

Akce : **Oprava a obnova krovu a střechy budovy sladovny
č.p. 645, Šluknov**

Stupeň : DSP

Číslo zakázky : 112e / 14 – 18

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

Technická zpráva
Výkresová dokumentace
Statický výpočet
Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí

Datum : listopad 2018

Vypracoval : Ing. Karel Stránský

IČ : 164 356 48



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "K. Stránský", written over the bottom right of the stamp.

D.1.2 a) Technická zpráva

Popis navrženého konstrukčního systému stavby,

Objekt půdorysného tvaru **L** byl postavený v minulosti jako součást areálu celého pivovaru. Křídlo do ulice základních půdorysných rozměrů 10,90 x 46,65 m má 2 podlaží a půdu s hambalky, v části hvozdu u jižního štítu jsou ještě technologická mezipatra. Přízemí je na straně do ulice Zámecká zasypané téměř na celou výšku, komunikace je u zdi bez chodníku. Křídlo nádvoří půdorysných rozměrů 11,35 x 28,07 m má 2 nadzemní podlaží a půdu s hambalky. Severním štítem sousedí s dalším objektem, který je obdobně vysoký.

Nosná konstrukce křídla ulice Zámecká staticky působí jako podélný dvojtrakt. Na obvodových průčelních stěnách ze smíšeného zdiva, na středních cihelných pilířích a na vnitřní příčné zdi jsou v 1.NP uloženy křížové klenby jednotlivých čtvercových polí. Klenby jsou zajištěny proti vodorovným silám táhly z kovaných plocháčů. Ve 2.NP je stropní konstrukce od hvozdu u východního štítu ze 3 polí křížových kleneb, ostatní část stropní konstrukce je ze dřevěného trámového stropu. Příčné trámy jsou uloženy do kapes obvodových průčelních zdí a na střední podélný dřevěný průvlak, který je podpírán dřevěnými sloupky. Stropní dřevěná konstrukce je bez záklopu a bez podhledu, podlaha půdy je z prken na stropních trámech. Mezistrop v hvozdu je z ocelových nosníků a sít. Dřevěný krov má ležaté stolice, sloupky plných vazeb jsou uloženy na stropních trámech nad 2.NP. V polích kleneb byly dřevěné trámy plných vazeb uloženy do zásypu kleneb. Střední vaznice jsou zdvojené. Krokve jsou uloženy a začepované na kráčatech, nad středními vaznicemi jsou nastavované. Pod hambalky je centrální podélná vaznice, je podepřená dřevěnými sloupky. Podlaha vrchní půdy na hambalcích je z prken. Na bednění je střešní krytina z plechových šablon i z asfaltových vysrávek. Schody z 1.NP do 2.NP jsou z betonových stupňů s přední hranou z ocelového úhelníku. Schody z 2.NP na půdu jsou dřevěné, schody na půdu nad hambalky a schody vedle hvozdu byly dřevěné. Objekt je založen na zděných kamenných základových pasech pod obvodovými stěnami a na zděných kamenných základových patkách pod středními sloupky. Komíny jsou zděné, kruhový komín je nějak založený na stropě hvozdu.

Nosná konstrukce křídla nádvoří staticky působí jako podélný dvojtrakt. Na obvodových průčelních stěnách ze smíšeného zdiva, na severní štítové zdi a na středních pilířích jsou v 1.NP uloženy křížové klenby jednotlivých čtvercových polí. Klenby jsou zajištěny proti vodorovným silám táhly z kovaných plocháčů. Ve 2.NP je stropní konstrukce od severního štítu ze 2 polí křížových kleneb, ostatní část stropní konstrukce je ze dřevěného trámového stropu. Příčné trámy jsou uloženy do kapes obvodových průčelních zdí a na střední podélný dřevěný průvlak, který je podpírán novějšími ocelovými sloupky z 2x I 200 s betonovými patkami. Stropní dřevěná konstrukce je bez záklopu a bez podhledu, podlaha půdy je z prken na stropních trámech. Dřevěný krov má ležaté stolice, sloupky plných vazeb jsou uloženy na stropních trámech nad 2.NP. V polích kleneb jsou dřevěné trámy plných vazeb uloženy do zásypu kleneb. Krokve jsou uloženy a začepované na kráčatech. Pod hambalky je centrální podélná vaznice, je podepřená dřevěnými sloupky. Podlaha vrchní půdy na hambalcích je z prken. Na bednění je střešní krytina z plechů, eternitových šablon i s asfaltových vysrávek, v bočním traktu ze šindelů. Objekt je založen na zděných kamenných základových pasech pod obvodovými stěnami a na zděných kamenných základových patkách pod středními sloupky.

