

STAVBA: Gymnázium, SOŠ a VOŠ Ledeč nad Sázavou – přístavba dílny pro instalaci CNC center a plánovaná rekonstrukce střechy.

MÍSTO STAVBY: k. ú. Ledeč nad Sázavou, pozemky parc. č. 1989/14, st. 635/1, st. 448/2 a st. 448/1

OBJEDNATEL: Bc. Martin Kosprd, Marie Majerové 657, Ledeč nad Sázavou

STAVEBNÍK: Kraj Vysočina, Žižkova 1882/57, 586 01 Jihlava

STUPEŇ: Dokumentace pro společné povolení

D1.2 - Stavebně konstrukční řešení



Kovandová

PROJEKT SVĚTLÁ, v.o.s.

projektová a inženýrská činnost

Havířská 616
582 91 Světlá nad Sázavou

Stavebně konstrukční řešení:

Předmětem řešení je zděná jednopodlažní přístavba komplexu dílen navržená v místě odbourané části komplexu. Bouraná část zahrnující dílnu č.1 – frézárna s kanceláří, dílnu č. 2 – soustružna s kanceláří a dílnu č. 7 – brusárna s přidruženým skladem budou odstraněny v celém rozsahu včetně základů. V místě bude pak provedena nová přístavba (objekt SO 01) komplexu dílen. Bourání výše uvedených dílen bude nutné provádět velmi opatrně postupným rozebráním a to především v oblastech navazujících konstrukcí, zejména u navazující dílny č.3, kde budou pak následně nezbytné určité zabezpečující práce. Vzhledem k rozdílu podlah přístavby dílen SO 01 a stávající dílny č.3 se předpokládá, že bude nutné podezdít či podbetonovat stávající základy štítové stěny dílny č.3. Skutečná úroveň základové spáry nebyla v tomto stupni dokumentace zjištěna, neboť se jedná nyní o fungující prostory a provádění sond nebylo zcela reálné. Základová spára bude zjištěna až při bouracích pracích. Po odhalení bude přizván GP či statik k posouzení a návrhu konkrétního řešení návaznosti základů nové přístavby a stávající stavby. Dále bude nutné dozdit štítovou stěnu zachovávané dílny č.3. Zde nejsou pro provádění kladeny žádné speciální podmínky z hlediska statiky. Při bourání v oblasti navazující dílny č.3 musí být dbáno, aby nebyly vnášeny otřesy do zachovávaných konstrukcí a nedošlo k jejich poškození. Další oblastí, kde bude nutné při bourání postupovat velmi opatrně, bude podél parkoviště z východní strany. Parkoviště je výškově 1,1 m nad plánovanou podlahou přístavby a je zajištěno opěrnou stěnou cca 20 cm od stěny bouraných dílen. K opěrné stěně nebyly dohledány žádné podrobnosti a dokumentace. Není známa úroveň založení. I zde bude nutné po odbourání zjistit základovou spáru a posoudit GP nebo statikem, zda nebude nutné další dodatečné zajištění parkoviště po dobu realizace přístavby, zejména při provádění zemních prací.

Nová přístavba komplexu dílen zastavuje původní zastavěnou plochu po odbouraných dílnách a ještě objekt rozšiřuje jižním směrem. Přístavba nových dílen je navržena jako jednopodlažní zděný objekt, který se sestává ze tří vzájemně navazujících téměř obdélníkových částí. Svislý nosný systém je navržen z betonových zdíček tvarovek ztraceného bednění tl. 300 mm vyplněných betonem s konstrukční výztuží. Obvodové stěny jsou pak kontaktně zatepleny MV a obloženy fasádními kazetami z lakovaných Pz plechů – viz skladby konstrukcí. Vnitřní povrchy jsou pak řešeny pouze v nátěru tvarovek ztraceného bednění. Zastřešení objektu je navrženo plochou střechou z předpjatých železobetonových panelů s lehkým střešním pláštěm z EPS desek a střešní PVC fólie. Železobetonové panely po zmonolitnění vytvoří tuhou stropní tabuli a společně se stěnami pak krabicový systém zajišťující potřebnou tuhost stavby. V každé ze tří dílen je pak navržena vestavba oddělená od halové dílny příčkami z keramických příček tl. 140 mm. Vzhledem k výšce příček je navrženo jejich ztužení v úrovni nad dveřními otvory věncem výšky 250 mm. Příčky budou uchyceny do obvodových železobetonových zdí pomocí kotevních nerezových pásků ohnutých do tvaru L a to v každé 2. spáře. Příčky budou zděny na tenkovrstvou celoplošnou maltu. Věnc v příčkách bude proveden z betonu tř. C20/25 a bude vyztužen betonářskou podélnou výztuží 4 x R8 + třmínky R6 po 150 mm, rozměr třmínků 110 x 220 mm. V rohu musí být výztuž řádně přeložena, tj. z obou směrů dobíhat až k vnějšímu obvodu a z jednoho směru bude vložen i třmínek cca uprostřed příčky, po vnější straně budou přidány dvě příložky R8 tvaru L o rozměru 500/500 mm.

