



**České  
vysoké  
učení technické  
v Praze**

**F1**

**Fakulta stavební**

**Katedra betonových a zděných konstrukcí**

# Technická zpráva

Gleb Lukovnikov

**Program: Stavební inženýrství**

**Obor: Konstrukce pozemních staveb**

**2017**

**Vedoucí práce: Ing. Hana Hanzlová, CSc.**

## Obsah

1. Použité podklady .....	3
2. Charakteristika objektu .....	3
2.1 Informace o objektu .....	3
2.2 Funkce a tvar budovy .....	3
2.3 Konstrukční systém .....	3
2.4 Základové poměry .....	4
3. Zatížení konstrukce.....	4
3.1 Proměnné zatížení – sníh .....	4
3.2 Proměnné zatížení - vítr .....	4
3.3 Proměnné zatížení – užité .....	4
3.4 Kombinace zatížení.....	5
4. Materiály .....	5
5. Vodorovné konstrukce .....	6
6. Svislé konstrukce .....	6
7. Základy.....	6
8. Schodiště .....	7
9. Provádění betonových konstrukcí.....	7
10. Zdroje.....	8
10.1 Normy.....	8
10.2 Literatura .....	8
10.3 Programy .....	10
12. Výkresová dokumentace .....	10
12.1 Statická část.....	10
12.2 Část konstrukce pozemních staveb .....	10
13. Závěr .....	11

## 1. Použité podklady

Hlavní podklady pro tuto práci byly výkresy z internetových stránek [15]. Tyto výkresy byly bez kót, proto byly rozměry odhadnuty a nakreslena schémata nová, která jsou uvedena v diplomové práci kapitole Úvod.

## 2. Charakteristika objektu

### 2.1 Informace o objektu

Název stavby:	Ostravská brána
Stavba:	novostavba, polyfunkční dům
Místo stavby:	Biskupská 3330/8, Moravská Ostrava a Přívoz, ČR
Kraj:	Ostravský
Stavební úřad:	Ostrava
Účel dokumentace:	statická část projektu
Zpracovatel dokumentace:	Gleb Lukovnikov
Datum:	19.12.2016

### 2.2 Funkce a tvar budovy

Budovou slouží jako polyfunkční dům, má šest nadzemních a jedno podzemní podlaží. V prvním nadzemním podlaží a v části druhého se nacházejí prostory pro komerční využití. V prvním podzemním patře jsou umístěny garážová stání. Ve zbylých podlažích jsou bytové jednotky. Celkem se zde nachází 36 bytů. Pro vertikální pohyb v budově slouží dvě schodiště, u kterých se nacházejí i dva výtahy. V objektu jsou další tři schodiště, která jsou umístěna v komerčních prostorách a spojují pouze 1.NP a 2.NP.

### 2.3 Konstrukční systém

Konstrukční systém budovy je navržen smíšený. Části stropních konstrukcí jsou podepřeny sloupy o rozměrech 350/600 mm a zbylé části pak stěnami o tloušťce 250 nebo 200 mm. Všechny nosné konstrukce jsou navrženy jako železobetonové, monolitické.

## 2.4 Základové poměry

Pro účely práce byl uvažován následující geologický profil zeminy:

- 0,00 - 0,40 m drn + hlína tmavě hnědá, prachovitá, humózní, se štěrkem, vlhká, tuhá  
ČSN 73 1001 - F4(CS)O, bez úprav nevhodná základová půda
- 0,40 - 1,20 m jíl zelenošedý, vysoce plastický, tuhý, lepkavý  
ČSN 73 1001 - F8(CH), tuhá konzistence
- 1,2 - 9 m - písek hnědošedý - šedohnědý, střednězrný, s příměsí jemnozrnné frakce, s valounky, ulehlý  
ČSN 73 1001 - S3(S-F), ulehlý
- 9 m a více - pískovec, šedý, okrověšedý, deskovitě odlučný, rozpukaný  
ČSN 73 1002 - R5

## 3. Zatížení konstrukce

### 3.1 Proměnné zatížení – sníh

Budova spadá do sněhové oblasti II. – Ostrava. Podle tohoto zařídění bylo stanoveno zatížení sněhem v charakteristické hodnotě 0,8 kN/m<sup>2</sup>.