Ve vnitřním koutě mezi uličním a dvorním křídlem je zděná vodárenská věž 4,7 x 4,7 m se studnou pod podlahou 1.NP. Mezistrop je z ocelových nosníků a prken, krov stanové střechy je ze dřevěných krokví.

Objekt byl postavený, dostavovaný a částečně přestavovaný po etapách. Nejstarší část byla pravděpodobně postavená l.p. 1730 – viz vyřezaný letopočet na dřevěném sloupku půdy. Do r. cca 1988 byl v provozu jako sladovna a byl víceméně udržovaný a opravovaný. Po r. 1990 byl opuštěný, nebyl udržovaný. Po zřícení části krovu, 4 polí kleneb nad 2.NP, obvodového zdiva 2.NP dvorní zdi, středního pilíře a 4 polí kleneb nad 1.NP uličního křídla osadil vlastník provizorní zajišťovací výdřevu.

Vlivem intenzivního zatékání dlouhodobě neudržovanou střešní krytinou jsou dřevěné profily krovu a stropu nad 2.NP porušené hnilobou a dřevokaznými houbami. Zatékáním, vlhkostí a mrazem je porušené cihelné i smíšené zdivo, je snížena pevnost zdiva cihelných kleneb. Profily krovu a střechy byly poškozené požárem. Snížením pevnosti zdiva kleneb a jejich zatížením zřícenými prvky krovu došlo před cca 5 roky ke zřícení 4 polí kleneb nad 2.NP i nad 1.NP, včetně středního pilíře a obvodového zdiva průčelí do dvora.

Vlastník objekt postupně opravuje po etapách. V r. 2015 bylo dozděné zřícené zdivo dvorního průčelí, byly nově vyzděné zřícené klenby nad 1.NP i nad 2.NP. Nad klenby 2.NP byly v místě chybějící střechy osazené provizorní dřevěné příhradové vazníky s provizorní střešní krytinou proti zatékání. U dvorního průčelí byly opravené chybějící a uhnílé stropní trámy stropu nad 2.NP. U dvorního průčelí byl ubouraný přístavek hvozdu.

PD řeší dokončení opravy a obnovy krovu. Na střechu bude položena nová tašková krytina i v místech dnešních dřevěných šindelů.

Výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny;

Pro objekt byl zpracovaný stavebně historický průzkum.

Stav objektu byl kontrolován v prosinci 2014. V lednu 2015 bylo vypracované : Statické zajištění havarijního stavu a opatření proti pokračující devastaci objektu. Zajišťovací práce byly v roce 2016 realizované.

Opravami byl zajištěný statický stav a bylo zamezeno dalšímu intenzivnímu chátrání objektu na dobu cca 5 roků od statického zajištění. Maximálně po této době musí být zahájena celková oprava a stavební úpravy pro konkrétní využití objektu.

Pro další etapu opravy a obnovy krovu a střechy jsme objekt kontrolovali v srpnu a v září 2018. Byly zjištěné porušené dřevěné profily krovu mimo rozsah původní zřícené střechy. Současně byla navržena opatření pro opravu stávajícího krovu :

