

Akce : Objekt kaple (bývalá márnice) na pohřebišti
v Krásném Březně
Stupeň : DSP
Číslo zakázky : 90 / 17

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

Technická zpráva
Výkresová dokumentace
Statický výpočet
Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí

Datum : srpen 2017
Vypracoval : ing. Karel Stránský
IČO : 164 356 48



Stránský

D.1.2 a) Technická zpráva

Popis navrženého konstrukčního systému stavby,

Prizemní objekt celkových půdorysných rozměrů 15,0 x 13,55 m byl postavený před cca 114 roky. Střední trakt kaple má sedlovou střechu a dřevěný trámový strop, prostor krovu nebyl využíván. Oba boční nižší trakty mají pultové střechy. Dle dostupných informací není žádná část objektu podsklepená.

Nosná konstrukce z 1 dilatačního celku staticky působí jako stěnový systém. Stěny byly vyzděné z cihelného a kamenného zdiva. Pultové střechy bočních traktů i sedlová střecha kaple byly dřevěné. Objekt je pravděpodobně založený na zděných kamenných základových pažích.

Objekt nebyl dlouhou dobu řádně udržovaný. Dřevěné konstrukce jsou rozpadlé, zřícené nebo úplně chybí. V tomto projektu posuzují opravu objektu a vybudování nových střech, v kapli nebude realizovaný strop, zůstane otevřená do krovu. Objekt kaple bude sloužit pro středisko údržby a návštěvníků hřbitova. Pro tento projekt jsme měli k dispozici i původní dokumentaci z r. 1903, nový krov je řešený podle původního statického působení s vaznými trámy a vrcholovou vaznicí. Plné vazby otevřeného krovu jsou nově navržené jako jednoduchá věšadla.

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

Objekt nebyl dlouhou dobu řádně udržovaný ani opravovaný, využívaný nebyl od 50. let minulého století. Dřevěný trámový strop se v minulosti zřítíl včetně vazného trámu, profily krovu jsou poškozené hnilobou a dřevokaznými houbami. **Dřevěné profily staticky nevyhovují.**

Statické posouzení kaple na hřibově v Krásném Březně vypracoval v r. 2007 ing. Jaroslav Talacko. Prověřil zřícený strop, dřevěnou konstrukci kůru, krov kaple, popsal vlhkost zdiva i prorůstání náletové zeleně. Konstrukci kaple považoval za staticky nevyhovující, ohrožuje osoby pohybující se v objektu i v jeho těsné blízkosti. Uvedl, že je nezbytně nutné okamžitě přistoupit k sanaci nosné konstrukce.

Další statické posouzení objektu kaple na hřibově v Krásném Březně vypracoval v 10.2008 ing. Jaroslav Bukač. Popsal další poruchy nosné konstrukce : zřícené pultové střechy bočních traktů, zřícenou dřevěnou konstrukci kůru, chybějící tašky na střeše kaple. Stavba byla v havarijním stavu, běžně nepřístupná, s provizorně zajištěným hlavním vchodem. Náletové dřeviny byly při kontrole ing. Bukače staré min. 15 roků.

V 1/2017 vypracovali ing. František Jonák a ing.arch.Bc. Ota Zápotocký Technicko-ekonomickou, prostorovou a oběmovou studii. Od r. 2008 byla provedená pouze částečná oprava části střešního pláště u bočních traktů, celkový stavebně-technický stav kaple se oproti roku 2008 zhoršil, budova staticky zcela nevyhovuje. Ve studii řeší opravu kaple pro středisko údržby a návštěvníků hřbitova. Podle studie byly osazené krokve na boční křídla a provizorní střešní krytina.

Působením povětrnostních vlivů a opakovanými mrazy odpadávají omítky. Lokálně se rozpadají i cihly. Posunuté jsou kamenné stupně předních vyrovnávacích schodů a kamenné stupně zadního schodiště.