Návrh střešních předpjatých panelů provedl výrobce panelů a statika střechy bude součástí dodávky dílců.

V rámci stavebně konstrukčního řešení byly výpočtem ověřeny a upřesněny všechny překlady v otvorech větších světlostí, dále byly ověřeny i překlady v otvorech menších světlostí či v místech s menším zatížením. V případě menších otvorů lze použít i typové překlady keramické, které byly ověřeny dle tabulkových únosností udávaných výrobcem.

Základy – v souladu se závěry hydrogeologického průzkumu jsou pro založení stavby navrženy dvoustupňové pasy, přičemž spodní stupeň výšky 750 mm je navržen z prostého betonu šířky 500 - 1000 mm v souladu se zatížením pasu. Horní stupeň je pak navržen ze šalovacích tvárnic šíře 400 mm a je svislou výztuží propojen do spodního stupně a dále i do železobetonové nosné zdi. Horní stupeň je proměnné výšky dle sklonu terénu – viz výkres základů. Základová spára je navržena do rostlého terénu pro předpokládané základové podmínky s únosností zeminy min. 0,2 MPa. Beton pro základové pasy třídy C20/25 je navržen pro oba stupně. Horní stupeň bude vyztužen konstrukční výztuží vodorovnou 2x R8 v každé spáře a svislou výztuží R10 po 250 mm střídavě při vnitřním a vnějším líci. Podkladní deska je navržena s výztuží Kari sítí při spodním i horním líci a to z důvodu, že podloží může být nejednotné vlivem narušení likvidací původního objektu dílen. Je navržena KARI síť 8/8, oko 150/150 mm.

Svislé nosné stěny – jsou navrženy ze šalovacích betonových tvarovek vyplňovaných betonem C20/25 a vyztužovaných konstrukční výztuží vodorovnou 2x R8 v každé spáře a svislou výztuží R10 po 250 mm střídavě při vnějším a vnitřním líci tvarovky. V případě bočního tlaku zeminy bude ve spodní části stěn svislá výztuž R10 po 250 mm na straně tlaku zeminy a R10 po 500 mm na straně opačné. Z důvodů velkých rozponů nosných zdí bylo potřeba zajistit odpovídající tuhost stěn. Rovněž byl brán zřetel na skutečnost, že část zdíva je pod terénem a bude tedy zdívo namáháno tlakem zeminy s vlivem pojezdu po parkovišti na západní straně či nádvoří areálu.

Věnce – vzhledem k velikosti objektu a rozponům jsou navrženy věnce už pod panely a následně věnce obručové v úrovni stropu na výšku panelů. Věnce pod panely jsou vyhovujících rozměrů 300 x 250 mm, které postačí vyztužit přímou výztuží 4xR10 doplněnou třmínky R6 po 250 mm, věnce v úrovni panelů – obručové věnce budou ve dvou šířkách 180 a 300 mm, ale budou vyztužené shodnými koši z přímé výztuže 4x R10 + tř. R6 po 250 mm o rozměru 150 x 230 mm. V případě šíře 300 mm lze věnec zúžit obezděním šíře 100 mm po vnějším obvodu. Pro věnec mezi panely V02 je navržena vodorovná výztuž 2xR12 a vzájemné provázání se zálivkovou výztuží. Třída betonu pro všechny věnce C20/25. V rozích a křížení pak doplnit rohové příložky 4x R10 (2 ks po vnitřním rohu a 2 kusy po vnějším rohu, minimální rameno příložky 1 m.

Překlady – byly ověřeny výpočtem – viz příložený výpočet.

Schodiště – ve stavbě je navrženo pouze vyrovnávací schodiště překonávající výšku 720 mm mezi přístavnou a stávající dílnou č.3. To bude provedeno v oceli včetně nášlapů z pororostů. Jedná se o jednoduchou konstrukci, kterou není potřeba ověřovat výpočtem, protože konstrukční nároky převyšují statické požadavky.

