

# **Rekonstrukce centrálního prostoru FAST**

AREÁL FAST na ul. L.Podéšťě, Ostrava  
Ludvíka Podéšťě 1875, Ostrava – Poruba

## **Statické posouzení nosných a nenosných konstrukcí**

**Místo stavby:**

VŠB-TU Ostrava, Fakulta stavební, Ludvíka Podéšťě 1875, Ostrava –  
Poruba

**Investor:**

VŠB-TU Ostrava, Fakulta stavební, Ludvíka Podéšťě 1875, Ostrava –  
Poruba

**Stupeň dokumentace:** DPS

**Vypracovali:**

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
Autorizovaný inženýr v oboru Mosty a inženýrské konstrukce  
(ČKAIT 1101136)

Ing. Pavlína Matečková, Ph.D.

Ing. Jana Vašková, Ph.D.

Ostrava 31.10.2018

### Popis stavebních úprav:

V rámci stavebních úprav nazvaných souhrnně **Rekonstrukce centrálního prostoru FAST** dojde k těmto úpravám:

- V budově A dojde k vybourání několika stěn v souvislosti se změnou užívání prostor.
- V budově F dojde k vybourání několika stěn v souvislosti se změnou užívání prostor.
- V budově I dojde ke změně užívání prostor bez zásahu do konstrukcí.
- Mezi budovou A a budovou H dojde k probourání otvoru ve stávající nosné stěně, čímž vznikne nový průchod mezi budovami.

### Cíle statického výpočtu:

Cílem statického výpočtu je:

- Posouzení nosných a nenosných konstrukcí v budově A
- Posouzení nosných a nenosných konstrukcí v budově F
- Návrh průvlaku nad novým otvorem ve stávající nosné stěně mezi budovami A a H

## 1. Posouzení nosných a nenosných konstrukcí v budově A

### 1.1. Podklady

Veškeré podklady ke statickému posouzení byly vyhledány v archivu VŠB TU Ostrava. Byla dohledána část původní projektové dokumentace budovy A fakulty stavební.

Projektant: Stavoprojekt Ostrava, Gottwaldova 168, Ostrava 2.

Název projektu: 27 TRÍDNÍ ŠKOLA, VIII. OBVOD, PORUBA, Š18.

Datum: VIII/1971

- Výkres č. 006 - Učebny "A", I. NADZ. PODL
- Výkres č. 007 - Učebny "A", II. NADZ. PODL
- Výkres č. 04-2001 - Kladečský plán a plán bednění stropu nad 1.N.P.

### 1.2. Popis nosné konstrukce

V rámci statického posouzení byly vypracovány na základě uvedených podkladů nové konstrukční výkresy budovy A. Jedná se o výkres **D.1.2b – 01** *Pavilon „A“ - půdorys 1.NP* a výkres **D.1.2b – 02** *Pavilon „A“ - kladečský plán nad 1.NP*.

Nosnou konstrukci budovy A tvoří třípodlažní železobetonový prefabrikovaný skelet typu MSOB. Budova je tvořena třemi řadami sloupů, sloupy jsou označeny postupně jako sloupy 2S1 a 2S (rozměry 0,3 x 0,6 m) a sloupy 1S (rozměry 0,3 x 0,45 m), viz. výkres D.1.2b-01.

V příčném směru tvoří budovu A dvě pole, osová vzdálenost sloupů je 7 m a 2,7 m. V podélném směru tvoří budovu A 24 polí, osová vzdálenost sloupů je 3 m, viz. výkres D.1.2b-01. Na sloupech jsou v podélném směru uloženy prefabrikované průvlaky. Na průvlacích jsou uloženy stropní konstrukce tvořené panely SPIROLL pro rozpětí 7 m a PZD deskami (PZD 1n-240) pro rozpětí 2,7 m, viz. výkres D.1.2b-02.

