

Novostavba Administrativní budovy Praha Michle

Varianty fasád

Datum:05/2017

Vypracoval: Pavel Matoušek

1) Kombinace různých variant fasád

Tato varianta je řešena v dokumentaci pro stavební povolení. Je provedena dle architektonické studie. V mém případě se jedná o kombinaci celoplošně prosklené fasády, s fasádou v kombinaci zasklení a omítnutí, kde omítnutí se nachází jen v místech stropní konstrukce a jeho tloušťka je 800mm. Ostatní část fasády je zasklená. Třetí použitou variantu tvoří omítnuté výplňové zdivo skeletu a omítnuté ztužující železobetonové jádro.

V kombinaci fasád můžeme přizpůsobit fasádu požadavkům jednotlivých místností a tím snížit dodatečné náklady. Můžeme také výrazně snížit přehřívání stavby, případně můžeme maximalizovat teplotní zisky v zimních měsících, čímž dosáhneme ekonomické úspory vytápění objektu.

Klady této varianty

Největší klad této varianty je libovolný vzhled fasády. Architekt může budovu navrhnout přesně dle jeho představ.

Osluněné části stavby se nebudou při použití správného typu fasády přehřívát.

Druhům vnitřních místností se dá přizpůsobit fasáda.

Zápory této varianty

Složitost detailů napojení jednotlivých druhů fasád.

Složitější příprava a realizace fasády.



<http://www.bak.cz/reference/pristavba-administrativni-budovy-a-jidelny-oksyste-r30.htm>

2) Celoplošně prosklená fasáda (Schuco-FW-60)

Jedná se o fasádu, kterou tvoří hliníkový rám zavěšený na nosné části konstrukce. K tomuto rámu jsou připojené prosklené tabule utěsněné pryžovým těsněním. Z vnější části je konstrukce zakryta hliníkovou naklapávací lištou.

Tento druh fasády umožňuje využít celoplošné zakrytí konstrukce bez jakýchkoliv viditelných nosných konstrukcí.

Klady této varianty

Jednoduchý celoplošný systém.

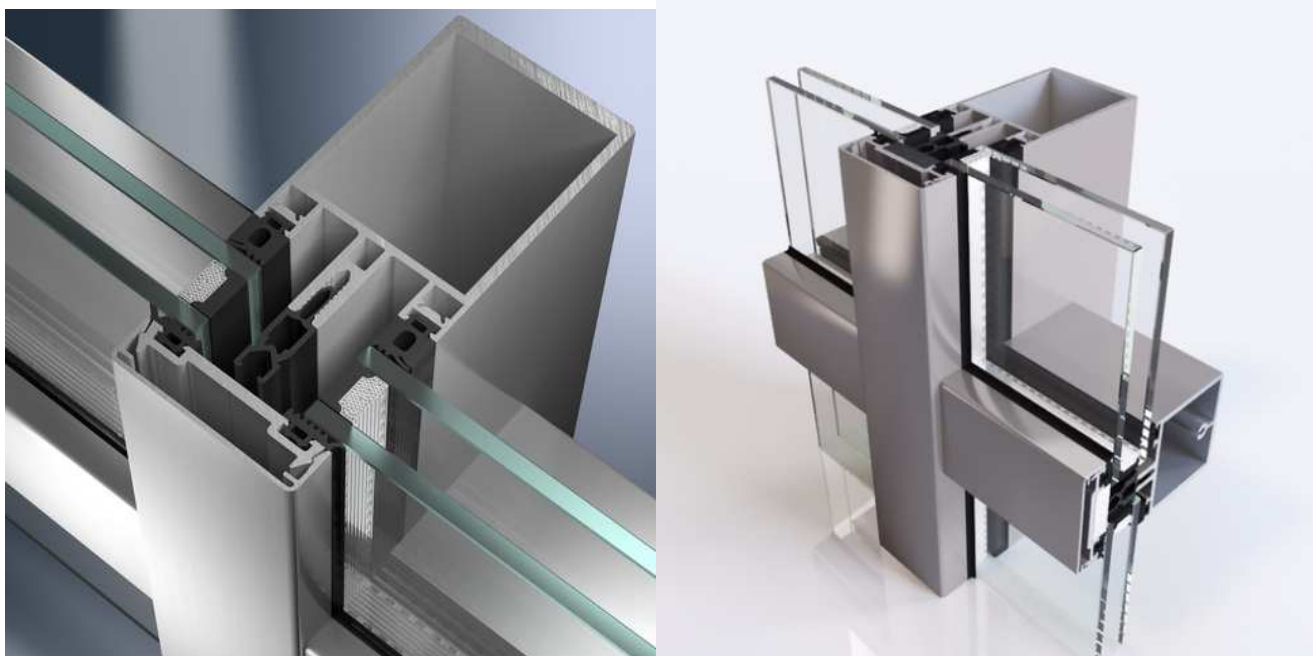
Velké prosvětlení vnitřních prostor objektu.

Většina detailů již byla výrobcem v minulosti vyřešena a provedena což předchází případným problémům při stavbě a následném užívání.

Vzhledově objekt působí celistvě

Zápory této varianty

Nutno zamezit přehřívání objektu. Nutné osadit reflexní skla a systém doplnit o vnitřní či vnější stínící konstrukce.



<http://www.okna-dvere-pft.cz/Hlinik/Hlinikove-fasadni-konstrukce/Schuco-FW-60>

https://www.schueco.com/web2/cz/architekti/vyrobky/fasady/sloupko_prickove_fasady/schueco_fw_60plus_hi

3) Omítnutá fasáda

Skeletový systém je dozděný výplňovým zdivem. Další vrstvy tvoří skladba tepelné izolace, a skladba finální omítky.

V této variantě můžeme použít nekonečné množství a kombinací barev, i druhů omítek. Používá se velmi často u ztužujícího jádra administrativních budov.

Klady této varianty

Nehrozí přehřívání konstrukce.

Není nutná žádná dodatečná konstrukce fasády.

Cenově velmi přijatelný.

Zápory této varianty

Objekt působí velmi stroze.

Pracné vyzdívání výplňového zdiva



4) Kombinace většinového zasklení s částečným omítnutím

Fasádu tvoří omítnutá a zateplená železobetonová stropní konstrukce o výšce 800mm. Ostatní část fasády je zasklená. Zasklení funguje jako průběžná okenní konstrukce z části s otevíratelnými okenními křídly a z části s pevnými okenními tabulemi.

Velmi často používaná fasáda. Vzhledově dobře působící přiznaná vodorovná nosná část konstrukce ozvláštňuje vzhled budovy a zároveň usnadňuje provádění fasády. Zasklení je v tomto případě velmi jednoduché, jelikož není nutná žádná dodatečná závěsná konstrukce. Okna jsou uchycena v místě nadpraží a parapetu.

Klady této varianty

Velké prosvětlení vnitřních prostor objektu.

Jednoduché provedení.

Často používaná varianta.

Zápory této varianty

Nutno zamezit přehřívání objektu.



<http://www.milt.cz/cs/testimony/komercni-banka-praha-stodulky>

5) Keramická fasáda

K nosné části systému připevňuje konstrukce pro zavěšení keramického obkladu. Mezera mezi konstrukcí a nosnou částí je vyplněna tepelnou izolací. Další vrstvu tvoří vzduchová mezera vytvářející komínový efekt a tím umožňuje ideální odvod vlhkosti z konstrukce. Dále je již zavěšen finální keramický obklad.

Klady této varianty

Efektivní odvod vlhkosti.

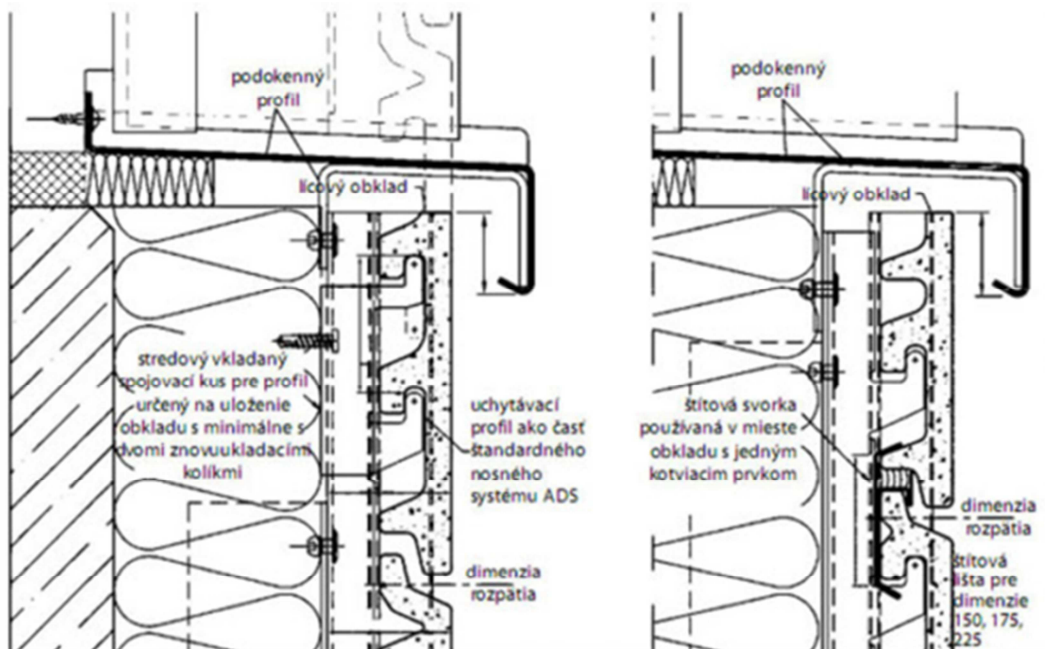
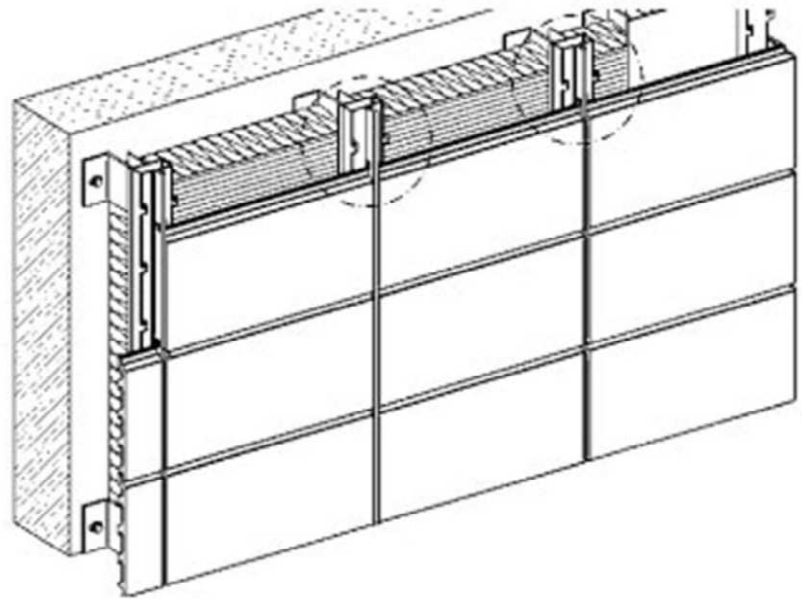
Snadné opravy fasády.

Velmi dobrý vzhled fasády.

Zápory této varianty

Vyšší cena.

Složitější varianta fasády.



<https://www.asb.sk/stavebnictvo/konstrukcie-a-prvky/fasady/keramicke-fasady>

6) Vícevrstvé zdivo

Nosnou částí objektu je stěna ze ztraceného bednění tloušťky dle statického návrhu. Další vrstvou je tepelná izolace. Vnější část konstrukce tvoří tvarovka KB blok štípaná. Lze použít i jiné tvarovky pro druhou vrstvu viz obr.

Jedná se o variantu pro nižší administrativní budovy. V mém případě by tato fasáda nešla provést, nicméně jí uvádím pro její zajímavé řešení.

Klady této varianty

Není nutné žádné omítání konstrukce.

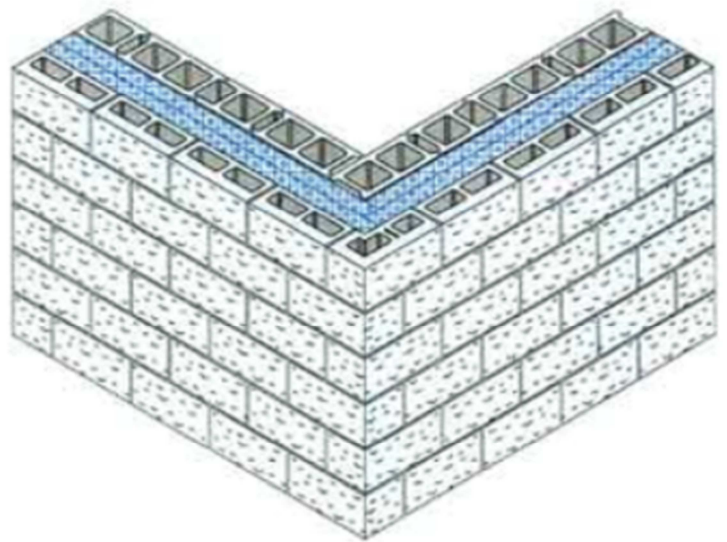
Vnější tvarovka je nezávislá na nosné konstrukci.

