

STATIKA

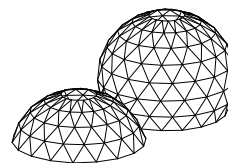
projekční kancelář s.r.o.

Tovaryšský vrch 1358/3

460 01 LIBEREC

TEL. 482 710 575

FAX. 485 110 138



DOSTAVBA BUDOVY F2

Husova 1290/75, Liberec

D 1.2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

D 1.2.c - STATICKÝ VÝPOČET

počet stran

11 A4

datum

únor 2020

účel

DPS

zakázkové číslo

20-008-09

Objednatel

Technická univerzita v Liberci

místo stavby

Liberec

zodpovědný projektant

Ing. Jiří Holub

kontrola

Ing. Vladislav Bureš

STATIKA projekční kancelář s.r.o.

1 OBSAH

1	OBSAH.....	2
2	ÚVOD	3
3	PODKLADY.....	3
4	NORMY	3
5	ZATÍŽENÍ.....	4
6	ZATĚŽOVACÍ STAVY	5
7	KOMBINACE.....	5
8	SOUČinitele.....	5
	8.1 SOUČinitele ZATÍŽENÍ.....	5
	8.2 SOUČinitele SPOLEHLIVOSTI MATERIÁLU	6
9	STATICKÝ VÝPOČET.....	6
	9.1 SOFTWARE.....	6
	9.2 MODEL KONSTRUKCE	6
	9.3 VZPĚRNÉ DÉLKY	6
	9.4 POSOUZENÍ KONSTRUKCE	6
	9.5 MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI	7
	9.6 MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI.....	7
10-21	PŘÍLOHY STATICKÉHO VÝPOČTU	8-76

2 ÚVOD

Předmětem tohoto projektu je vestavba halového ateliéru – architektonické laboratoře - do prostoru posledního, čtvrtého nadzemního podlaží ve stávající budově F2 TUL. Protože stávající prostor posledního nadzemního podlaží budovy nevyhovuje požadavkům nové laboratoře z hlediska světlé výšky, je v projektu navrženo odstranění stávající střechy a krovu budovy a rozšíření nové laboratoře do prostoru stávajícího krovu.

Projekt je zpracován v úrovni projektu pro provedení stavby. Předpokládá se, že v dalším stupni bude zpracován projekt ve stupni provedení stavby - DPS. Jeho zpracování musí vycházet ze stavebně technického průzkumu stropu nad 3.NP, který se v současné době zpracovává. Tento projekt ve stupni DSP tedy v žádném případě nelze bez dalšího rozpracování použít přímo pro realizaci stavby.

3 PODKLADY

- Stavební a architektonická část projektu stavby DPS ve stadiu rozpracování – Ing. Luděk Košťál pro Union.Arch s.r.o., únor 2020
- Části původní archivní dokumentace stavby z roku 1958 z archivu univerzity
- Zpráva č. 92/19 – Stavebně technický průzkum stropu nad 3. NP nad knihovnou a vstupem do objektu TUL, Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o., srpen 2019
- TUL Liberec – technická zpráva Zhodnocení stavu podlahových konstrukcí dle provedených sond, Union.Arch spol. s r.o. Liberec, Ing. Luděk Košťál, únor 2020.

4 NORMY

- ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí – obecná zatížení
- ČSN EN 1991-1-2 Zatížení konstrukcí při požáru

- ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí sněhem
- ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí větrem
- ČSN EN 1998-1 Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení
- ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí
- ČSN EN 1090-2 Provádění ocel. konstrukcí a hliníkových konstrukcí
- ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 206 Beton
- ČSN 730038 Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí
- ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí

5 ZATÍŽENÍ

Klimatická zatížení

Stavba se nachází ve IV. sněhové oblasti podle Změny Z1 ČSN EN 1991-1-3 s charakteristickou tíhou sněhu na zemi do $1,80 \text{ kN/m}^2$ (detailní digitální sněhová mapa udává pro staveniště hodnotu $1,77 \text{ kN/m}^2$).

Stavba se nachází ve II. větrové oblasti se základní výchozí rychlostí větru 25 m/s podle ČSN EN 1991-1-4, terén typu IV (město).

Seizmické zatížení

Stavba se nachází v oblasti se seizmickým referenčním zrychlením základové půdy $a_{gR} = 0,04 \text{ g}$ podle změny Z4 ČSN EN 1998-1. Pro stavbu se použije spektrum pružné odezvy typu 2 podle ČSN EN 1998-1. Jde o stavbu zařazenou do II. kategorie třídy významu se součinitelem třídy významu $\gamma_1 = 1,0$. Stávající stavba je založena plošným způsobem na žulovém podloží typu A podle ČSN EN 1998-1 se součinitelem základové půdy $S = 1,00$. Protože součin $a_{gR} \cdot \gamma_1 \cdot S = 0,04 \text{ g} \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 0,04 \text{ g} < 0,05 \text{ g}$, jde o případ tzv. velmi malé seizmicity a stavbu není nutno posuzovat na seizmické zatížení.

