

# OBSAH

## D.1.2a Technická zpráva

1. Identifikační údaje
2. Úvod
3. Podklady
4. Použité normy
5. Použité programy
6. Zatížení
7. Komentář ke statickému výpočtu
8. Stavebně konstrukční řešení
9. Požární odolnost
10. Materiál
11. Závěr

## D.1.2A TECHNICKÁ ZPRÁVA

### 1. Identifikační údaje:

*Název stavby:*

ÚPRAVA PODKROVÍ BUDOVY A TUL

*Místo stavby:*

Obec: Liberec

KÚ: Liberec

p.č.: 2768

*Předmět projektové dokumentace:*

Dokumentace pro stavební řízení a pro provádění stavby

*Stavebník:*

Technická Univerzita v Liberci    Studentská 1402/2, 461 17 Liberec

*Hlavní inženýr projektu HIP:*

Ing. Marek Nový

*Zpracovatel stavebně konstrukčního řešení:*

Ing. Jakub Souček

Mlýnská 751, Rychnov u Jablonce nad Nisou, 468 02

*Zodpovědný projektant:*

Ing. Jakub Souček

Mlýnská 751, Rychnov u Jablonce nad Nisou, 468 02

ČKAIT 0501392

Autorizovaný inženýr – statika a dynamika staveb

### 2. Úvod:

Záměrem stavebníka je provedení stavebních úprav v podkrovním prostoru budovy A Technické Univerzity v Liberci. Jedná se o dodatečné zateplení střešního pláště a instalaci nových oken společně s výstavbou vyvýšeného podlaží. Účel využití se nemění. Tato dokumentace se zabývá návrhem stavebně konstrukčního řešení. Projekt byl v průběhu zpracování konzultován se stavebníkem a hlavním architektem Ing. arch. Martinem Šamlem. Tento projekt je zpracován v podrobnosti pro stavební povolení a pro provádění stavby. Na rozsahu se projektant s hlavním projektantem a stavebníkem vzájemně dohodli. Tato dokumentace nenahrazuje dokumentaci dílenskou. Ta bude zajištěna ze strany dodavatele stavby.

### 3. Podklady:

K vypracování této dokumentace byly použity následující podklady:

- Architektonicko-stavební řešení (Ing. Marek Nový)
- Dokumentace stávajícího stavu
- Osobní prohlídka prostoru
- Stavebně technický průzkum se zaměřením na skladbu a vyztužení podlahové konstrukce
- Technické informace dodavatelů stavebních materiálů a technologií

#### 4. Použité normy:

- ČSN EN 1990: Zásady navrhování konstrukcí.
- ČSN EN 1991-1-1: Zatížení konstrukcí část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užité zatížení pozemních staveb.
- ČSN EN 1991-1-3: Zatížení konstrukcí část 1-3: Obecná zatížení – zatížení sněhem.
- ČSN EN 1991-1-4: Zatížení konstrukcí část 1-4: Obecná zatížení – zatížení větrem.
- ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla pro pozemní stavby.
- ČSN 73 1201: Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
- ČSN EN 1993-1-1: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
- ČSN EN 1993-1-2: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-2: Navrhování konstrukcí na účinky požáru.
- ČSN EN 1993-1-8: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-8: Navrhování styčníků.
- ČSN EN 1995-1-1: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
- ČSN EN 1995-1-2: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru.
- ČSN EN 1997-1: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecné zásady.

#### 5. Použité programy:

- Microsoft Word, Excel
- DassaultSystemes – Draftsight
- Axis VM 5X

## 6. Zatížení:

### *Stálá a užitná zatížení:*

Zatížení je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-1 „Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb“ a/nebo podle zadání investora. Stálá zatížení jsou uvedena ve statickém výpočtu. Užitné zatížení jednotlivých prostor je uvažováno charakteristickými hodnotami takto:

- Podkrovní prostory:  $1,50 \text{ kN/m}^2$
- Ve stávajícím stavu slouží podkrovní prostor pro výuku (diplomantský atelier). Dle platné ČSN by charakter zatížení odpovídal kategorii C1 s plošným zatížením  $2,50 \text{ kN/m}^2$ , tato hodnota je však pro zatížitelnost stropní konstrukce nepřijatelná, proto musí být omezena zatížitelnost stropní konstrukcí maximálním počtem osob přítomných v místnosti najednou.