Dokonalé zaizolování konstrukce.

Zápory této varianty

Omezení ožítí výškou objektu.

Velká pracnost při zdění.



<http://stavba-a-rekonstrukce.bydleniprokazdeho.cz/stavebni-material/sendvicove-zdivo-ma-jedinecne-vlastnosti.php>

7) Fasáda z desek Cembrit

Na nosnou část konstrukce je připevněna konstrukce pro desky Cembrit. Mezera mezi konstrukcí a nosnou částí je vyplněna tepelnou izolací. Dále následuje vzduchová mezera pro odvětrání konstrukce. V další fázi jsou přichyceny desky.

Cembrit nabízí velké množství barevných odstínů vláknocementových desek.

Klady této varianty

Zajištěné odvětrávání vlhkosti.

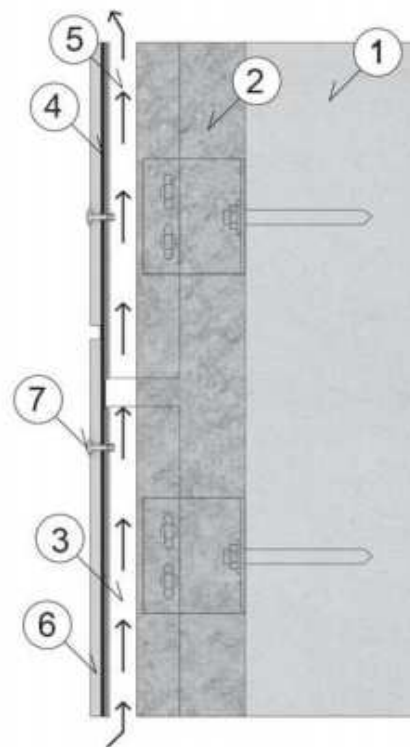
Ekologické řešení.

Zápory této varianty

Velká složitost fasády.

Obyčejný vzhled.

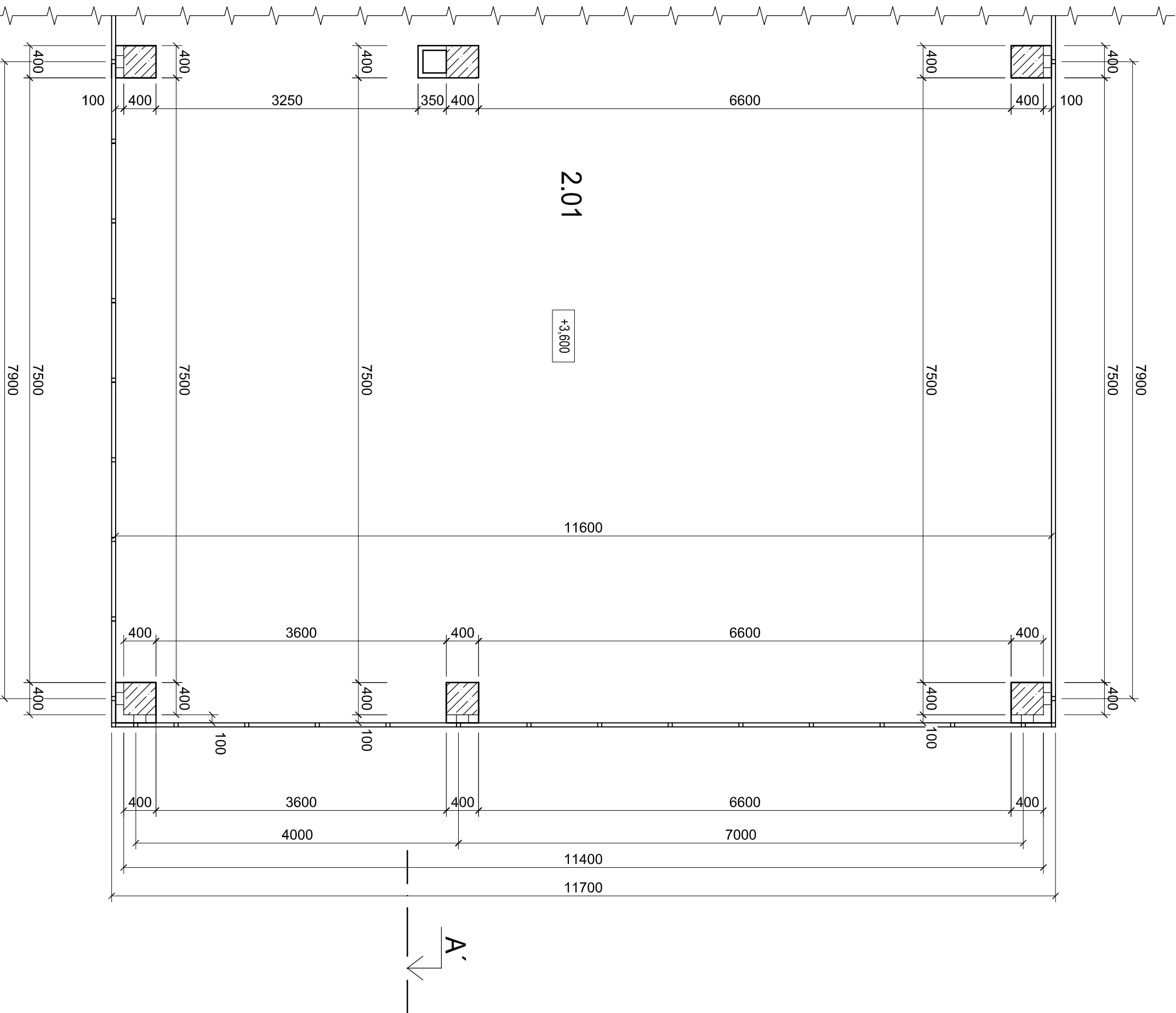
- 1 Nosná zeď
- 2 Izolace
- 3 Svislý podkladní rošt
- 4 EPDM páska
- 5 Větraná mezera 25 mm
- 6 Fasádní deska
- 7 Kotevní bod



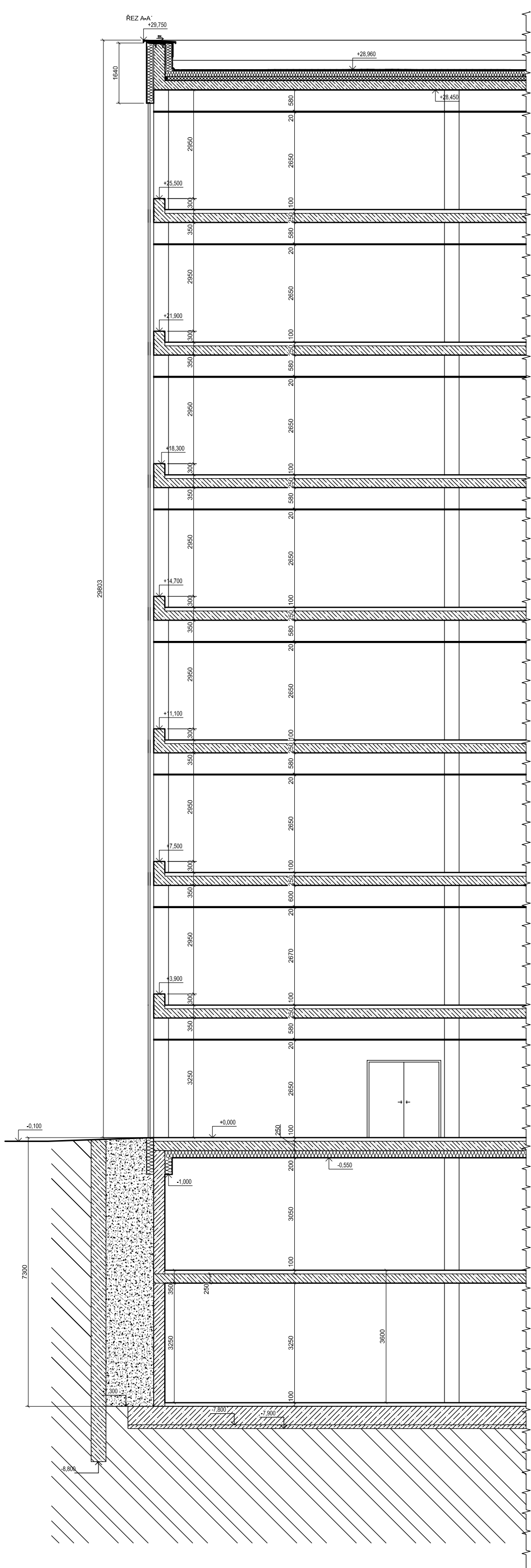
http://www.cembrit.cz/media/6652/montaz_fasady_04_2017.pdf



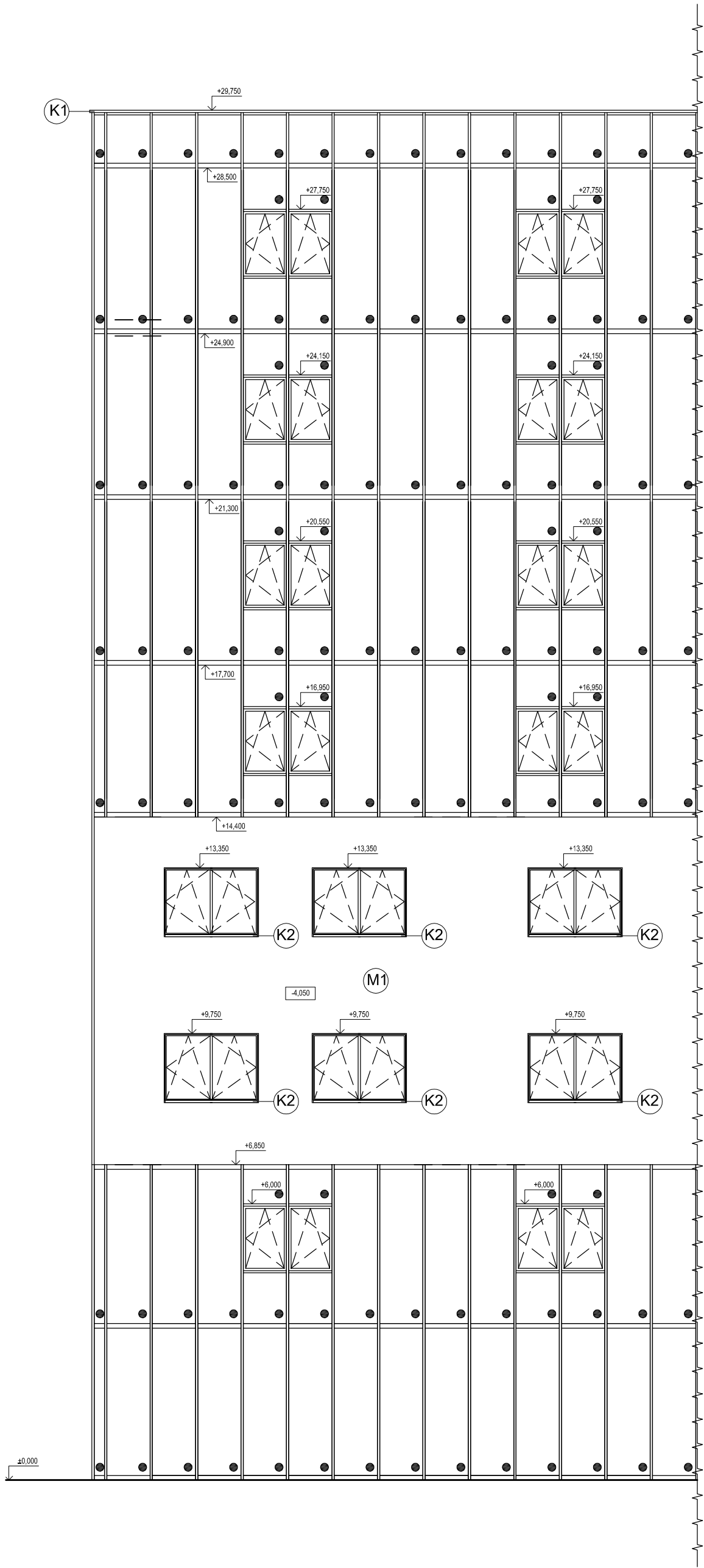
<http://www.cembrit.cz/projects/?project=4535>



