



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ**

INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

**POSOUZENÍ ZDĚNÝCH A ŽELEZOBETONOVÝCH PRVKŮ  
OBJEKTU RODINNÉHO DOMU**

MASONRY AND REINFORCEMENT STRUCTURAL ITEMS REVIEW OF FAMILY HOUSE

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Petra Šimráková**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. Petr Šimůnek, Ph.D.**

**BRNO 2023**

# Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav betonových a zděných konstrukcí  
Studentka: **Petra Šimráková**  
Vedoucí práce: **Ing. Petr Šimůnek, Ph.D.**  
Akademický rok: 2022/23  
Studijní program: B3607 Stavební inženýrství  
Studijní obor: Pozemní stavby

Děkan Fakulty Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

## **Posouzení zděných a železobetonových prvků objektu rodinného domu**

### **Stručná charakteristika problematiky úkolu:**

Provedte statické řešení zadané konstrukce.

Nadimenzujte vybranou stropní konstrukci a další nosné prvky konstrukce (např. sloup nebo schodiště) v rozsahu určeném vedoucím práce. Pro vybranou stropní konstrukci provedte model v některém programovém systému pro výpočet konstrukcí. Vypracujte výkres tvaru dimenzované části konstrukce a výkresy výztuže posuzovaných prvků.

### **Cíle a výstupy bakalářské práce:**

Cílem práce je pro zadanou stavbu podrobně početně a výkresově zpracovat hlavní části nosné konstrukce.

Požadované výstupy:

Textová část (obsahuje průvodní a technickou zprávu a ostatní náležitosti podle platných uvedených směrnic)

Přílohy textové části:

P1. Použité podklady

P2. Výkresy tvaru a výztuže (v rozsahu určeném vedoucím práce).

P3. Statický výpočet (podrobný statický výpočet nosné konstrukce metodou mezních stavů podle platných předpisů a norem v rozsahu určeném vedoucím práce)

Bakalářská práce bude odevzdána v listinné a elektronické formě .

### **Seznam doporučené literatury a podklady:**

Platné předpisy a normy (včetně změn a oprav):

ČSN EN 1990: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1 až 7: Zatížení stavebních konstrukcí

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

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

ČSN 73 1201: Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb

Literatura doporučená vedoucím bakalářské práce.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 30. 11. 2022

L. S.

---

doc. Ing. Miloš Zich, Ph.D.  
vedoucí ústavu

---

Ing. Petr Šimůnek, Ph.D.  
vedoucí práce

---

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, dr. h. c.  
děkan

## ABSTRAKT

Bakalárska práca sa zaoberá posúdením vybraných nosných prvkov dvojposchodového rodinného domu. Jej cieľom je posúdenie stropnej dosky nad prvým nadzemným podlažím, schodiska a murovaného piliera. Pre výpočet vnútorných síl je použitá metóda konečných prvkov, na ktoré sa následne nadimenzuje potrebná výstuž. Ako výpočtový program je použitý SCIA Engineer 22.0. Súčasťou práce je výkres tvaru navrhovanej dosky a výkresy výstuže posudzovaných prvkov. Pre vytvorenie výkresov je použitý program Allplan 2021. Statický výpočet je vyhotovený podľa platných noriem ČSN a EN.

## KLÍČOVÁ SLOVA

Rodinný dom, zaťaženie, monolitická stropná doska, obojsmerne vystužená doska, schodisko, murovaný pilier, železobetón, murivo

## ABSTRACT

The bachelor thesis deals with assessment of selected loadbearing elements of a two-storey detached house. The main aim of thesis is assessment of floor slab above first floor, stairs and masonry pillar. The finite element method is used to calculate the internal forces, to which the necessary reinforcement is subsequently dimensioned. SCIA Engineer 22.0 is used as a calculation program. Part of thesis is drawing of the shape and reinforcement of assessed load-bearing elements. The Allplan 2021 program is used to create the drawings. The static calculation is made according to valid ČSN and EN standards.

## KEYWORDS

Detached house, load, floor slab, two way slab, stairs, masonry pillar, reinforced concrete, masonry

## BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

ŠIMRÁKOVÁ, Petra. *Posouzení zděných a železobetonových prvků objektu rodinného domu*. 18 s., 65 s. příl. Brno, 2023. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a zděných konstrukcí. Vedoucí Ing. Petr Šimůnek, Ph.D.

## PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Posouzení zděných a železobetonových prvků objektu rodinného domu* zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 25. 5. 2023

---

Petra Šimráková  
Autor

## POĎAKOVANIE

Ďakujem vedúcemu mojej bakalárskej práce Ing. Petrovi Šimůnkovi, Ph.D, za ochotu, čas venovaný konzultáciám, cenné odborné rady a pripomienky poskytnuté v priebehu spracovávania tejto práce.

# OBSAH

ÚVOD .....	6
1. ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O OBJEKTE .....	7
2. POPIS NAVRHOVANÝCH KONŠTRUKCIÍ .....	7
2.1. Stropná doska .....	7
2.2. Schodisko .....	7
2.3. Murovaný pilier .....	7
3. MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY .....	7
3.1. Betón C25/30 - XC1, (CZ) - CL 0,4 - DMAX 16 - S3 .....	7
3.2. Betonárska oceľ B500B .....	8
3.3. Murivo Ytong .....	8
4. ZAŤAŽENIE .....	8
4.1. Stále zaťaženie .....	8
4.2. Úžitkové zaťaženie .....	8
5. KOMBINÁCIE ZAŤAŽENIA A VÝPOČTOVÝ MODEL .....	9
5.1. Stropná doska .....	9
5.2. Schodisko .....	9
5.3. Murovaný pilier .....	9
6. POSÚDENIE VYBRANÝCH PRVKOV .....	10
6.1. Stropná doska .....	10
6.2. Schodisko .....	10
6.3. Murovaný pilier .....	10
ZÁVER .....	11
ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV .....	12
Webové stránky .....	12
Software .....	12
ZOZNAM PRÍLOH .....	15

## ÚVOD

Daná práca sa zaoberá posúdením vybraných nosných prvkov dvojposchodového rodinného domu. Predmetom posúdenia je stropná doska nad prvým nadzemným podlažím, schodisko a murovaný pilier. Vybraný objekt má projektovú dokumentáciu vypracovanú na stupni pre stavebné povolenie, ktorá nezahŕňa všetky potrebné detaily a informácie pre statické posúdenie. Z toho dôvodu som navrhla nové skladby striech a podlahy. Z konštrukčných dôvodov bola upravená svetlá výška objektu a umiestnenie prekladov pod stropnú dosku. Na základe upravených podkladov je vytvorený výpočtový model a stanovené zaťaženie na jednotlivé prvky. Zaťaženia sú rozdelené do zaťažovacích stavov, ktoré sú zohľadnené vo výpočtovom modeli. Na výpočet kombinácií a vnútorných síl je použitým program SCIA Engineer 22.0. Na výsledné návrhové hodnoty je nadimenzovaná výstuž železobetónových prvkov a konštrukcie sú posúdené na medzný stav únosnosti. Súčasťou práce je výkresová dokumentácia navrhovaných prvkov, výkresy tvaru a výstuže. Výkresová dokumentácia je spracovaná v programe Allplan.

# TECHNICKÁ SPRÁVA

## 1. ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O OBJEKTE

Posudzovaný objekt je novostavba rodinného domu v Martine. Objekt je navrhnutý ako dvojpodlažný, nepodpivničený s čiastočne ustupujúcim druhým podlažím. Pôdorysné rozmery stavby sú 19,4 x 19,11 m a celková výška je 6,83 m. Strecha je navrhnutá ako plochá, čiastočne pochôdzna. Nosný systém 1.NP objektu je tvorený murovanými vnútornými a vonkajšími stenami z pórobetónových tvárnic. Obvodové steny sú dodatočne zateplené zatepl'ovacím systémom ETICS. Steny tvoria podpory pre monolitickú železobetónovú stropnú dosku. Preklady nad otvormi sú navrhnuté ako železobetónové. Komunikácia medzi podlažiami je zabezpečená železobetónovým jednoramenným zmiešanočiarým schodiskom.

