



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

REKONSTRUKCE PRŮMYSLOVÉ BUDOVY PRO BYDLENÍ

RECONSTRUCTION OF THE FORMER INDUSTRY BUILDING FOR FLATS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Martina Kratochvílová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Ladislav Klusáček, CSc.

BRNO 2017



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

| | |
|--------------------------------|---|
| Studijní program | B3607 Stavební inženýrství |
| Typ studijního programu | Bakalářský studijní program s prezenční formou studia |
| Studijní obor | 3647R013 Konstrukce a dopravní stavby |
| Pracoviště | Ústav betonových a zděných konstrukcí |

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

| | |
|------------------------|--|
| Student | Martina Kratochvílová |
| Název | Rekonstrukce průmyslové budovy pro bydlení |
| Vedoucí práce | doc. Ing. Ladislav Klusáček, CSc. |
| Datum zadání | 30. 11. 2016 |
| Datum odevzdání | 26. 5. 2017 |

V Brně dne 30. 11. 2016

prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.,
MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

Podklady:

Stavební podklady – situace, půdorysy, řezy, geologie

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 73 1201: Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb

Literatura: na základě doporučení vedoucím práce

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Pro vícepodlažní železobetonový objekt navrhnete část jeho nosné konstrukce za účelem nástavby pro bydlení.

Provedte statické řešení a dimenzování vybrané části: část stropní konstrukce a vybrané sloupy v rozsahu určeném vedoucím práce. Statickou analýzu proveďte v některém programovém systému pro výpočet konstrukcí (včetně kontroly zjednodušenou metodou).

Vypracujte výkres tvaru dimenzované části konstrukce a podrobné výkresy výztuže posuzovaných prvků.

Ostatní úpravy provádějte podle pokynů vedoucího práce.

Požadované výstupy:

Textová část (obsahuje zprávu a ostatní náležitosti podle níže uvedených směrnic)

Přílohy textové části:

P1. Použité podklady

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

P3. Statický výpočet (v rozsahu určeném vedoucím práce)

Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy VŠKP (1x)

Popisný soubor závěrečné práce (1x)

Bakalářská práce bude odevzdána v listinné a elektronické formě a pro ÚBZK 1x na CD.

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).

2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

doc. Ing. Ladislav Klusáček, CSc.

Vedoucí bakalářské práce

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá posouzením stávající stropní desky a návrhem nové bodově podepřené, monolitické, železobetonové stropní desky 4NP Esslerovy přádelny v Brně a návrhem typického sloupu v tom samém podlaží, za účelem zvýšení budovy o jedno patro. Návrh stropní desky byl proveden pomocí programu SCIA Engineer, využívajícím metodu konečných prvků a ověřen ručním výpočtem pomocí metody součtových momentů. Návrh sloupu byl proveden ručním výpočtem. Při návrhu se postupovalo dle platných evropských norem ČSN EN 1992-1-1 a ČSN 73 -1201. Výsledkem práce je návrh výztuže stropní desky a sloupu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Železobetonová monolitická konstrukce, lokálně podepřená stropní deska, sloup, protlačení, řetězové zřícení, interakční diagram, vnitřní síly, výztuž, mezní stav únosnosti

ABSTRACT

This bachelor's thesis concerns with an analysis of existing ceiling concrete slab and design of locally supported monolithic reinforced concrete slab of fourth floor of Essler's textil factory in Brno and design of a typical column of the same floor. Design of ceiling concrete slab was accomplished in software SCIA Engineer, which uses finite element method and was verified by manual calculation using the method of cumulative moments. Column design was made by hand calculation. Design was made in accordance with applicable standards. The result is a reinforced slab and reinforced column.

KEYWORDS

Reinforced concrete structure, locally supported ceiling slab, column, punching, chaincrash, interaction diagram, internal forces, reinforcement, ultimate limit state

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Martina Kratochvílová *Rekonstrukce průmyslové budovy pro bydlení*. Brno, 2017. 22 s., 80 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a zděných konstrukcí. Vedoucí práce doc. Ing. Ladislav Klusáček, CSc.

PROHLÁŠENÍ:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne

.....

podpis autora

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Ladislavu Klusáčkovi, CSc. a Ing. Michalovi Požárovi za ochotu, cenné rady a připomínky, které mi k mé práci poskytli. Dále bych ráda poděkovala mé rodině za podporu a trpělivost během studia.