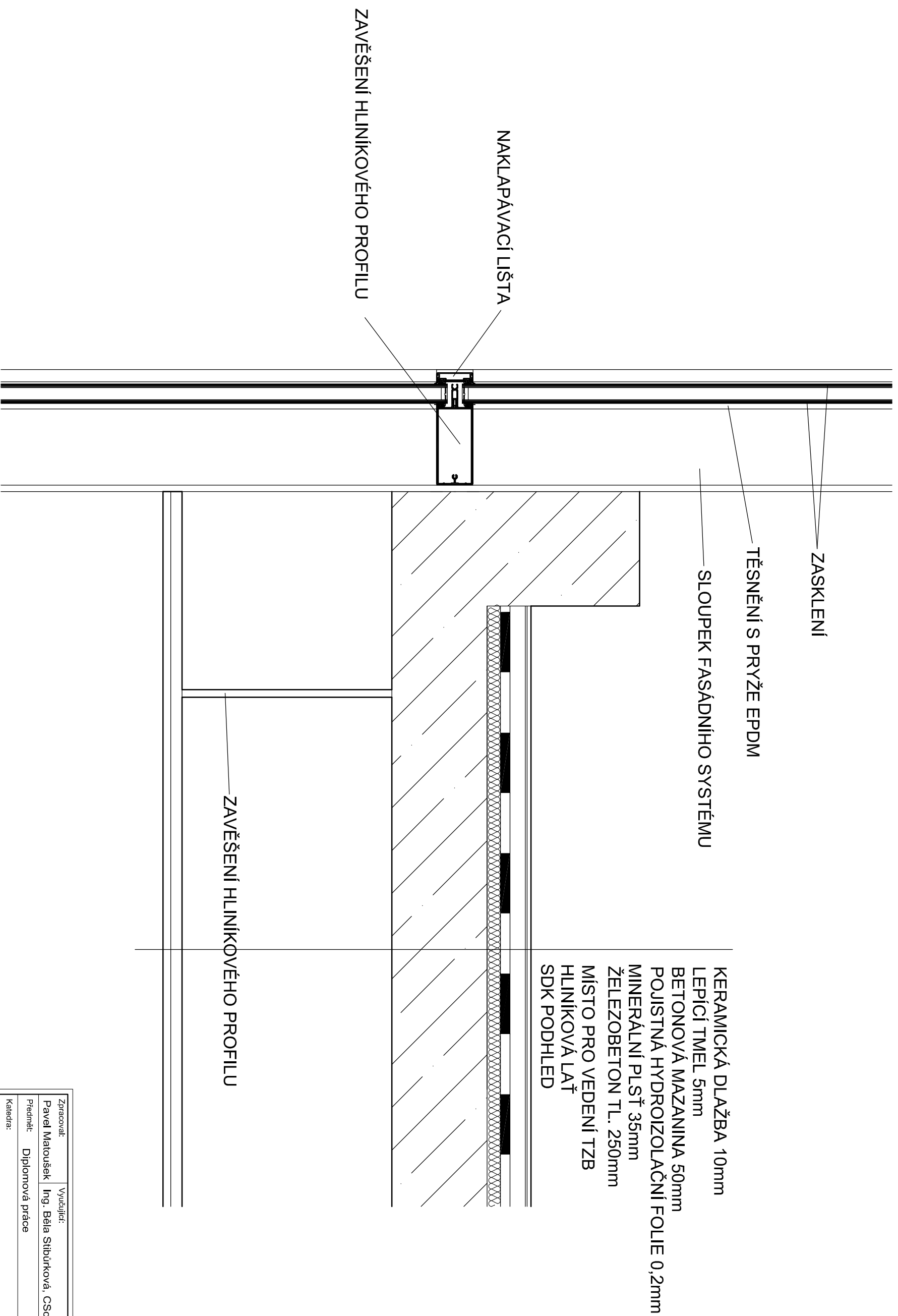
Zpracoval:	Vyučující:	Semestr:	Fakulta stavební ČVUT
Pavel Matoušek	Ing. Bára Šibůrková, CSc.	LS 2017	
Předmět:	Diplomová práce		Datum:
Katedra:	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB		Měřitko:
Název výkresu:	VÝŘEZ PŮDORYSU 1. VARIANTY		Číslo výkresu:
			5/2017
			1:50
			31



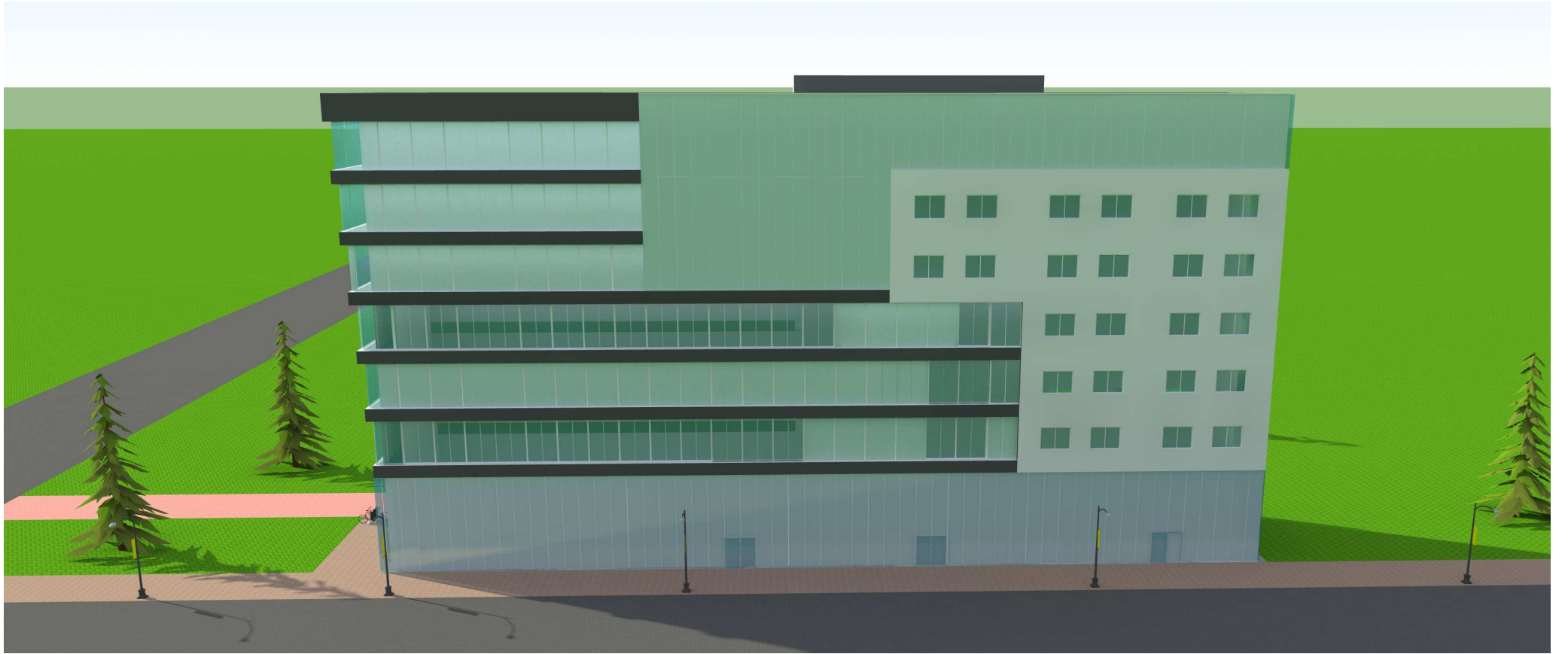
Fakulta stavební ČVUT		Semestr: LS 2017	
Zpracoval:	Vyučující:	Ing. Běla Stibůrková, CSc.	
Pavel Matoušek	Diplomová práce		
Katedra:		KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVĚB	
Datum:		5/2017	
Měřítko:		1:100	
Číslo výkresu:		32	
Název výkresu: VÝŘEZ ŘEZU 1. VARIANTY			

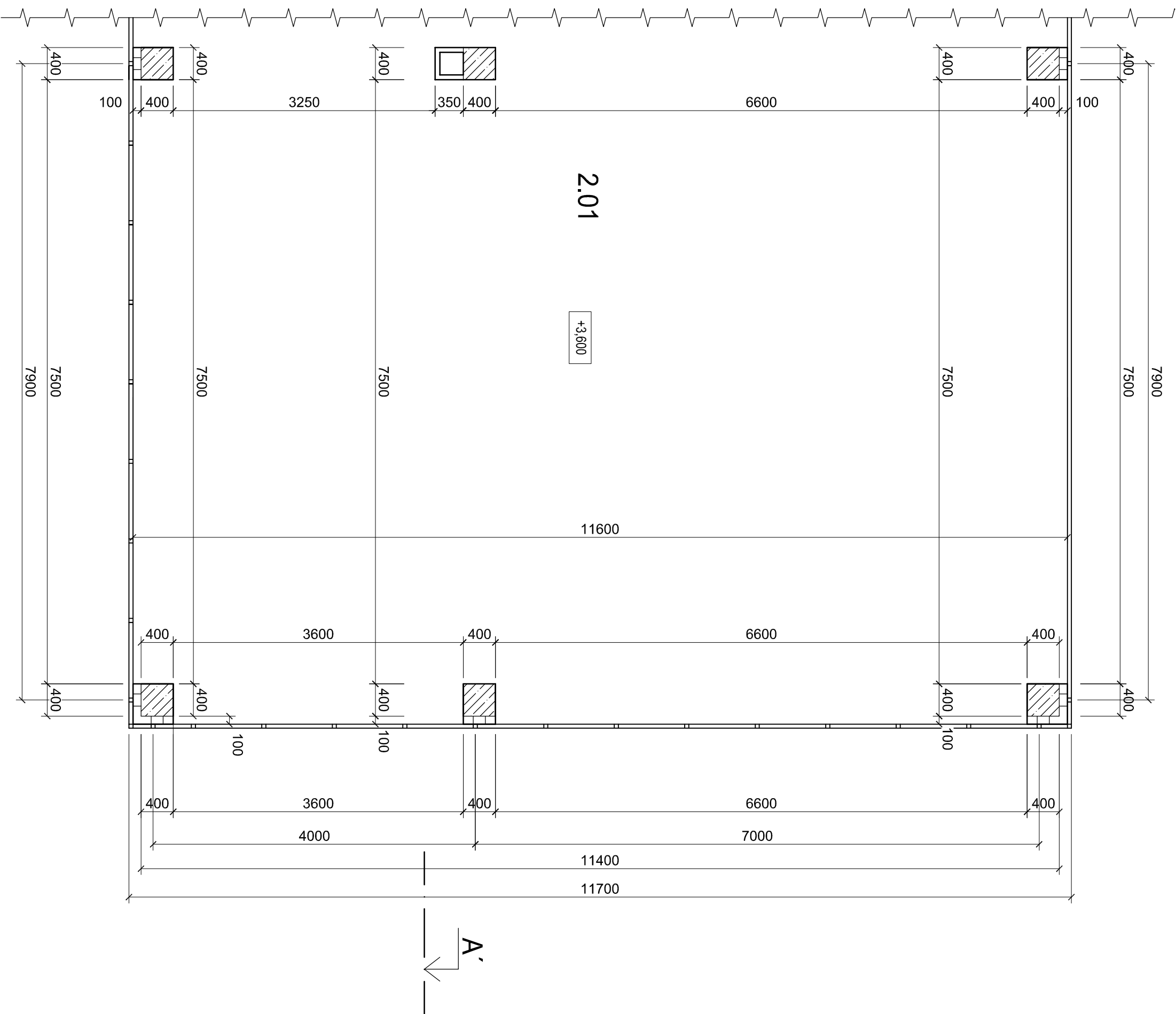


Zpracoval: Pavel Matoušek	Vyučující: Ing. Běla Stibůrková, CSc.	Semestr: LS 2017	Fakulta stavební ČVUT
	Předmět: Diplomová práce		Datum: 5/2017
Katedra:	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVĚB		Meritko: 1:100
Název výkresu: VÝŘEZ POHLEDU 1. VARIANTY			Číslo výkresu: 30

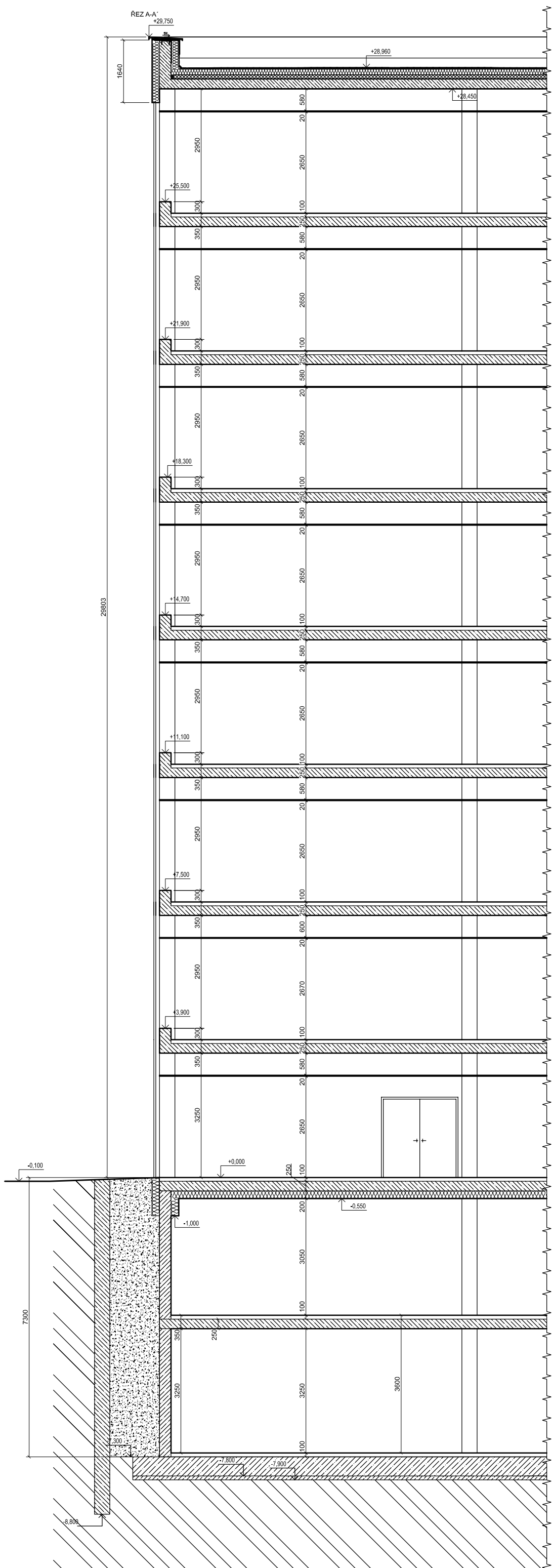


Zpracoval:	Vypracoval:	Semestr:	Fakulta stavební	
Pavel Matoušek	Ing. Běla Stibůrková, CSc.	LS 2017	ČVUT	
Předmět:	Diplomová práce		Datum: 5/2017	
Katedra:			Měřko: 1:10	
	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB		Číslo výkresu: 18	
Název výkresu:	DETAIL 1. VARIANTY			