Podlaha – z důvodu vysokého zatížení podlahy v provozu průmyslového charakteru je na podlahu navržen drátkobeton se vsypem v tl. 210 mm. Přesné množství drátků a třídu betonu určí dodavatel podlahy v rámci dodávky na základě vlastní technologie betonů s rozptýlenou výztuží. Návrh bude součástí dodávky. Jednotliví výrobci mohou používat odlišnou rozptýlenou výztuž. Pod vlastní podlahou je navržena TI vysoce odolná v tlaku. Izolace je nezbytná pro splnění podmínek zákona č. 406/2000 Sb. Zákon o hospodaření energií v současně platném znění.

Pro statické posouzení byla použita tato zatížení:

- 1) Zatížení stálá – vlastní tíha konstrukce dle materiálů a skladeb uvedených v PD
- 2) Zatížení užitné – kategorie H
- 3) Zatížení klimatická – sněhem pro sněhovou oblast III s upřesněním dat dle ČHMÚ

Výchozí normy pro stanovení zatížení:

ČSN EN 1991–1–1 Obecná zatížení

ČSN EN 1991–1–3 Zatížení sněhem

ČSN EN 1991–1–4 Zatížení větrem

Výchozí normy pro statické posouzení:

Navrhování zděných konstrukcí – Eurokód 6

Navrhování ocelových konstrukcí – Eurokód 3

Navrhování betonových konstrukcí – Eurokód 2

Pokud byly použity zjednodušující postupy, tak vždy na straně bezpečnosti.

Další použité podklady:

Technické příručky a katalogy výrobců použitých materiálů.

Ve stavbě byly použity běžné stavební konstrukce a postupy, nejsou zde navrženy žádné neobvyklé konstrukce a neobvyklé stavební postupy. Stavba RD je navržena v souladu s platnými technologickými postupy výrobců materiálů, v souladu s platnými předpisy a normami, je stabilní a bezpečná.

Statické posouzení je součástí dokumentu.

Vypracoval: Ing. Marie Kovandová

listopad 2023

Prístavba dlen - Ledeč nad Sázavou

Kalibrem študy:

stále (případek nadbetonová, stěsní pláň, ověření se
povětrná technologií)

stále: $1,5 \text{ kW m}^{-2}$

sníh: $1,0 \text{ kW m}^{-2}$ dle ČHMÚ $s_1 = 0,8 \text{ kW m}^{-2}$

močedle: $0,75 \text{ kW m}^{-2}$ (postupně stěska, kolegové H)

FVE: $0,5 \text{ kW m}^{-2}$ (přetřívající systém)

M. kumulace stopy:
M. 265 mm $3,85 \text{ kW m}^{-2}$

$$\begin{aligned} E_{d1} &= 5,85 \cdot 1,35 + 0,8 \cdot 1,5 \cdot 0,8 + 0,75 \cdot 1,5 \cdot 0,8 = \\ &= 7,9 + 0,96 + 0,9 = 9,76 \text{ kW m}^{-2} \end{aligned}$$

$$E_{d2} = 7,9 \cdot 0,85 + 0,8 \cdot 1,5 + 0,75 \cdot 1,5 = 6,715 + 1,2 + 1,125 = 9,04 \text{ kW m}^{-2}$$

stěna 300 mm $4,5 \text{ kW m}^{-2}$

stěna 300 mm s MV a obkladem. $4,7 \text{ kW m}^{-2}$

Přehledy: přehled na přehled nále dvěma do 3

$$4,5 \times 2 = 15 \text{ kW m}^{-1}$$

okno reverse strana $l_s = 1,5 \text{ m}$

$$4,4 \times 1,7 = 13,09 \text{ kW m}^{-1}$$

reverse strana $l_s = 3,75 \text{ m}$

$$9,76 \cdot \left(\frac{9,45}{2} + 0,15 \right) + 4,7 \cdot 1,7 = 47,58 + 13,09 = 60,67 \text{ kW m}^{-1}$$

Výhodní strana

$$\text{okno } l_s = 1,5 \text{ m} \rightarrow 4,4 \cdot 2,15 = 16,55 \text{ kW m}^{-1}$$

$$\text{meta } l_s = 3 \text{ m} \quad 4,7 \cdot 1,15 = 8,86 \text{ kW m}^{-1}$$

$$\text{dveře } l_s = 1,125 \text{ m} \quad g = 16,55 \text{ kW m}^{-1}$$

jižní strana

okna 3,75 m (relativně klidová)

$$9,76 \cdot \left(\frac{9,25}{2} + 0,15 \right) + 7,7 \cdot 1,8 = 46,6 + 13,86 = 60,46 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-1}$$

nerelativně klidová:

