

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ BYTOVÉHO DOMU

SOUHRN BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autor: Miroslav Douša

Vedoucí práce: Ing. Radek Štefan, Ph.D.

Praha 2016



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Douša	Jméno: Miroslav	Osobní číslo: 409732
Zadávající katedra: Katedra betonových a zděných konstrukcí		
Studijní program: Stavební inženýrství		
Studijní obor: Požární bezpečnost staveb		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Požární řešení bytového domu	
Název bakalářské práce anglicky: Fire design for apartment house	
Pokyny pro vypracování: <ul style="list-style-type: none">- Revize stavební části- Požárně bezpečnostní řešení- Návrh a posouzení vybrané části konstrukce- Posouzení požární odolnosti vybrané části konstrukce	
Seznam doporučené literatury: <ul style="list-style-type: none">- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby- ČSN EN 1992-1-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty	
Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Radek Štefan, Ph. D.	
Datum zadání bakalářské práce: 22.2.2016	Termín odevzdání bakalářské práce: 22.5.2016
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)
-----------------------	---------------------

Abstrakt

Bakalářská práce řeší požárně bezpečnostní řešení a statický návrh vybraných konstrukčních prvků vybraného bytového domu. Práce je koncipována do čtyř částí. První část se zabývá revizí stavební části. Jde o zhodnocení architektonického návrhu po stavařské a statické stránce. Druhá část se zabývá požárně bezpečnostním řešením objektu, jako součásti projektové dokumentace pro stavební řízení. Třetí část se zabývá statickým návrhem vybraných částí nosné konstrukce za běžné teploty. Čtvrtá část se zabývá posouzením již navržených prvků za běžné teploty na účinky požáru.

Klíčová slova

Požárně bezpečnostní řešení, požární kodex, statický návrh, účinky požáru, Eurokód.

Abstract

Bachelor thesis solves fire safety design and static analysis of selected structural elements entered the apartment building. Work is divided into four parts. The first part deals with the revision of the building. It is an evaluation of architectural design to builders and static side. The second part deals with fire safety solution of the object, as part of project documentation for construction management. The third part deals with the static design of selected parts of the structure at normal temperature. The fourth part deals with the evaluation already proposed elements at normal temperature on the effects of fire.

Keyworlds

Fire safety solutions, fire code, static analysis, the effect of fire, Eurocode.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Praze dne 22. 5. 2016

.....

podpis autora

Miroslav Douša

Poděkování:

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Radku Štefanovi, Ph.D. za jeho odbornou pomoc při její tvorbě. Dále bych chtěl poděkovat Ing. Martinu Benýškovi za konzultace požárně bezpečnostního řešení k této práci. A v neposlední řadě bych chtěl poděkovat celé mé rodině za to, že mi umožnili studovat a za jejich podporu při studiu.

Obsah

ÚVOD	7
REVIZE STAVEBNÍ ČÁSTI	8
POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ STAVBY	9
STATICKE ŘEŠENÍ OBJEKTU	10
STATICKE ŘEŠENÍ ZA POŽÁRU	11
ZÁVĚR	13
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	14
Příloha 1	16
Příloha 2	18

ÚVOD

Cílem této bakalářské práce je vytvoření požárního řešení na zadaný bytový dům.

Požární řešení spočívá ve vytvoření dokumentace skládající se ze čtyř částí. Revize stavební části architektonického návrhu, požárně bezpečnostní řešení stavby, statický návrh vybraných nosných prvků za běžné teploty a posouzení již navržených prvků za požáru.

Projekt bytového domu byl převzat od společnosti Atelier A4 s.r.o.. Konkrétně se jedná o projekt „Bytový dům Bělohorská“. Stavba je lichoběžníkového tvaru o maximálních rozměrech 28 x 16 m a má 1 podzemní a 6 nadzemních podlaží. V podzemním podlaží se nacházejí převážně sklepní kóje pro bytové jednotky, dále také kotelna a úklidová místnost. První nadzemní podlaží je částečně zapuštěné do terénu. Největší plochu prvního nadzemního podlaží zabírá hromadná garáž se zakladačovým systémem parkování. Garáž je zastřešena plochou střechou se skladbou řešenou jako zelená střecha s extenzivní zelení. Dále se v prvním nadzemním podlaží nachází nebytový prostor, který bude využit pro účely kadeřnictví. Ve vyšších podlažích se nacházejí obytné buňky různých velikostí od 1 + KK až po 4 + KK. Stavba je založena na základové desce tl. 300 mm. Deska je navržena jako tzv. „bílá vana“ z vodě-nepropustného betonu - to znamená, že není uvažováno s hydroizacemi. Stavba je zastřešena kombinací ploché a sedlové střechy.

