabrikovanými železobetonovými prvky.

Nosná konstrukce valbové střechy je tvořena příhradovými vazníky s kovovými deskami s prolisovanými trny (gang-nail). Maximální výšková úroveň střechy je ve výšce 7,0 m nad stávajícím terénem, římsa ve výškové úrovni 4,30 m nad stávajícím terénem. Přesah střechy na jižní části je 2,0 m, na severní části 0,85 m. Vzepětí klenbové střechy je 2,70 m. Přesah střechy u štítů není. Celková půdorysná délka střechy je cca 12,30 m a zastřešení je provedeno ve formě lehké střešní krytiny – falcovaný plech se stojatými drážkami, ukotven k dřevěnému bednění ve formě dřevěných prken. Vzdálenost mezi podporami vazníku je cca 9,30 m, přičemž podpory jsou situované na obvodových stěnách. Osová vzdálenost horního a dolního pásu u hřebene střechy je 1,45 m, u podpor pak 0,25 m. Vazníky uloženy v osové vzdálenosti 1,0 m. Horní a dolní pás je z jednoho shodného profilu, diagonály pak z druhého shodného profilu. Vertikální zavětrování provedeno dřevěnými prkny do kříže u prvních svislic nacházející od hřebene střechy. Dolní pás ztužen příhradovým ztužidlem ve více polích. Uložení vazníku je na jedné obvodové zdi přímo na železobetonovém věnci, na protilehlé straně je uložení přes hydroizolační asfaltový pás.

Dle dokumentace [M1] byly vazníky realizovány pravděpodobně v průběhu roku 2018.

2.3. Soulad projektové dokumentace

Původní projektová dokumentace nebyla majitelem předložena, nedochovala se. K dispozici pouze dokumentace skutečného provedení stavebních úprav [M1].

2.4. Zaměření

Byl zaměřen výsek vazníkového krovu a provedeno vizuální prohlídka téměř celého krovu v objektu.

Zaměřené průřezy vazníků:

- Horní a dolní pás z průřezu 45/140 mm, diagonály 45/90 mm.

2.5. Poruchy

Dle provedené prohlídky [P1] je objekt jako takový bez vážných statických poruch, při bližší obhlídce vazníkového krovu nejsou nalezena žádná poškození.

2.6. Statický výpočet

2.6.1. Viz samostatná část. Provedeno stanovení zatížení, které je porovnáno s limitním zatížením v charakteristické hodnotě, se kterým bylo uvažováno v původním statickém výpočtu. V případě rezervy, je zatížení postupně navyšováno.

- Uvažovány tyto zatěžovací případy: 1) Vlastní tíha, 2) Ostatní stálé zatížení a přitížení 3) Zatížení sněhem, 4) Tlak větru, 5) Sání větru.
- Zatížení kombinováno dle výrazu 6.10 pro mezní stav únosnosti a 6.14b pro mezní stav použitelnosti dle ČSN EN 1990.
- Výpočet vnitřních sil, deformací je v rámci tohoto posudku proveden metodou konečných prvků. Jedná se o lineární pružný výpočet, kde ohybová teorie a chování materiálu je lineární a geometrie konstrukce je ideální.
- Je uvažován předpoklad, že přitížení, ať už v jakékoliv formě, se nepodílí na stabilitě krovu a je pouze zavedeno jako zatížení.
- Je uvažováno celoplošné přitížení na klenbovou střechu z jižní strany.

2.6.2. Uvažované materiály a prvky

- Materiál všech dřevěných prvků uvažován z rostlého konstrukčního dřeva třídy C24. Třída provozu všech dřevěných prvků je uvažována jako 2.

2.6.3. Dle ČSN EN 1990 uvažováno přímé zatížení, nepřímé zatížení (vynucené deformace, kmitání, změna teploty zemětřesení atp.) nebylo uvažováno.

Uvažovaná skladba střešního pláště:

- nové přitížení jižní části střechy 30 kg/m²
- plechová krytina s dřevěným bedněním 36 kg/m²

Stálé zatížení:

- vlastní tíha konstrukce a konstrukčních prvků - bráno dle ČSN EN 1991-1-1, příloha A.
- tíha skladby střechy – viz příloha.

Proměnné zatížení krátkodobé:

- sníh – I. sněhová oblast, $s_k = 75 \text{ kg/m}^2$
- vítr – II. oblast, III. kategorie terénu (oblasti rovnoměrně pokryté vegetací, budovami nebo překážkami – vesnice, lesy). Dynamický tlak větru ve výšce 7,0 m nad stávajícím terénem je 0,58 kPa.

Proměnné zatížení střednědobé:

- užité zatížení, kategorie H (nepřístupné plochy vyjma oprav) – 75 kg/m².