OBSAH

| | |
|---|----|
| TECHNICKÁ ZPRÁVA | 11 |
| 1. Základní údaje o stavbě | 11 |
| 1.1 Identifikační údaje | 11 |
| 1.2 Konstrukční systém..... | 11 |
| 2. Předběžný průzkum | 11 |
| 3. . Materiály | 12 |
| 4. . Podklady pro výpočet zatížení a kombinací zatížení | 12 |
| 5. STATICKÝ VÝPOČET | 13 |
| 5.1 Statické řešení | 13 |
| 5.2 Statický výpočet..... | 13 |
| 6. Dimenzování | 14 |
| 7. Provádění | 14 |
| PRŮVODNÍ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU | 16 |
| ZÁVĚR..... | 18 |
| SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ | 19 |
| SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK..... | 20 |
| SEZNAM PŘÍLOH | 22 |

ÚVOD

Úkolem mé bakalářské práce bylo navrhnout řešení rekonstrukce stávající průmyslové budovy Esslerovy přádelny v Brně v Obřanech. Bylo požadováno zvýšení budovy o jedno podlaží a ponechání stávající fasády z důvodů zachování historického vzhledu. Práce posuzuje za první možnost prostého nadvýšení konstrukce při vyrovnání spádu střechy zásypem a za druhé odbourání stávající střešní a stropní konstrukce včetně sloupů a návrh konstrukcí nových. Obsahem mé práce byl pouze návrh a posouzení desky a sloupů nesoucích nové podlaží. Únosnost zbytku stávající konstrukce nebyla uvažována. Výstupem je výkresová dokumentace v příloze P2 a Statický výpočet v příloze P1.



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

TECHNICKÁ ZPRÁVA

TECHNICAL REPORT

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Martina Kratochvílová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Ladislav Klusáček, CSc.

BRNO 2017

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ

1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby: Bývalá přádelna Brno-Obřany

Místo stavby: Fryčajova 5, Brno

1.2 KONSTRUKČNÍ SYSTÉM

Železobetonový monolitický skelet je tvořen 5-ti nosnými rámy a má 4NP. Celkové půdorysné rozměry budovy jsou 32,55m x 34,15m. Rozpětí polí kolmo na rovinu rámu je 5,15m, krajní pole má rozpětí 8,4m. Rozpětí polí v rovině rámu je 8,25m, 8,0m, 8,0m a 8,25m. Každý rám je tedy tvořen 5 sloupy, na které jsou uloženy průvlaky. Na průvlacích jsou uloženy po 2m trámy nesoucí stropní desku.

Konstrukční výšky jednotlivých podlaží jsou 5,25m, 4,05m, 4,0m a 4,785m. Objekt je zastřešen plochou střechou se světlíky. Celková výška budovy je 18,385m. Založení je provedeno pomocí betonových stupňovitých patek. Obvodový plášť budovy je tvořen výplňovým cihelným zdívem a okny.

2. PŘEDBĚŽNÝ PRŮZKUM

Spolu s Bc. Lenkou Bažantovou jsme provedly zaměření stávajícího stavu konstrukce. Pro zaměření jsme použily metr a laserový dálkoměr. Měřidla zapůjčil vedoucí bakalářské práce doc. Ing. Ladislav Klusáček, CSc.

Z naměřených hodnot byly zhotoveny výkresy stávajícího stavu. Na několika místech konstrukce bylo provedeno odkrytí výztuže za účelem zjištění jejího tvaru a polohy. Stávající výztuž je hladká kruhovitého profilu. Dle ČSN ISO 13822 Zásady

navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí bylo určeno, že jde o výztuž C 34. Tvar a rozměry základů byly převzaty z dřívějšího průzkumu konstrukce.

3. . MATERIÁLY

Nebyly provedeny žádné diagnostické zkoušky betonu ani výztuže, proto byl při výpočtu únosnosti stávajících prvků uvažován beton C 12/15 a výztuž C 34 s $f_{yd}=180$ MPa.

