

# Statické posouzení

**Stavba:** PD OTOVICE – zateplení budovy skladu a truhlárny

**Místo:** Poz.parc.č.st.96/3 a 610/28, k. ú. Otovice u Karlových Varů, okres Karlovy Vary

**Investor:** Povodí Ohře s.p., Bezručova č.p.4219, 430 03 Chomutov

**Konstrukce:** rozšíření základu, otvor ve vnitřní stěně

## Situace

Stávající objekt skladů a truhlárny bude stavebně upravován ve vnitřní dispozici pro možnost získání další místnosti skladů olejů, zateplení části fasády a zároveň bude provedeno statické opatření k odstranění příčin poklesu v jeho stávajících základových konstrukcích. Objekt se nachází v nadmořské výšce 413 m.

***Sklady a truhlárna jsou přízemní*** pod sedlovou střechou se sklonem 12°. Zastavěná plocha objektu je 1019 m<sup>2</sup>. Nosná konstrukce objektu je z ocelových rámů založených na betonových patkách. Vnější obvodové zdivo je z plynosilikátových tvárnic.

***Stávající střešní konstrukce*** je uložena na ocelových rámech. Při stavebních úpravách nedojde k zásahu do střešní konstrukce.

***Vložení překladu*** do stěny mezi místnostmi 1.11b a 1.12, které budou propojené dveřním otvorem 1900/2200 mm.

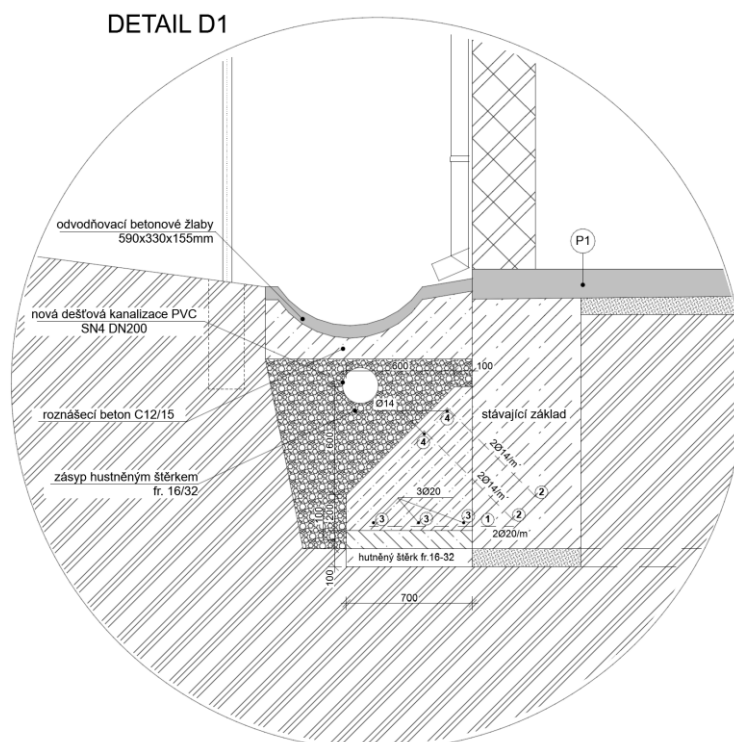
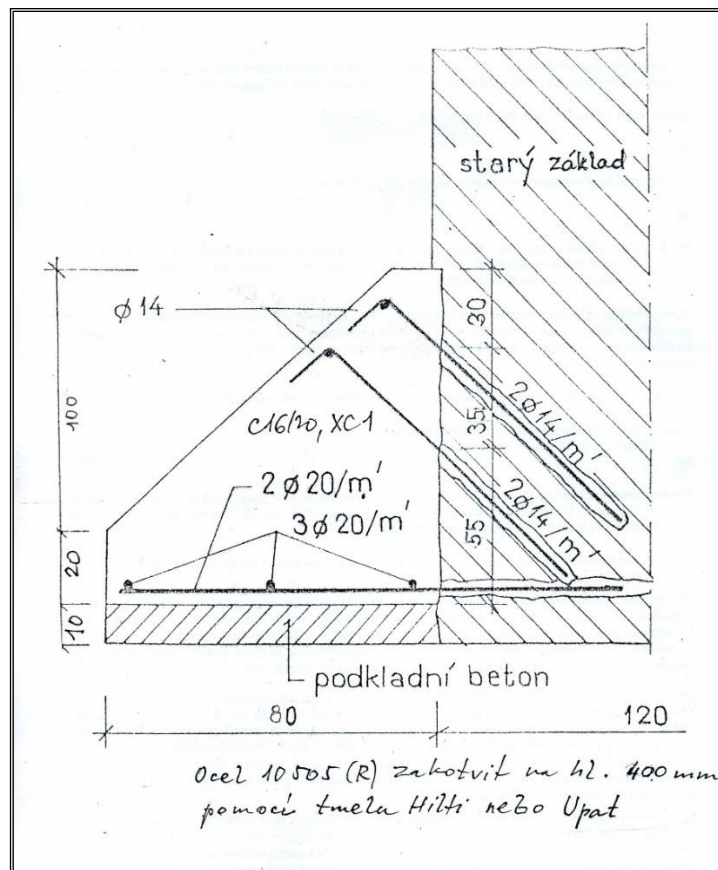
## Podchycení základu