REVIZE STAVEBNÍ ČÁSTI

Tato část dokumentace spočívá ve zhodnocení architektonického návrhu ze statického, stavešského a požárně bezpečnostního hlediska. Jde především o vyhledání chyb a nejasností v projektové dokumentaci stavby, vyhodnocení možných rizik a opravení, popřípadě objasnění původního záměru detailnějším řešením. Provedené změny jsou zakresleny v části „Revize stavební části - výkresová část“.

Mezi první kroky při tvorbě revize stavební části bezpodmínečně patří kontrola kontinuity svislých nosných prvků konstrukce. Při provádění této kontroly byly v konstrukci zjištěné značné nedostatky. Původní návrh jen částečně respektoval tuto nepsanou zásadu, šlo o posuny svislých nosných konstrukcí v prvním nadzemním / podzemním podlaží. Některé nosné svislé konstrukce v těchto podlažích zcela chyběly. Spolu s kontrolou kontinuity svislých nosných prvků byl kladen důraz na materiálové a konstrukční řešení. Nesourodé nosné stěny tvořené kombinací železobetonu a nosného zdiva byly nahrazeny. Konstrukční systém byl upraven tak, že 1. podzemní podlaží – 4. nadzemní podlaží jsou řešena jako železobetonový stěnový konstrukční systém a 5. a 6. nadzemní podlaží jsou řešena jako železobetonový skeletový systém s výplňovým zdivem a se ztužujícími stěnami. Nosné stěny, které byly posunuty nebo chyběly, byly změněny tak, aby probíhaly kontinuálně až do základové konstrukce.

Jako další bod revize byla kontrola vodorovných nosných prvků. Železobetonové desky, které byly původně řešeny jako železobetonové ve spádu, byly srovnány a byla přidána spádová vrstva tvořená polystyren-betonem. Původní řešení zastřešení objektu kombinací železobetonové desky a dřevěných krokví byla zachována, ale byly přidány průvlaky pro vynesení železobetonové desky a přenesení vznikajících sil do základové konstrukce.

Mezi poslední body revize patřila kontrola technických zařízení a věcí s ním spojené. Při kontrole bylo zjištěno, že instalační šachty v objektu neprobíhají kontinuálně po celé výšce objektu a mají proměnné rozměry. Rozměry šachet byly po výšce objektu sjednoceny a posunuty „nad sebe“.

Další změny, které proběhly, vznikly již na základě požadavků požárně bezpečnostního řešení, popřípadě na základě statického výpočtu. Mezi tyto změny patří například stavební oddělení podzemního podlaží nebo odstranění dveří mezi místnostmi „schodiš'ový prostor“ a „zadveří“ v důsledku přirozeného větrání chráněné únikové cesty. Dále sem patří změny dimenzí, které byly již ověřeny přesným statickým výpočtem.

POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ STAVBY

Požárně bezpečnostní řešení stavby je v běžné praxi nedílnou součástí projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení. Je zpracováno dle zákona č. 133/195 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů a dalších předpisů vydaných na jeho základě.

Požárně bezpečnostní řešení je situováno především do těchto částí: rozdělení stavby do požárních úseků, stanovení požárního zatížení, určení stupně požární bezpečnosti, zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a hmot, stanovení obsazenosti objektu osobami, stanovení druhu a počtu únikových cest, vymezení požárně nebezpečného prostoru, určení způsobu zabezpečení stavby požární vodou, zhodnocení příjezdových komunikací, popřípadě nástupních ploch a zhodnocení technických popřípadě technologických zařízení stavby.

Stavba je primárně posuzována podle ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb - Budovy pro bydlení a ubytování, byla rozdělena do 23 požárních úseků s nejdříve IV. stupněm požární bezpečnosti. Tento stupeň se nachází v požárním úseku garáže, neboť se zde nachází zakladačový systém parkování. Maximální požadavek na požární odolnost konstrukcí byl stanoven na hodnotu 90 minut. Posouzení konstrukcí na tuto požární odolnost proběhlo zpřesněným výpočtem v části „Statické řešení za požáru“.