## 2. POPIS NAVRHOVANÝCH KONŠTRUKCIÍ

### 2.1. Stropná doska

Na základe najväčšieho svetlého rozpätia stien je hrúbka dosky navrhnutá na 200 mm. Konštrukcia je posudzovaná ako doska pôsobiaca v dvoch smeroch. Pôdorysne má doska členitý tvar s konzolovým vyložením po stranách. V doske sú navrhnuté dva otvory, jeden pre schodisko a druhý pre svetlík. Podpory pre stropnú dosku tvoria nosné steny hrúbky 450 mm, 300 mm a 200 mm. Stropná doska je navrhnutá z betónu C 25/30 vystužená betonárskou výstužou B500B.

### 2.2. Schodisko

Schodiskové rameno je navrhnuté ako doskové s hrúbkou dosky 150 mm. Jeho rozmery, sklon ramena a výška je navrhnutá podľa typologických zásad. Schodisko je v spodnej časti podopreté základovým pásom, v hornej časti votknuté do stropnej dosky a časť schodiska je podoprená nosnou stenou, v ktorej je vyhotovená kapsa na jeho uloženie. Schodisko je navrhnuté z betónu C 25/30 vystužené betonárskou výstužou B500B.

### 2.3. Murovaný pilier

Pilier je umiestnený v 1.NP na obvodovej stene medzi okennými otvormi. Jeho hrúbka je 300 mm a šírka 1100 mm. V päte je pilier opretý o základový pás a v hlave je podopretý prekladom. Materiálové charakteristiky vychádzajú z podkladov výrobcu pre murovací materiál z pórobetónu pre tvárnice Ytong Static 300 PD na návrhovú murovaciu maltu Ytong FIX pre tenké špáry.

## 3. MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY

### 3.1. Betón C25/30 - XC1, (CZ) - CL 0,4 - DMAX 16 - S3

Charakteristická valcová pevnosť v tlaku

$$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$$

Súčiniteľ spoľahlivosti

$$\gamma_c = 1,5$$

Návrhová pevnosť betónu v tlaku

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 1,0 \cdot \frac{25}{1,5} = 16,67 \text{ MPa}$$

Dolná charakteristická valcová pevnosť v tlaku	$f_{ctk;0,05} = 1,8 \text{ MPa}$
Návrhová pevnosť betónu v ťahu	$f_{ctd} = \alpha_{ct} \cdot \frac{f_{ctk;0,05}}{\gamma_c} = 1,0 \cdot \frac{1,8}{1,5} = 1,2 \text{ MPa}$
Priemerná hodnota pevnosti betónu v dostrednom ťahu	$f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$
Medzné pomerné pretvorenie	$\varepsilon_{cu3} = 3,50\%$

### 3.2. Betonárska oceľ B500B

Charakteristická medza klzu betonárskej výstuže	$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$
Návrhová medza klzu betonárskej výstuže	$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 434,78 \text{ MPa}$
Modul pružnosti ocele	$E_s = 200 \text{ GPa}$
Minimálne pretvorenie ocele	$\varepsilon_{yd} = 2,17\%$

### 3.3. Murivo Ytong

Pórobetónové murovacie prvky Ytong Statik 300 PD, rozmer 499x300x249mm, objemová hmotnosť 525 kg/m<sup>3</sup>, skupina murovacích prvkov 1, kategória I  
Murovacia malta Ytong FIX, návrhová malta pre tenké špáry

Normalizovaná priemerná pevnosť murovacieho prvku	$f_b = 5 \text{ MPa}$
Pevnosť v tlaku malty	$f_m = 5 \text{ MPa}$
Charakteristická pevnosť muriva v tlaku	$f_k = 3,14 \text{ MPa}$
Návrhová pevnosť muriva	$f_d = 1,26 \text{ MPa}$
Krátkodobý modul pružnosti muriva	$E = 2198 \text{ MPa}$

## 4. ZAŤAŽENIE

### 4.1. Stále zaťaženie

Stále zaťaženie stropnej dosky je tvorené jej vlastnou tiažou programom a tiažou konštrukcií nad a pod ňou. Ako plošné zaťaženie je uvažované zaťaženie skladbou podlahy, pochôdznej a nepochôdznej plochej strechy a omietky. Líniové zaťaženie je tvorené zaťažením od nosných stien a priečok 2. NP, atikou a zábradlím.