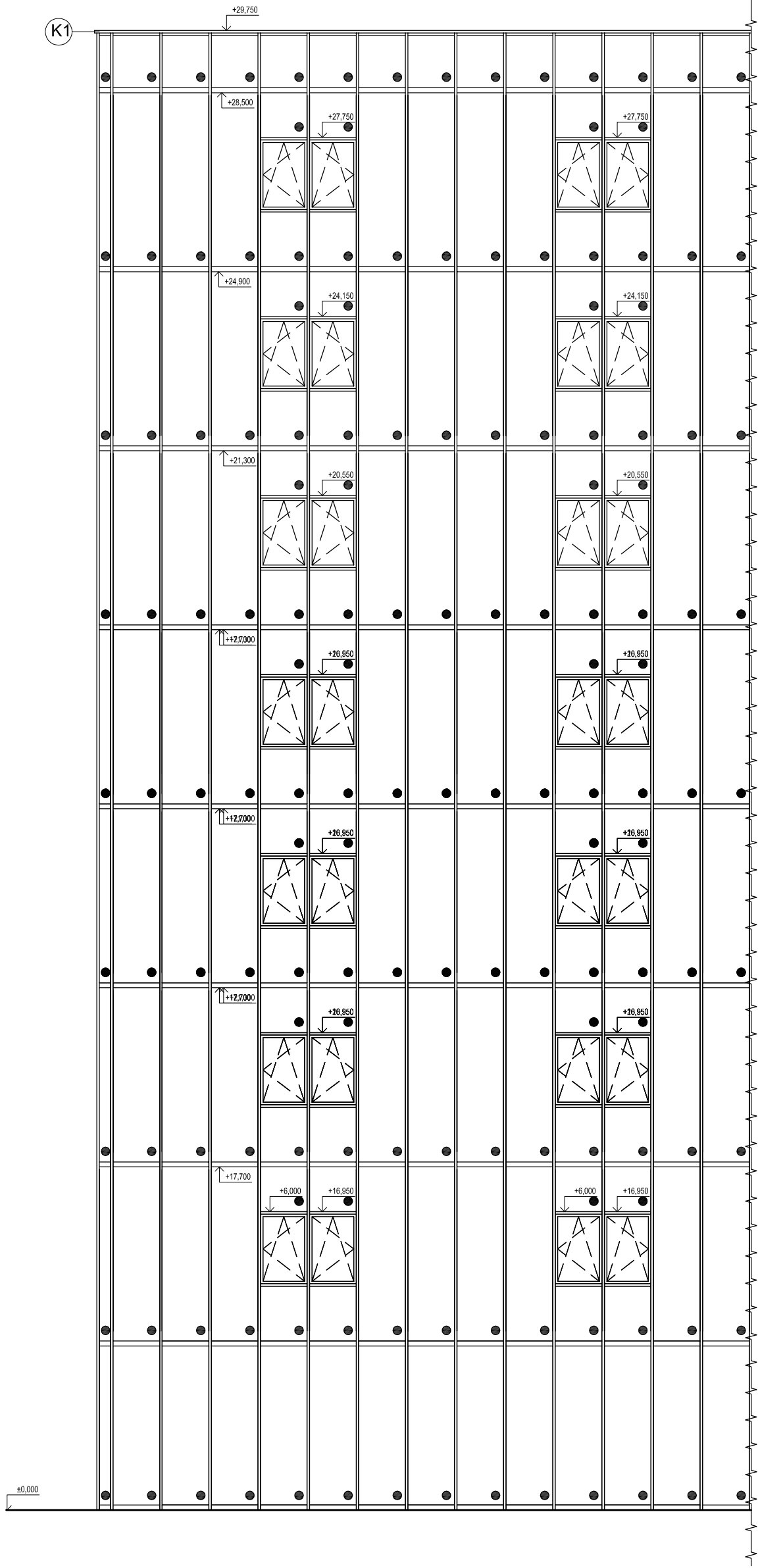




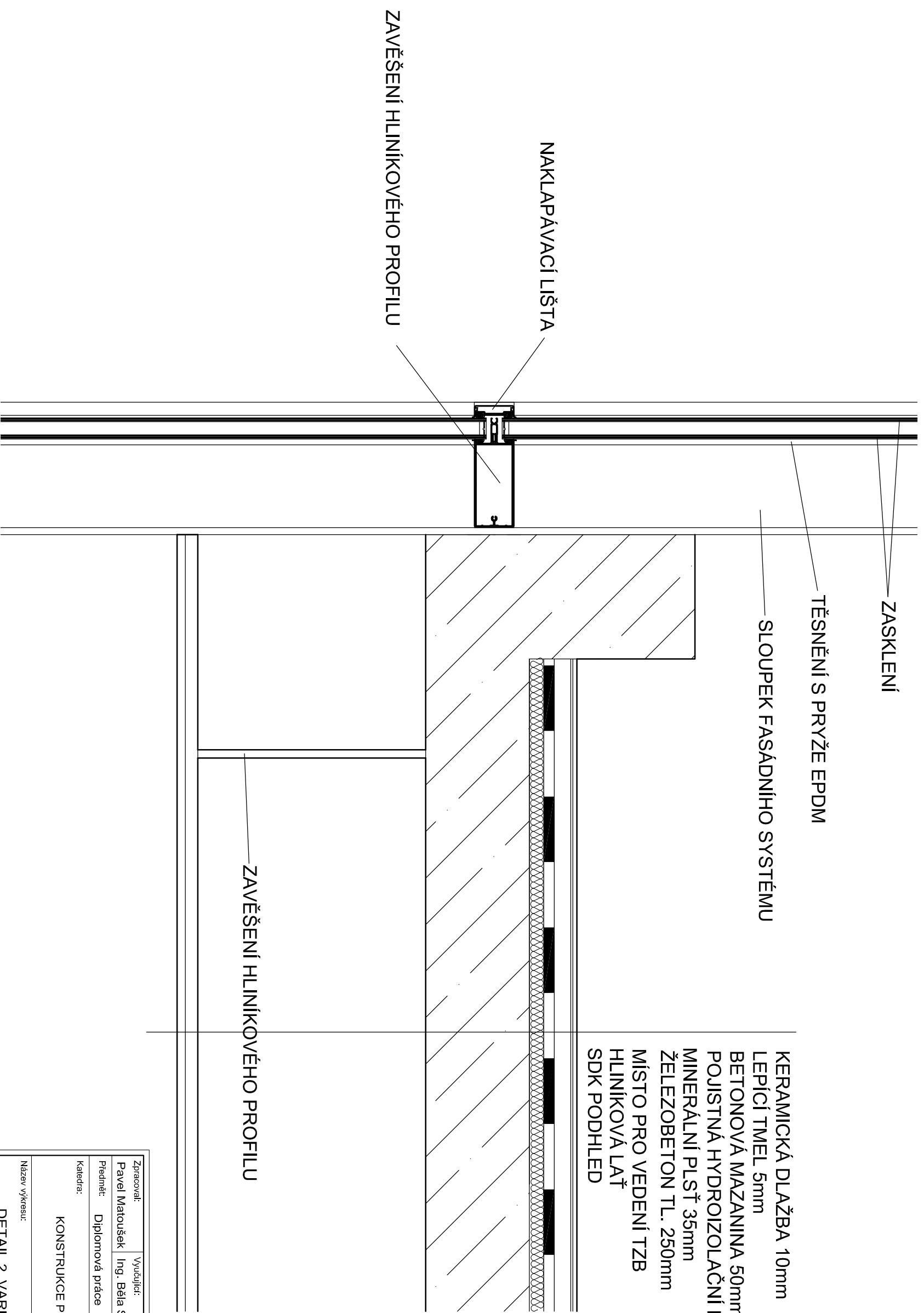
Zpracovatel: Pavel Matoušek	Vyúčující: Ing. Běla Stiburková, CSc.	Semestr: LS 2017	Fakulta stavební ČVUT
Přednáší: Diplomová práce			
Katedra: KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB			
Název výkresu: VÝŘEZ PŮDORYSU 2. VARIANTY			
	Datum: 5/2017		
	Měřítko: 1:50		
	Číslo výkresu: 31		



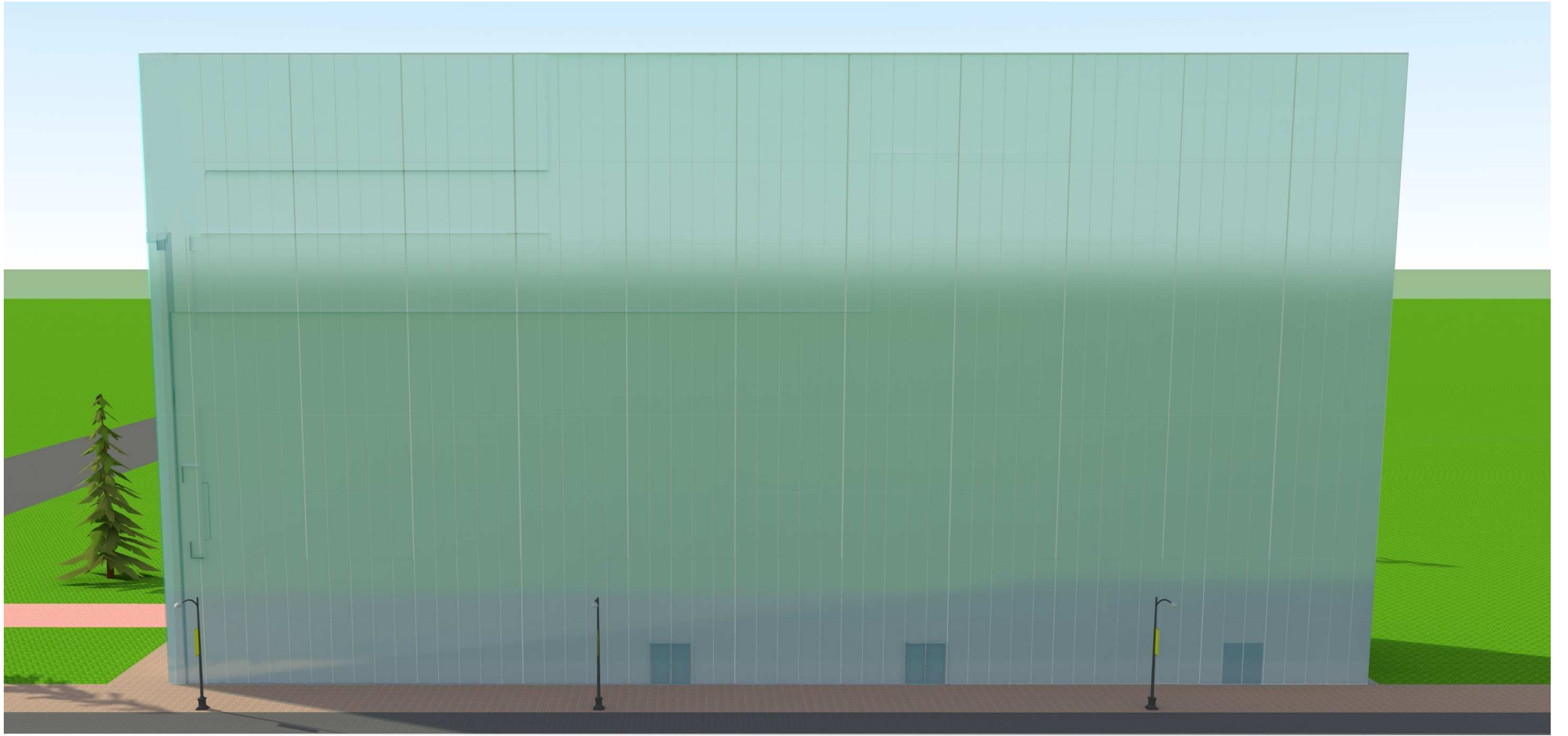
Zpracoval:	Vyučující:	Semestr:	Fakulta stavební
Pavel Matoušek	Ing. Běla Stibůrková, CSc.	LS 2017	ČVUT
Předmět:	Datum: 5/2017		
Katedra:	Meřtko: 1:100		
Název výkresu:	Číslo výkresu: 32		
KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVĚB			
VÝŘEZ ŘEZU 2. VARIANTY			