U posuzovaného objektu provádí požární zásah Hasičský záchranný sbor hlavního města Prahy. Evakuace osob z horních pater probíhá po chráněné únikové cestě typu A s přirozeným větráním přímo na volné prostranství. Z podzemního podlaží probíhá evakuace po nechráněné únikové cestě, která je stavebně oddělena od chráněné únikové cesty. Z požárního úseku nebytového prostoru a garáže vede nechráněná úniková cesta přímo na volné prostranství. Evakuace z garáže probíhá okolo popelnic, které by v případě jejich zahoření mohly zakouřit a tím znemožnit únik evakuovaných osob budou popelnice přesunuty mimo objekt. V požárním úseku garáže mohou zůstat plechové popelnice na tříděný nehořlavý odpad jako je například sklo.

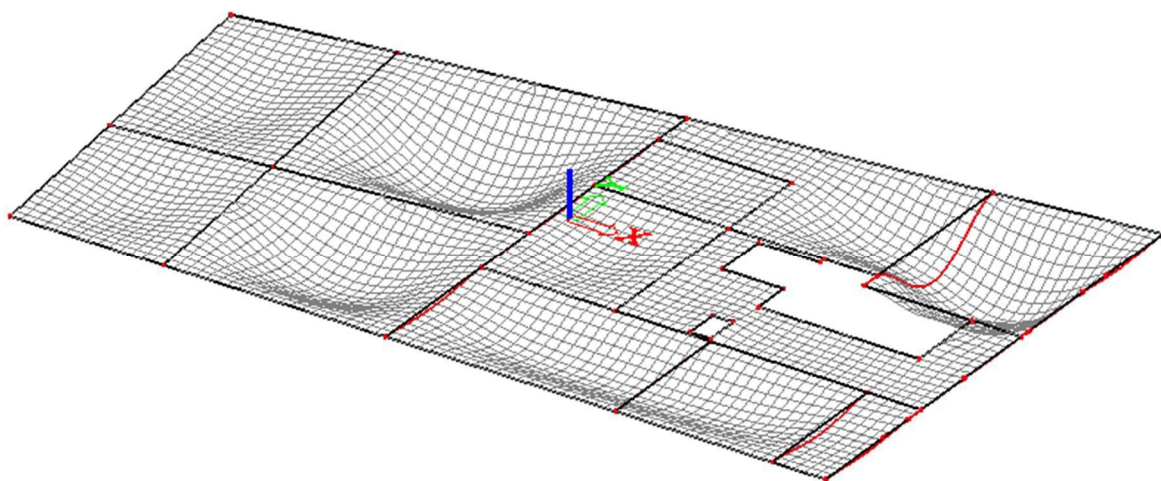
Při stanovování odstupových vzdáleností bylo zjištěno, že požárně nebezpečný prostor zasahuje na sousední pozemek. Pro účely této bakalářské práce byly sousední pozemky kromě veřejného pozemku prohlášeny za majetek majitele řešeného objektu. Dále proběhlo prohlášení, že majitel byl s touto skutečností seznámen a že souhlasí s případnými riziky.

Z požadavku požárně bezpečnostního řešení vyplývá, že každá obytná buňka bude vybavena jedním zařízením pro autonomní detekci a signalizaci požáru.

STATICKÉ ŘEŠENÍ OBJEKTU

V této části dokumentace proběhl návrh a posouzení za běžné teploty vybraných nosných prvků. Dokumentace statického řešení objektu zprvu řeší předběžný návrh většiny nosných prvků. Při předběžném návrhu byla posouzena deska nad obytnou částí budovy, přidáný průvlak v místnosti nebytového prostoru, pilíř v obvodové stěně objektu a stěna uvnitř objektu.

Při stanovování průběhu vnitřních sil byla stropní konstrukce 1. nadzemního podlaží vymodelována pomocí programu Scia Engineer 15.1. Přesný návrh se zaměřil na tři nosné prvky a to lokálně podepřená deska nad garáží, průvlak na zlomu stropních desek a sloup, který podpírá lokálně podepřenou desku v garáži.



Obr. 1 Výstup z programu Scia Engineer – Deformovaná konstrukce

Návrh výztuže v celé ploše stropní konstrukce není předmětem této bakalářské práce. Pro názornost výpočtu byla navržena výztuž pouze ve dvou průřezích sloupového pruhu lokálně podepřené desky. Výška navržené desky je 250 mm. V poli byla navržena výztuž $\varnothing 8$ à 100 mm. Využití průřezu sloupového pruhu je 85,2 %. Nad podporou byla navržena výztuž $\varnothing 12$ à 100 mm. Využití průřezu nad podporou je 89%.