Navržené materiály a hlavní konstrukční prvky;

Při opravě objektu se nebude do stávajících základů zasahovat. Při hloubení hydroizolační drenáže okolo obvodových základových pasů nesní být stávající základy podkopané. Pokud se zjistí malá hloubka stávajících pasů, bude upřesněn způsob podbetonování nebo podezdění.

V kapli i v obou bočních traktech se vybudují nové podlahy s novou hydroizolací. Podkladní betonová mazanina tl. 150 mm se vyztuží 1 vrstvou sítí KARI Ø 6-100x100 mm a vybetonuje se z betonu C20/25 XC2.

Proti vztlínání zemní vlhkosti do zdiva budou obvodové stěny i vnitřní stěny podříznuté nebo zajištěné hydroizolační clonou chemické injektáže. Na vnějších i vnitřních stěnách se otlučou omítky a nově nahodí, profilace a plošné členění omítek zůstane dle dochovaného stavu. Zdivo v místech rozpadu cihel se opraví zpětným dozděním z plných cihel na vápeno-cementovou maltu.

Na bočních křídlech se odmontují krokve, které byly osazené v r. 2017. Na stěnách bočních traktů i na stěnách kaple se vybetonují ztužující věnce z betonu C20/25, vyztužené budou betonářskou výztuží z ocele B500B. Do věnců bočních traktů se zakotví nová pozednice a zpětně se osadí krokve.

Na nový krov se použije plně hraněné řezivo třídy pevnosti C22. Při použití ohoblovaných profilů platí rozměry z tohoto stavebně konstrukčního řešení pro ohoblované profily.

Nové pozednice budou do věnců kotvené po 1,0 m závitovými tyčemi Ø 10 s chemickými kotvami. Vazné trámy kaple budou do věnce kotvené pomocí ocelových tesařských úhelníků, které se do věnce zakotví kovovými hmoždinkami a do vazných trámů vruty. Spoje vazných trámů, sloupků, vzpěr vేశadla a vrcholové vaznice budou začepované a zajištěné svorníky. Spoje sloupků a vazných trámů jsou tažené, vazné trámy budou ke sloupkům kotvené objímky z ploché ocele 60,5 mm, které se ke sloupkům přišroubují vždy 2 svorníky M12. Spoje krokví a kleštín pod vrcholovou vaznicí budou prošroubované závitovými tyčemi Ø 12 mm.

Všechny nové profily krovu a střechy musí být proti dřevokazným činitelům natřené chemickým konzervačním prostředkem, barvou nebo lakem.

Přední schody se kamenicky sesadí do šterkového lože. Pro doplnění zadních schodů se z betonu C25/30 XC2 XF3 vybetonuje deska tl. 150 mm, vyztužená bude 2 vrstvami sítí KARI Ø 6-100/100 mm.

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

Klimatické :

- sníh pro II. pásmo

$$s_k = 1,00 \text{ kPa}$$

$$\text{pro sklon } 48^\circ : 0,32 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 0,32 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{pro sklon } 14^\circ : 0,80 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 0,80 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{návěj na stříšce bočního traktu} \quad \mu_2 = 2,0$$

- vítr pro II. pásmo

$$v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$$

Nahodilé :

- užitné v místnostech pro shromažďování menšího počtu osob

$$4,00 \text{ kN/m}^2$$

Stálé zatížení :

Střecha 48° :

- tašková krytina, laťování	0,60 kN/m ²
- podhled	0,20 kN/m ²
	0,80 kN/m ²

$$1 / \cos 48^\circ \cdot 0,80 = 1,196 \text{ kN/m}^2$$

- krokev, kleština	0,08 kN/m ²
- vaznice, vazný trám	0,15 kN/m ²

Střecha 14° :

- tašková krytina, pojistná fólie, laťování	1 / cos 14° · 0,65 = 0,670 kN/m ²
- zavěšený podhled	0,25 kN/m ²

Ostatní :

- zdivo původní	18,0 kN/m ³
- železobeton věnce	24,0 kN/m ³

Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí nebo technologických postupů;

Neobsazeno.