Prostorová tuhost budovy je zajištěna v příčném směru pomocí příčných průvlaků v krajních polích (pohled B-B), pomocí stěn schodišťového jádra (pohled D-D), pomocí ztužujících panelů (pohled C-C) a pomocí ztužující monolitické železobetonové rámové konstrukce (pohled EE) vždy v každém třetím příčném rámu budovy, viz. výkres D.1.2b-01.

Prostorová tuhost budovy v podélném směru je zajištěna pomocí podélných průvlaků. Dále jsou v krajních polích stropy uloženy v podélném směru na obvodový panel a příčný průvlak. Stropy v krajních polích jsou tvořeny PZD deskami (PZD 1N-300). Na ztužující konstrukci v příčném směru navazuje vždy ztužení pomocí stěnových panelů také v podélném směru.

### 1.3. Popis bouracích prací

Stavební úpravy jsou navrženy pouze v I. NP, do konstrukcí ve II.NP a ve III.NP se nezasahuje. Veškeré bourací práce, které souvisí se stavebními úpravami v budově A, jsou navrženy tak, aby nedošlo k zásahu do nosných konstrukcí budovy.

Ačkoliv se u skeletových konstrukcí neočekávají zásadní odchylky skutečného provedení od projektové dokumentace, musí být veškeré bourací práce prováděny obezřetně. Průběžně s bouracími pracemi se bude kontrolovat, zda jsou stávající konstrukce provedeny dle původní projektové dokumentace, která je pro statické posouzení k dispozici.

- Vybourání otvoru šířky 2,150 m mezi místnostmi A101 a A102, viz. výkres D.1.2b-01, nezasahuje do nosné konstrukce budovy. Jedná se o vybourání dozdvíčky v nenosné stěně. Stropy nad místností A1 leží na příčném průvlaku, viz. výkres D.1.2b-01, pohled B-B.
- Vybourání otvoru šířky 1,9 m mezi místnostmi A102 a A103, viz. výkres D.1.2b-01, nezasahuje do nosné konstrukce budovy. Jedná se o vybourání dozdvíčky ve ztužující zděné stěně. Ve stěně je otvor pro prostup, otvor je zajištěn pomocí překladu 2 x RZP 2n-240, viz. výkres D.1.2b-01. Ve druhém nadzemním podlaží leží na stávající stěně a překladu opět ztužující stěna.
- Vybourání třech příček, mezi místnostmi A103 a A105, mezi místnostmi A108 a 109 a mezi místnostmi A113 a 114, viz. výkres D.1.2b-01, nezasahuje do nosné konstrukce budovy. Jedná se o nenosné konstrukce.
- Vybourání otvorů šířky 2,1 m a 1,9 m mezi místnostmi A109 a A110 a mezi místnostmi A112 a A113 nezasahuje do nosné konstrukce budovy. Jedná se o vybourání nenosné dozdvíčky nebo sádkartonové příčky. Tuhost objektu v příčném směru a podepření ztužujících stěn ve II. NP je zajištěna monolitickou rámovou konstrukcí viz. výkres D.1.2b-01, pohled E-E.
- Vybourání konstrukcí v podélném směru a to jak v obvodovém plášti budovy, tak ve vnitřní části budovy (místnosti A104, A118 a A115), viz. výkres D.1.2b-01, nezasahuje do nosné konstrukce budovy. Ztužující stěny v podélném směru, které navazují na ztužující konstrukce v příčném směru, zůstávají zachovány.
- Vybourání otvoru mezi budovami A a H, konkrétně mezi místnostmi A104 a H102 v části budovy A nezasahuje do nosné konstrukce, v části budovy H je proveden návrh překladu, viz. část 3 tohoto statického posouzení.

## 2. Posouzení nosných a nenosných konstrukcí v budově F

### 2.1. Podklady

Veškeré podklady ke statickému posouzení byly vyhledány v archivu VŠB TU Ostrava. Byla dohledána část původní projektové dokumentace budovy F Fakulty stavební.

Projektant: Stavoprojekt Ostrava, Gottwaldova 168, Ostrava 2.

Název projektu: 27 TRÍDNÍ ŠKOLA, VIII. OBVOD, PORUBA, Š18.