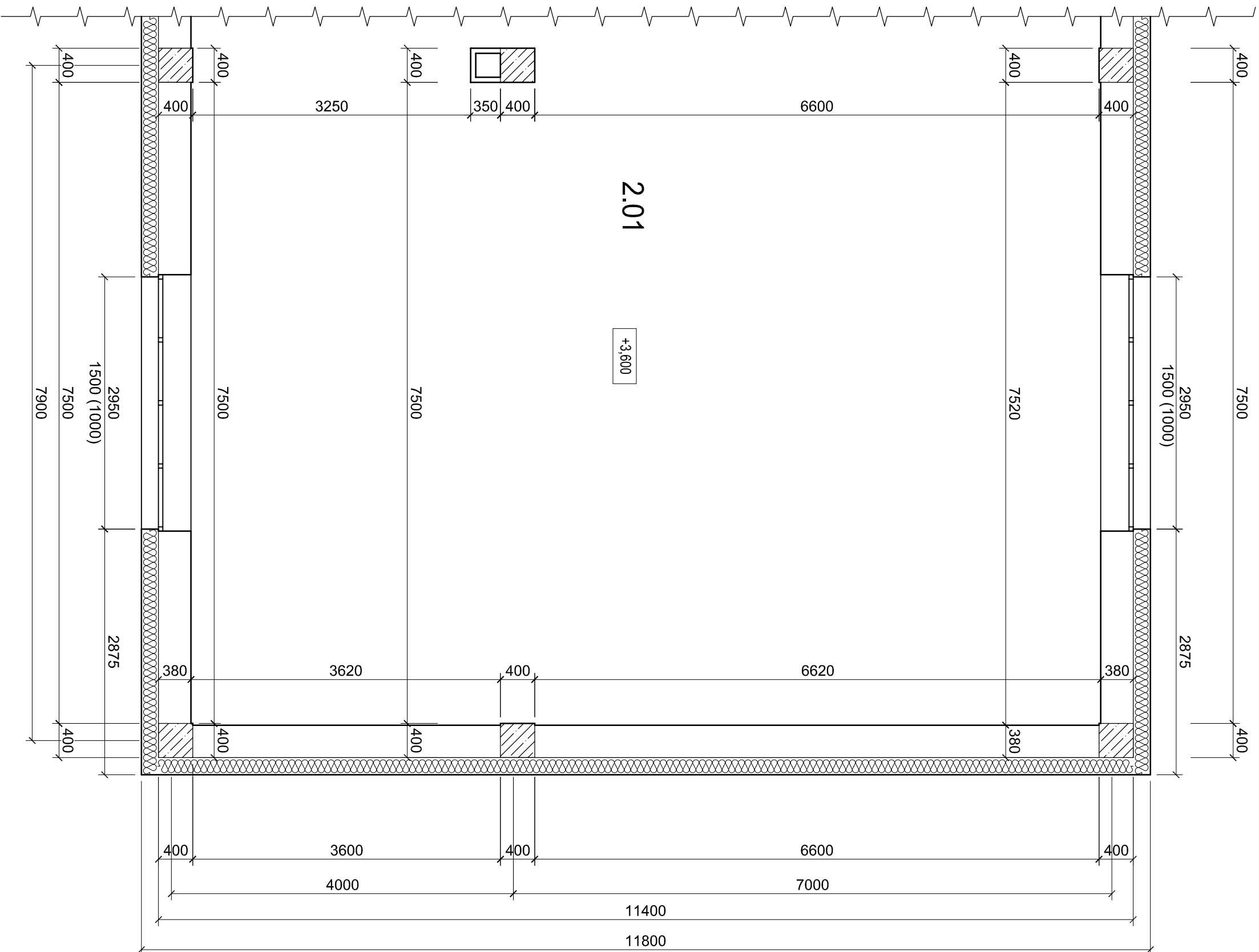


Fakulta stavební ČVUT		Datum: 5/2017 Meritko: 1:100 Číslo výkresu: 30	
Zpracoval: Pavel Matoušek	Vyučující: Ing. Běla Stibůrková, CSc.	Semestr: LS 2017	Katedra: KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB
Předmět: Diplomová práce		Název výkresu: VÝŘEZ POHLEDU 2. VARIANTY	

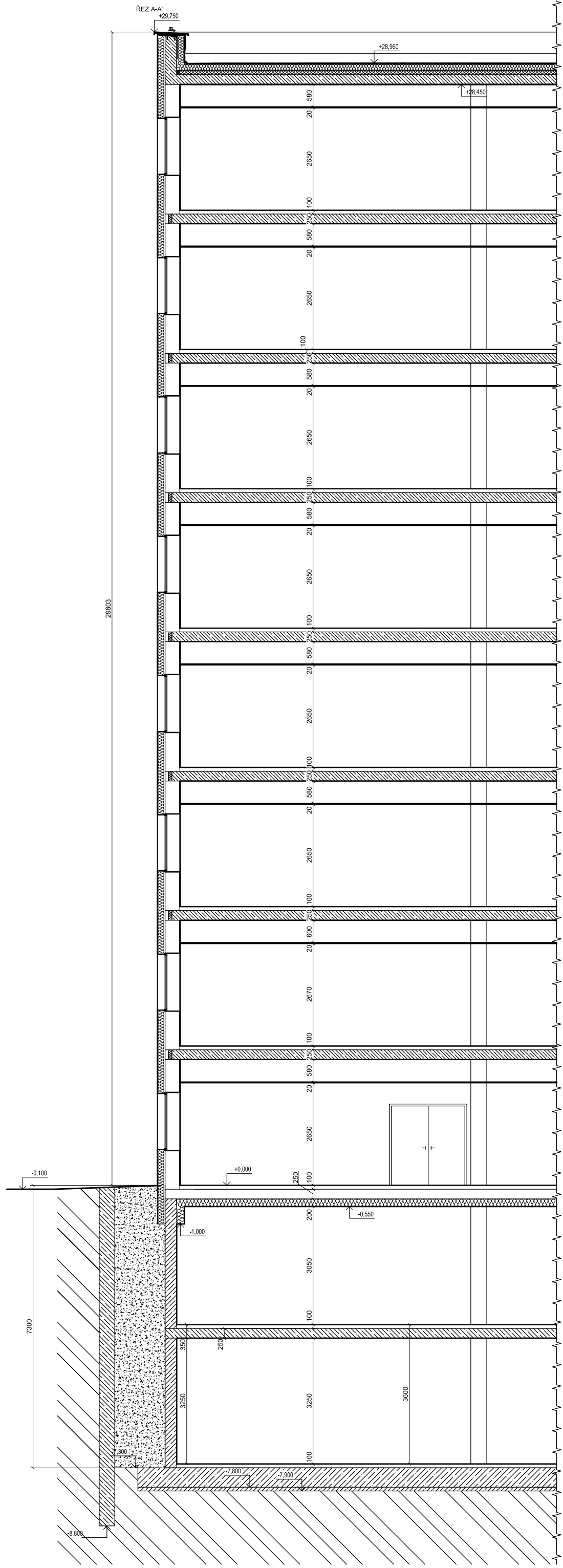


Zpracoval:	Využil:	Semestr:	Fakulta stavební ČVUT
Pavel Matoušek	Ing. Běla Šibůrková, CSc.	LS 2017	
Předmet:	Diplomová práce		
Katedra:	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB		
Datum:	5/2017	Měřitko:	1:10
Číslo výkresu:	18	Název výkresu:	DETAIL 2. VARIANTY

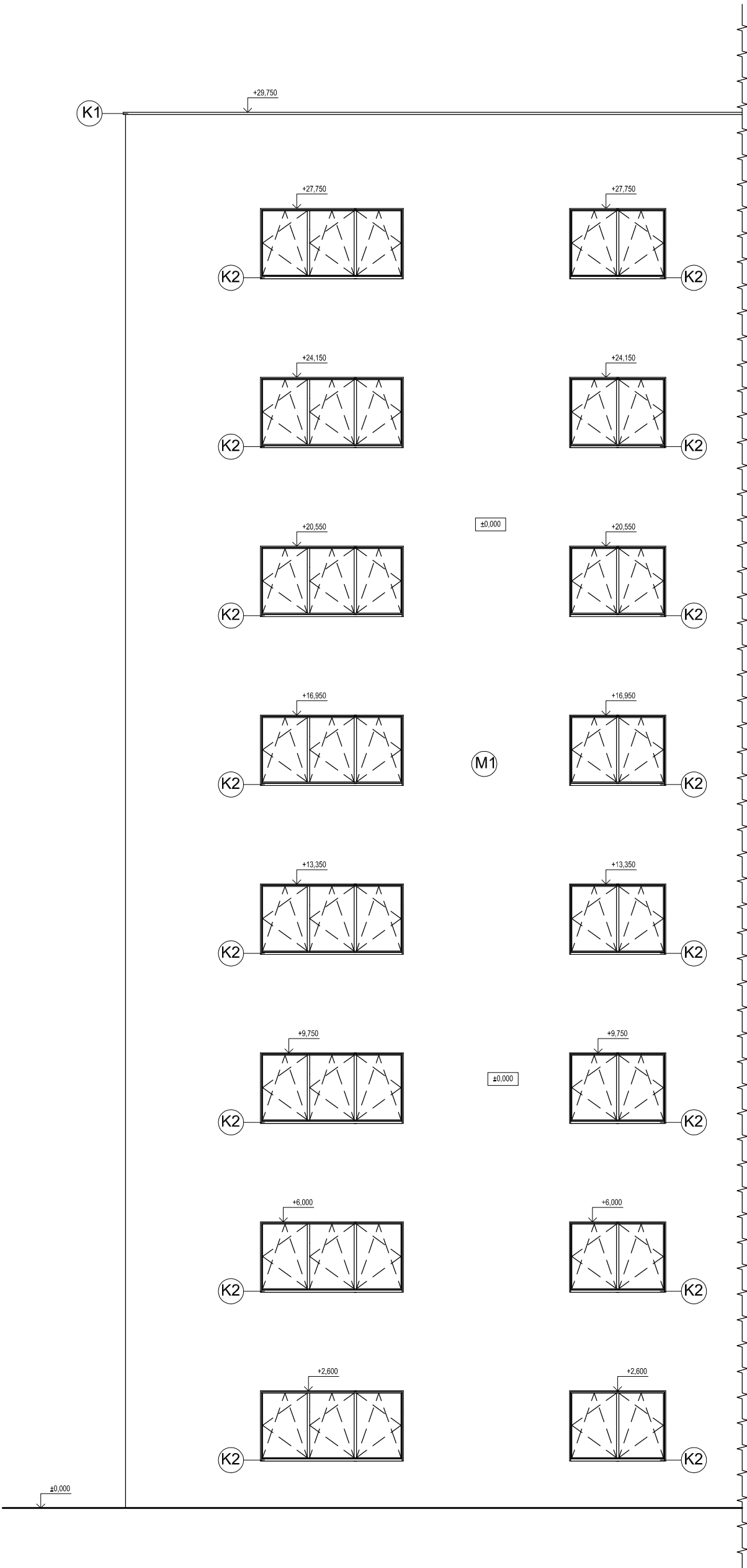




Zpracoval:	Vypracoval:	Semestr:	Fakulta stavební ČVUT
Pavel Matoušek	Ing. Běla Stibůrková, CSc.	LS 2017	
Přednětí:	Diplomová práce		Datum:
Katedra:	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB		5/2017
Název výkresu:	VÝŘEZ PŮDORYSU 3. VARIANTY		Měřítko:
			1:50
			Číslo výkresu:
			31