### 3.2 Proměnné zatížení - vítr

Budova spadá do větrné oblasti II – Ostrava. Podle tohoto zařídění bylo stanoveno zatížení větrem. Maximální dynamický tlak větru je 615,58 N/m<sup>2</sup> v charakteristické hodnotě.

### 3.3 Proměnné zatížení – užitné

Užitné zatížení bylo v bytových prostorách uvažováno podle kategorie A – obytné plochy, charakteristická hodnota 1,5 kN/m<sup>2</sup>.

Užitné zatížení bylo v komerčních prostorách uvažováno podle kategorie C1 – plochy kde může docházet ke shromažďování lidí, charakteristická hodnota 2,5 kN/m<sup>2</sup>.

Užitné zatížení bylo na lodžích uvažováno podle kategorie A – balkony, charakteristická hodnota 3 kN/m<sup>2</sup>.

Užitné zatížení bylo na střeše uvažováno podle kategorie H – nepřístupné střechy, charakteristická hodnota 0,75 kN/m<sup>2</sup>.

Zatížení příčkami bylo započítáno do proměnného zatížení z důvodů možnosti úpravy dispozice. Charakteristická hodnota byla zvolena 1,2 kN/m<sup>2</sup>. Pro účely kontroly deformace byly příčky uvažovány jako dlouhodobě působící zatížení.

### 3.4 Kombinace zatížení

Při výpočtu byly použity tyto kombinace zatížení:

Návrhová kombinace (MSÚ):  $\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$

Charakteristická kombinace (MSP):  $\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$

Kvazistálá kombinace (MSP):  $\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$

Součinitele bezpečnosti  $\gamma$ :

- $\gamma_g = 1,35$  ... pro stálé zatížení
- $\gamma_q = 1,5$  ... pro nahodilé zatížení:

Součinitele  $\psi$ :

- $\psi_0 = 0,6$  ... pro vítr
- $\psi_0 = 0,5$  ... pro sníh
- $\psi_2 = 0,3$  ... pro kategorii A
- $\psi_2 = 0,6$  ... pro kategorii C
- $\psi_2 = 0$  ... pro kategorii H
- $\psi_2 = 0$  ... pro vítr
- $\psi_2 = 0$  ... pro sníh

Zatížení do prostorového modelu v programu Scia Enginner 2013 bylo vkládáno plošně nebo liniově (například zatížení od schodiště). Zatížení bylo vkládáno do jednotlivých zatěžovacích stavů. Z jednotlivých zatěžovacích stavů byly sestaveny kombinace a stanoveny extrémní hodnoty vnitřních sil pro návrh a posouzení vybraných nosných prvků konstrukce.

## 4. Materiály

Beton:

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| ▪ Desky běžného podlaží:  | C 30/37, XC1 - Cl 0,2 - D <sub>max</sub> 16 - S3 |
| ▪ Střešní deska:          | C 30/37, XC3 - Cl 0,2 - D <sub>max</sub> 16 - S3 |
| ▪ Sloupy a stěny vnitřní: | C 30/37, XC1 - Cl 0,2 - D <sub>max</sub> 16 - S3 |
| ▪ Stěny vnější:           | C 30/37, XC3 - Cl 0,2 - D <sub>max</sub> 16 - S3 |

- Stěny podzemní konstrukce: C 30/37, XC3, XF1 - Cl 0,2 - D<sub>max</sub> 16 - S3
- Základy: C 30/37, XC2, XA1 - Cl 0,2 - D<sub>max</sub> 16 - S3