Datum: VIII/1971

- Výkres č. 033 – Družina “F”, I. NADZ. PODL
- Výkres č. 034 – Družina “F”, II. NADZ. PODL
- Výkres č. 04-2058 - Kladečský plán a plán bednění nad 2.N.P.

### 2.2. Popis nosné konstrukce

V rámci statického posouzení byly vypracovány na základě uvedených podkladů nové konstrukční výkresy budovy F. Jedná se o výkres **D.1.2b – 03** *Pavilon „F“ - půdorys 2.NP* a výkres **D.1.2b – 04** *Pavilon „F“ - kladečský plán nad 2.NP*.

Nosnou konstrukci budovy F tvoří dvojpodlažní železobetonový prefabrikovaný skelet typu MSOB. Budova je tvořena čtyřmi řadami sloupů o rozměrech 0,3 x 0,6 m, sloupy jsou označeny postupně jako sloupy 2S1, 2S, 2S a 2S1, viz. výkres D.1.2b-03.

V příčném směru tvoří budovu F tři pole, osová vzdálenost sloupů je 7 m, 2,8 m a 7 m. V podélném směru tvoří budovu F 15 polí, osová vzdálenost sloupů je 3 m, viz. výkres D.1.2b-03. Na sloupech jsou v podélném směru uloženy prefabrikované průvlaky. Na průvlacích jsou uloženy stropní konstrukce tvořené panely SPIROLL pro rozpětí 7 m a PZD deskami (PZD 1n-240) pro rozpětí 2,8 m.

Prostorová tuhost budovy je zajištěna v příčném směru pomocí příčných průvlaků v krajních polích, pomocí stěn schodišťového jádra a pomocí ztužujících panelových stěn.

Prostorová tuhost budovy v podélném směru je zajištěna pomocí podélných průvlaků. Dále jsou v krajních polích stropy uloženy v podélném směru na obvodový panel a příčný průvlak. Stropy v krajních polích jsou tvořeny PZD deskami (PZD 1N-300). Na ztužující konstrukci v příčném směru navazuje ztužení pomocí stěnových panelů také v podélném směru.

### **2.3. Popis bouracích prací**

Stavební úpravy jsou navrženy pouze ve II. NP, do konstrukcí ve I.NP se nezasahuje. Veškeré bourací práce, které souvisí se stavebními úpravami v budově F, jsou navrženy tak, aby nedošlo k zásahu do nosných konstrukcí budovy.

Ačkoliv se u skeletových konstrukcí neočekávají zásadní odchylky skutečného provedení od projektové dokumentace, musí být veškeré bourací práce prováděny obezřetně. Průběžně s bouracími pracemi se bude kontrolovat, zda jsou stávající konstrukce provedeny dle původní projektové dokumentace, která je pro statické posouzení k dispozici.

- Vybourání konstrukcí v podélném směru ve vnitřním traktu budovy (místnosti F225, F226, F224), viz. výkres D.1.2b-03, nezasahuje do nosné konstrukce budovy. Ztužující stěny v podélném i příčném směru zůstávají zachovány.

## **3. Návrh překladu nad novým otvorem ve stávající nosné stěně mezi budovami A a H**

### **3.1. Podklady:**

[1] Statický výpočet SO02 Pavilon poslucháren. Prefabrikované betonové konstrukce. RECOC s.r.o. 07/2007

[2] Statický výpočet SO02 Pavilon poslucháren. MTO - Ocelová konstrukce, s.r.o. Změna a 11/2007

[3] Výkresová dokumentace: Pavilon velkých poslucháren VŠB – TUO FAST. SO02 Pavilon poslucháren, část stavební.