Na západní straně objektu se v obvodové zdi projeví trhliny, svědčící o pohybu v základovém podloží. Směrem od objektu se vyskytuje velké pole s mírným sklonem na východ. Navíc skládaný žlab na patě západní zdi objektu je netěsný, rozplavený ve spárách vodou, svedenou otevřenými svody se střechy objektu. Vsakující se voda pod žlabem proudí k základovému podloží, které jednak cyklicky rozmáčí, jednak odplavuje spodním prouděním jemnější částičky zeminy s následným úbytkem hmoty v základovém podloží. Projevem je pokles základů v základové spáře a s nimi i západní obvodové zdi, kde jsou viditelné velké trhliny.

## Opatření

Odstranění příčiny bude provedeno ve dvou fázích.

- 1) v první fázi bude odkryt stávající základ v délce poruchy a jeho základová spára bude rozšířena o „podlouhlou botku“, která bude z vyztuženého betonu a bude spřažena se stávajícím základem. Princip provedení je na obrázku níže.



- 2) ve druhé fázi budou svedeny veškeré dešťové svody se střechy do nové navrženého systému dešťové kanalizace, který svede povrchovou vodu z objektu a při náporovém dešti z pole na západní straně objektu.

Základ bude rozšířen v úrovni paty původních základů přibetonováním železobetonové části z vnější strany. Vedle původního základu bude položena vrstva podkladního betonu, uložené na infiltrační kamenité vrstvě fr.16/32 v tl. 100 mm. Bude použit beton C12/15 XO o tl. 100 mm a šířce 600 mm. Na ni budou položeny příčné pruty o Ø R20 s roztečí 500 mm, které budou kotveny do původního základu na hl. 200 mm chemickým tmelem. Na ně budou položeny 3 podélné pruty R20 s roztečí ca 300 mm. Nad příčnými pruty budou ještě kotveny, do stávajícího základu další pruty R14 ve sklonu ca 45° tak, že spodní bude ve výšce 550 mm a horní 800 mm nad podkladní deskou. Tyto horní pruty budou opatřeny háky v pravém úhlu pro vložení 2 podélných prutů R14 odspodu, které k nim budou připevněny drátky nebo přivařeny. Pak bude do bednění ve tvaru klínu nalita betonová směs C 25/30 XC2, kterou po zatvrdnutí lze po týdnu, v teplotách kolem 20° C, sejmut a základ zasypat hutněným zásypem. Šikmá plocha rozšířeného základu by měla zaručit odvedení srážkové vody dále od domu.

Po položení žlabu se doporučuje jeho styk s budovou u stěny utěsnit.

## Důsledky

Rozšířením základové spáry původního základu dojde k teoretickému zmenšení napětí v podloží ca na polovinu. Pokud původní založení při budování stavby vyhovovalo danému zatížení od stavby, bude nové zatížení vyhovovat o 100 % více. Důležité je odstranění příčiny sedání – utěsnění spáry mezi obvodovou zdí a povrchovým žlabem.