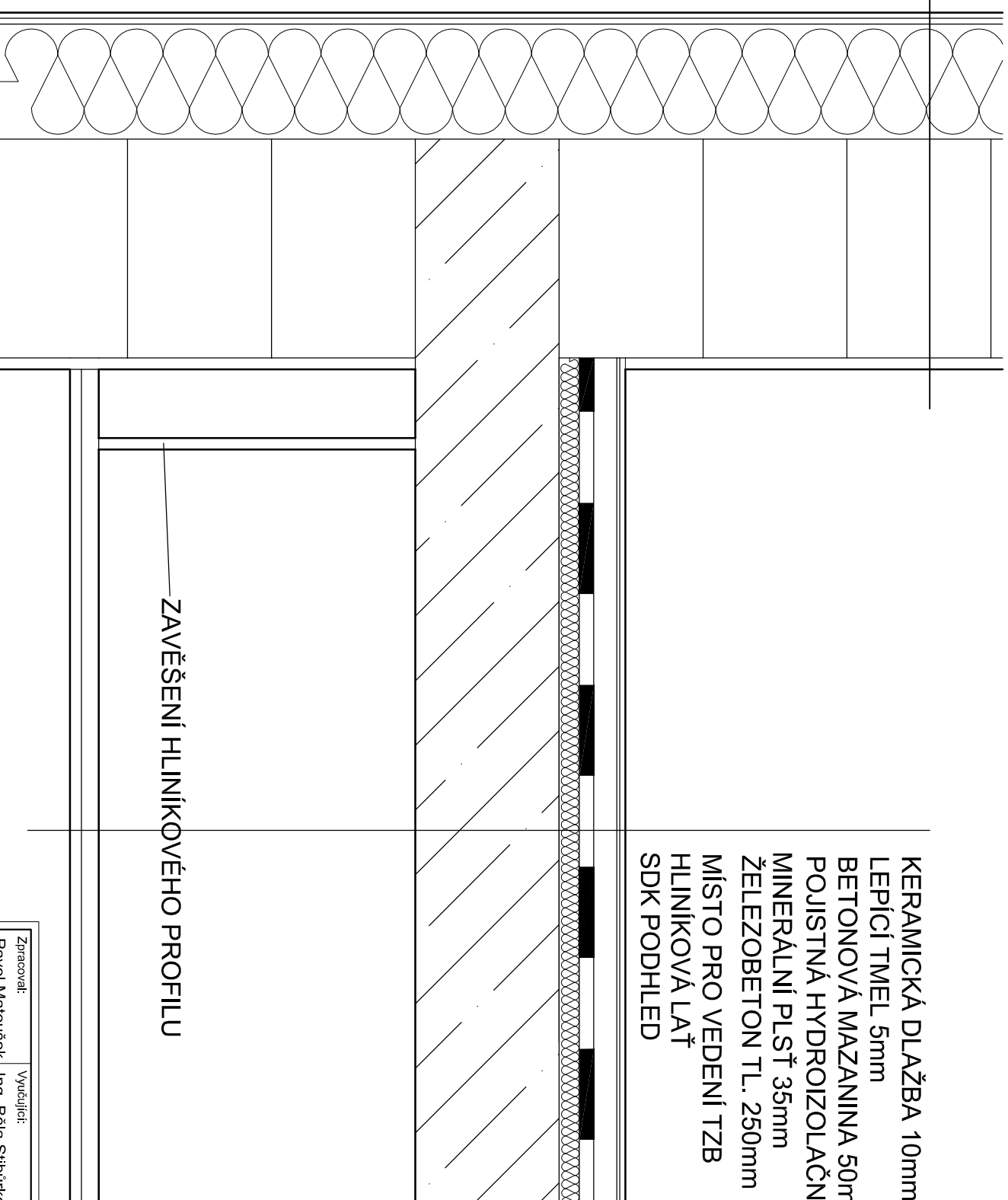


Fakulta stavební		Semestr: LS 2017	
ČVUT			
Zpracoval:	Využil:	Datum: 5/2017	
Pavel Matoušek	Ing. Běta Stibůrková, CSc.	Měřiko: 1:100	
Předmět: Diplomová práce		Číslo výkresu: 32	
Katedra:		KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB	
Název výkresu: VÝŘEZ ŘEZU 3. VARIANTY			



Fakulta stavební ČVUT		Datum: 5/2017 Měřítko: 1:100 Číslo výkresu: 30	
Zpracoval: Pavel Matoušek	Vyučující: Ing. Běla Stibůrková, CSc.	Semestr: LS 2017	Katedra: KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB
Předmět: Diplomová práce		Název výkresu: VÝŘEZ POHLEDU 3. VARIANTY	

OMÍTKA WEBER SILIKÁTOVÁ
TMEL WEBER 700 PRO VKZS
RIGIPS EPS 70 F FASÁDNÍ TL. 200mm
LEPÍČÍ MALTA ETICS
POROTHERM 38 S PROFI
JÁDROVÁ OMÍTKA TL. 20mm

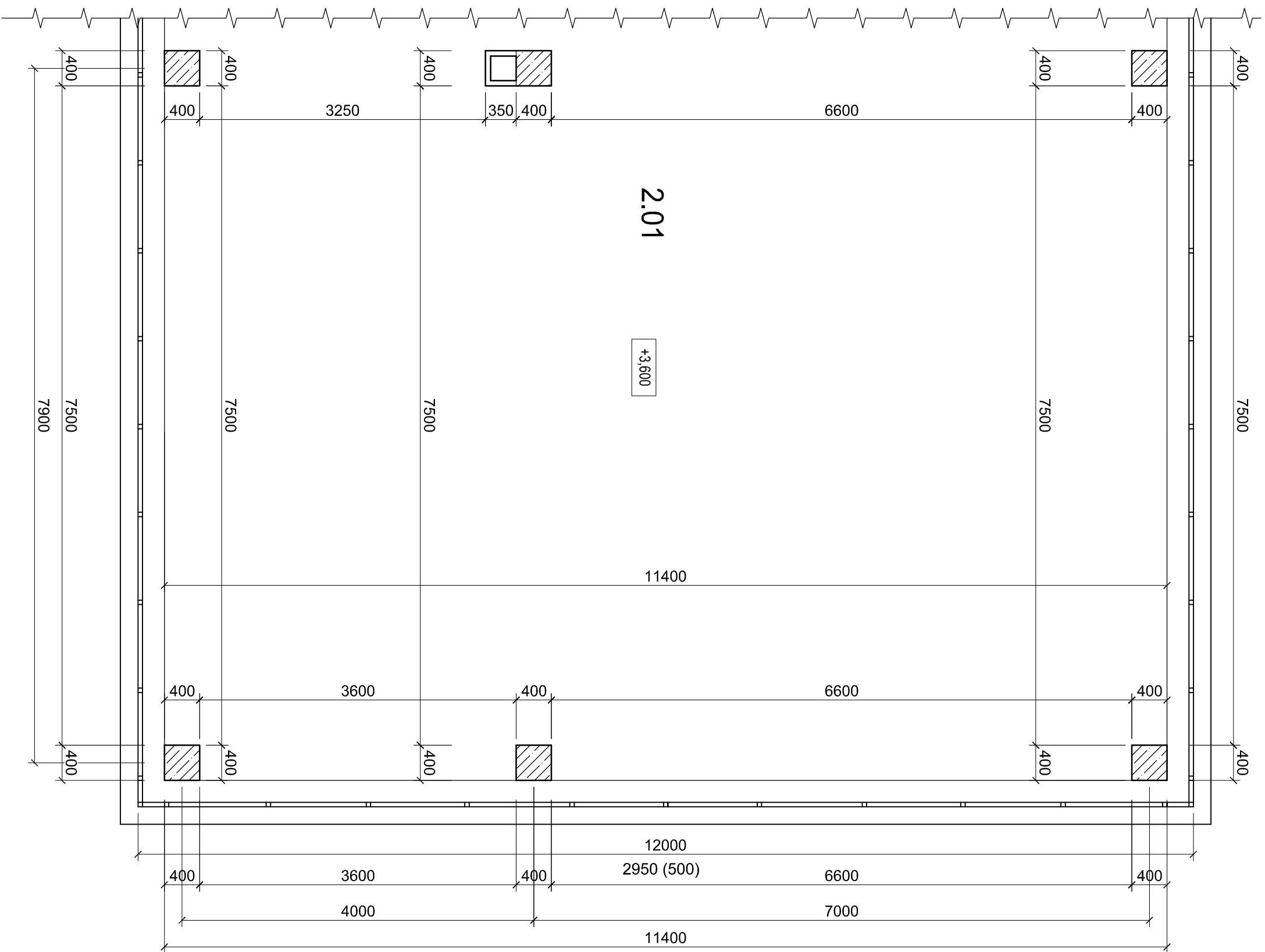



KERAMICKÁ DLAŽBA 10mm
LEPÍČÍ TMEL 5mm
BETONOVÁ MAZANINA 50mm
POJISTNÁ HYDROIZOLAČNÍ FOLIE 0,2mm
MINERÁLNÍ PLSŤ 35mm
ŽELEZOBETON TL. 250mm
MÍSTO PRO VEDENÍ TZB
HLINÍKOVÁ LAŤ
SDK PODHLED

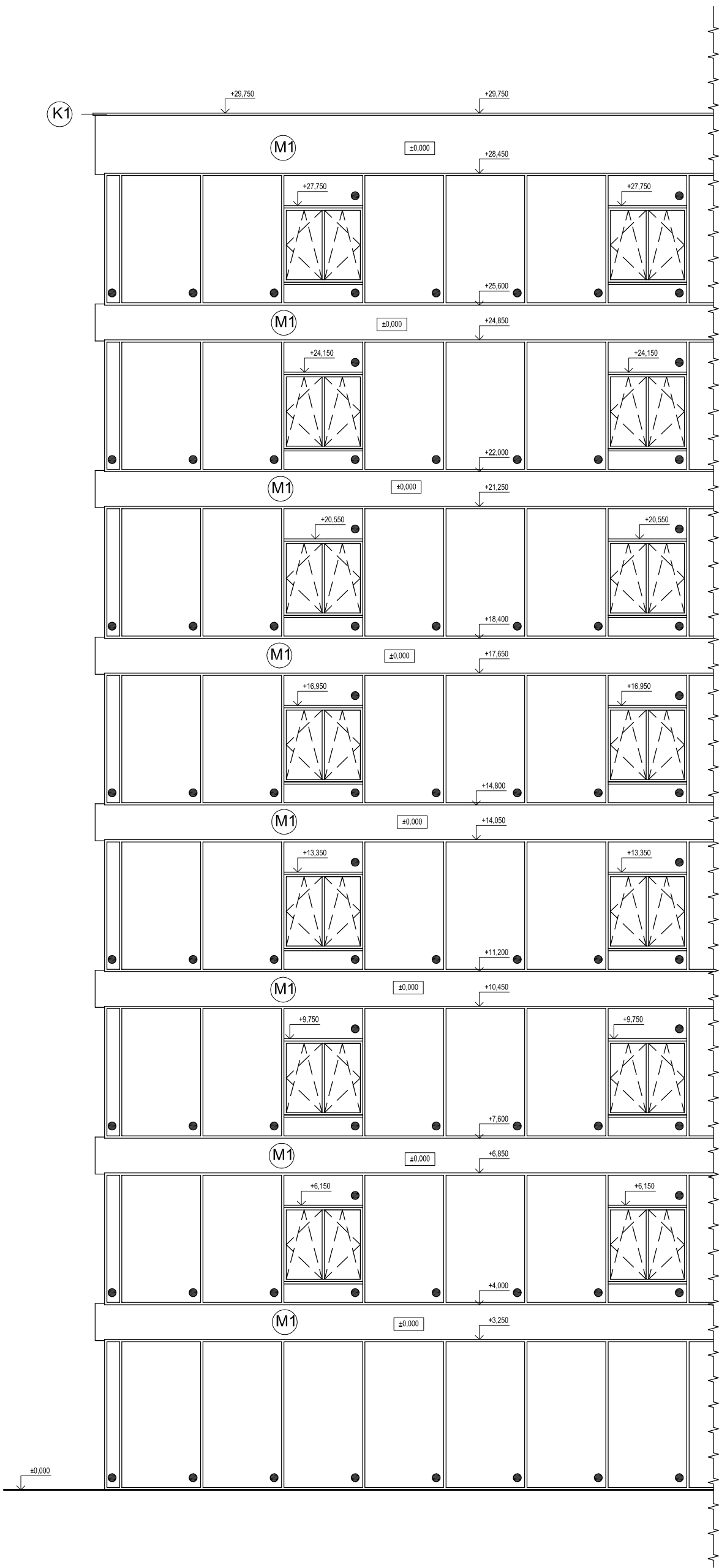
ZAVĚŠENÍ HLINÍKOVÉHO PROFILU

Zpracoval:	Vypracoval:	Semestr:	Fakulta stavební	
Pavel Matoušek	Ing. Běta Stibůrková, CSc.	LS 2017	ČVUT	
Přednáš:	Diplomová práce		Datum: 5/2017	
Katedra:			Měřitko: 1:10	
	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVĚB		Číslo výkresu: 18	
Název výkresu:	DETAIL 3. VARIANTY			