- Výkres č. 06.3: Půdorys 1.NP – část “C” – východní křídlo
- Výkres č. 07.3: Půdorys 2.NP – část “C” – východní křídlo
- Výkres č. 08.3: Půdorys 3.NP – část “C” – východní křídlo
- Výkres č. 32: Výpis překladů
- Výkres č. 40: Schodiště – stropní desky, věnec – výkres tvaru
- Výkres č. 41: Schodiště – stropní desky, věnec – výkres výztuže
- Výkres č. 46: Pavilon “A” – stavební úpravy v 1. NP
- Výkres č. 47: Pavilon “A” – stavební úpravy v 2. NP
- Výkres č. 48: Pavilon “A” – stavební úpravy v 3. NP

### **3.2. Dílčí cíl statického výpočtu:**

Cílem části 3 statického výpočtu je návrh překladu nad nově vybouraný otvor ve zděné nosné stěně v 1.NP budovy H. Nově vybouraný otvor o světlém rozpětí 2,05 m a světlé výšce 2,85 m bude sloužit jako průchod mezi budovami A a H.

Vybourání nenosné konstrukce v budově A pro řešený průchod je řešen v části 1 tohoto statického posouzení.

### **3.3. Popis nosné konstrukce**

Budova H fakulty stavební je v dokumentaci skutečně provedeného stavu značena jako východní, resp. jižní křídlo, případně část “C”.

Budova H je tvořena železobetonovým prefabrikovaným skeletem. Statický výpočet skeletu je obsažen v podkladech [1]. V části napojení budovy H a budovy A je provedena zděná konstrukce, která již není součástí statického výpočtu obsaženého v podkladech [1].

Ve zděné části budovy H je umístěno ocelové únikové schodiště. Ocelové únikové schodiště je zmíněno v podkladech [2]. Statický výpočet se nepodařilo dohledat, ale pro statické posouzení není relevantní. Nepodařilo se také dohledat statický výpočet zděné části budovy H ani železobetonových podest pro únikové schodiště.

Z výkresové dokumentace stavební části, např. výkres č. 06.3, je patrné, že zděná část budovy H je tvořena zdivem Porotherm 36,5 P+D na maltu Porotherm TM. Statické působení schodišťových podest je patrné z výkresu č. 40 a č. 41. Podesty jsou navrženy jako desky působící ve dvou směrech, podepřené po třech stranách. Na okraji desky je umístěn ocelový profil U200, na který navazuje ocelová konstrukce únikového schodiště. Stávající spojení mezi budovami A a H zajišťují průchody v 1.NP, 2.NP a 3.NP, viz. výkresy č.46, č.47 a č.48 (budova A) a výkresy č. 06.3, 07.3, a 08.3. Stávající otvor v 1.NP má světlé rozpětí 3,0 m a výšku 2,1 m. Stávající otvor ve 2.NP a 3.NP má světlé rozpětí 2,05 m a výšku 2,6 m. Stávající otvory v nosné stěně jsou zajištěny překladem Porotherm23.8 délky 2,75 m (překlad č. 17, výkres č. 32).

### 3.4. Návrh překladu nad nově vybouraným otvorem

Zatížení běžného podlaží – převzato z [1]

Popis	Poznámka	Char. hodnota	Souč. Spolehlivosti	Návrhová hodnota
		kN.m <sup>-2</sup>		kN.m <sup>-2</sup>
Keramická dlažba:	15 mm, 22 kN.m <sup>-3</sup>	0,33	1,35	0,45
Betonová mazanina	60 mm, 22 kN.m <sup>-3</sup>	1,32	1,35	1,78
Isover TDPT	20 mm 2 kN.m <sup>-3</sup>	0,04	1,35	0,05
Sádrokarton	5 mm, 12 kN.m <sup>-3</sup>	0,06	1,35	0,08
Podvěs		0,50	1,35	0,68
Vlastní tíha podesty	200 mm, 25 kN.m <sup>-3</sup>	5,00	1,35	6,75
CELKEM stálé				9,79
Užitné zat. - chodba		4,0	1,5	6,0
CELKEM g + q				15,79

Zatížení podesty ocelovým schodištěm:

Odhad návrhových hodnot zatížení:

