

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Popis stávajícího objektu kotelny a nástavby laboratoře

Jedná se o nástavbu na stávající objekt kotelny na p.č. st. 2855/14, k.ú. Liberec.

Stávající kotelna je zděný objekt o vnějších půdorysných rozměrech 27,9x9,23 m s plochou střechou, výška atiky 6,9 m. Objekt kotelny je založen plošně na základových pasech.

Zdivo kotelny je podle původní dokumentace z r. 1983 vyžděno z cihel plných pevnosti CP 10 na maltu MVC 2,5. Kvalita zdiva byla ověřena stavebně technickým průzkumem. Střecha kotelny je z předpjatých panelů Spiroll PPD 858/306 tl.250 mm. Panely jsou uloženy na železobetonový věnec o rozměrem 425x300 mm. Poloha věnce byla ověřena stavebně technickým průzkumem. Stávající okenní otvory v kotelně budou zazděny plnými cihlami CP 10 na maltu MVC 2,5, podrobně viz architektonicko stavební řešení.

Nosná konstrukce nástavby laboratoře je ocelová. Sloupy nástavby budou kotveny na železobetonový věnec na úrovni -1,29 m (horní hrana železobetonového věnce pod střešními panely Spiroll). Před zahájením montáže bude ubourána atika. Kotvení ocelové konstrukce zasahuje do okrajů uložení stávajících panelů Spiroll, které budou na okrajích upraveny viz architektonicko stavební řešení. Plochy pro kotvení ocelové konstrukce budou v panelech vyříznuty diamantovým kotoučem v co nejmenším rozsahu.

Nosná konstrukce nástavby laboratoře

Ocelovou nosnou konstrukci lze rozdělit na několik částí. Hlavní část konstrukce mezi moduly 2-12 je osazena na stávajícím půdorysu kotelny. Na železobetonový věnec (na úrovni -1,29) je osazen nosný rošt podlahy na úrovni $\pm 0,00$ (-0,24 m h. hr. nosníků). Tento rošt je z dvoukloubových ráků z profilů IPE 330. Mezi moduly 2-7 jsou nosníky IPE 330 protaženy do konzoly o vyložení 1,4 m a tvoří podlahu pod markýzou. Vzdálenost nosných ráků podlahy je 1,0 m (resp. 0,7 m). Ráky jsou v podélném směru rozepřeny profily IPE 140.

Mezi moduly 4-5 a 9-10 jsou osazeny samostatné konstrukce pro lasery. Konstrukce pro lasery jsou staticky nezávislé na konstrukci podlahy laboratoře z důvodu zamezení přenosu vibrací. Konstrukce pro lasery je rámová z profilů HEA 240 a IPE 180.

Na základním roštu podlahy $\pm 0,00$ (h. hr. nosníků) je osazena konstrukce, kterou tvoří příčné vazby o rozpětí 8,73 m. Příčné vazby jsou navrženy jako dvoukloubové ráky se sloupy z profilů HEA 180 a rámovými příčlemi z profilů IPE 300, IPE 360 a IPE 450. Vzdálenost těchto ráků je 2,0 m (resp. 1,4 m mezi moduly 8-9). V podélném směru v osách A a B jsou rámové konstrukce s příhradovými sloupy a příčlemi. Tyto rámové konstrukce jsou z profilů HEB 180 (S 355 J2) a hranatých trubek TR 80x80x4 – TR 140x140x8. Příčle těchto ráků jsou prodlouženy do konzoly mezi moduly 1 – 2 o vyložení 4,4 m. Na těchto konzolách je vynesena podlaha na úrovni $\pm 0,00$, konstrukce mezipatra (+2,865m) a konstrukce střechy. Podélné nosníky podlahy $\pm 0,00$ IPE 300 (modul 1-2) jsou podporovány sloupy z TR 150x150x10 (modul 1.2). Tyto sloupy jsou kotveny na nové základové patky na úrovni cca podlahy kotelny (-7,59 m). Zároveň jsou tyto sloupy kotveny ve vodorovném směru k železobetonovému věnci nad vraty.