Výztuž:

- Ve všech konstrukcích byla použita ocel B 500 B

Akustické prvky schodiště

- Napojení na obvodovou stěnu – Halfen HBB nosný prvek 20 Q
- Napojení na desku (hlavní schodiště) - Halfen HTT - 8 – 25(29) -110

## 5. Vodorovné konstrukce

Vodorovné konstrukce jsou tvořeny lokálně podepřenými deskami a deskami pnutými v jednom nebo více směrech. Tloušťka desek 1. PP a 1. NP je 290 mm, v ostatních patrech je tloušťka desek 250 mm. V místech nad sloupy je z důvodu protlačení navržena výztuž v podobě smykových trnů od firmy Jordahl. Deformace desek vykonzolované části jsou omezeny hodnotou pro 53 mm (odpovídá 1/125 největšího vynesení) pro dlouhodobý průhyb a 26 mm (odpovídá 1/250 největšího vynesení) pro průhyb po zabudování prvků do konstrukce. Vykonzolované desky jsou proměnného vynesení. Limitní hodnoty průhybu jsou tedy též proměnné.

## 6. Svislé konstrukce

Svislé konstrukce jsou tvořeny železobetonovými sloupy o rozměrech 350/600 mm a stěnami o tloušťce 200 mm a 250 mm. Stěny tloušťky 200 jsou v okolí výtahových šachet. Detailní rozmístění prvku je zakresleno ve schématech výkresu tvaru.

## 7. Základy

Pro vyrovnání napětí v základové spáře pod sloupy a pod obvodovými stěnami jsou základy řešeny tuhou základovou deskou o výšce 850 mm. Výška byla navržena pouze orientačně na účinky protlačení sloupem. V místech, kde nehrozí protlačení desky, lze výšku zmenšit. To však v této práci nebylo přesněji řešeno. Minimální nezámrná hloubka je dodržena.

## 8. Schodiště

V objektu se nachází celkem pět monolitických schodišť. Dvě v blízkosti výtahových šachet, která zajišťují obyvatelům přístup do bytů. Tato schodiště procházejí přes všechna patra a jsou dvouramenná. Ostatní schodiště jsou v komerčních prostorech a zajišťují spojení mezi 1.NP a 2.NP. Schodiště mezi osami B a C je navrženo jako jednoramenné dvakrát lomené. Zbývá dvě schodiště mezi osami E - F a G - H jsou dvouramenná. Tloušťky desek jednotlivých schodišť byly navrhovány s ohledem na architektonické řešení tak, aby hrany schodišť a desek na sebe plynule navazovaly. Jednotlivé tloušťky desek jsou uvedeny ve statickém výpočtu. Z důvodu akustiky budou zabudovány mezi mezipodestu a přilehlou stěnu prvky HALFEN HBB Nosný prvek 20 Q a mezi desku a ramena HALFEN HTT 8 – 25(29) – 110. Tyto akustické prvky jsou pouze na hlavních schodištích, která probíhají přes celou výšku budovy.

## 9. Provádění betonových konstrukcí

Pracovní spáry budou ve vodorovných konstrukcích provedeny přibližně v jedné třetině rozpětí mezi podporami. Stojky podepírající vykonzolovanou část budovy budou v každém patře ponechány po co nejdéle dobu. Minimálně však do doby 28 dní po vybetonování stropní konstrukce 6.NP. Na toto opatření je třeba dát zvlášť velký důraz. Jeho nedodržení může mít za následek zvýšení deformace vykonzolované části.

Většina betonových konstrukcí nebude trvale viditelná a není u nich potřeba dbát na zvláštní kontrolu vzhledu. Výjimku tvoří železobetonová schodiště, jejichž povrch bude finální a pohledový. U těchto konstrukcí je třeba použít kvalitní bednění a dbát na dostatečné ošetřování betonu.

Minimální kotevní a stykací délky jsou specifikované na výkresech výztuže a je nutné je dodržet.