Nahodilé užité zatížení

Nahodilé užité zatížení je uvažováno v souladu s ČSN EN 1991-1-1.

Laboratoř architektury uvažujeme z hlediska jejího využití jako učebnu a při návrhu a posouzení stropní konstrukce uvažujeme nahodilé užité zatížení podlahy atelieru 3,00 kN/m².

Požární odolnost

Dle závěrů požárně bezpečnostního řešení stavby je požadována požární odolnost všech nosných konstrukcí včetně nového ocelového krovu střechy na úrovni REI 30 (30 minut). Proto byly všechny nechráněné části OK (především tažené prvky v úrovni spodního pásu vazníků střechy) navrženy s požární odolností 30 minut. Ocelové prvky, ležící ve střešních rovinách budou kryty požárním podhledem na podhledu střechy.

6 ZATĚŽOVACÍ STAVY

Jednotlivá zatížení jsou zařazena do zatěžovacích stavů. Zatěžovací stavy jsou rozděleny podle doby trvání zatížení na zatěžovací stavy se stálým a nahodilým zatížením.

7 KOMBINACE

Pro ověření únosnosti jednotlivých konstrukcí, prvků a jejich průřezů byly sestaveny kombinace zatížení pro trvalé a dočasné návrhové situace. Při jejich sestavení bylo postupováno podle rovnic 6.10a, 6.10b STN EN 1990

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.10a)$$

$$\sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.10b)$$

Pro posouzení konstrukce je vygenerována obalová křivka ze všech kombinací. Jednotlivé prvky konstrukce jsou navrženy na nejnepříznivější kombinaci pro daný prvek.

8 SOUČinitele

8.1 SOUČinitele zatížení

Pro generování kombinací zatížení byly použity součinitele zatížení.

Pro stálé zatížení $\gamma_F = 1,35$

Pro nahodilé zatížení $\gamma_Q = 1,5$

8.2 SOUČiniteLE SPOLEHLIVOSTI MATERIÁLU

Součinitel spolehlivosti pro prostou únosnost	$\gamma_{M0} = 1,0$
Součinitel spolehlivosti pro stabilitu	$\gamma_{M1} = 1,0$
Součinitel pro oslabení průřezu	$\gamma_{M2} = 1,25$
Součinitel pro požární návrh	$\gamma_{Mfi} = 1,0$
Součinitel spolehlivosti pro šroubované spoje	$\gamma_{Mb} = 1,25$
Součinitel spolehlivosti pro svary	$\gamma_{MW} = 1,25$

9 STATICKÝ VÝPOČET

9.1 SOFTWARE

Analýza konstrukce byla provedena ve výpočetním softwaru SCIA-ENGINEER-17.1.1073

9.2 MODEL KONSTRUKCE

Působení konstrukce bylo analyzováno na prostorovém výpočetním modelu. Prostorový model je tvořen jednotlivými pruty. Spoje mezi jednotlivými prvky konstrukce byly modelovány jako ideálně tuhé, popřípadě ideálně kloubové. Podpory jsou též modelovány ideálně kloubové. Diagonály a zavětrovací prvky jsou na koncích kloubově kotvené ke konstrukci.

9.3 VZPĚRNÉ DÉLKY

Vzpěrné délky prutů byly určeny na základě geometrie konstrukce. U rámových prvků je vzpěrná délka určena podle tuhosti rámců. U prvků namáhaných převážně tlakem je vzpěrná délka uvažována jako vzdálenost styčníků.

9.4 POSOUZENÍ KONSTRUKCE

Pro návrh, optimalizaci a posouzení konstrukce bylo použito dimenzovacího modulu výpočetního softwaru. Jednotlivé prutové prvky byly posouzeny pro oba mezní stavy. Pro návrh a posouzení dimenzí jednotlivých prvků byla použita nejnejpříznivější kombinace zatížení. Protokoly výsledků viz příloha statického výpočtu.

9.5 MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI

Jednotlivé pruty byly posouzeny z hlediska mezního stavu únosnosti. Převážně ohýbané nosníky byly posouzeny na únosnost jednotlivých průřezů a na ztrátu příčné a torzní stability-klopení. Pruty namáhané osovou silou a momentem byly posouzeny na únosnost průřezů pro kombinaci.

9.6 MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI

Konstrukce a její jednotlivé prvky byly navrženy a posouzeny na mezní hodnoty průhybů uvedených v STN EN 1993-1-1.