Na konštrukciu schodiskovej dosky ako stále zaťaženie pôsobí omietka zo spodnej strany dosky a z hornej časti pôsobí tiaž schodiskového stupňa s povrchovou úpravou. Zaťaženie je uvažované ako plošné pôsobiace na jednotlivé časti schodiskovej dosky, prepočítané s uhlom sklonu schodiska.

Stále zaťaženie piliera je tvorené vrstvami nepochôdznej plochej strechy s atikou, stropnou doskou a železobetónovým pilierom. Vlastná tiaž piliera je započítavaná aj s vrstvami zateplovacieho systému ETICS.

### 4.2. Úžitkové zaťaženie

Hodnota úžitkového zaťaženia závisí od kategórie zaťažovanej plochy a druhu konštrukcie. Do zaťaženia stropnej konštrukcie boli použité hodnoty pre kategórie A – obytné plochy a plochy pre domácu činnosť, a to zaťaženie pre stropy a schodisko.

Strop  $q_{k,A} = 1,5 \text{ kN/m}^2$

Schodisko  $q_{k,A} = 3,0 \text{ kN/m}^2$

Na časti pochôdznej strechy je uvažované s hodnotou ako pre balkóny. Časť nepochôdznej strechy patrí do kategórie H – neprístupné strechy s výnimkou bežnej údržby a opráv.

Pochôdzna strecha  $q_{k,A}=3,0 \text{ kN/m}^2$

Nepochôdzna strecha  $q_{k,H}=0,75 \text{ kN/m}^2$

Pri zábradlí je nutné uvažovať s pôsobiacou vodorovnou silou.

Klimatické zaťaženie snehom vychádza zo zóny charakteristického zaťaženia snehom na zemi, ktorá sa určí z mapy snehových oblastí. Pre danú lokalitu bolo stanovená II. snehová oblasť. Zaťaženie pôsobí na konštrukciu dosky ako plošné rovnomerné zaťaženie.

Zaťaženie vetrom je stanovené pre II. vetrovú oblasť určené z mapy veterných oblastí. Vo výpočte je zohľadnené pôsobenie vetra zo 4 smerov. Posudzuje sa pôsobenie vetra na steny atiky, ktoré vyvoláva sanie a tlak na jej stenách. Plošné zaťaženie je prepočítané na líniové zaťaženie a ohybový moment pôsobiaci v strednici dosky. Do výpočtu posúdenia piliera vstupuje zaťaženie vetrom ako plošné zaťaženie.

## 5. KOMBINÁCIE ZAŤAŽENIA A VÝPOČTOVÝ MODEL

### 5.1. Stropná doska

V prípade stropnej dosky je posudzovaných 19 zaťažovacích stavov a to od stáleho, úžitkového a klimatického zaťaženia. Pre získanie najnepriaznivejšej hodnoty je úžitkové zaťaženie rozdelené na jednotlivé časti plochy dosky. Výpočtový model je navrhnutý ako 3D model dosky v smere XYZ. Model dosky je podopretý líniovými podporami, ktoré predstavujú nosné steny. Na miestach, kde sú uvažované otvory sú vymodelované preklady ako tyčové prvky. Súčasťou modelu dosky je aj model schodiska. Vnútorne sily sú vypočítané na základe metódy konečných prvkov a kombináciám zodpovedajúcim rovniciam pre kombinácie 6.10a a 6.10b. Vo výpočtovom modeli je sieť konečných prvkov s dĺžkou konečného prvku 0,25 m so zhustením siete na potrebných miestach. Výstupom programu sú návrhové vnútorné sily, ktoré budú slúžiť ku dimenzovaniu výstuže.

### 5.2. Schodisko

Pre schodisko sú zhotovené 3 zaťažovacie stavy a to od vlastnej tiaže, stáleho zaťaženia a úžitkového zaťaženia. Výpočtový model je navrhnutý ako 3D s využitím funkcie škrapina aby bol dosiahnutý čo najpresnejší tvar schodiska. V prípade schodiska je použitá veľkosť konečného prvku 0,25 m. Výstupom programu sú návrhové vnútorné sily, ktoré budú slúžiť ku dimenzovaniu výstuže.