### *Zatížení sněhem:*

Zatížení je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem:

- Sněhová oblast: –
- Zatížení sněhem na zemi:  $s_k = 1,72 \text{ kN/m}^2$  (dle [www.snehovamapa.cz](http://www.snehovamapa.cz))
- Expozice střechy: normální
- Pád sněhu ze střechy: není uvažován
- Návěje: jsou uvažovány
- Místní účinky: nejsou uvažovány

### *Zatížení větrem:*

Zatížení větrem je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení:

- Větrná oblast: III.
- Kategorie terénu: IV.

### *Kombinace zatížení:*

Základní kombinace zatížení jsou uvažovány v souladu s ČSN EN 1990 včetně zavedení redukčních součinitelů dle základní normy a Národního aplikačního dokumentu (NAD).

- Nepříznivá kombinace:

Výraz (6.10a):  $1,35 G_{k,j,\text{sup}} + 1,5 \psi_{0,1} Q_{k,1} + 1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i}$

Výraz (6.10b):  $1,35 \cdot 0,85 G_{k,j,\text{sup}} + 1,5 Q_{k,1} + 1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i}$

- Příznivá kombinace:

Výraz (6.10a):  $1,0 G_{k,j,\text{inf}}$

Výraz (6.10b):  $1,0 G_{k,j,\text{inf}} + 1,5 Q_{k,1}$

- Kombinace posouzení celkové stability:

Výraz (6.10):  $\gamma_{Gj,sup} G_{k,j,sup} + \gamma_{Gj,inf} G_{k,j,inf} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$

- Kombinace zatížení pro mimořádné návrhové situace (zjištění požární odolnosti prvků):

Výraz (6.11a):  $G_{k,j} + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_{k,i}$

Výraz (6.11b):  $G_{k,j} + \psi_{2,1} Q_{k,1} + \psi_{2,i} Q_{k,i}$

- Kombinace zatížení pro mezní stavy použitelnosti:

Výraz (6.14b):  $G_{k,j} + Q_{k,1} + \psi_{0,i} Q_{k,i}$

Výraz (6.16b):  $G_{k,j} + \psi_{2,i} Q_{k,i}$

## 7. Komentář ke statickému výpočtu:

Statické schéma konstrukce krovu je řešeno jako prostorová prutová konstrukce metodou konečných prvků použitím software pro řešení této problematiky. Použitím software je provedeno i posouzení jednotlivých prvků konstrukce. Posudky jsou uvedeny ve statickém výpočtu.

Ve statickém výpočtu jsou posouzeny všechny prvky, u kterých dochází k přetížení, mění se jejich statické působení nebo jsou degradované. Ostatní prvky nejsou posuzovány a jsou považovány za vyhovující.

Ačkoliv dochází k mírnému navýšení vlastní tíhy konstrukce střešního pláště, toto přetížení nemá vliv na spodní stavbu (zděné nosné konstrukce, základy). Přetížení základové spáry se odhadem pohybuje v mezi 1 a 2 %.

### KRITÉRIA PRO MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI:

Svislá deformace nosníků:	1/300 L
Svislá deformace průvlaků:	1/400 L
Svislá deformace konzol:	1/150 L
Svislá deformace schodnice:	1/300 L
Vodorovná deformace sloupů:	1/500 H