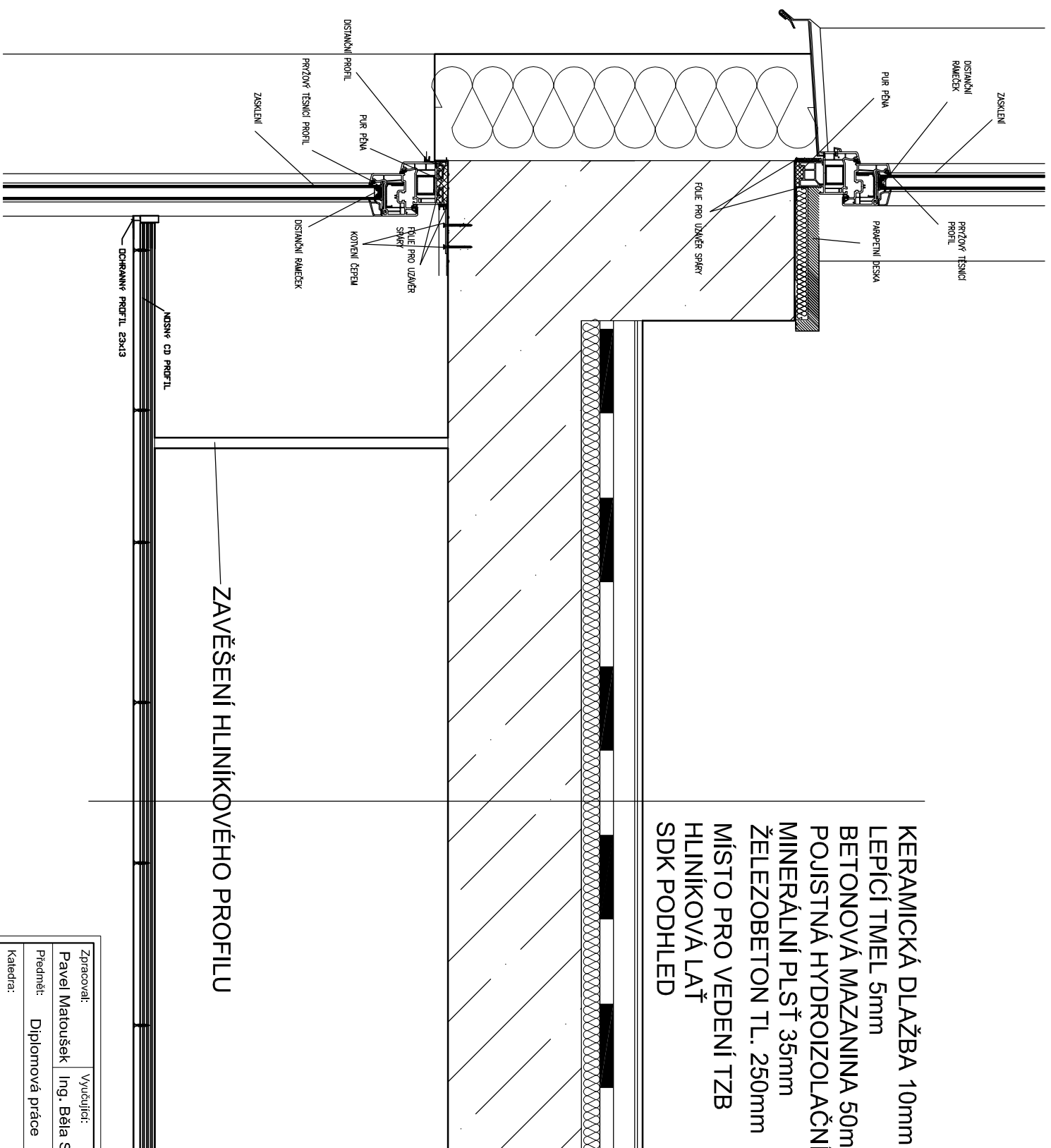




Zpracoval:	Vyrobující:	Semestr:	Fakulta stavební
Pavel Matoušek	Ing. Běla Stiburková, CSc.	LS 2017	ČVUT
Přednáší:	Diplomová práce		
Katedra:	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB		
Název výkresu:	VÝŘEZ PŮDORYSU 4. VARIANTY		
		Datum:	5/2017
		Měřítko:	1:50
		Číslo výkresu:	31



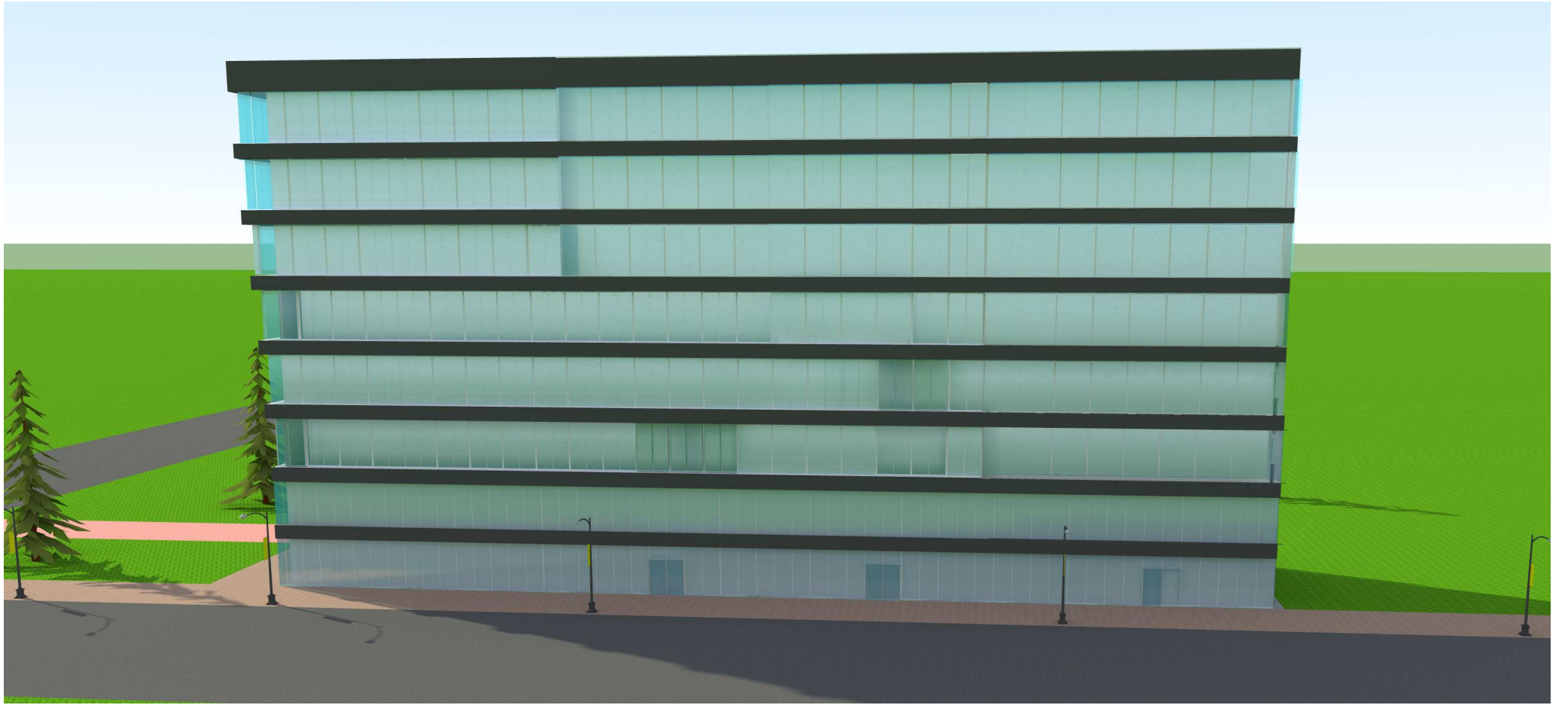
Fakulta stavební ČVUT		Semestr: LS 2017	
Zpracoval: Pavel Matoušek	Vyučující: Ing. Běla Stibůrková, CSc.	Datum: 5/2017	
Předmět: Diplomová práce	Měřítko: 1:100		
Katedra:	Číslo výkresu: 30		
KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB			
VÝŘEZ POHLEDU 4. VARIANTY			

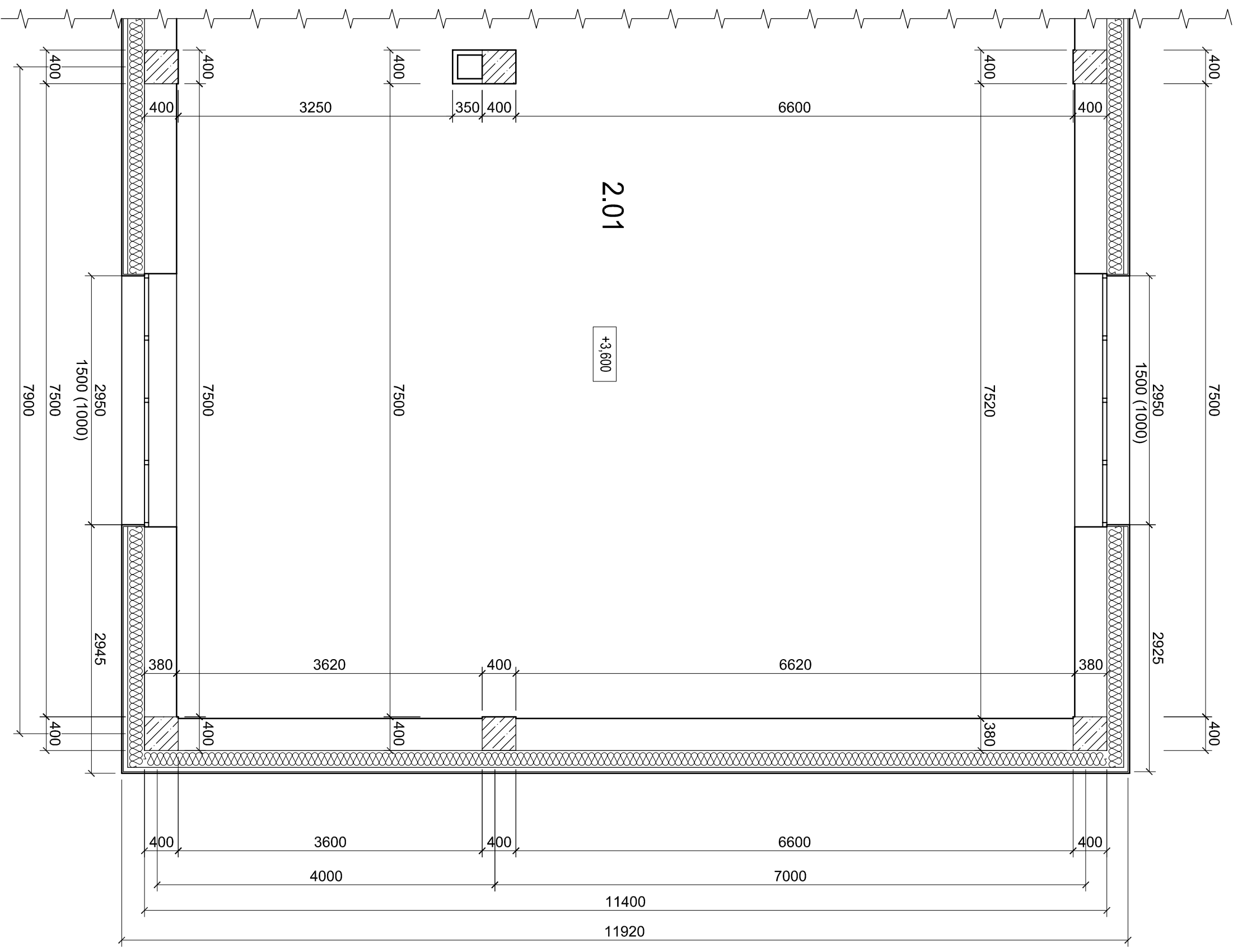


KERAMICKÁ DLAŽBA 10mm
 LEPIČÍ TMEL 5mm
 BETONOVÁ MAZANINA 50mm
 POJISTNÁ HYDROIZOLAČNÍ FOLIE 0,2mm
 MINERÁLNÍ PLŠŤ 35mm
 ŽELEZOBETON TL. 250mm
 MÍSTO PRO VEDENÍ TZB
 HLINÍKOVÁ LAŤ
 SDK PODHLED

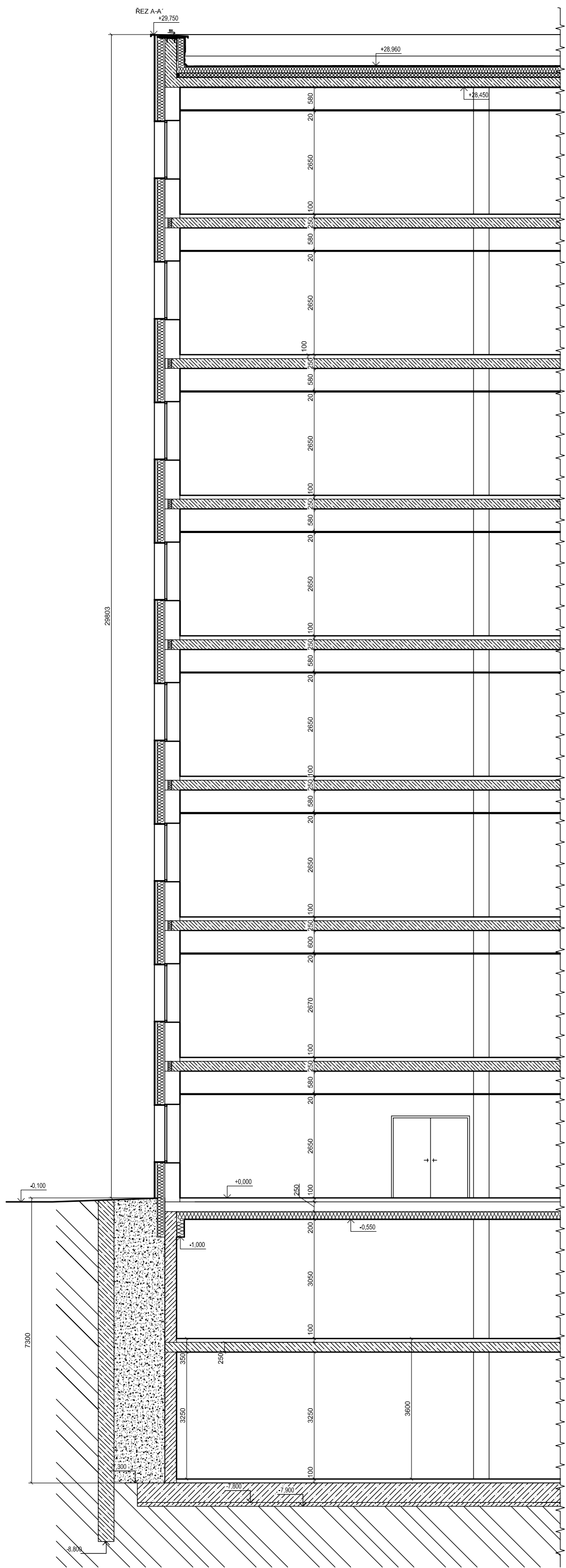
ZAVĚŠENÍ HLINÍKOVÉHO PROFILU

Zpracoval:	Vyúčelil:	Semestr:	Fakulta stavební ČVUT
Pavel Matoušek	Ing. Běla Stibůrková, CSc.	LS 2017	
Přednáší:	Diplomová práce		Datum:
Katedra:	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB		Měřitko:
Název výkresu:	DETAIL 4. VARIANTY		Číslo výkresu:
			18