Průvlak je navržen o průřezu 400 x 800 mm. Návrh výztuže průvlaku proběhl ve dvou průřezích, v poli a nad podporou. V poli byla navržena výztuž 3 x $\varnothing 16$ mm. Využití průřezu v poli je 59,8%. Nad podporou byla navržena výztuž 5 x $\varnothing 14$ mm. Využití průřezu nad podporou je 77,9%. Při dimenzování smykové výztuže byl rozhodující stupeň vyztužení průřezu, z toho důvodu byly po celé délce prvku navrženy pouze konstrukční třmínky. Byly navrženy dvoustřížné třmínky $\varnothing 8$ mm à 250 mm, viz příloha 1: Výkres výztuže průvlaku.

Navržený průřez sloupu je 350 x 500 mm. Ze statického výpočtu vyplývá, že do sloupu není potřeba navrhovat podélnou nosnou výztuž, proto je navržena alespoň minimální výztuž a to 4 x $\varnothing 12$ mm. Posouzení sloupu proběhlo pomocí interakčního diagramu, viz statický výpočet. Výpočet jednotlivých bodů interakčního diagramu viz přílohy. Výztuž je stykována přesahem. Při stykování výztuže je nutné dodržet dané přesahové vzdálenosti, viz příloha 2: Výkres výztuže sloupu.

STATICKÉ ŘEŠENÍ ZA POŽÁRU

Při posuzování již navržených nosných prvků za běžné teploty proběhlo nejdříve jejich posouzení pomocí tabulkových metod. Dále proběhl výpočet přestupu tepla do konstrukce a posouzení jednoho vybraného prvku pomocí zónové metody a druhého pomocí metody Izotermy 500 °C.

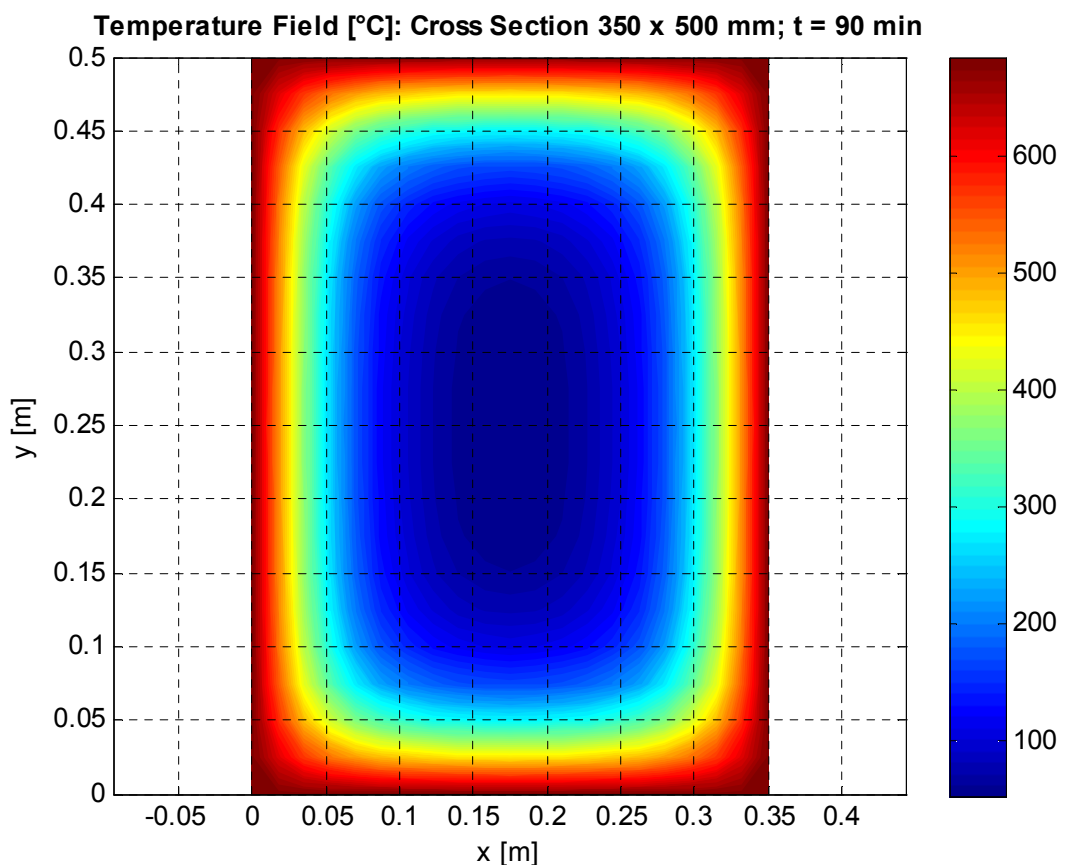
Tabulkové posouzení proběhlo dle [22]. Posouzení sloupu proběhlo pomocí metody A. Ze statického výpočtu za požáru vyplývá, že všechny navržené prvky dle tabulkového posouzení vyhovují na požadovanou požární odolnost 90 min.