Konstrukce schodišť budou betonovány dodatečně a navázání výztuže bude provedeno s pomocí prvků osazených před betonáží do přilehlých stěn a desek.

Smršťování a dotvarování budou omezeny vhodným uspořádáním výztuže (oboustranné vyztužené průřezy), vhodným způsobem betonáže, provedením smršťovacích pruhů, dodržováním technologické kázně, kvalitním ošetřováním uloženého betonu, vhodným složením betonu apod.

## 10. Zdroje

### 10.1 Normy

- [1] ČSN EN 1990 (730002). *Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí*. Praha: Český normalizační institut, 2004.
- [2] ČSN EN 1991-1-1 (730035). *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb*. Praha: Český normalizační institut, 2004.
- [3] ČSN EN 1991-1-3 (730035). *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem*. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- [4] ČSN EN 1991-1-4 (730035). *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem*. Praha: Český normalizační institut, 2007.
- [5] ČSN EN 1992-1-1 (731201). *Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*. Praha: Český normalizační institut, 2006.
- [6] ČSN EN 206. *Eurokód: Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*. Praha: Český normalizační institut, 2014.
- [7] ČSN EN 10080 (74826). *Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel - Všeobecné*. Praha: Český normalizační institut, 2005.
- [8] ČSN 42 0139. *Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel žebříková a hladká* Praha: Český normalizační institut, 2011.
- [9] ČSN EN 13670. *Provádění betonových konstrukcí* Praha: Český normalizační institut, 2010.

### 10.2 Literatura

- [10] WIKIPEDIA. *Ostravská brána* [online]. 2016 [cit. 2016-09-29]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Ostravsk%C3%A1\\_br%C3%A1na](https://cs.wikipedia.org/wiki/Ostravsk%C3%A1_br%C3%A1na).
- [11] ŠMEJKAL, Jiří, PROCHÁZKA Jaroslav, Hanzlová Hana, Navrhování na mezní stav porušení protlačením – část I. 2011. *Beton: Technologie, konstrukce, sanace*. 2011(5): 66-71. DOI: 1213-3116.



- [12] FOGLAR, Marek, Michaela FRANTOVÁ a Pavel JIŘÍČEK. 2012. *Betonové konstrukce 3: navrhování betonových konstrukcí na MSP, úvod do předpjatého betonu*. 1. vyd. V Praze: České vysoké učení technické, 146 s. ISBN 978-80-01-04943-3.
- [13] HALFEN-DEHA. *Prvky zvukové izolace, technické informace* [online]. Dostupné z: [http://www.halfen.cz/s/19\\_8106/halfen/modules/brochures/](http://www.halfen.cz/s/19_8106/halfen/modules/brochures/).
- [14] FILLO Ludovít, Halvonik Jaroslav, *Školení systému CBS akademie - Navrhování betonových konstrukcí 2, stropní konstrukce část 2.4, Lokálně podepřená stropní deska*, CBS CSSI.
- [15] MASOPUST, Jan. *Zakládání staveb 1*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2015. ISBN 978-80-01-05837-4.
- [16] ZICH, Miloš a Zdenek BAŽANT. *Plošné betonové konstrukce, nádrže a zásobníky*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010. ISBN 978-80-7204-693-5.
- [17] PETŘÍK Martin, Podklady ke cvičení předmětu BK4C.
- [18] STAVBA ROKU. *Bytový dum Ostravská brána - Moravská Ostrava* [online]. 2010 [cit. 2016-09-29]. Dostupné z: <http://www.stavbaroku.cz/printDetail.do?Dispatch=ShowDetail&siid=680>.
- [19] NOVÁK Josef, FLÁDR Josef. *Zásady kreslení pro výkres tvaru, sestavy dílců a výztuže* [online]. 2015 [cit. 2016-10-14]. Dostupné z: [http://concrete.fsv.cvut.cz/projekty/pdf/Zasady\\_vykreslovani.pdf](http://concrete.fsv.cvut.cz/projekty/pdf/Zasady_vykreslovani.pdf).
- [20] HANZLOVÁ HANA. *Stěnový nosník* [online]. 2016 [cit. 2016-12-12]. Dostupné z: [http://people.fsv.cvut.cz/~hanzlhan/PJ1C/1\\_stenove\\_nosniky.pdf](http://people.fsv.cvut.cz/~hanzlhan/PJ1C/1_stenove_nosniky.pdf).
- [21] KOHOUTKOVÁ, Alena, Jaroslav PROCHÁZKA a Jitka VAŠKOVÁ. *Navrhování železobetonových konstrukcí: příklady a postupy*. V Praze: České vysoké učení technické, 2014. ISBN 978-80-01-05587-8.
- [22] PROCHÁZKA, Jaroslav. *Navrhování betonových konstrukcí 1*. 3. vyd. Praha: ČBS Servis, 2007. ISBN 978-80-903807-5-2.
- [23] JORDAHL & PFEIFER Stavební technika, s.r.o. *JORDAHL Smyková výztuž proti protlačení JDA* [online]. 2016 [cit. 2016-28-12]. Dostupné z: <http://www.jp.cz/files/5314/7246/3624/38cs.pdf>.
- [24] SOUKUPOVÁ Vladimíra. *Bytový dům Ostravská brána* [online]. 2012 [cit. 2016-09-28]. Dostupné z: <https://uloz.to/lzMPPgUx/soukupova-vladimira-ostavska-brana-pptx>.