Mimořádné zatížení dle ČSN EN 1991-1-7:

- Nebylo uvažováno. Stavba zaříděna do třídy následků CC1 - malé následky s ohledem na ztráty lidských životů nebo malé / zanedbatelné následky ekonomické, sociální nebo pro prostředí, návrh konstrukce běžným způsobem dle EC, stavba není navržena na následky poruchy z nespecifikované příčiny (vandalismus, terorismus, válečné události atp.).

3. Posudek

Bylo provedeno posouzení vazníků hlavní budovy.

3.1. Zhodnocení sedlové střechy uliční části

Hodnocení bylo provedeno dle ČSN ISO 13822 na základě dřívější uspokojivé způsobilosti, kde konstrukce navržené a provedené podle dřívějších platných norem lze považovat za bezpečné pro všechna zatížení kromě mimořádných za předpokladu, že:

- Pečlivá prohlídka neodhalí žádné známky významného poškození, přetížení či degradace:
– během prohlídky nebyly objeveny žádné známky významného poškození přetížení a degradace.
- Přezkoumá se konstrukční systém, prohlédnou kritické detaily a prověří se z hlediska přenosu napětí
– kritické detaily prohlédnuty a posouzen přenos napětí jednotlivých dřevěných prvků.
- Konstrukce vykazuje uspokojivou způsobilost v průběhu dostatečně dlouhého období, ve kterém došlo v důsledku užívání a účinků prostředí k výskytu extrémně nepříznivých zatížení:
– nosná konstrukce střechy vykazuje od své realizace uspokojivou způsobilost.
- Predikovaná degradace s uvažováním současného stavu a plánované údržby nemá vliv na trvanlivost:
– dolní pás kotven k ŽB konstrukcím přes ocelové úhelníky na jedné straně. Dřevěné prvky byly impregnovány. Předpokládá se dlouhodobá životnost, na které byl vazník navržen (50 let).
- Pro další plánovanou životnost konstrukce nenastanou změny, které by mohly významně zvýšit zatížení působící na konstrukci nebo ovlivnit její trvanlivost, a žádné takové změny nejsou očekávány:
– změny jsou plánovány v podobě přetížení fotovoltaickými panely blíže neurčeného tvaru a z toho vyplývající dodatečnou zátěží klimatických vlivů (sníh, vítr). Z toho důvodu byl proveden statický výpočet zaměřený na určení zbytkové kapacity únosnosti:
 - Z hlediska mezního stavu únosnosti vykazují nejnepríznivější posudek na nové přetížení horní pás s využitím 95 %, diagonály 35%, spodní pás 26%.
 - Z hlediska mezního stavu použitelnosti vazník vyhovuje s využitím 6%.

3.2. Návrh opatření

Na základě výše uvedeného je stanoveno okamžité opatření a doporučení.

3.2.1. Okamžité opatření

3.2.1.1. Nepožaduje se

3.2.2. Doporučení

3.2.2.1. Není

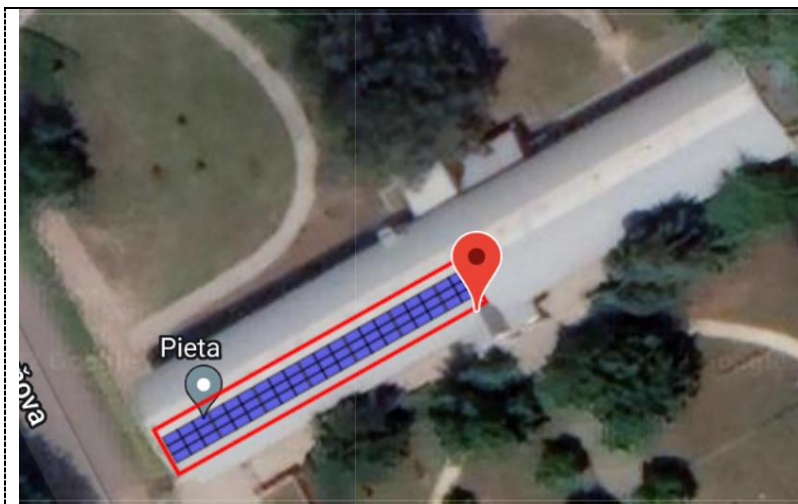
4. Závěr

- 4.1. Tento statický průzkum / posudek byl vyhotoven za účelem předběžného zhodnocení konstrukce a určení její zbytkové kapacity únosnosti. Nenahrazuje podrobné posouzení, které bude možné vypracovat až dle stanovení konkrétního fotovoltaického systému.
- 4.2. Vazníky lze přetížit 30 kg/m^2 na jižní straně dle schématu přetížení viz obrázek 2.
- 4.3. Přesah střechy nesmí být přítěžován.