Teplotní analýza proběhla pomocí programu TempAnalysis 1.1. Teplotní analýza požárního úseku byla provedena podle normové teplotní křivky ISO 834 i podle parametrické teplotní křivky. Analýza proběhla v požárním úseku garáže, na kterou je kladen nejvyšší požadavek na požární odolnost konstrukce. Požadavek na konstrukce je 90 min.

Zónovou metodou byla posouzena deska tloušťky 250 mm s požadavkem na požární odolnost konstrukce REI 90. Při posuzování desky bylo uvažováno s vystavením parametrického požáru pouze z jedné strany. Deska byla po výšce rozdělena do 5ti proužků. Šířka jednoho proužku je 50 mm. Pro střed

každého proužku byla stanovena teplota pomocí programu TempAnalysis 1.1. a pro každou teplotu byl z tabulky odečten redukční součinitel pevnosti betonu v tlaku. Šířka poškozené zóny je 70 mm. Ze statického výpočtu za zvýšené teploty vyplývá, že navržená deska vyhovuje na požadovanou požární odolnost REI 90 min. Využití průřezu desky v poli je 58,4 %. Využití průřezu nad podporou je 79,1 %.

Pomocí metody Izotermy 500 °C byl posouzen sloup rozměru 350 x 500 mm s požadavkem na požární odolnost R 90 min. Při posuzování sloupu bylo uvažováno s vystavením normovému požáru ze čtyř stran. Teplotní analýza prvku proběhla v pomoci programu Tepmanalysis 1.1.



Obr. 2 Teplotní profil sloupu

Redukovaný průřez sloupu má rozměry 280 x 430 mm. Ze statického výpočtu za zvýšené teploty vyplývá, že sloup vyhovuje na požadovanou požární odolnost R 90. Posouzení sloupu proběhlo pomocí interakčního diagramu, viz statický výpočet za zvýšené teploty. Výpočet jednotlivých bodů interakčního diagramu viz přílohy.

ZÁVĚR

Na základě této bakalářské práce byly opraveny chyby v původní projektové dokumentaci „Bytový dům Bělohorská“ vytvořené v atelieru A4 s.r.o.. Změny v této původní dokumentaci jsou viditelně zakresleny ve výkresové části „Revize stavební části“. Zakreslené změny jsou barevně odlišeny tak, aby bylo na první pohled jasně zřetelné, jaké hrubé nedostatky měla původní předložená dokumentace. Dále bylo vytvořeno požárně bezpečnostní řešení stavby, které klade důraz na další požadavky řešeného objektu. Kladené požadavky jsou popsány v části požárně bezpečnostní řešení stavby a jsou zakreslené v její výkresové části. Statický návrh vybraných částí nosné konstrukce byl proveden za běžné i zvýšené teploty. Posouzení za běžné teploty proběhlo pouze na první mezní stav „Mezní stav únosnosti“. Posouzení všech vybraných částí nosné konstrukce za zvýšené teploty proběhl pomocí tabulkových metod a následně byla posouzena stropní konstrukce nad garáží pomocí zónové metody a sloup podpírající lokálně podepřenou desku pomocí metody Izotermy 500 °C. Všechny navržené prvky nosné konstrukce vyhovují na předpokládané zatížení i požadovanou požární odolnost.

Vytvořená dokumentace je v souladu s platnou legislativou uvedenou v seznamu použitých podkladů. Autor této bakalářské práce prohlašuje, že pro tvorbu této dokumentace nebylo použito jiných podkladů.