Pro návrh nové konstrukce bude použita výztuž B500B. Betonovaná deska a sloupy jsou navrženy z betonu C25/30Stupeň vlivu prostředí je XC1.

| | STÁVAJÍCÍ | NOVÝ |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|
| BETON | C12/15 | C25/30 |
| | $f_{ck}=12$ MPa | $f_{ck}=25$ MPa |
| | $f_{cd}=8$ MPa | $f_{cd}=16,67$ MPa |
| | $\epsilon_{cu3}=3,50$ ‰ | $\epsilon_{cu3}=3,50$ ‰ |
| | $f_{ctm}=1,6$ MPa | $f_{ctm}=2,6$ MPa |
| VÝZTUŽ (OCEL) | C 34 | B500B |
| | $f_{yd}=180$ MPa | $f_{yd}=434,783$ MPa |
| | $f_{yk}=260$ MPa | $f_{yk}=500$ MPa |
| | $E_s=200$ GPa | $E_s=200$ GPa |
| | $\epsilon_{yd}=0,9$ ‰ | $\epsilon_{yd}=2,174$ ‰ |

4. . PODKLADY PRO VÝPOČET ZATÍŽENÍ A KOMBINACÍ ZATÍŽENÍ

Hodnoty stálého a užitného zatížení jsou stanoveny dle ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná

zatížení pozemních staveb. Charakteristická hodnota užitečného zatížení pro budovy kategorie A je $q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$.

Dále je uvažováno zatížení sněhem dle ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem. Z mapy sněhových oblastí ČR bylo zjištěno, že objekt leží v oblasti I. Charakteristická hodnota zatížení sněhem pro tuto oblast je $s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$.

Zatížení větrem nebylo ve výpočtu uvažováno.

Kombinace zatížení jsou provedeny dle ČSN EN 1990: Zásady navrhování konstrukcí. Použity jsou kombinační rovnice 6.10a a 6.10b:

$$\left\{ \sum_{j=1}^n \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{j>1} \gamma_{Q,j} \psi_{0,j} Q_{k,j} \right. \quad (6.10a)$$

$$\left. \sum_{j=1}^n \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{j>1} \gamma_{Q,j} \psi_{0,j} Q_{k,j} \right. \quad (6.10b)$$

V kombinacích jsou použity tyto součinitele: $\gamma_G = 1,35$

$\gamma_Q = 1,50$

$\psi_0 = 0,5$ (zatížení sněhem)

$\psi_0 = 0,6$ (zatížení větrem)

5. STATICKÝ VÝPOČET

5.1 STATICKÉ ŘEŠENÍ

Deska tloušťky 310 mm je řešena jako bodově podepřená. Bodové podpory tvoří sloupy o rozměru 410x410 mm.

5.2 STATICKÝ VÝPOČET

Výpočet vnitřních sil je proveden pomocí programu SCIA Engineer. Výstupní údaje jsou ověřeny pomocí ručního výpočtu ohybových momentů na desce metodou součtových momentů. Výsledky daly přiměřenou shodu. Proto pro

dimenzování výztuže byly použity výsledné hodnoty vnitřních sil z programu.

Pro posouzení průřezu a návrh výztuže na protlačení byly také použity hodnoty reakcí ve sloupech získané z programu SCIA a ověřena jejich správnost ručním výpočtem kombinací. Výstupy z programu viz příloha P3.

6. DIMENZOVÁNÍ

Deska (plocha 1095,32m², tloušťka 310 mm)

Byla navržena horní a dolní ohybová výztuž desky ve směrech x a y (viz. Statický výpočet a výkresy D1.2.4 a D1.2.6). V horní i dolní rovině v obou směrech byla navržena výztuž 8/300 mající kromě nosné funkce i funkci konstrukční. Při návrhu další ohybové výztuže byla tato výztuž uvažována a její plocha započítána do celkové plochy výztuže.

Dále byla navržena výztuž proti protlačení sloupů. Byly srovnány výpočty dle ČSN a ETA a programu od firmy Schoeck. Pro jednotlivé sloupy byly navrženy smykové lišty (viz. statický výpočet a výkres D1.2.5)

Sloup (rozměr 410x410x3000mm)

Byla navržena nosná výztuž 8 ϕ 25 a třmínky ϕ 8mm.

7. PROVÁDĚNÍ

Stávající sloupy a stropní deska 3NP budou odbourány a bude ponechána pouze výztuž paty sloupů, minimální délky 900mm. Touto výztuží budou propojeny nové sloupy se stávající konstrukcí. Vnější stávající nenosná vyzdívka bude ponechána včetně krajních sloupů (nebudou uvažovány ve výpočtu). Nové okrajové sloupy budou spřaženy se stávajícími okrajovými sloupy pomocí trnů. Ty budou navrtány a chemicky vlepeny do stávajících sloupů a přivařeny k výztuži nových sloupů.