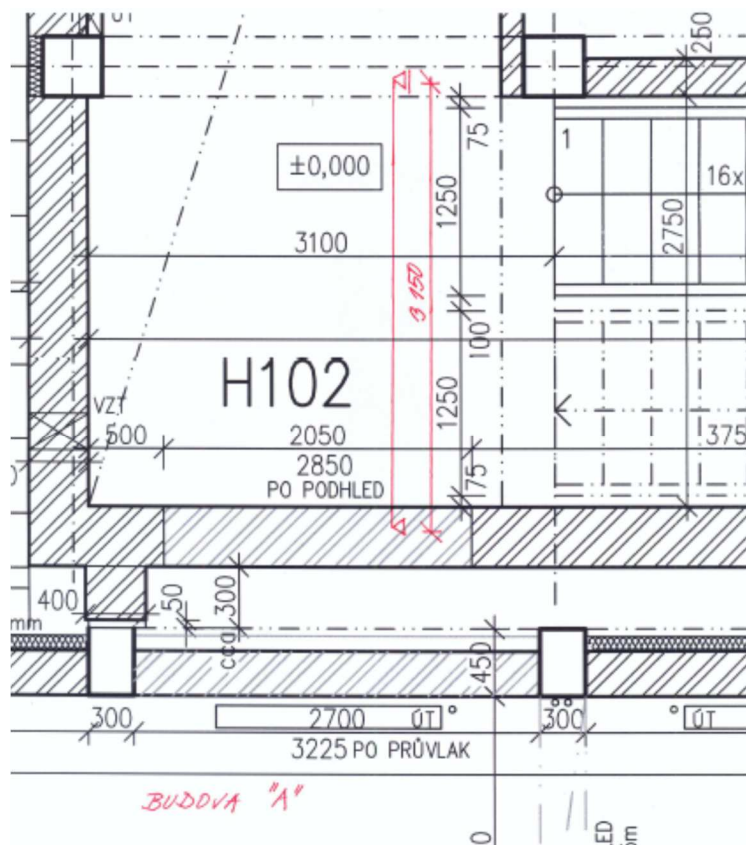
- Schodnice U200, délka 5,2 m, 25,3 kg.m<sup>-1</sup>, celkem 132 kg = 1,32 kN.  
Reakce do podesty: 0,66 kN.
- Schody - plech 15 x 1,40 m x 0,32 m x 0,003 m, celkem 157 kg = 1,57 kN.  
Reakce do podesty: 0,40 kN.
- Zábradlí – reakce do podesty odhadem 0,4 kN.
- Užitné zatížení – 4 kN.m<sup>-2</sup>, plocha 1,40 x 4,8 = 6,72 m<sup>2</sup>, Celkem 26,88 kN.  
Reakce do podesty 6,72 kN
- Celková návrhová reakce do podesty: (0,66 + 0,4 + 0,4 + 6,73). 1,35 + 6,72.1,5 = 21,14 kN
- Zatížení podesty schodištěm: 4 x síla: 21,14 kN
- Liniové zatížení po okraji podesty: 26,84 kN.m<sup>-1</sup>
- Náhradní spojitě zatížení na podestě (na bezpečné straně): 8,66 kN.m<sup>-2</sup>

### Zatížení na navrhovaný překlad:

Podesta schodiště působí jako prostý nosník, podepřený na jedné straně rámovou konstrukcí budovy H a na druhé straně zděnou konstrukcí věže únikového schodiště, viz. Obr.1. Teoretické rozpětí deskového nosníku je 3,15 m. Model prostě podepřené desky je zvolen na bezpečné straně, ve skutečnosti působí deska podesty ve dvou směrech a část zatížení se přenáší také ve směru kolmém na uvažovaný prostý nosník.