### 5.3. Murovaný pilier

Stanovenie vnútorných síl vychádza z výpočtového modelu stropnej dosky. Sila pôsobiaca na pilier bola určená ako výslednica reakcií na danú podporu. Pre presnejší výsledok bol vyhotovený nelineárny výpočet, a daná podpora bola v modeli navrhnutá ako pevná, ktorá prenášala iba tlak. Z dôvodu uvažovania možného deformácií dosky prípadne piliera je pod uloženou časťou dosky stanovený trojuholníkový roznos napätia a výslednica zaťaženia pôsobí v 1/3 tohto uloženia. Nakoľko daná výslednica pôsobí mimo strednicu piliera do výpočtu je uvažované aj s momentom, ktorý excentricita

spôsobuje. Na pilier pôsobí aj vodorovné zaťaženie od vetru a vyvoláva tlak a sanie na stenách pilieru.

## 6. POSÚDENIE VYBRANÝCH PRVKOV

### 6.1. Stropná doska

Na základe výsledkov z výpočtového modelu je výstuž navrhnutá pri oboch povrchoch dosky – horná a dolná výstuž, v oboch smeroch – smer x a y. Základný raster výstuže odpovedá strednej hodnote dimenzačného momentu, ktorý prevažuje na väčšej časti plochy dosky. Na maximálne účinky momentu je navrhnutý doplnkový raster výstuže. Pre dolnú výstuž je základný raster  $\varnothing 8$  v osovej vzdialenosti 200 mm v oboch smeroch. Doplnkový raster je navrhnutý ako  $\varnothing 8$  v osovej vzdialenosti 100 mm v oboch smeroch. Pre hornú výstuž je v oboch smeroch navrhnutá výstuž  $\varnothing 10$  so základným rastrom osovej vzdialenosti výstuže 200 mm a doplnkovým rastrom v osovej vzdialenosti 100 mm. Pre konštrukciu je navrhnuté krytie 20 mm pri oboch povrchoch. Pri návrhu výstuže sú splnené konštrukčné požiadavky na minimálnu a maximálnu plochu výstuže, a maximálnu osovú vzdialenosť prútov. Výstuž sa bude do krajnej podpory kotviť na kotevnú dĺžku  $l_{bd}$ , nad vnútornými podporami je možné kotvenie skrátiť na minimálne 10  $\varnothing$ . Stykovanie výstuže bude na stykovaciu dĺžku, závislú na priemere výstuže.

### 6.2. Schodisko

Na základe výsledkov výpočtového modelu schodiskovej dosky je pre dolný aj horný povrch navrhnutá rovnaká výstuž  $\varnothing 6$  v osovej vzdialenosti 150 mm. Pozdĺžna výstuž bude ukladaná od päty schodiska a kotvená do kapsy v nosnej stene na kotevnú dĺžku. V druhej časti schodiska bude výstuž vedená z kapsy schodiska a stykovaná s výstužou čakajúcou zo stropnej dosky. Stykovanie je navrhnuté na stykovaciu dĺžku. Poloha pozdĺžnej výstuže bude v smere x zaistená U profilmi. Tvar a rozmiestnenie výstuže je prispôbiť debneniu pri realizácii.

### 6.3. Murovaný pilier

Pilier je posudzovaný v troch úrovniach: v hlave piliera, v strede piliera a v päte piliera. Do výpočtu vstupujú hodnoty výstredností, a to počiatočnej, výstrednosti od zvislého a vodorovného zaťaženia. Posudzovaný pilier vyhovuje na medzný stav únosnosti.

## ZÁVER

Cieľom bakalárskej práce bolo posúdenie vybraných nosných konštrukcií rodinného domu a to železobetónovej stropnej dosky, železobetónového schodiska a murovaného pilieru. Na základe statického výpočtu bola vypracovaná výkresová dokumentácia. Súčasťou statického výpočtu je pre železobetónové konštrukcie návrh rozmerov, zaťaženie a jeho účinky. Na konštrukcie boli navrhnuté zaťažovacie stavy, z ktorých boli na základe kombinácií zaťaženia určené najnepriaznivejšie vnútorné sily. Na ich účinok bola navrhnutá betonárska výstuž, ktorá bola posúdená. Pre murovaný pilier bola posúdená jeho únosnosť. Výpočtový model založený na metóde konečných prvkov bol spracovaný v programe SCIA Engineer 22.0 a výkresová dokumentácia v programe Allplan 2021. Všetky konštrukcie sú navrhnuté a posúdené podľa platných ČSN a EN noriem.

## ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

### Zoznam použitých noriem

- [1] ČSN EN 1990 (ČSN 73 0002). Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, Praha: ČNI, 2004.
- [2] ČSN EN 1991-1-1 (ČSN 73 0035). Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb. Praha: ČNI, 2004.
- [3] ČSN EN 1991-1-3 (ČSN 73 0035). Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem. Praha: ČNI, 2004.
- [4] ČSN EN 1991-1-4 (ČSN 73 0035). Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem. Praha: ČNI, 2007
- [5] ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí – Obecně – Část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní a inženýrské stavby, Praha: ČNI 11/2006.
- [6] ČSN EN 1996-1-1 (ČSN EN 73 1101). Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- [7] ČSN 73 1201. Navrhování betonových konstrukcí. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1968.

### Zoznam použitej literatúry

- [8] LANÍKOVÁ, Ivana, PANÁČEK, Josef, ŠIMŮNEK, Petr, ŠTĚPÁNEK, Petr, TERZIJSKI, Ivailo. 2017. BL01 Prvky betonových konstrukcí. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2017, 145 s.

### Webové stránky

- [9] Oblasti zatížené sněhem, větrom a zemetrasením | Dlubal Software. [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://www.dlubal.com/cs/reseni/online-sluzby/oblasti-zatizeni-snehem-vetrem-a-zemetresenim>
- [10] ŠVAŘÍČKOVÁ, Ivana. Ing. Švaříčková Ivana, Ph.D [online]. [cit. 2023-05-26]. Dostupné z: <https://vutbr.sharepoint.com/sites/Svarickova/SitePages/V%C3%BDuka.aspx>

### Software

Scia Engineer 22.0

Allplan 2021

AutoCad

Microsoft Word

Microsoft Excel

## ZOZNAM SKRATIEK

A	Prierezová plocha
$A_c$	Plocha tlačeneho betónu
$A_s$	Plocha výstuže
$A_{s,max}$	Maximálna plocha výstuže
$A_{s,min}$	Minimálna plocha výstuže
$A_{s,req}$	Požadovaná plocha výstuže
b	Šírka prierezu
$C_0(z)$	Súčiniteľ orografie
$C_{dir}$	Súčiniteľ smeru vetra
$C_e$	Súčiniteľ expozície
$C_{nom}$	Menovitá veľkosť betónovej krycej vrstvy
$C_{min}$	Minimálna veľkosť betónovej krycej vrstvy
$C_{min,b}$	Minimálna krycia vrstva s prihliadnutím k požiadavku súdržnosti
$C_{min,dur}$	Minimálna krycia vrstva s prihliadnutím k podmienkam prostredia
$C_{pe,10}$	Súčiniteľ vonkajšieho tlaku
$C_r(z)$	Súčiniteľ drsnosti terénu
$C_{season}$	Súčiniteľ ročného obdobia
$C_t$	Tepelný súčiniteľ
d	Účinná výška prierezu
E	Krátkodobý modul pružnosti muriva
$e_i$	Výstrednosť
$f_b$	Normalizovaná priemerná pevnosť murovacieho prvku
$f_{bd}$	Medzné napätie v súdržnosti
$f_{cd}$	Návrhová pevnosť betónu v tlaku
$f_{ck}$	Charakteristická pevnosť betónu v tlaku
$f_{ctd}$	Návrhová hodnota pevnosti betónu v ťahu
$f_{ctk0,05}$	5 % Kvantil charakteristickej pevnosti v ťahu
$f_{ctm}$	Stredná pevnosť betónu v ťahu $f_d$ Návrhová hodnota zaťaženia
$f_d$	Návrhová hodnota zaťaženia
$f_v$	Návrhová pevnosť muriva
$f_k$	Charakteristická pevnosť muriva v tlaku
$f_m$	Pevnosť v tlaku malty
$F_s$	Ťahová sila vo výstuži
$f_{yd}$	Návrhová hodnota medze klzu betonárskej výstuže
$f_{yk}$	Charakteristická hodnota medze klzu betonárskej výstuže
$g_k$	Charakteristická hodnota stáleho zaťaženia
h	Výška objektu, prvku
$I_v(z)$	Turbulencia vetru
$k_1$	Súčiniteľ turbulencie
$k_r$	Súčiniteľ terénu
L	Dĺžka
$l_{0d}$	Návrhová dĺžka presahu prútu výstuže
$l_{0,min}$	Minimálna dĺžka presahu prútu výstuže
$l_{bd}$	Návrhová kotevná dĺžka výstuže
$l_{bd,min}$	Minimálna kotevná dĺžka výstuže
$l_{bd,req}$	Požadovaná kotevná dĺžka výstuže
$M_{Ed,i}$	Návrhový moment v i-tom priereze
$M_{Rd}$	Moment únosnosti