Střecha laboratoře je tvořena příčlemi ráků. Sloupy příčných vazeb (moduly 2-12) z profilu HEA 180 jsou vytaženy do atiky. Atika je lemována ležatým profilem UPE 180 (DIN 1026-2). Střecha je zavětrována ve své rovině příhradovým ztužidlem z profilů TR 50x50x4.

Hlavní nosná konstrukce je zavětrována v podélném směru v osách A a B příhradovým ztužidlem v modulu 11 – 12 z profilu TR 80x80x4. V příčném směru je konstrukce ztužena ve vazbě v ose 2 rámovou příhradovou příčlící doplněnou příhradovým ztužidlem z profilu TR 100x100x4. Ve vazbě v ose 12 je příhradové ztužidlo z profilu TR 80x80x4. Ve vazbě 12 jsou pomocné sloupky pro kotvení vrat a dveří z profilů TR 100x150x6.

Na střeše laboratoře je osazena nástavba strojovny vzduchotechniky. Strojovna je o půdorysných rozměrech 5,6 x 7,4 m, výška 3,3 m (modulově). Sloupy nástavby jsou z profilů TR 100x100x5, vaznice a vazníky z profilů IPE 180. Konstrukce nástavby je zavětrována v rovině střechy příhradovým ztužidlem z profilu TR 40x40x3. Ve svislých rovinách ztužidly z táhel z profilu Ø 16 s napínacími maticemi.

Součástí konstrukce laboratoře je (mezi moduly 2-7) vyložená prosklená markýza. Markýza je zavěšena táhly z profilu TR Ø76x4 k příhradové příčli rámu v ose A. Vlastní markýza je z profilu IPE 300, příčných nosníků IPE 140 a vodorovného ztužení z profilu TR 50x50x4.

Zastřešení technologie o modulových rozměrech 2,8 x 9,7m je navrženo mezi moduly 8-9-12. Jedná se o zavěšenou konstrukci na sloupy v ose B. Konstrukce je z profilů IPE 160 a je zavěšena táhly z profilu TR Ø 76x4 na sloupy HEA 180. Konstrukce je zavětrována v krajním modulu vodorovným ztužidlem z profilu TR 40x40x3.

Přístupová rampa je z profilů IPE 400 ve vzdálenostech 0,65 m, které jsou propojené nosníky IPE 160 á 1,0 m. Na rampě jsou osazeny pororošty SP 5100-34x38-5. Velikost nosného pásu 100x5, oko 34/38, lemováno pl. tl.5 mm, ocel S355 JR, povrchová úprava pozink. Pororošty budou dodány včetně upevňovacího materiálu.

Kotvení konstrukce

Kotvení nosných rámu podlahy na železobetonový věnec (-1,29 m) a sloupů pod konzolou (-7,59 m v ose 1.2) je chemickými kotvami (šroub HAS M 20 x 170/108 (8.8 pozink), patrona HVU2 M 20x 170). Kotvení nosníků rampy bude na stávající betonovou opěrnou zeď chemickými kotvami (šroub HAS M 20 x 175/68 (8.8, pozink), patrona HVU2 M 20 x 175).

Podlité ocelové konstrukce bude provedeno systémovou zálivkovou hmotou, popř. cementovou maltou (portlandský cement a jemný písek v poměru 1:1).

Konstrukce podlah a střechy

Všechny podlahy laboratoře jsou z trapézových plechů s nabetonovanou deskou s vloženou Kari sítí. Trapézové plechy v laboratoři a ve strojovně vzduchotechniky jsou TR 100x275x0,88, trapézový plech na mezipatře +2,685 je TR 50x250x0,75.

Trapézové plechy budou přišroubovány k horním pásnicím nosníků, zabraňují tak jejich klopení. Každý plech bude přišroubován ke každému nosníku cca á 400 mm. Poloha trapézového plechů je pozitivní (betonem budou vyplněna úzká žebra). Po obvodu betonové desky je svislý plech proti zatečení betonu.