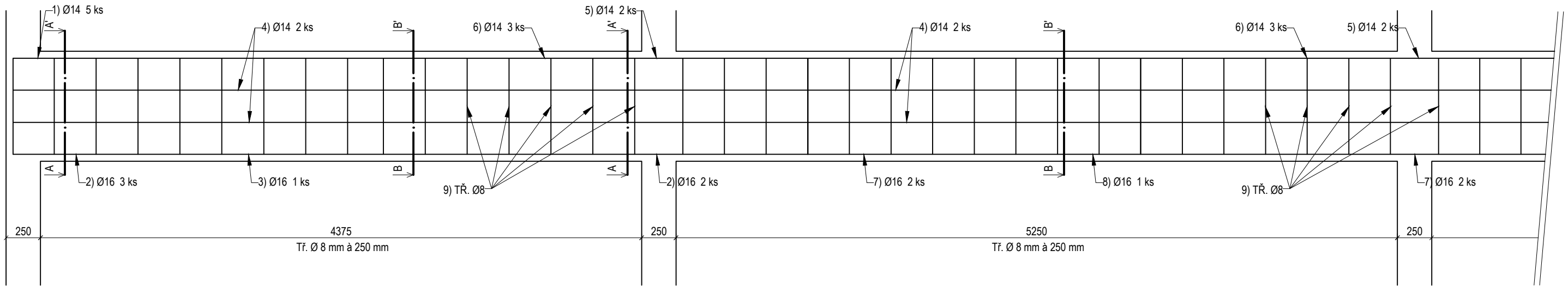
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění vyhlášky č. 268/2011 Sb.
- [2] Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění pozdějších předpisů
- [3] ČSN 07 0703 Kotelny se zařízeními na plynná paliva (2005), změna Z1 (2006)
- [4] ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty (2009), změna Z1 (2013), Z2 (2015)
- [5] ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty (2010), změna Z1 (2013), Z2 (2015)
- [6] ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení (2009), změna Z1 (2012), Z2 (2013), Z3 (2013)
- [7] ČSN 73 0818 Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektu osobami (1997), změna Z1 (2002)
- [8] ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování (2010), Z1 (2013)
- [9] ČSN 73 0872 Požární bezpečnost staveb - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení (1996)
- [10] ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou (2003)
- [11] ČSN 73 0875 Požární bezpečnost staveb - Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení (2011)
- [12] ČSN EN 1838 Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení
- [13] ČSN ISO 3864-1 – Grafické značky – Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení
- [14] Technické listy - Porotherm
- [15] Projektová dokumentace, Bytový dům Bělohorská, Atelier A4 s.r.o.
- [16] ČSN EN 1995-1-2 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru (2006)
- [17] Technické listy – Rigips
- [18] ČSN EN 1990 : Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí (2004)
- [19] ČSN EN 1991-1-1 : Eurokód 1 : Zatížení k-cí - část 1-1: Obecná zatížení (2004)
- [20] ČSN EN 1991-1-3 : Eurokód 1 : Zatížení k-cí - část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem (2005)

- [21] ČSN EN 1992-1-1 : Eurokód 2 : Navrhování bet. k-cí - část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby (2006)
- [22] ČSN EN 1992-1-2 : Eurokód 2 : Navrhování bet. k-cí - část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru (2006)
- [23] 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.

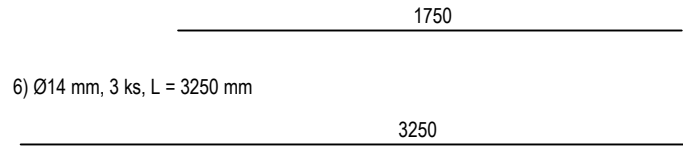
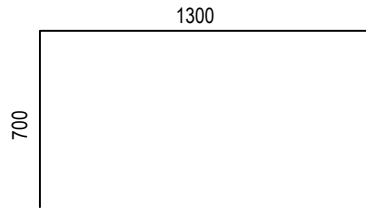
Příloha 1