$$g = 13,86 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-1}$$

západní strana

okna 2250 mm relativně klidová

$$9,76 \cdot \left(\frac{9,5}{2} + 0,15 \right) + 7,7 \cdot 1,7 = 60,91 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-1}$$

$$M_{\max} = -\frac{1}{12} q l^2 = -\frac{1}{12} 60,91 \cdot 2,5^2 = -31,72 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

pro 2 x I 140

$$\sigma = \frac{31720 \cdot 10^3}{2 \cdot 81,8 \cdot 10^3} = 193,9 \text{ MPa}$$

pro 2 x I 160

$$\sigma = 135,55 \text{ MPa}$$

prověřeno 2 x I 160

severní strana

$l_s = 3,75 \text{ m}$

$$M_{\max} = -\frac{1}{12} 60,67 \cdot 4^2 = -80,9 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

2 x I č. 220

$$\sigma = \frac{80900 \cdot 10^3}{2 \cdot 278 \cdot 10^3} = 145,5 \text{ MPa}$$

$$N_s = 0,002604 \cdot \frac{80,9 \cdot 4000^4}{2,1 \cdot 2 \cdot 30,5 \cdot 10^{11}} = 4,2 \text{ mm}$$

$$N_d = 10 \text{ mm}$$

okna nerelativně klidová

ke použití 3x keramické prvky překlady 23,8 nebo 2 x I 120

východní strana

pro všechny okna ke použití keramické překlady 3x Helux 23,8
alternativně pro $l_s = 1,5 \text{ m}$ 2 x I 120, pro $l_s = 3 \text{ m}$ 2 x I 140

jižní strana

překlady relativně klidová

$$M_{\max} = -\frac{1}{12} 60,46 \cdot 4^2 = 80,61 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

nebo 2 x I 220 - viz výřez 5. strana

Překlad mobilizujícího stupně

$$H_{max} = - \frac{1}{12} 13,86 \cdot 4^2 = -18,48 \text{ kNm}$$

$$\text{pro } 2 \times I \ 140 \quad \sigma = \frac{18480 \cdot 10^3}{2 \cdot 81,8 \cdot 10^3} = 113 \text{ MPa}$$

Bezpečně uřlovuje $2 \times I \ 140$

Vnitřní překlady nad vraty $l_5 = 3 \text{ m}$

$$\text{ze stupně: } 9,76 \cdot 4,9 + 4,5 \cdot 0,25 = 49,4 \text{ kNm}^{-1}$$

$$H = - \frac{1}{12} 49,4 \cdot 3,25^2 = -43,74 \text{ kNm}$$

$$\text{pro } 2 \times I \ 160 \quad \sigma = \frac{43740 \cdot 10^3}{2 \cdot 117 \cdot 10^3} = 187 \text{ MPa}$$

Uřlovuje $2 \times I \ 160$

pro dveře $l_5 = 1 \text{ m}$ $2 \times I \ 120$

max. voličný náklad

$$\text{nitěmi: } 9,76 \cdot \frac{19,1}{2} + 4,5 \cdot 4,27 = 92,96 + 32 = 124,8 \text{ kNm}^{-1}$$

$$\text{přítiskemí podkolem: } 21,75 \cdot 1,5 = 32,625 \text{ kNm}^{-1}$$

$$E_2 = 5 \cdot 1,35 + 10 \cdot 1,5 = 21,75 \text{ kNm}^{-2}$$

$$\text{na náklad } 157,425 \text{ kNm}^{-1}$$

vl. sm. nákladu (předpoklad 15 kNm^{-1})

$$q_c = 172,425 \text{ kNm}^{-1}$$

V této fázi projektu navrženo dle měrných hodnot tabulkových

řetka pásu 1 m

$$\sigma = 172 \text{ kPa} < \text{min. tabulková} \\ \text{únosnost (200 kPa)}$$

Pod obvodovou stěnou

$$q = 47,824 + 4,7 \cdot 4,27 + 21,75 \cdot 0,75 + 15 = 112 \text{ kNm}^{-1}$$

pro šíři 300 mm

$$\sigma = 140 \text{ kPa}$$

Šíře nákladu uřlovuje

Кыбачкыи стана - пайдал неролетинг шүдхон ыгыови
и в пайи 600 мм

Пайдал и маваруји маваруји дилы

$$21,75 \cdot 0,75 + 4,5 \cdot 4,27 + 15 = 63,34 \text{ л/м}^3$$

пайдал пайи 500 мм

$$\gamma = \frac{63340}{500} = 127 \text{ Па}$$

Кыбачкыи и пайи 500 мм