Stropní deska bude betonována do systémového bednění. Bednění musí být dostatečně tuhé, aby nedocházelo k nežádoucím odchylkám. Odbednění proběhne nejdříve po 28 dnech. Během provádění musí být veškerá výztuž zabezpečena proti přetvoření a porušení. Musí být dodržena tloušťka krycí vrstvy a výztuž musí být

kladena podle armovacích výkresů. Veškeré postupy a procesy (včetně výroby a dopravy) betonáže se řídí dle platných norem.

PRŮVODNÍ ZPRÁVA KE STATICKÉMU VÝPOČTU

Strana 1-3

Posouzení první varianty zvýšení stávající konstrukce o patro. Stávající střešní konstrukce by byla zasypána zásypem a na ten by byla vybetonována nová stropní deska a následně konstrukce nového patra a střechy. Byla posouzena ohybová únosnost průvlaku v nejvíce namáhaném průřezu. Průvlak byl uvažován jako spojitý i prostý nosník. Příznivější kombinace vnitřních sil byla uvažována při posouzení. Průvlak nevyhověl na ohybovou únosnost. Proto jsem dále posuzovala druhou variantu řešení - novou stropní desku.

Strana 4-5

Tato kapitola se zabývá návrhem rozměrů jednotlivých prvků konstrukce - předběžných rozměrů sloupu a tloušťky desky. Tloušťka desky je navržena s 10% rezervou, aby vyhověla limitní štíhlosti a nemusela být posuzována na 2. mezní stav - průhyby.

Strana 5-6

Výpočet zatížení desky a kombinace zatížení. Byly použity kombinace 6.10a a 6.10b.

Strana 6- 9

Výpočet vnitřních sil metodou součtových momentů pro ověření výsledku programu SCIA Engineer pro vnitřní pole splňující podmínky metody součtových momentů. Momenty byly rozděleny do jednotlivých sloupových a mezi sloupových pruhů pomocí součinitele β zohledňujícího torzní tuhost průřezu

Strana 10

Srovnání výsledků výpočtu vnitřních sil MSM a programu SCIA. Srovnání dalo dobrou shodu. V dalších výpočtech byly uvažovány hodnoty získané z programu SCIA.

Strana 11-21

Posouzení ohybové únosnosti desky a návrh ohybové výztuže. Výpočet krytí výztuže - třída prostředí XC1. Tabulky posouzení a výztuže a tabulky rozmístění

navrhované výztuže. Výpočet kotevních délek a minimálních délek pro stykování výztuže.

Strana 21-32

Návrh výztuže na protlačení. Kontrolní ruční výpočet kombinace zatížení a vnitřních sil a jejich následné srovnání s hodnotami z programu SCIA. Posouzení nevyztuženého průřezu. Návrh výztuže podle ČSN. Návrh výztuže dle ETA. Návrh dle programu firmy Schoeck Bole. Srovnání výsledků. Návrh výztuže pro celou oblast desky.

Strana 32

Posouzení limitní štíhlosti. Deska vyhoví na limitní štíhlost a proto nemusím posuzovat 2.MS - průhyby.

Strana 33

Návrh výztuže na řetězové zřícení dle ČSN 73 1201. Posouvající síly od podpor byly rozděleny v poměru odpovídajícím poměru rozpětí ve směrech x a y. Na tyto síly byla navržena výztuž přiléhající k dolnímu povrchu. Výztuž byla pro zjednodušení navržena spojitá po celé délce konstrukce.

Strana 34-42

Návrh a posouzení sloupu 3NP. Výpočet jednotlivých bodů interakčního diagramu. Výpočet vnitřních sil v jednotlivých sloupech. Posouzení jednotlivých sloupů pomocí interakčního diagramu.

ZÁVĚR

Výstupem bakalářské práce je návrh a posouzení železobetonové stropní desky a sloupu podle platných norem a předpisů. Součástí jsou výkresy výztuže.

Stropní deska je navržena na 1. mezní stav únosnosti. Základním rastrem obou povrchů i směřů je výztuž $\varnothing 8$ mm v osové vzdálenosti 300 mm, do které jsou přidávány další pruty, aby vytvořily rozestup min 70mm. Součástí posouzení je i návrh smykových lišt firmy Schoeck a výztuže proti řetězovému zřícení. Součástí bakalářské práce jsou výkresy výztuže jednotlivých nadimenzovaných prvků.

Pro sloup je navrženo 8 prutů $\varnothing 25$ mm, které budou polohově stabilizovány pomocí třmínků $\varnothing 8$ mm. V místě nad patou a pod hlavou sloupu budou třmínky zhuštěny.