## 10.3 Programy

- [25] AutoCad 2017
- [26] Scia Engineer 2013.1
- [27] Microsoft Office 2013 Excel
- [28] Microsoft Office 2013 Word
- [29] JabRef 2.10.
- [30] TEX – PlainTEX, CSplain, šablona Petra Olšáka.
- [31] AutoCAD Advance Concrete 2017
- [32] JORDAHL EXPERT - Protlačení v.4.1.3.2.
- [33] Teplo 2010

## 12. Výkresová dokumentace

### 12.1 Statická část

- Výkres číslo 1: Výkres tvaru 1.PP
- Výkres číslo 2: Výkres tvaru 1.NP
- Výkres číslo 3: Výkres tvaru 2.NP
- Výkres číslo 4: Výkres tvaru 3.NP
- Výkres číslo 5: Výkres tvaru 4.NP
- Výkres číslo 6: Výkres tvaru 5.NP
- Výkres číslo 7: Výkres tvaru 6.NP
- Výkres číslo 8: Výkres tvaru schodiště 4.NP
- Výkres číslo 9: Výkres výztuže části desky 2.NP - výztuž při dolním povrchu
- Výkres číslo 10: Výkres výztuže části desky 2.NP - výztuž při horním povrchu
- Výkres číslo 11: Výkres výztuže části desky 2.NP - výztuž lemovací
- Výkres číslo 12: Schéma výkresu výztuže části stěny 3.NP

### 12.2 Část konstrukce pozemních staveb

- Výkres číslo 1: Řez A-A
- Výkres číslo 2: Půdorys 4.NP
- Výkres číslo 3: Část půdorysu 1.NP

## 13. Závěr

Konstrukce v objektu jsou navrženy v souladu s platnými evropskými normami, včetně národních příloh:

ČSN EN 1990, *Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí.*

ČSN EN 1991 – 1 – 1, *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb.*

ČSN EN 1991 – 1 – 3, *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem.*

ČSN EN 1991 – 1 – 4, *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem.*

ČSN EN 1992 – 1 – 1, *Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.*

Konstrukce byly v rámci možností navrhovány co nejefektivněji se zkušenostmi a znalostmi studenta 2. ročníku magisterského studia fakulty stavební.

V Praze 8.1.2017

.....  
Lukovnikov Gleb