Střešní konstrukce, markýza, střecha střešní nástavby je řešena rovněž trapézovými plechy TR 100x275x0,88 a TR 50x250x0,75 ale bez betonové desky. Trapézové plechy budou přišroubovány k horním pásnicím nosníků, zabraňují tak jejich klopení. Každý plech bude přišroubován ke každému nosníku cca á 400 mm. Poloha trapézového plechů je pozitivní. Tepelná izolace střechy bude uložena přímo na trapézový plech (na parotěsnou fólii).

Opláštění, kotvení popínavých rostlin

Opláštění objektu laboratoře bude sendvičovými panely tl. 150 mm, š=1150 mm. Panely budou s izolačním jádrem z minerální vlny, požární odolnost EI 90 DP1, U = 0,28 W/(m²K), R_w = 32 dB. Panely budou osazeny v horizontální poloze, profilace M exterieur, B interieur. Exteriérová barva tmavě šedá, odstín mimo standardní odstín dodavatele panelů (příplatková barva) např. RAL 7016), přesný odstín bude určen v rámci autorského dozoru. Interiérová barva RAL 9002.

Klempířské prvky budou provedeny pozinkovaným plechem s finální povrchovou úpravou 25 mikr. PES, odstín RAL dle fasádních panelů. Detaily provedení klempířských prvků budou dle typových detailů dodavatele sendvičových panelů.

Mezi vstupními dveřmi a vraty na stěně 12 je sendvičový panel tl.100 mm, š = 400 mm, v =3600 mm. Panel je s izolačním jádrem z minerální vlny, požární odolnost EI 90 DP1. Panel je osazen ve svislé poloze, profilace M -exterier, B interier. Exteriérová barva tmavě oranžová RAL 2000, interiérová barva RAL 9002.

Na objektu bude na podélných stěnách proveden systém lanek pro zachycení popínavých rostlin. Lanka budou kotveny na "žiletky", které jsou přišroubovány k nosným sloupům konstrukce HEA 180. Kotevní žiletky jsou pozinkované. Na čelní stěně na ose 12 je předsazena dřevěná fasáda z laťování. Konstrukce této fasády bude rovněž kotvena na nosnou ocelovou konstrukci laboratoře.

Použité normy

ČSN EN 1990 - Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí, Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha, a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí Obecná zatížení - Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí Obecná zatížení - Zatížení větrem

ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí, Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1993-1-8 Navrhování ocelových konstrukcí, Navrhování styčníků

ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce

ČSN EN 1996-1-1 Navrhování zděných konstrukcí, Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce

ČSN EN 1996-3 Navrhování zděných konstrukcí, Zjednodušené metody výpočtu nevyztužených zděných konstrukcí

ČSN EN 1994-1-1 Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí, Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí, Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1997-1-1 Navrhování geotechnických konstrukcí, Obecná pravidla

ČSN ISO 13822 Zásady navrhování – Hodnocení existujících konstrukcí

Zatížení a statický výpočet

Zatížení konstrukce a zatěžovací stavy jsou detailně specifikovány ve statickém výpočtu.

Zatížení užitná

Plocha ½ laboratoře $q_k = 15,0 \text{ kN/m}^2$; $Q_k = 10,5 \text{ kN}$;

zbývající ½ plochy laboratoře $q_k = 10,0 \text{ kN/m}^2$; $Q_k = 10,5 \text{ kN}$;

Zatížení od technologie laseru $q_k = 10,0 \text{ kN/m}^2$; $Q_k = 10,5 \text{ kN}$;

Nástavba – strojovna VZT $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$; $Q_k = 2,0 \text{ kN}$;

Přítížení stěn v laboratoři (rozvody ZTI, stlačeného vzduchu, elektro apod.)
 $q_k = 0,20 \text{ kN/m}^2$

Přítížení stropu v laboratoři, mezipatro, strojovna VZT (rozvody VZT, osvětlení, elektro apod.)
 $q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$

Laboratoř – učebna $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$; $Q_k = 3,0 \text{ kN}$;

Laboratoř – mezipatro, velín $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$; $Q_k = 3,0 \text{ kN}$;

Schody $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$; $Q_k = 3,0 \text{ kN}$;

Střecha přístupná $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$; $Q_k = 3,0 \text{ kN}$;

Nepřístupná střecha kategorie H;

Přístupová rampa $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$; $Q_k = 1,0 \text{ kN}$;
 $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$; $Q_k = 120,0 \text{ kN}$;
vysokozdvíhací vozík kategorie FL 2

Zatížení klimatická

Zatížení sněhem

Sněhová oblast IV; $s_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$

Zatížení střechy sněhem bylo určeno podle výše uvedené normy hodnotou $s = 1,92 \text{ kN/m}^2$

Při překročení této hodnoty je nutné zajistit odklizení sněhu ze střechy!