Únosnost sloupu byla ověřena interakčním diagramem, který, z důvodu totožných rozměrů i velikosti výztuže, postačí pro posouzení sloupu v obou směrech namáhání. Pro výpočet vnitřních sil jsem použila program SCIA ENGINEER.

Návrh stropní desky i sloupu vyhoví na 1. mezní stav únosnosti podle ČSN EN 1992 – 1 - 1.

2. mezní stav jsem posuzovala pouze pro maximální průhyby. Od výpočtu bylo možné upustit, protože průřez desky splnil podmínky stanovené dle ČSN 1992-1-1 7.4.2.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Literatura:

- [1] ČSN EN 1990. Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, Praha: ČNI, 2004.
- [2] ČSN EN 1991-1-1. Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1:Obecná zatížení – Objemové tíhy,vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, Praha: ČNI, 2004.
- [3] ČSN EN 1991-1-1.: Zatížení konstrukcí – Část 1-3:Obecná zatížení – Zatížení sněhem, Praha: ČNI, 2005, ZI 10/2006.
- [4] ZICH, Miloš. Příklady posouzení betonových prvků dle eurokódů. Praha: Dashöfer, 2010.
- [5] ČÍRTEK, Ladislav. Betonové konstrukce I. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta stavební,2005.
- [6] ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb, září 2010
- [7] ČSN 73 1204 Navrhování betonových deskových konstrukcí působících ve dvou směrech, duben 1986
- [8] ČSN EN 1992 -1 -1 Navrhování betonových konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, listopad 2006
- [9] Návod na modelování a výpočet 2D desky,
[http://www.fce.vutbr.cz/BZK/studenti/BL09/BL09_Navod_na_modelovani_2D_desky.p
df](http://www.fce.vutbr.cz/BZK/studenti/BL09/BL09_Navod_na_modelovani_2D_desky.pdf)

Software:

- SCIA Engineer 15
- AutoCAD 2016
- Microsoft office WORD 2007
- Microsoft office EXCEL 2007
- software firmy Schoeck

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

Ac... Průřezová plocha betonu

As... Průřezová plocha betonářské výztuže

As,max... Maximální průřezová plocha betonářské výztuže

s,min ... Minimální průřezová plocha betonářské výztuže

As,req... Nutná průřezová plocha betonářské výztuže

b... Šířka

c... Krytí výztuže betonem

CRd,c... Součinitel pro výpočet únosnosti ve smyku

d ... Účinná výška

dg ... průměr kameniva

fbd... Mezní napětí v soudržnosti

Fc... Tlaková síla f

fcm ... Pevnost betonu v tlaku – průměrná

fcm(t) ... Pevnost betonu v tlaku – průměrná v čase t

fctd... Návrhová hodnota pevnosti betonu v tahu

fctm... Pevnost betonu v tahu – průměrná

fyd... Mez kluzu oceli – návrhová

fyk... Mez kluzu oceli – charakteristická

gk... Stálé zatížení – charakteristické

lbd... Návrhová kotevní délka

lb,min... Minimální kotevní délka

8

lb,rqd... Základní požadovaná kotevní délka

MEd ... Návrhový moment od zatížení

MRd... Moment na mezi únosnosti

m_{xD-} ... Dimenzační ohybový moment – směr x – spodní líc

m_{xD+} ... Dimenzační ohybový moment – směr x – horní líc

m_{yD-} ... Dimenzační ohybový moment – směr y – spodní líc

m_{yD+} Dimenzační ohybový moment – směr y – horní líc

q_k ... Nahodilé zatížení – charakteristické

s... Osová vzdálenost výztuže

s_{max} ... Maximální osová vzdálenost výztuže

t... Čas ve dnech

V_{Ed} ... Návrhová posouvající síla

$V_{Rd,c}$... Návrhová únosnost ve smyku u prvku bez smykové výztuže

x... Výška tlačené části betonu

z_c ... Rameno vnitřních sil

α_1 ... Součinitel tvaru

α_2 ... Součinitel krytí

SEZNAM PŘÍLOH

P1) Statický výpočet

P2) Výkresová dokumentace

D1.2.1 Stávající stav

D1.2.2 Schéma bouracích prací

D1.2.3 Výkres tvaru

D1.2.4 Výkres dolní výztuže desky

D1.2.5 Výkres výztuže proti protlačení

D1.2.6 Výkres horní výztuže desky

D1.2.7 Výkres sloupu

P3) Výstupy z programu SCIA Engineer