Zatížení na navrhovaný překlad se pak stanoví podle rovnice:

$$p_{pr} = (g_{d,p} + q_{d,p} + p_{schody}) \cdot \frac{L_p}{2} = (9,79 + 6,0 + 8,66) \cdot \frac{3,15}{2} = 38,51 \text{ kN.m}^{-1}$$



Obr.1: Statické schéma desky schodišťové podesty nad 1.NP

### Ohybový moment od účinků zatížení:

Překlad se uvažuje jako prostý nosník o teoretickém rozpětí  $L_{pr} = 2,25$  m, viz. Obr.2. Ohybový moment je stanoven bez vlastní tíhy překladu:

$$M_{Ed,pr} = \frac{1}{8} p_{pr} \cdot L_{pr}^2 = \frac{1}{8} 38,51 \cdot 2,25^2 = 24,37 \text{ kNm}$$

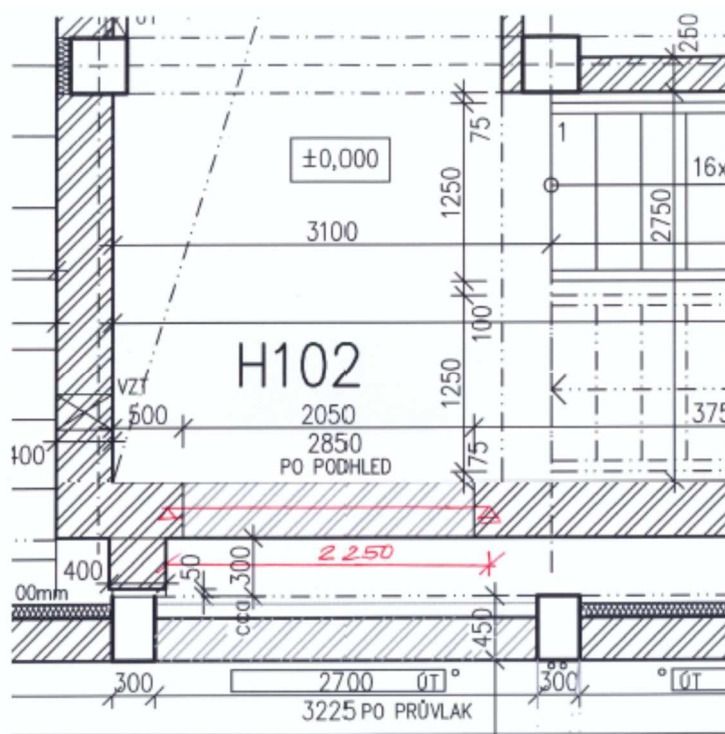
### Návrh ocelového nosníku:

$$W = \frac{M_{ed}}{f_{yd}} = \frac{34,37}{235 \cdot 10^3} = 104 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 104 \text{ 000 mm}^3.$$

Návrh: 2 x válcovaný profil U 140, délka průvlaku 2,4 m, horní i dolní pásnice U profilů svařené ocelovými pásy po 300 mm.

Šířka profilu U140: 60 mm  
Výška profilu U140: 140 mm  
Průřezový modul U140: 86 400 mm<sup>3</sup>

Šířka navrženého průvlaku: 120 mm  
Výška navrženého průvlaku: 140 mm  
Průřezový modul průvlaku: 172,8 mm<sup>3</sup>



Obr.2: Statické schéma navrhovaného překladu

#### 4. Závěr

Ve statickém posouzení byly posouzeny nosné a nenosné konstrukce v budovách A, F a H Fakulty stavební Vysoké školy báňské.

Budovy A a F jsou skeletové prefabrikované konstrukce typu MSOB, budova H je prefabrikovaný skelet kombinovaný se zděnou konstrukcí. Ve statickém posouzení bylo prokázáno, že plánované stavební úpravy v rámci Rekonstrukce centrálního prostoru FAST nezasahují do nosných konstrukcí. Výjimkou je vybourání otvoru mezi budovou A a H, kde je nad otvorem navržen průvlak ze dvou profilů U 140, spojených na horní i dolní přírubě ocelovými pásky.

#### Vypracovali:

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.

Autorizovaný inženýr v oboru Mosty a inženýrské konstrukce  
(ČKAIT 1101136)

Ing. Pavlína Matečková, Ph.D.

Ing. Jana Vašková, Ph.D.

Ostrava 31.10.2018