Objemová tíha sněhu uváděná v ČSN EN 1991-1-3:

$\gamma = 1,0 \text{ kN/m}^3$ čerstvý sníh

$\gamma = 2,0 \text{ kN/m}^3$ ulehý (několik hodin nebo dnů po napadnutí)

$\gamma = 2,5\text{--}3,5 \text{ kN/m}^3$ starý (několik týdnů nebo měsíců po napadnutí)

$\gamma = 4,0 \text{ kN/m}^3$ mokrá

Zatížení větrem

Větrová oblast II; $v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$, kategorie terénu III

Statický výpočet

Statický výpočet byl proveden programem SCIA Engineer ver. 19.1.1023.

Detaily ocelové konstrukce byly posouzeny programem IDEA StatiCa ver. 10.0.39.53451.

Materiál

Pro nosnou konstrukci bude použita ocel dle EN 10025: S 235 JR, pro profily HEB 180 S 355 J2.

Přesná specifikace použitého materiálu jednotlivých prvků konstrukce viz výkaz materiálu.

Tlusté plechy a široká ocel (nad 12 mm) musí mít hutní atest podle ČSN 420209, resp. ČSN 420138 (zkouška tahem, lámavostí a rázem v ohybu při 0° C).

Spojovací materiál

Šrouby jakost 8.8, pozinkovaný

Výroba ocelové konstrukce

Konstrukce bude vyrobena běžnou zámečnickou technologií. Dílenské styky budou svařované, montážní styky budou šroubované. Konstrukce bude vyrobena oprávněnou organizací v souladu s normou ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí.

Konstrukce musí být vyrobena podle výrobní dokumentace zpracované v souladu s normou ČSN 013483 "Výkresy kovových konstrukcí". Výrobní dokumentace musí být zpracována i pro opláštění. Výrobní dokumentace bude předložena projektantovi ke schválení!

Při výrobě je nutná koordinace se zámečnickými výrobky - zábradlí na atice střechy, kotvení střešní terasy, zábradlí mezipatra a schodišť. Dále je nutná koordinace s hliníkovými výplňovými konstrukcemi, dřevěným fasádním obkladem a stěnou z tahokovu pod zastřešením technologie.

Třída provedení nosné konstrukce podle ČSN EN 1090-2 je EXC2.

Šroubové spoje

Díry pro šrouby mohou být vrtané nebo prorážené. Oválné díry musí být proraženy v jedné operaci, nebo vytvořeny prorážením nebo vrtáním dvou kruhových děr a kvalitním proříznutím plamenem a zabroušením tak, aby se mohl šroub volně pohybovat v délce oválu.

Maximální jmenovitá vůle standardních děr:

šroub do M 14 ... 1 mm

šroub M 16 až M 24 ... 2 mm

šroub nad M 27 ... 3 mm

Svarové spoje

Všechny svary musí být provedeny v souladu s projekčními a výrobními výkresy a s předpoklady statického výpočtu. Tupé svary musí být plně provařené.

Stupeň jakosti svarů „D“ podle ČSN ISO 5817.

Metoda svařování podle ČSN EN ISO 4063 „Svařování a příbuzné procesy – Přehled metod a jejich číslování“ se předpokládá metoda č.135 pro svary prováděné v dílně a popř. metoda č. 111 pro svary prováděné na montáži na staveništi. Případná změna metody svařování bude konzultována s projektantem.

Svářečské práce budou prováděny kvalifikovanými svářeči podle ČSN EN ISO 9606-1.