$m_x D+$	Horné momenty v smere x
$m_y D+$	Horné momenty v smere y
$m_x D-$ ,	Dolné momenty v smere x
$m_y D-$ ,	Dolné momenty v smere y
$N_{Ed,i}$	Návrhový normálová sila v i-tom priereze
$q_p(z)$	Maximálny dynamický tlak
s	Pozdĺžna vzdialenosť výstuže
$s_k$	Charakteristické zaťaženie snehom na zemi
$s_{max}$	Maximálna vzdialenosť výstuže
t	Hrúbka prvku
$v_{b,0}$	Východzia základná rýchlosť vetra
V	Posúvajúca sila
$v_m(z)$	Základná rýchlosť vetru
$w_e$	Tlak vetru
x	Poloha neutrálnej osy
$z_0$	Parameter drsnosti terénu
$z_c$	Rameno vnútorných síl
$z_{min}$	Minimálna výška
ZS	Zaťažovací stav
ZŠ	Zaťažovacia šírka
$\alpha_1$	Vyjadruje vplyv tvaru prútu za predpokladu odpovedajúcej krycej vrstvy betónu
$\alpha_2$	Vyjadruje vplyv minimálnej betónovej krycej vrstvy
$\alpha_3$	Vyjadruje vplyv ovinutia priečnou neprivarenou výstužou
$\alpha_4$	Vyjadruje vplyv ovinutí priečnou privarenou výstužou
$\alpha_5$	Vyjadruje vplyv účinku ovinutím priečnym tlakom
$\alpha_6$	Súčiniteľ
$\gamma$	Objemová (plošná) tiaž materiálu
$\gamma_c$	Súčiniteľ vlastností betónu
$\gamma_s$	Súčiniteľ vlastností ocele
$\Delta C_{dev}$	Prídavok k minimálnej krycej vrstve zohľadňujúcej možné odchýlky
$\epsilon_{cu3}$	Medzné pomerné pretvorenie betónu
$\epsilon_y$	Minimálne pretvorenie ocele
$\epsilon_{yd}$	Medzné pretvorenie výstuže na medzi využitia
$\epsilon_s$	Pomerné pretvorenie výstuže
$\eta_1$	Súčiniteľ závislý na kvalite podmienok v súdržnosti a polohe prútu behom betonáže
$\eta_2$	Súčiniteľ závislý na priemeru prútu
$\mu_1$	Tvarový súčiniteľ zaťaženia
$\rho_l$	Stupeň vystuženia pozdĺžnou výstužou
$\sigma_{sd}$	Návrhové namáhanie prútu v mieste odkiaľ sa uvažuje kotvenie
$\Sigma$	Súčet
$\lambda$	Redukčný súčiniteľ pre betón
$\lambda_d$	Ohybová štvorlíst
$\Phi_i$	Zmenšujúci súčiniteľ
$\emptyset$	Priemer hlavnej nosnej výstuže

## ZOZNAM PRÍLOH

### P1. Použité podklady

P1.01 – Pôdorys 1NP	1:75
P1.02 – Pôdorys 2NP	1:75
P1.03 – Rez	1:75

### P2. Výkresová dokumentácia

P2.01 – Výkres tvaru stropnej konštrukcie and 1NP na kóte +2,950	1:50
P2.02 – Výkres ýstuže stropnej konštrukcie and 1NP – dolná výstuž	1:50
P2.03 – Výkres ýstuže stropnej konštrukcie and 1NP – horná výstuž	1:50
P2.04 – Výkres výstuže schodiska	1:20

### P3. Statický výpočet