## Překlad ve vnitřní nenosné zdi

V příčné dělicí příčce, vestavěné do nosného ocelového rámu mezi místnostmi **1.11b** a **1.12**, bude vytvořen dveřní otvor se stavebními rozměry 1900x2200 mm. Příčka je vzhledem ke svému rozměru 300 mm silná a je až 5,2 m vysoká. Nadpraží je tedy z vázaných tvárnic na lepidlo a je tedy zatížené trojúhelníkem zdiva o rozměrech 2200x950 mm.

$$q = 0,3 \cdot 0,95 \cdot 6,0 \cdot 1,1 = 1,881 \text{ kN/m} \dots \sim \mathbf{1,9 \text{ kN/m}} \quad l = 1\,900 \text{ mm}$$

$$M = 0,083 \cdot 1,9 \cdot 1,9^2 = 0,57 \text{ kNm}$$

$$W_n = \frac{572}{210} = 2,72 \text{ cm}^3 \dots \dots \dots \text{návrh } \mathbf{2xL63/40/5} \quad W_x = 2 \cdot 4,75 = 9,5 \text{ cm}^3$$

$$I_y = 2 \cdot 19,91 = 39,82 \text{ cm}^4$$

*Ohyb*

$$\sigma = \frac{572}{2 \cdot 4,75} = 60,2 \text{ MPa} \dots \dots \dots \mathbf{\text{využití } 60,2 \cdot 100 / 210 = 28,7 \%}$$

### Deformace

$$f = \frac{1,9 \cdot 1,303 \cdot 10^9}{1,2 \cdot 10^2 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 3,982 \cdot 10} = 0,25 \text{ cm} \dots \dots \dots \text{využití } 0,25 \cdot 100 / (190/500) = \mathbf{65,8 \%}$$

Překlad bude oboustranný z profilů **L63/40/5 – 2 300 mm**, které budou orientované nastojato. Do stěny budou oboustranně, ve výšce 2200 mm nad podlahou, vyfrézované drážky 40x7 mm proti sobě, do kterých budou vlepené na výšku **2 úhelníky L63/40/5 mm**. Poté budou pod úhelníky provrtány 2 otvory 40x10 mm, kterými budou protaženy ocelové pásky **P4x30-290 mm**, aby se dvojice úhelníků spojily jejich přivařením. Rozteče pásků budou ca 620 mm, takže ca v třetinách otvoru. Poté lze otvor vybourat bouracím kladivem, případně vyřezat kotoučovou pilou na zdivo.

### Ztužující věnce příček

Mezi místnostmi 1.01 a 1.10 bude postavena plynosilikátová příčka o výšce 6,25 m a šířce 5,36 m. Příčka bude oslabená dveřním otvorem o rozměrech 2500/2300 mm, její tloušťka bude 150 mm. Správným rozhodnutím projektanta je potřeba příčku vyztužit dvěma věnci nad sebou, a to ve výškách +2,750 m a +5,750 m. Oba věnce budou mít průřez 150/250 mm a budou z betonu C30/37 XC1. Oba budou zapuštěné do bočních stěn na hloubku 120 mm. Navržená výztuž bude tvarovaná do L 120/230 mm ze sítě KARI 6/100 mm, umístěná oboustranně v uzavřeném obrazci, aby byl věnec odolný ve vodorovném směru.

Vodorovné rázové břemeno se předpokládá 1,0 kN uprostřed příčky, takže to vyvodí ohyb:

$$M = 0,25 \cdot 1,0 \cdot 5,36 = 1,34 \text{ kNm}$$

$$D=150 \text{ mm} \quad B=250 \text{ mm} \quad C30/37 \text{ XC1} \quad KARI \text{ 6/100x6/100 mm}$$

$$R_{bi} = 19,5 \text{ MPa} \quad R_{sd} = 440 \text{ MPa}$$

$$h_s = 150 - 20 = 130 \text{ mm} \quad m_8 = 0,84 \quad M = 1,34 \text{ kNm}$$

$$\alpha = \frac{130}{\sqrt[2]{1\,340\,000 / 0,84 \cdot 250}} = 1,627$$

$$\beta = 0,657$$

$$N_s = 250 \cdot 0,657 \cdot \sqrt[2]{1\,340\,000 / 0,84 \cdot 250} = 13\,121 \text{ N}$$