Výrobní tolerance

Výrobní tolerance musí být v souladu s ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce.

Montáž konstrukce

Před zahájením montáže bude ubourána atika. Kotvení ocelové konstrukce zasahuje do okrajů stávajících panelů Spiroll, které budou na okrajích upraveny. Plochy pro kotvení ocelové konstrukce budou v panelech vyříznuty diamantovým kotoučem v co nejmenším rozsahu.

Nejprve bude proveden základní rošt podlahy $\pm 0,00$ a sloupy v ose 1.2. Rošt bude vyrovnán a ukotven. Osy sloupů musí být osazeny na osy nosných zdí kotelny! To platí i pro nosníky v osách 2 a 12. V případě nutnosti je možné konstrukci v podélném směru upravit mezi moduly 8-9. S montáží základního roštu proběhne montáž přístupové rampy.

Po montáži základního nosného roštu budou osazeny rámy v osách A a B. Následovat bude montáž příčných ráků (sloupy HEA 180 a příčle IPE 300 - IPE 450) včetně svislého a vodorovného zavětrování. Nakonec bude provedena montáž nástavby na střeše, markýzy a zastřešení technologie.

Při montáži je nutná koordinace se zámečnickými výrobky - zábradlí na atice střechy, kotvení střešní terasy, zábradlí mezipatra a schodišť. Dále je nutná koordinace s hliníkovými výplňovými konstrukcemi.

Montážní šroubované spoje:

Všechny prováděné spoje jsou uvažovány jako nepředpjaté. Šrouby musí být řádně utaženy, aby se zajistil dostatečný kontakt mezi spojovanými částmi. Za dostatečné se považuje takové utažení, kterého může dosáhnout jeden člověk s běžným klíčem nebo dosažení takového stavu, kdy mechanický utahovák začíná s rázy.

Použití šroubů se závity k hlavě se nedovoluje, závit ani výběh závitu nesmí zasahovat do roviny smyku. Délka šroubu musí být taková, aby při uvažování tolerancí část dřívku se závitem procházela po utažení celou maticí a aby po utažení přesahoval nejméně jeden závit (bez uvažování výběhu) maticí.

Šroubové spoje budou opatřeny jednou podložkou pro ocelové konstrukce pod maticí šroubu.

V každém okamžiku montáže musí být zajištěna stabilita montované části konstrukce, jakož i stabilita všech dříve smontovaných částí. Konstrukce nesmí být přetěžována. Pokud vzniknou pochybnosti o správném zatížení konstrukce při montáži nebo vznikne-li potřeba použít způsob

montáže, který by mohl být v rozporu s předpoklady uvažovanými ve statickém výpočtu, je montážní organizace povinna konzultovat montážní postup s projektantem ocelové konstrukce. Při montáži musí být dodržena všechna pravidla o bezpečnosti práce a ochraně zdraví při práci. Po vyrovnání konstrukce vyzve prováděcí organizace projektanta ke kontrole kvality prováděných prací. Tato kontrola však nezbavuje prováděcí organizaci odpovědnosti za kvalitu díla, jež vyplývá z ustanovení příslušných norem, obecně závazných předpisů a smluvních vztahů uzavřených na realizaci tohoto díla.

Montážní tolerance

Montážní tolerance musí být v souladu s ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce.

Povrchová ochrana konstrukce

Konstrukce bude v celém povrchu otryskána na stupeň Sa 2 ½ podle ČSN ISO 8501-1.

Konstrukce laboratoře je zaříděna do prostředí C2 podle ČSN EN ISO 12944-2. Povrchová úprava bude provedena 1x základním a 2x vrchním syntetickým nátěrem.

Konstrukce přístupové rampy, zastřešení technologie, venkovní sloupy v ose 1.2 a kotevní prvky zelené fasády jsou zaříděny do prostředí C3 podle ČSN EN ISO 12944-2. Povrchová ochrana těchto částí konstrukce bude provedena žárovým zinkováním.

Trapézové plechy jsou v povrchové úpravě pozink.

V Turnově, duben 2020

vypracoval: Ing. Petr Chval