02 HNILOBA KRÁČETE DŘEVOKAZNOU HOUBOU DŘEVOMORKOU – NÁHRADA NOVÝM PRVKEM

03 PORUŠENÍ KRÁTKÉHO VAZNÉHO TRÁMU ČERVOTOČEM A HNILOBOU – NÁHRADA NOVÝM PRVKEM

04 ROZPAD VÝMĚNY HNILOBOU - NÁHRADA NOVÝM PRVKEM

05 ROZPAD KROKVE HNILOBOU A ČERVOTOČEM, POŠKOZENÍ POŽÁREM – NÁHRADA NOVÝM PRVKEM

06 DOPLNĚNÍ ŠIKMÝCH PROFILŮ PLNÉ VAZBY, KTERÉ JSOU POUZE PROVIZORNĚ PODEPŘENÉ - NÁHRADA NOVÝM PRVKEM

07 ROZPAD VRCHNÍ ČÁSTI OZDOBNÉHO SLOUPKU HNILOBOU A ČERVOTOČEM

- TRANSFER A NÁHRADA NOVÝM PRVKEM, HRANOL 200/200mm
- 08 VÝMĚNA POŠKOZENÉHO A DOPLNĚNÍ CHYBĚJÍCÍHO VRCHNÍHO I SPODNÍHO VAZNÉHO TRÁMU - NÁHRADA NOVÝM PRVKEM
- 09 PLNÁ VAZBA MÁ ZPEVŇUJÍCÍ PŘÍLOŽKY, NEMÁ NASTAVENÉ TRÁMY – NÁHRADA A DOPLNĚNÍ NOVÝMI PRVKY
- 10 TRÁM STROPU PORUŠENÝ HNILOBOU VE ZHLAVÍ - NÁHRADA A ČÁSTEČNÉ DOPLNĚNÍ NOVÝMI PRVKY

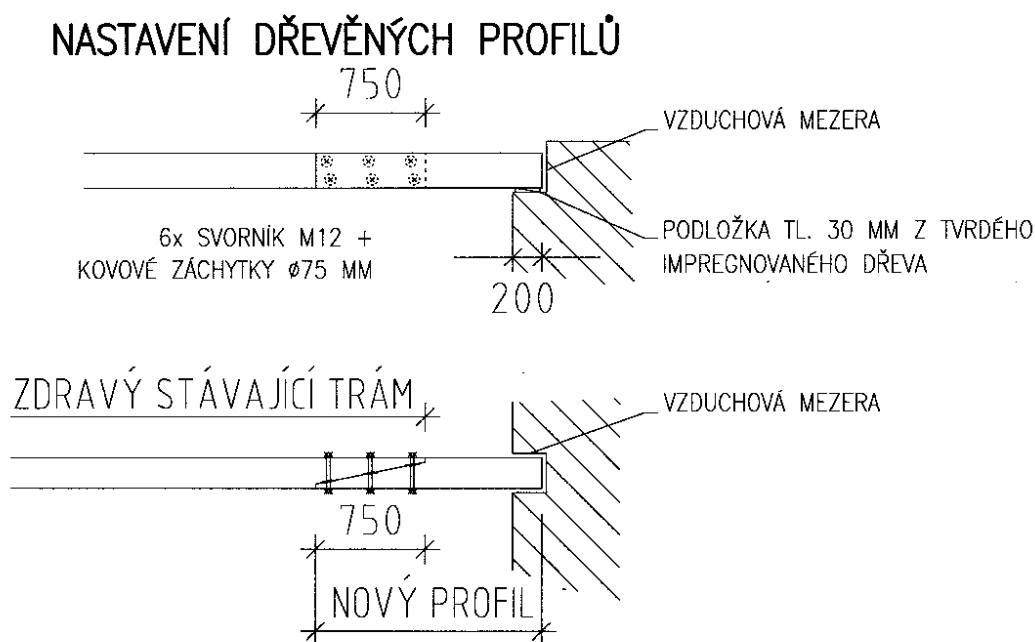
Většina profilů krovu a střechy má povrchovou vrstvu dřeva rozvlákněnou, rozvláknění je způsobené chemickou korozi dřeva starými protipožárními nástřiky.

Navržené materiály a hlavní konstrukční prvky;

Objekt je památkově chráněný, veškeré práce musí být konzultované se zástupci Památkového úřadu a oborem památkové péče MÚ Šluknov.

Pro dozdivky stěn u vstupu z půdy do vodárenské věže se použijí plné cihly, zdí se budou na vápenocementovou maltu. Nové zdivo bude do stávajícího zdiva zavázané kapsami.

Pro nové profily opravy zhlaví trámů stropu nad 2.NP se použije plně hraněné řezivo třídy pevnosti C22. Schema napojení poškozených zhlaví stropních trámů :



Profily krovu poškozené požárem budou mechanicky očištěné pořizem. Při hloubce poškození větší než 10 mm budou tyto profily vyměněné za nové.