Zajištění stavební jámy;

Při stavebních úpravách a opravě střechy se stavební jáma nebude hloubit. Výkopy pro drenáže okolo základových pasů se vyhloubí se stěnami svislými nebo svahovanými v takovém sklonu, aby nedocházelo k sesypávání zeminy do výkopu.

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

Po rozebrání střechy doporučuji zajistit štítovou stěnu šikmou výdřevou do doby vybudování nového krovu tak, aby nedošlo k jeho zřícení tlakem větru.

Krov se na věnce bude montovat po dosažení 50 % pevnosti betonu věnců.

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

Zbytky dřevěných konstrukcí se budou bourat ručně a pomocí ručního elektrického nářadí postupným rozebíráním od shora.

Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí;

Výztuž nových železobetonových věnců bude kontrolovat a před zabetonováním přebírat TDI.

Všechny dřevěné profily krovu musí být před zakrytím natřené chemickým konzervačním prostředkem nebo barvou nebo lakem 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 1992 Betonové konstrukce
 ČSN EN 1995 Dřevěné konstrukce
 ČSN EN 1996 Zděné konstrukce
 ČSN EN 1997 Geotechnické konstrukce
 ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – hodnocení existujících konstrukcí
 ČSN 73 0038 Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách
 STATIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ : ing. Novák, ing. Hořejší
 DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE : ing. Kuklík
 BETONOVÉ KONSTRUKCE : ing. Procházka
 Statické posouzení : Ing. Talacko
 Statické posouzení : Ing. Bukač
 STUDIE Ing. Jonák, ing. arch. Bc. Zápotocký
 Stavební část projektu : Ing. Gazdová, VARIA Ústí n.L.

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

Nejsou požadované

D.1.2 b) Výkresová část

Neobsazeno.

Výkres krovu viz stavební část projektu.

D.1.2 c) Statické posouzení

Ověření základního koncepčního řešení nosné konstrukce:

Nosná konstrukce bude staticky působit jako stěnový systém dle původního i současného stavu. Krov kaple bude vaznicové soustavy s vrcholovou vaznicí dle původního stavu, plné vazby budou typu jednoduchého věšadla. Boční trakty budou zastřešené pultovými střechami.

Posouzení stability konstrukce:

Stabilita budovy bude zajištěna novými železobetonovými věnci, kotvením a spoji dřevěného krovu.

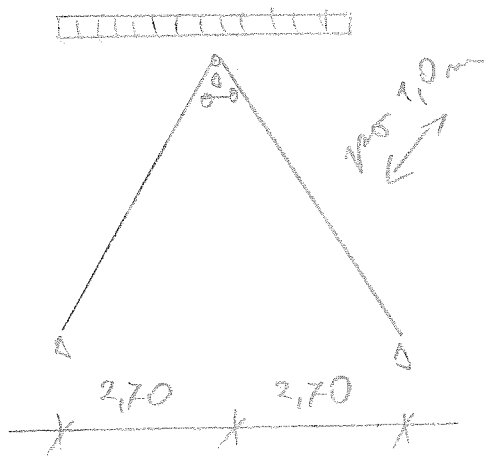
Stanovení rozměrů hlavních prvků nosné konstrukce včetně jejího založení:

Krokve	120/140 mm, 140/200 mm
Kleštiny	2x 50/160 mm

Pozednice	140/120 mm
Vaznice	160/180 mm
Pásky vrcholové vaznice	120/120 mm
Sloupky krovu, šikmé vzpěry	140/140 mm
Vazné trámy	200/260 mm

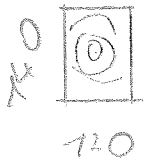
Statický výpočet, popřípadě dynamický výpočet, pokud na konstrukci působí dynamické namáhání