PŘÍLOHY, FOTODOKUMENTACE:



Obr. 1
Pohled na střechu administrativní budovy hřbitova
[P1]



Obr. 2
Schéma přetížení na střechu administrativní
budovy (požadavek investora)



Obr. 3
Mezistřešní
prostor –
vazníky
[P1]



Obr. 4
Mezistřešní vazníky [P1]



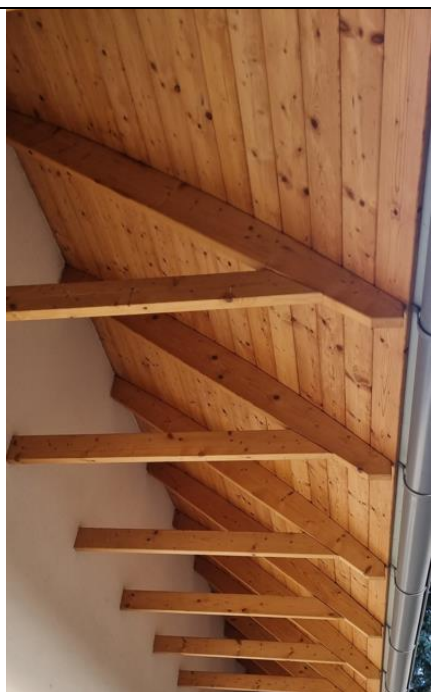
Obr. 5
Uložení vazníků na ŽB průvlaku [P1]



Obr. 6
Uložení
vazníků
na
asfaltový
pás [P1]



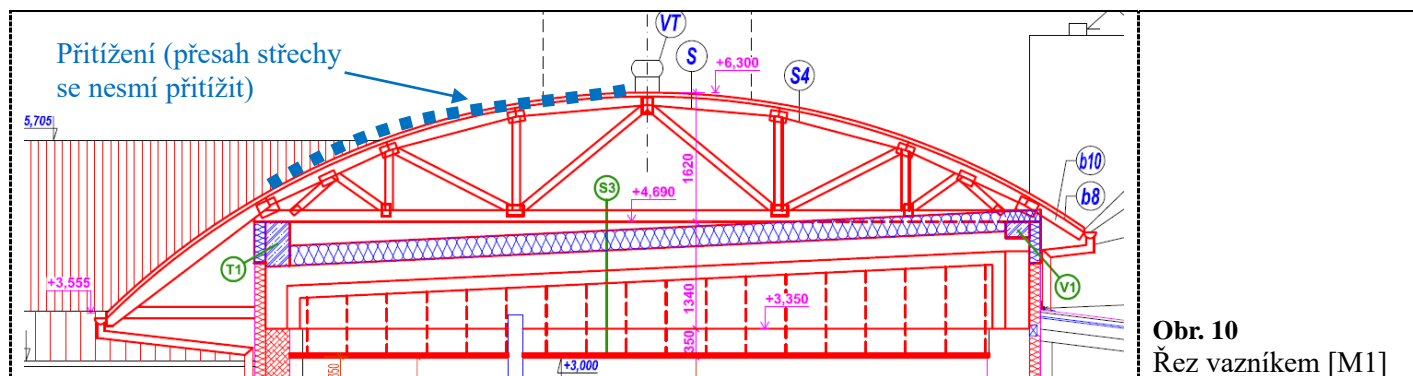
Obr. 7
Zaklopení vazníků [P1]



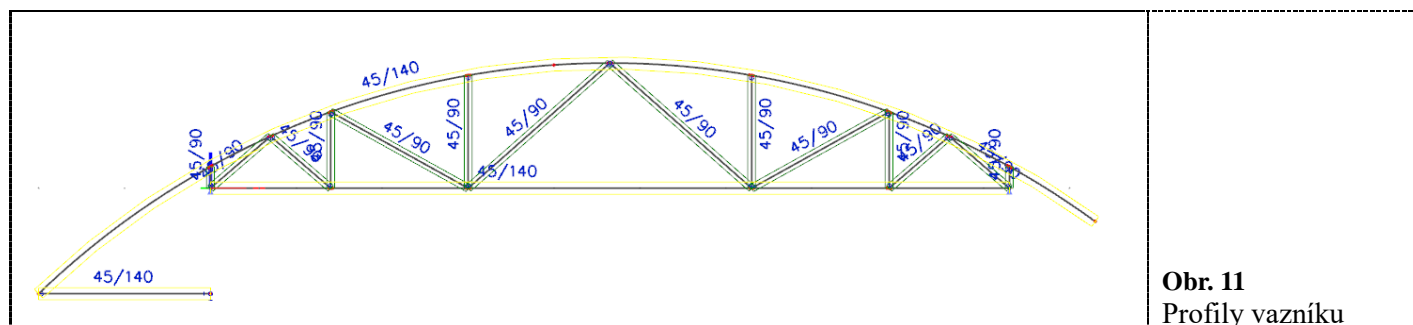
Obr. 8
Přesah střechy na jižní straně [P1]



Obr. 9
Střešní krytina [P1]



Obr. 10
Řez vazníkem [M1]



Obr. 11
Profily vazníku

Zapsal: Robotka, Hodonín, 11/2023