Původní profily, které nejsou poškozené hnilobou, se mechanicky očistí kartáčováním od povrchové vrstvy rozvlákněného dřeva.

Pro nové profily krovu se použije plně hraněné řezivo třídy pevnosti C22.

Ocelové kramle, ocelové pásoviny, ocelové svorníky a ostatní spojovací ocelové profily budou osazené nové.

Po odstranění dřevěných příhradových vazníků bude krov doplněn stejným systémem plných vazeb, jako jsou vazby původní, nezřícené.

Krov hvozdu bude z nových profilů ze dřeva třídy pevnosti C22.

Krov nad studniční věží bude z nových profilů ze dřeva třídy pevnosti C22.

Dřevěné hranoly pro konstrukci napoleonských oblouků budou uloženy na běžné krokve, které budou procházet z vaznice na kráčata.

Na střechu bude položena krytina z tašek bobrovek se šupinovým krytím.

Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce:

Klimatické :

- sníh pro III. pásmo $s_k = 1,50 \text{ kPa}$

- vítr pro II. pásmo $v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$

Nahodilé :

- nevyužívaná půda $0,75 \text{ kN/m}^2$

- užitné pro hotelové domy, kategorie zatěžovací plochy A $1,50 \text{ kN/m}^2$

Stálé zatížení :

Střecha 43° :

- tašková krytina, latě, fólie $0,55 \text{ kN/m}^2$
 $1 / \cos 43^\circ \cdot 0,55 = 0,752 \text{ kN/m}^2$

- krokve $0,10 \text{ kN/m}^2$

- vaznice $0,12 \text{ kN/m}^2$

Střecha vodárenské věže 15,7° :

- tašková krytina, latě, fólie $0,55 \text{ kN/m}^2$
 $1 / \cos 15,7^\circ \cdot 0,55 = 0,571 \text{ kN/m}^2$

Prkenná podlaha hambalků :

- prkenná podlaha $0,20 \text{ kN/m}^2$

Podlaha půdy – strop nad 2.NP

- prkenná podlaha $0,20 \text{ kN/m}^2$

- tepelná a zvuková izolace $0,15 \text{ kN/m}^2$

- podhled SDK $0,24 \text{ kN/m}^2$

$0,59 \text{ kN/m}^2$

Ostatní :

- zdivo z plných cihel $18,0 \text{ kN/m}^2$

Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí nebo technologických postupů:

Neobsazeno.

Zajištění stavební jámy;

Při opravě střechy se stavební jáma nebude hloubit.

Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby;

Do doby opravy zhlaví u stropních trámů 2.NP v průčelí do ulice Zámecká se musí ponechat provizorní výdřeva.

Při opravě uhnílených profilů budou ponechané vyhovující profily podepřené výdřevou až na podlahu 1.NP. Výdřevou se nebudou zatěžovat neopravené profily stropu 2.NP.

Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů;

Poškozené části dřevěných konstrukcí se budou bourat ručně a pomocí ručního elektrického náradí. Vybouraný materiál se bude plynule odvážet mimo objekt.

Dřevěné příhradové vazníky lze demontovat pomocí autojeřábu ze zpevněné plochy dvora.

Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí;

Všechny dřevěné profily krovu musí být před zakrytím natřené chemickým konzervačním prostředkem proti dřevokazným činitelům.

Seznam použitých podkladů, norem, technických předpisů, odborné literatury, výpočetních programů apod.;

| | |
|--|--|
| ČSN EN 1990 | Zásady navrhování stavebních konstrukcí |
| ČSN EN 1991 | Zatížení stavebních konstrukcí |
| ČSN EN 1995 | Dřevěné konstrukce |
| ČSN EN 1996 | Zděné konstrukce |
| ČSN ISO 13822 | Zásady navrhování konstrukcí – hodnocení existujících konstrukcí |
| ČSN 73 0038 | Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách |
| ČSN 73 1701-b | Navrhování dřevěných konstrukcí |
| STATIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ : ing.Novák, ing.Hořejší | |
| DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE : ing.Kuklík | |
| Doměření a stavební část projektu : ing.arch. Kňákal | |

Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem

Nejsou požadované.

D.1.2 b) Výkresová část

Neobsazeno.