$$A_s = \frac{13\,121}{440} = 30 \text{ mm}^2$$

$$\mathbf{2 \text{ } \varnothing \text{ R } 6 = 57 \text{ mm}^2}$$

$$h_s = 150 - 20 - 3 = 127 \text{ mm}$$

$$z_b = 127 - \frac{57 \cdot 440}{2 \cdot 250 \cdot 19,5} = 127 - 2,6 = 124,4 \text{ mm}$$

$$0,723 \cdot 127 = 91,8 \text{ mm} < 124,4 \text{ mm} \dots \text{poloha neutrální osy vyhoví}$$

$$M_u = 0,84 \cdot 57 \cdot 440 \cdot 124,4 = 2\,620\,760 \text{ Nmm} = 2,62 \text{ kNm} > 1,34 \text{ kNm}$$

$\dots \text{využití } 1,34 \cdot 100 / 2,62 = \mathbf{51,1 \%}$

Mezi místnostmi 1.11a a 1.11b bude postavena plynosilikátová příčka o výšce 2,50 m a šířce 5,70 m. Příčka bude plná, neoslabená žádným otvorem, její tloušťka bude 150 mm. Rovněž zde je potřeba příčku vyztužit věncem na jejím horním konci ve výšce +2,30 m. Věncem bude mít průřez 150/250 mm a bude z betonu C30/37 XC1. Věncem bude zapuštěný do bočních stěn na hloubku 120 mm.

Navržená výztuž bude tvarovaná do L 120/230 mm ze sítí KARI 6/100 mm, umístěná oboustranně v uzavřeném obrazci, aby byl věncem odolný ve vodorovném směru.

Vodorovné rázové břemeno se předpokládá 1,0 kN uprostřed příčky, takže to vyvede ohyb:

$$M = 0,25 \cdot 1,0 \cdot 5,70 = 1,43 \text{ kNm}$$

$$D=150 \text{ mm} \quad B=250 \text{ mm} \quad C30/37 \text{ XC1} \quad KARI 6/100 \times 6/100 \text{ mm}$$

$$R_{bi} = 19,5 \text{ MPa} \quad R_{sd} = 440 \text{ MPa}$$

$$h_s = 150 - 20 = 130 \text{ mm} \quad m_g = 0,84 \quad M = 1,34 \text{ kNm}$$

$$\alpha = \frac{130}{\sqrt[2]{1\,430\,000 / 0,84 \cdot 250}} = 1,575$$

$$\beta = 0,690$$

$$N_s = 250 \cdot 0,690 \cdot \sqrt[2]{1\,430\,000 / 0,84 \cdot 250} = 14\,235 \text{ N}$$

$$A_s = \frac{14\,235}{440} = 33 \text{ mm}^2$$

$$\mathbf{2 \text{ } \varnothing \text{ R } 6 = 57 \text{ mm}^2}$$

$$h_s = 150 - 20 - 3 = 127 \text{ mm}$$

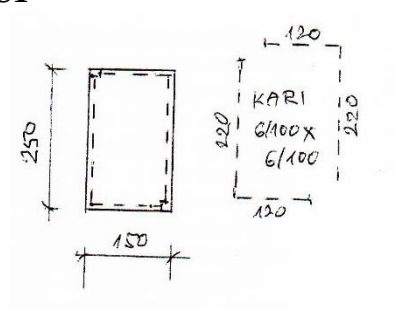
$$z_b = 127 - \frac{57 \cdot 440}{2 \cdot 250 \cdot 19,5} = 127 - 2,6 = 124,4 \text{ mm}$$

$$0,723 \cdot 127 = 91,8 \text{ mm} < 124,4 \text{ mm} \dots \text{poloha neutrální osy vyhoví}$$

$$M_u = 0,84 \cdot 57 \cdot 440 \cdot 124,4 = 2\,620\,760 \text{ Nmm} = 2,62 \text{ kNm} > 1,43 \text{ kNm}$$

....využití  $1,43 \cdot 100 / 2,62 = 54,6 \%$

**VĚNEC C 30/37 XC1**



**KARI 6,0/100x6,0/100**

V Karlových Varech, 29.11.2023

Ing. Viktor Weilguny  
AI 0300068