## 8. Stavebně konstrukční řešení:

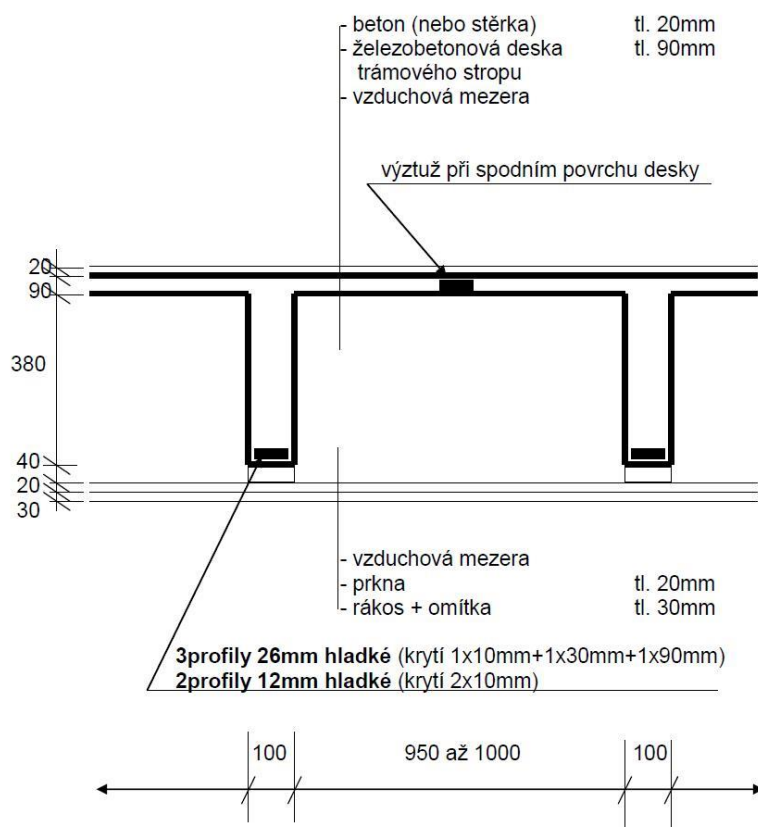
### STÁVAJÍCÍ STAV

Podkrovní prostor, ve kterém se stavební úpravy odehrávají, je součástí budovy A areálu Technické Univerzity v Liberci. Objekt je zděný a datuje se k začátku 20. století. Hlavní nosné konstrukce tvoří zděné stěny a monolitické stropní konstrukce. Jedná se o ucelenou část budovy, nad kterou je střešní konstrukce řešena jako valbová s navazujícím štítem na hlavní budovu.

Konstrukce krovu v předmětném prostoru je řešena jako vaznicová soustava se stojatou stolicí a věšadly v hlavních vazbách. Krokve 120/160 mm mají nepravidelné rozteče od cca 880 mm do 1070 mm a hlavní vazby jsou vzdálené osově od 3700 do 4600 mm. Vazné trámy 200/240 mm jsou usazeny na pozednice a pozední trám 200/240 mm. Sloupky 170/170 mm podpírají v plných vazbách vaznice 170/180 mm a jsou doplněny oboustrannými pásky 150/150 mm. Věšadlo z profilů 170/170 mm vzpěrami kopíruje sklon střešní roviny a je umístěno cca 280 mm pod vaznicí. Sloupky jsou do vazného trámu kotveny pomocí ocelového třmenu se svorníky. Vaznice jsou v mezilehlých plných vazbách seřazeny kleštěmi

2x80/160 mm. Zpracovatel této dokumentace se domnívá, že stávající krytina (asfaltová šindel) v minulosti nahradila původní pravděpodobně těžkou keramickou krytinu.

Podlaha je řešena jako železobetonová trémová s nosnou deskou tloušťky 90 mm a žebry 100/380 mm á 1170 mm. Výztuž byla zjištěna pomocí stavebně technického průzkumu, jehož výsledky jsou uvedeny na nákrese níže.



Vzhledem ke stáří objektu je jakost betonu odhadována na C12/15 a výztuž maximálně 10 216 E s mezí kluzu 206 MPa.

## PORUCHY A DEGRADACE STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE

Osobní prohlídkou nebyly zjištěny nadměrné deformace, trhliny ani degradace stávajících konstrukcí. Po rozkrytí střešního pláště musí však být provedena důkladná kontrola nosných dřevěných prvků na přítomnost dřevokazného hmyzu a hub či případných nadměrných trhlin či deformací. Napadení stávajících konstrukcí lze očekávat v místech, kde docházelo k nadměrné kondenzaci vodních par, či zatékání (styk střešního pláště se zděnými konstrukcemi, okolí komínů a úžlabí či střešních oken). Případné napadené prvky je nezbytné vhodným způsobem sanovat.