Podélný řez průvlakem, Měřítko 1:30



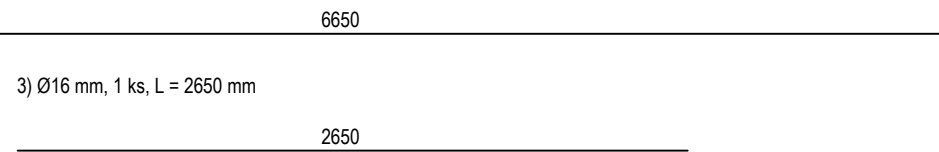
1) Ø14 mm, 5 ks, L = 2000 mm

5) Ø14 mm, 2 ks, L = 1750 mm



2) Ø16 mm, 2 ks, L = 6650 mm

7) Ø16 mm, 2 ks, L = 5500 mm

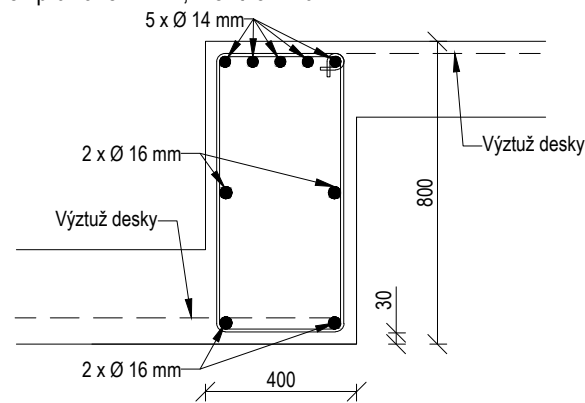


8) Ø16 mm, 1 ks, L = 3500 mm

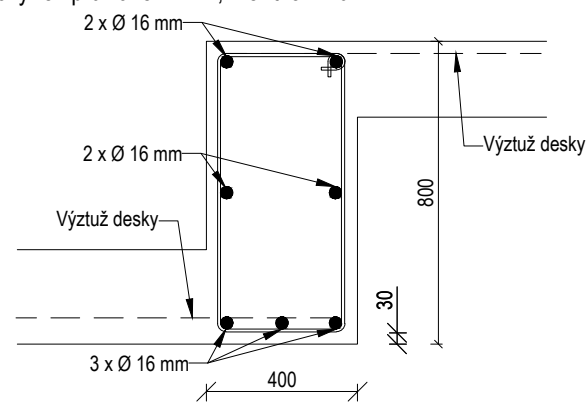
4) Ø14 mm, 2 ks, L = 12000 mm K.V.

12000

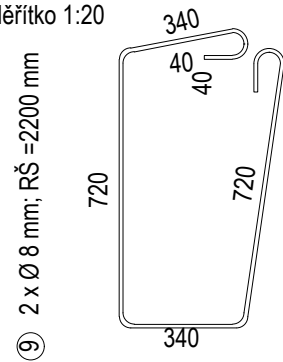
Příčný řez průvlakem A-A', Měřítko 1:20



Příčný řez průvlakem B-B', Měřítko 1:20



Rozvinutý třmínek, Měřítko 1:20

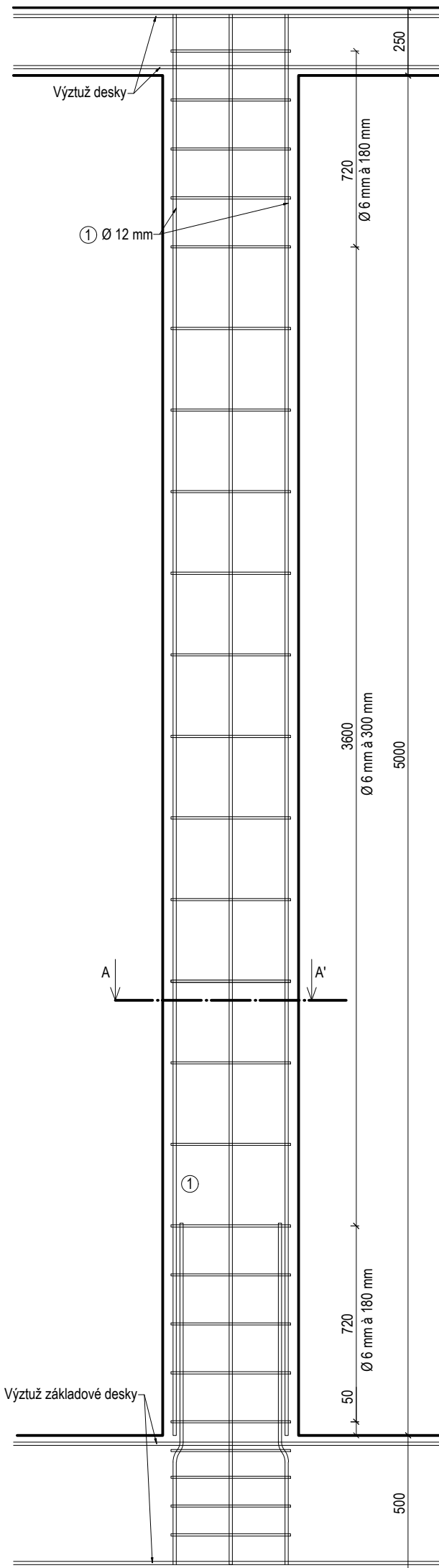
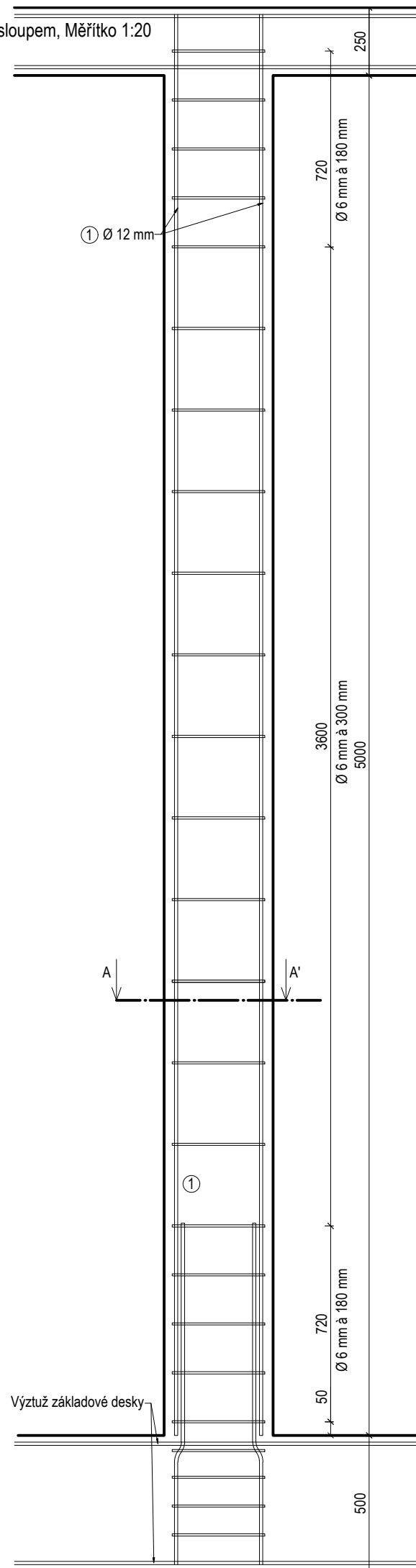