D.1.2 c) Statické posouzení

Ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce;

Nosná konstrukce střechy se bude opravovat tak, aby staticky působila jako v původním stavu. Krov bude vaznicové soustavy. Konstrukce 2.NP a 1.NP budou stěnové systémy s doplněnými vnitřními sloupy a pilíři.

Posouzení stability konstrukce;

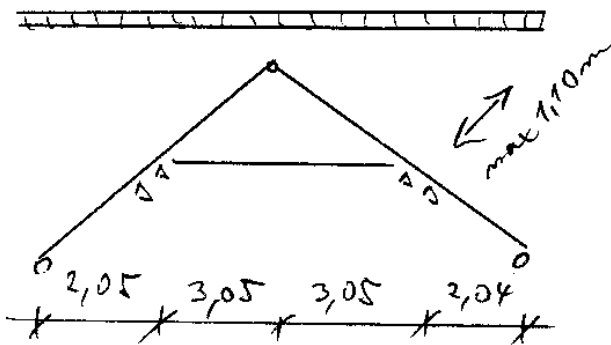
Stabilita budovy bude zajištěna masivností zděných konstrukcí, ocelovými táhly u stěn, kotvením a spoji dřevěného krovu.

Stanovení rozměrů hlavních prvků nosné konstrukce včetně jejího založení;

Dle původního stavu – viz dokumentace.

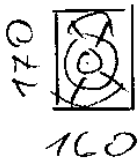
Statický výpočet, popřípadě dynamický výpočet, pokud na konstrukci působí dynamické namáhání

Krožve



$$q_d = 1,35 \cdot (1,10 \cdot 0,752 + 0,10) + 1,50 (1,10 \cdot 0,45 + 1,50) = 2,365 \text{ kN/m}$$

$$M_{Ed} = 0,125 \cdot 2,365 \cdot 3,05^2 = 2,750 \text{ kNm}$$



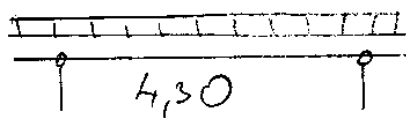
$$f_{md} = 0,9 \cdot \frac{22,0}{1,30} = 15,23 \text{ MPa}$$

$$W = \frac{1}{6} \cdot 0,16 \cdot 0,17^2 = 770,7 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\sigma_{md} = \frac{2,750 \cdot 10^3}{770,7 \cdot 10^{-6}} = 3,57 \text{ MPa} < f_{md}$$

vyhovuje pro tažkovou zrytinnu

Vaznice



$$q_{d \rightarrow \text{klíčka}} = \frac{2,05 + 3,05}{2} \cdot \frac{2,365}{2} = 5,483$$

$$\text{Rambell} \quad 1,5 \cdot 1,35 \cdot 0,2 = 0,405$$

$$\text{kl. klíčka} \quad 1,35 \cdot 0,12 = 0,162$$

$$6,050 \text{ kN/m}$$

$$M_{Ed} = 0,125 \cdot 6,050 \cdot 4,30^2 = 13,983 \text{ kNm}$$



$$W = \frac{1}{6} \cdot 0,16 \cdot 0,2^2 + \frac{1}{6} \cdot 0,13 \cdot 0,17^2 =$$

$$= 1066,7 \cdot 10^{-6} + 626,2 \cdot 10^{-6} = 1692,9 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\sigma_{md} = \frac{13,983 \cdot 10^3}{1692,9 \cdot 10^{-6}} = 8,26 \text{ MPa} < f_{md}$$

vyhovuje pro tažkovou zrytinnu

D.1.2 d) Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí

Stanovení kontrol spolehlivosti konstrukcí stavby z hlediska jejich budoucího využití.

Nosné konstrukce se do doby dokončení celkové opravy objektu a uvedení do provozu budou kontrolovat po max. 2 letech.

Nosné konstrukce opraveného objektu se v době provozu budou kontrolovat v případě vzniku trhlin ve stěnách nebo stropech, v případě vzniku viditelných deformací, při zjištěném dlouhodobém zatékání střechou nebo v případě vzniku jiných statických poruch. Pokud v nosných konstrukcích nebudou žádné statické poruchy, doporučuji nosné konstrukce v době užívání objektu kontrolovat v intervalech po 10 letech.

V Ústí nad Labem dne 30.11.2018.



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "K. Stránský".