Kočne baze



$$q_d = 1,35 (1,0 \cdot 7,196 + 0,08) + 1,50 \cdot (1,0 \cdot 0,32) = 2,203 \text{ kN/m}$$

$$M_{Ed} = 0,125 \cdot 2,203 \cdot 2,70^2 = 2,007 \text{ kNm}$$



$$f_{md} = 0,90 \cdot \frac{22,0}{1,30} = 15,23 \text{ MPa}$$

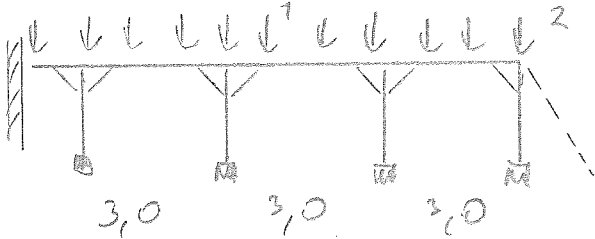
$$W = \frac{1}{6} \cdot 0,12 \cdot 0,12^2 = 392 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\sigma_{md} = \frac{2,007 \cdot 10^3}{392 \cdot 10^{-6}} = 5,12 \text{ MPa} < f_{md}$$

ugovornje

Kleštim pod vrholorom razmici 2x 50/160

Vrholora razmice

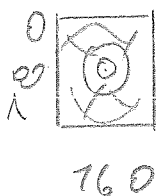


$$q_d = 0,15 \cdot 1,35 = 0,203 \text{ kN/m}$$

$$P_{1d} = 2,70 \cdot 2,203 = 5,948 \text{ kN}$$

$$P_{2d} = 17,004 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 0,125 \cdot 0,203 \cdot 3,0^2 + 1,0 \cdot 5,948 = 6,176 \text{ kNm}$$



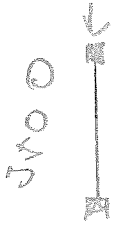
$$W = \frac{1}{6} \cdot 0,16 \cdot 0,16^2 = 864 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\sigma_{md} = \frac{6,176 \cdot 10^3}{864 \cdot 10^{-6}} = 7,15 \text{ MPa} < f_{md}$$

ugovornje

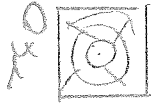
Palšing 120/120

sloupky



$$N_d = 3 \cdot 5,948 + 3,0 \cdot 0,203 = 18,453 \text{ kN}$$

$$f_{c,0,d} = 0,9 \cdot \frac{20,0}{1,30} = 13,85 \text{ MPa}$$



140

$$A = 0,14 \cdot 0,14 = 0,0196 \text{ m}^2 \quad i = 40,4 \text{ mm}$$

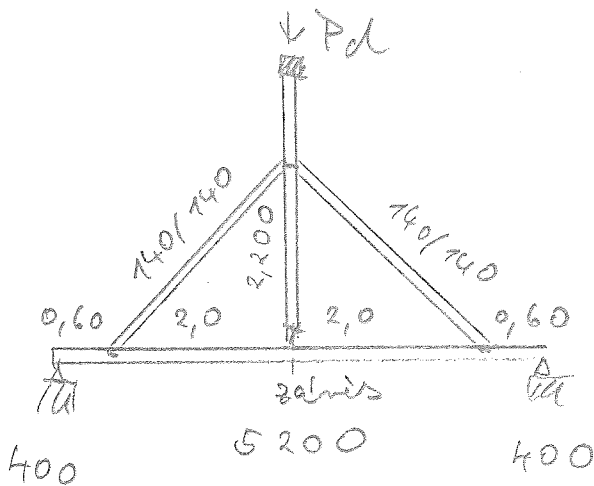
$$\text{vln napřim: } \lambda = \frac{3500}{40,4} = 86,634$$

$$\lambda_{rel} = \frac{86,634}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{20,0}{6700}} = 1,507$$

$$\lambda = 1,756, \quad \lambda_c = 0,406$$

$$\begin{aligned} \sigma_{c,0,d} &= \frac{18,453 \cdot 10^3}{0,0196} = 0,94 \text{ MPa} < \lambda_c \cdot f_{c,0,d} = \\ &= 0,406 \cdot 13,85 = 5,62 \text{ MPa} \end{aligned}$$