## ÚNOSNOST STÁVAJÍCÍ PODLAHY

Jak bylo uvedeno výše, stávající využití prostoru pro potřeby ateliéru (výuka) odpovídá zatížitelnosti C1 s plošným zatížením 2,50 kN/m<sup>2</sup>, tato hodnota je však pro zatížitelnost stropní konstrukce nepřijatelná, proto musí být omezena zatížitelnost stropní konstrukce maximálním počtem osob přítomných v místnosti najednou. Výpočtem byla ověřena stávající únosnost stropní konstrukce, která odpovídá maximálně 1,50 kN/m<sup>2</sup>. V místnosti musí být omezen maximální počet přítomných osob. Charakter zatížení nesmí připustit koncentraci zatížení na jednom místě a musí být tudíž zajištěna řádná redistribuce do stávající nosné stropní konstrukce.

Konstrukce nesmí být navrženými opatřeními přitěžována. Vlastní tíha navrhovaných podláh nesmí být větší, než vlastní tíha odstraňovaných vrstev podlahy!

Před započítáním stavebních prací musí být sondou ověřeno, zda-li se opravdu jedná o nadbetonávku podlahy a nikoliv o krycí vrstvu výztuže nebo nosnou část stropu. Zpracovatel tohoto posudku se opírá o závěry stavebně technického průzkumu, který uvádí tuto vrstvu jako nenosnou. V případě, že se tyto závěry ukážou jako neplatné, je třeba upravit celkový koncept řešení stavby, jelikož nebude možné provést kompenzaci vlastní tíhy podíí.

## KROV

Z důvodů přetížení stávající konstrukce krovu novým zateplením a k zásahům do nosné konstrukce, je nezbytně nutné provést dodatečná opatření, která povedou k celkovému zvýšení zatížitelnosti krovu oproti stávajícímu stavu. Zcela zásadní je provádět zesílení před odstraněním jakýchkoliv stávajících prvků krovu, při minimalizaci klimatických zatížení (sníh na střeše a vítr) a před přetížením konstrukce krovu. Po provedení kontroly a sanace případných degradovaných prvků krovu je navrženo zesílení stávajících podélných vaznic pomocí přílozek UPN 180 (rozdělené vždy na 4 montážní celky). Vaznice nad komínem (nebo průduchem, či podpěrným pilířem) je navržena jako průběžná. V případě, že stávající vaznice není průběžná, není třeba ocelovou přílošku provádět jako průběžnou. Propojení příložky s vaznicí bude realizováno pomocí svorníků SV Ø20 mm po 500 mm. V nárožích jsou příložky opřeny do roznášecích ocelových hlavic sloupků. Vazný trám jedné z plných vazeb (nejvíce zatížené bude zesílen boční příložkou UPN 200 propojenou s vazným trámem pomocí svorníků SV Ø24 a 750 mm. Vazný trám bude na kraji podepřen sloupkem 150/150 a roznášecím trámkem délky 1500 mm do podlahy. Dále je navrženo zesílení stávajících úžlabních krokví. Svorníky budou z pohledové strany vždy opatřeny kloboučkovou maticí.

Po provedení zesílení konstrukce krovu může dojít k odstranění některých pásků (dle projektu). Zádlabý po odstraněných páscích musí být zapraveny vlepenými dřevěnými klíny a zatmeleny.

## PODIA

Jsou navržena dvě vyvýšená podia s pochozí úrovní cca 50 mm nad vaznými trámy. Pro přehlednost lez rozdělit podia na větší podium (vlevo při vstupu do místností) a menší podium (vpravo při vstupu do místností). Koncepce nosné konstrukce je shodná pro obě podia. Před jejich instalací musí být provedeno odstranění svrchní nadbetonávky stropu výšky cca 20 mm pro kompenzaci vlastní tíhy podíí v rozsahu pod podii. Celková hmotnost podíí je odhadnuta na cca 4000 kg, což odpovídá odstranění 20mm vrstvy nadbetonávky v rozsahu cca 85 m<sup>2</sup>. Odstranění podlahy musí být provedeno rovnoměrně v pásu pod pódii od středu rozponu stropu směrem ke krajům tak, aby byl efekt odtížení stropní konstrukce co největší.