MATERIÁLY:
- BETON C30/37
- OCEL B500B
KRYTÍ 30 mm

Obor:	Školní rok:	Ročník:	Skupina:	
STAVEBNÍ INŽENÝRSTVÍ - Q	2015 / 2016	IV.	Q4 - 19	
Bakalářská práce - Požární řešení bytového domu				
Katedra:	Předmět:	Část:		
K133 BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ	133BAPQ BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	STATICKÁ		
Vypracoval:		Zpracovatel původní dokumentace:		
MIROSLAV DOUŠA		ATELIER A4 S.R.O.		
Vedoucí bakalářské práce:				Formát:
ING. RADEK ŠTEFAN, PH.D.				2 x A4
Název výkresu:				Datum:
VÝKRES VÝZTUŽE PRŮVLAKU				22. 05. 2016
				Měřítko:
				-
				Číslo výkresu:
				Paré:
				E.3.1

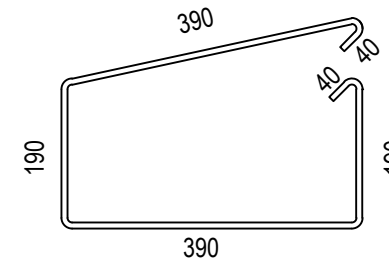
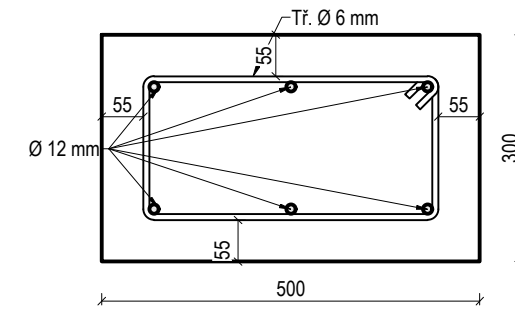
Příloha 2

Podélný řezy sloupem, Měřítko 1:20




① Ø 12 mm; L = 5525 mm

Řez A - A', Měřítko 1:10



② Ø 6 mm; RŠ = 1240 mm

MATERIÁLY:
 - BETON C30/37
 - OCEL B500B
 KRYTÍ 30 mm

Obor:	Školní rok:	Ročník:	Skupina:	ČVUT v Praze Fakulta stavební 
STAVEBNÍ INŽENÝRSTVÍ - Q	2015 / 2016	IV.	Q4 - 19	
Bakalářská práce - Požární řešení bytového domu				
Katedra:	Předmět:	Část:		
K133 BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ	133BAPQ BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	STATICKÁ		
Vypracoval:	Zpracovatel původní dokumentace:			
MIROSLAV DOUŠA	ATELIER A4 S.R.O.			
Vedoucí bakalářské práce:	Formát:			2 x A4
ING. RADEK ŠTEFAN, PH.D.	Datum:			22. 05. 2016
Název výkresu:	Měřítko:			-
VÝKRES VÝZTUŽE SLOUPU	Číslo výkresu:			Paré: E.3.2