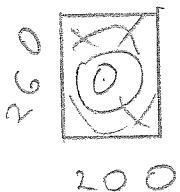
Plná vazba



$$q_d = 0,203 \text{ kN/m'}$$

$$P_d = 18,453 \text{ kN}$$

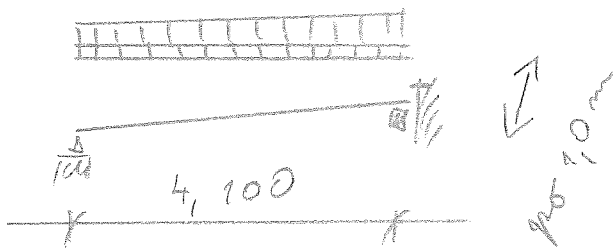
$$\begin{aligned} \text{Vazby trnám: } M_{Pd} &= 0,25 \cdot 18,453 \cdot (5,2 - 0,6 \cdot 2) + \\ &+ 0,125 \cdot 0,203 \cdot 5,2^2 = 19,139 \text{ kNm} \end{aligned}$$



$$I = \frac{1}{6} \cdot 0,20 \cdot 0,20^3 = 2253,3 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

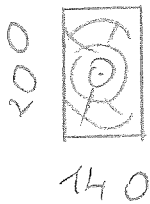
$$\sigma_{m,d} = \frac{19,139 \cdot 10^3}{2253,3 \cdot 10^{-6}} = 8,49 \text{ MPa} < f_{m,d}$$

Pultové desky bočních trátek - již Rotome!



$$q_d = 1,35 (1,0 \cdot 0,67 + 0,08) + 1,50 (1,0 \cdot 2,0 \cdot 1,0) = 4,013 \text{ kN/m}$$

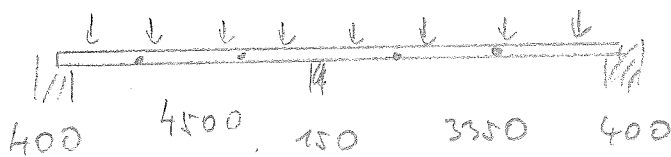
$$M_{Ed} = 0,115 \cdot 4,013 \cdot 4,10^2 = 7,758 \text{ kNm}$$



$$W = \frac{1}{6} \cdot 0,14 \cdot 0,20^3 = 933,3 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\sigma_{md} = \frac{7,758 \cdot 10^3}{933,3 \cdot 10^{-6}} = 8,31 \text{ MPa} < f_{md}$$

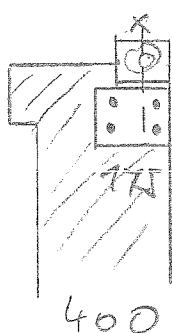
Vaznice u zdi kapsle



160/180 mm

Vaznice bude uložena na stěněch 400 mm a na vnitřní pilce 150 mm, do zdi kapsle bude kotvena chemickými kotvami $\phi 12$ mm.

Vyztuž vlnení



Pořadnice 140/120

2 + 2 ϕ R12

těmizky $\phi 6$ po 175

D.1.2 d) Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí

Stanovení kontrol spolehlivosti konstrukcí stavby z hlediska jejich budoucího využití.

Nosné konstrukce objektu kaple se budou kontrolovat v případě vzniku trhlin ve stěnách nebo podhledech střechy, v případě vzniku viditelných deformací, v případě zjištěného zatékání střechou nebo v případě vzniku jiných statických poruch. Pokud v nosných konstrukcích nebudou žádné statické poruchy, doporučuji nosné konstrukce kontrolovat v intervalech po 5 letech.

V Ústí nad Labem dne 4.9.2017.



U Stránský