Konstrukce podíí sestává z podélníků SHS 60x60x3,0 roznášejících bodové zatížení od podíí do stropní konstrukce. Na ně jsou umístěny sloupky SHS 40x40x3,0, které nesou roznášecí rošt z profilů IPE 80 (UPE 80), jenž zčásti lemují profily UPE 80 umístěné výškově o 40 mm výše, než hlavní rošt. Schodiště jsou navrženy z lomenicových schodnic SHS 40x40x3,0 a „slzičkových“ plechů P5. Většina pomocných nosných konstrukcí je navržena z profilů SHS 40x40x3,0. Profily IPE 80, které tvoří konzoly podíí, jsou na koncích seříznuty na polovinu výšky tak, aby styk s lemovacími profily UPE 80 byl z vnější strany pohledový. Profily UPE 80 budou v místě přechodu přes vazný trám částečně vyříznuty.

Zábradlí je tvořeno sloupky P14x50 s pásovinou P14x50 tvořící madlo. Sloupky jsou svrchu navařeny na lemovací profily UPE 80. Zábradlí je v některých částech doplněno o spodní tyč Ø16 mm umístěnou 125 mm nad podlahou.

Stabilita podia je zajištěna buď kotvením do vazných trámů přes přípojné plechy s oválnými otvory, které zajistí dostatečný vertikální průhyb jednotlivých konstrukcí, nebo pomocí ocelového křížového zavětrování z prvků L40x40x5,0 pod podii.

Pochozí vrstva podia je tvořena prkny výšky 40 mm montovanými na pero a drážku.

Detaily ocelové konstrukce jsou navrženy jako svařované. V případě preferencí dodavatele stavby lze konstrukci provést jako šroubovanou po dohodě a konzultacích se zpracovatelem této dokumentace nebo kompetentní statiky znalé osoby.

Ocelové prvky budou opatřeny 2x základním nátěrem a 1x finálním antikorozním nátěrem v souladu s technologickým předpisem výrobce nátěru v odstínu dle požadavků architekta nebo investora.

## 9. Požární odolnost:

Kritéria požární odolnosti nosné konstrukce jsou podrobně uvedena v příslušné části dokumentace (D.1.3 – požárně bezpečnostní řešení stavby).

Při zatížení požárem jsou ocelové konstrukce zesílené krovu vyloučeny z působení. Tyto konstrukce tudíž nemusí splňovat kritéria požární odolnosti, krov je dostatečně únosný po dobu 30 minut i bez uvážení zesílení.

Minimální stanovená požární odolnost konstrukcí:

Dřevěné konstrukce krovu	R30
Podia	bez požární odolnosti

## 10. Materiál:

- Ocel S235 JR
- Svorníky 5.6
- Dřevo C24

## 11. Závěr:

Cílem tohoto projektu byl návrh základních parametrů a konceptu nosné konstrukce společně se specifikací materiálů a prací potřebných k provedení stavebního záměru provést stavební úpravy stávajícího podkrovního prostoru v budově A Technické Univerzity v Liberci.

Nosná konstrukce krovu a podia (vyjma zábradlí) je navržena dle norem ČSN EN, splňuje požadavky těchto norem i požadavky zadání a spolehlivě přenesou veškerá relevantní zatížení do základových konstrukcí a jejich prostřednictvím do základové půdy s dostatečnou spolehlivostí

Tato dokumentace je zpracována v podrobnosti pro stavební povolení a pro provádění stavby a svým rozsahem i obsahem odpovídá přílohám vyhlášky č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb.

Dokumentace nenahrazuje dokumentaci dílenskou dokumentací. Zpracovatel dílenské dokumentace, respektive prováděcí firma je povinna upozornit na jakoukoliv nesrovnalost mezi touto dokumentací, dokumentací zúčastněných profesí a skutečným stavem stavebních konstrukcí.



Veškeré stavební práce se musí řídit platnými ČSN a předpisy výrobců jednotlivých stavebních materiálů. Technologické postupy musí být striktně dodržovány.

Autor tohoto materiálu si vyhrazuje právo korigovat svůj názor na technické řešení a upravit znění tohoto textu na základě jakýchkoliv skutečností, které budou zjištěny v průběhu dalších prací.

Dokumentace je dílem autorským ve smyslu, jak ho definuje zákon 151/200 Sb. – autorský zákon a veškeré nakládání s tímto dílem podléhá příslušným ustanovením tohoto zákona. Do dokumentace nesmí být zasahováno a nesmí být rozmnožována ani použita pro vypracování dokumentace dalších stupňů podrobnosti bez písemného souhlasu zpracovatele této dokumentace.

Dne 21.11.2021 vypracoval Ing. Jakub Souček