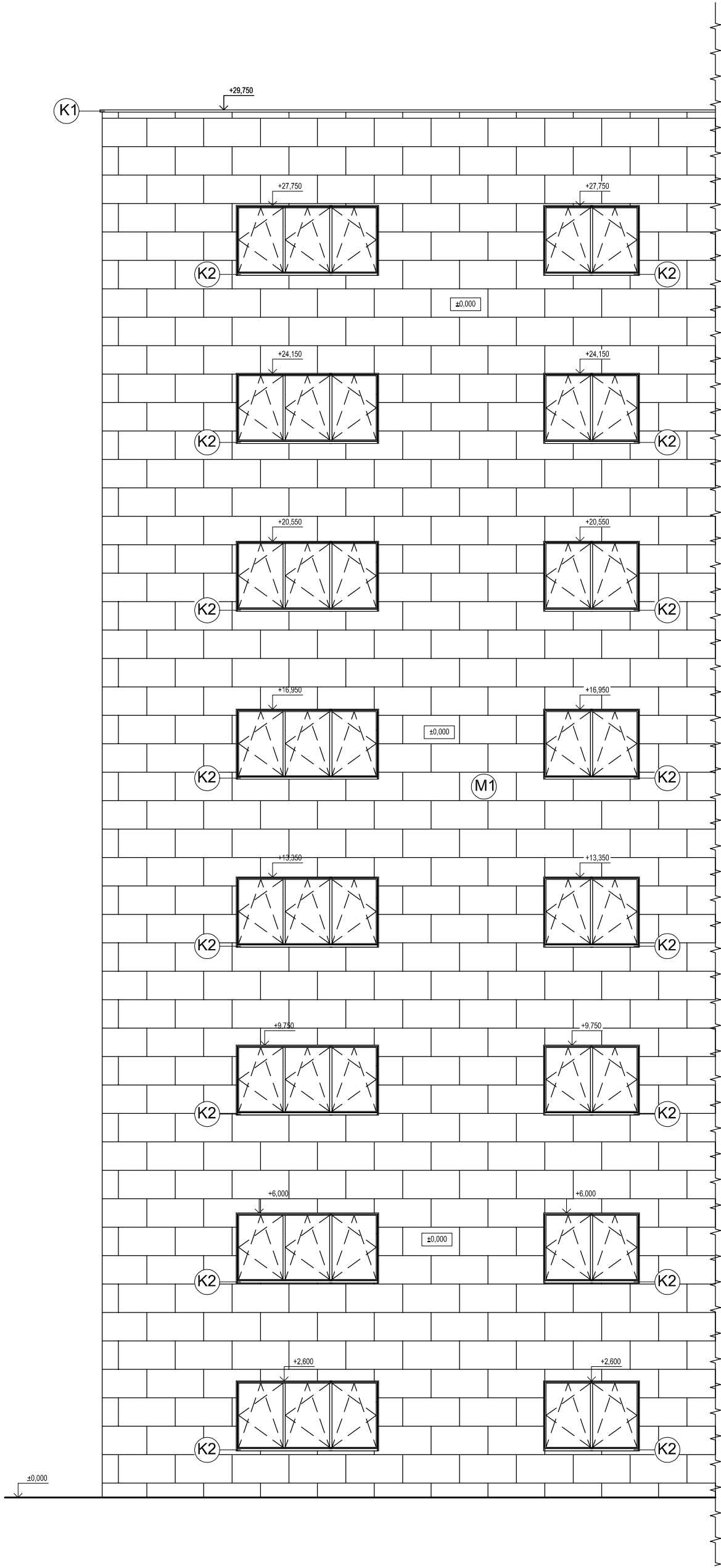




Zpracoval:	Využil:	Semestr:	Fakulta stavební	
Pavel Matoušek	Ing. Běla Šiburková, CSc.	LS 2017	ČVUT	
Přednět:	Diplomová práce		Datum:	5/2017
Katedra:	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVĚB		Mřítko:	1:50
Název výkresu:	VÝŘEZ PŮDORYSU 5. VARIANTY		Číslo výkresu:	31

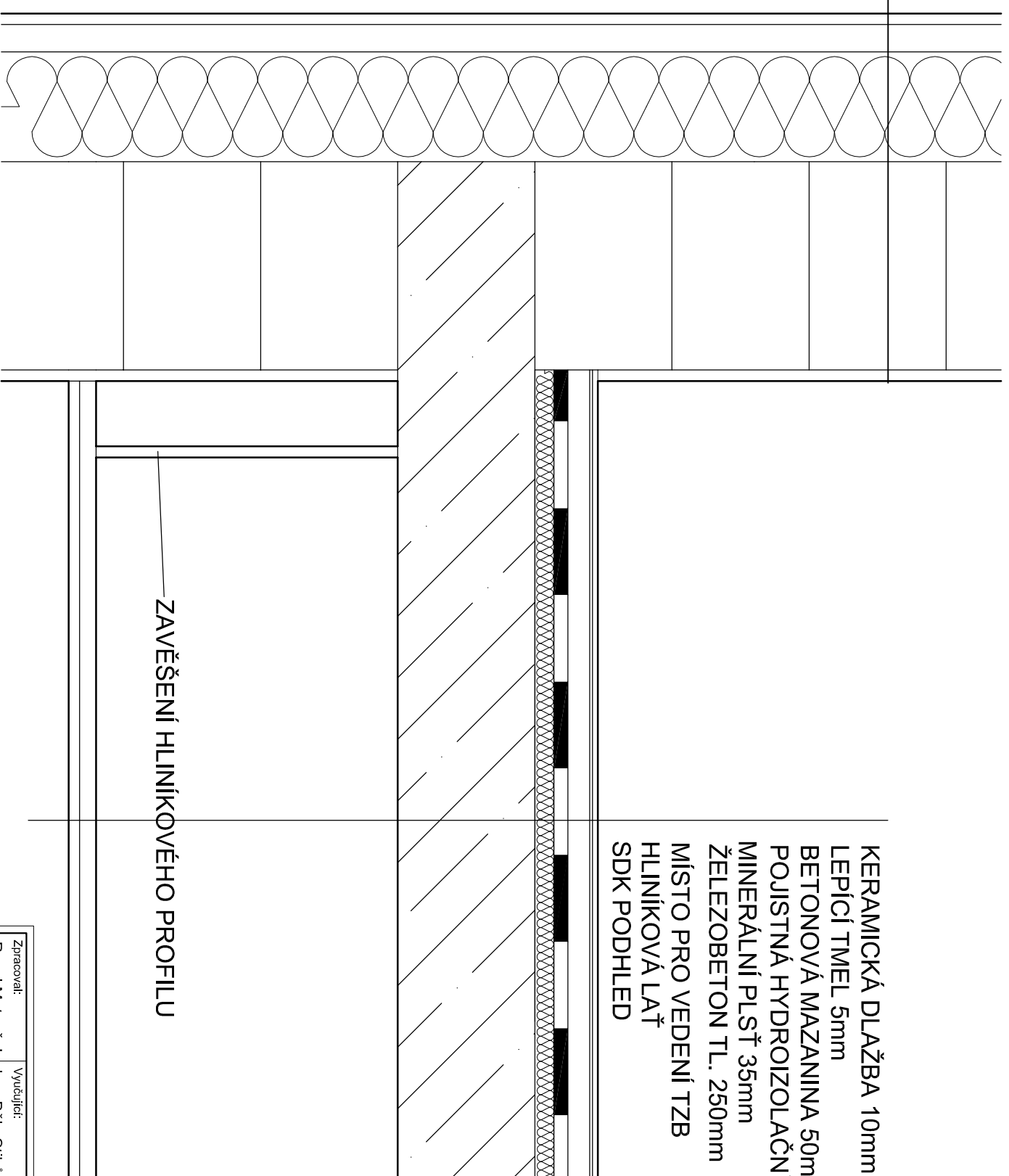


Zpracoval:	Vyučující:	Semestr:	Fakulta stavební	
Pavel Matoušek	Ing. Běla Stibůrková, CSc.	LS 2017	ČVUT	
Předmět:	Diplomová práce		Datum:	5/2017
Katedra:	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB		Meritko:	1:100
Název výkresu:	VÝŘEZ ŘEZU 5. VARIANTY		Číslo výkresu:	32



Zpracoval: Pavel Matoušek	Vyučující: Ing. Běla Stibůrková, CSc.	Semestr: LS 2017	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: Diplomová práce	Datum: 5/2017		Měřítka: 1:100
Katedra: KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB	Číslo výkresu: 30		
Název výkresu: VÝŘEZ POHLEDU 5. VARIANTY			

ZAVĚŠENÝ KERAMICKÝ OBKLAD 20mm
VZDUCHOVÁ MEZERA 50mm
RIGIPS EPS 70 F FASÁDNÍ TL. 200mm
LEPÍCÍ MALTA ETICS
POROTHERM 38 S PROFIL
JÁDROVÁ OMÍTKA TL. 20mm

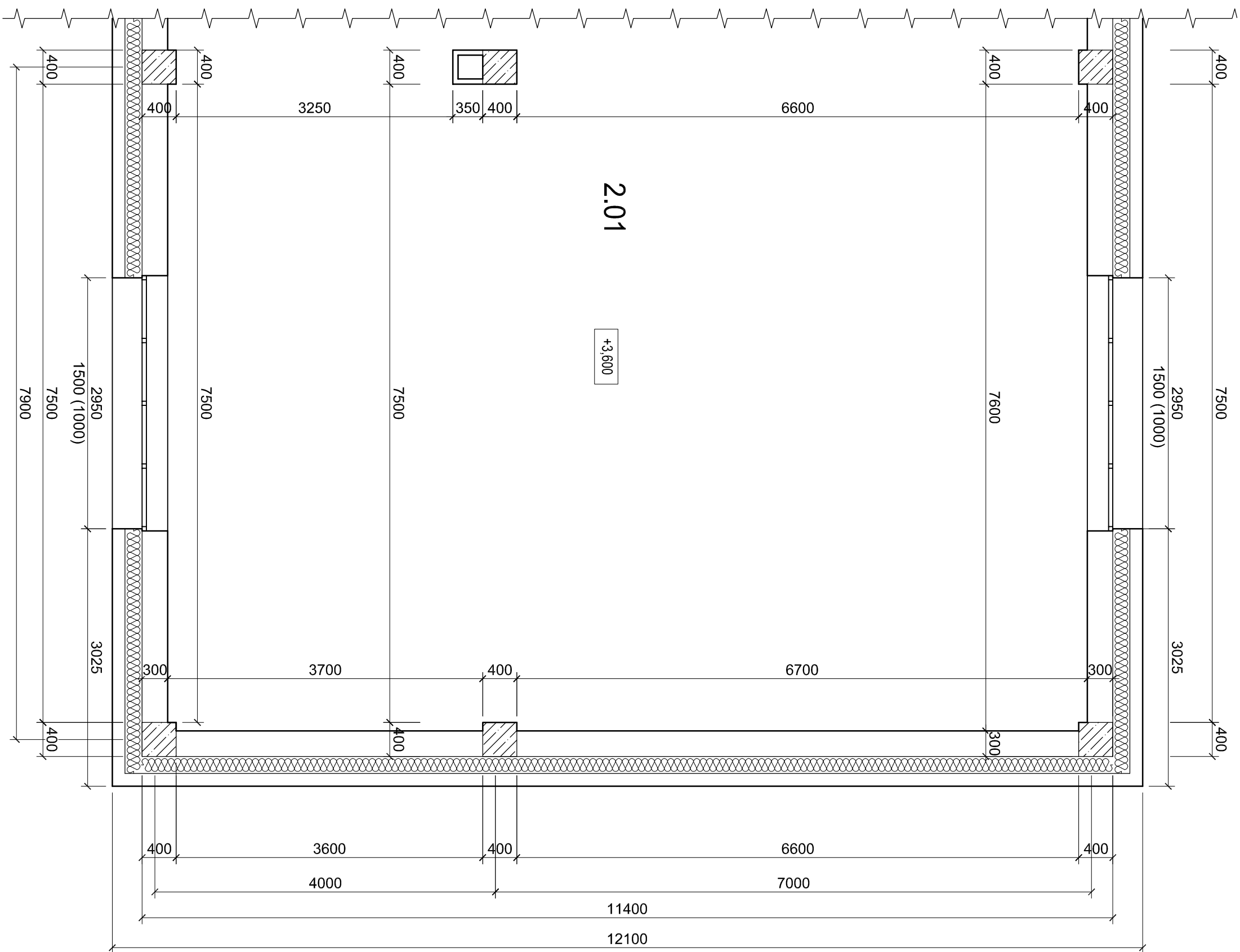



KERAMICKÁ DLAŽBA 10mm
LEPÍCÍ TMEL 5mm
BETONOVÁ MAZANINA 50mm
POJISTNÁ HYDROIZOLAČNÍ FOLIE 0,2mm
MINERÁLNÍ PLŠŤ 35mm
ŽELEZOBETON TL. 250mm
MÍSTO PRO VEDENÍ TZB
HLINÍKOVÁ LAŤ
SDK PODHLED

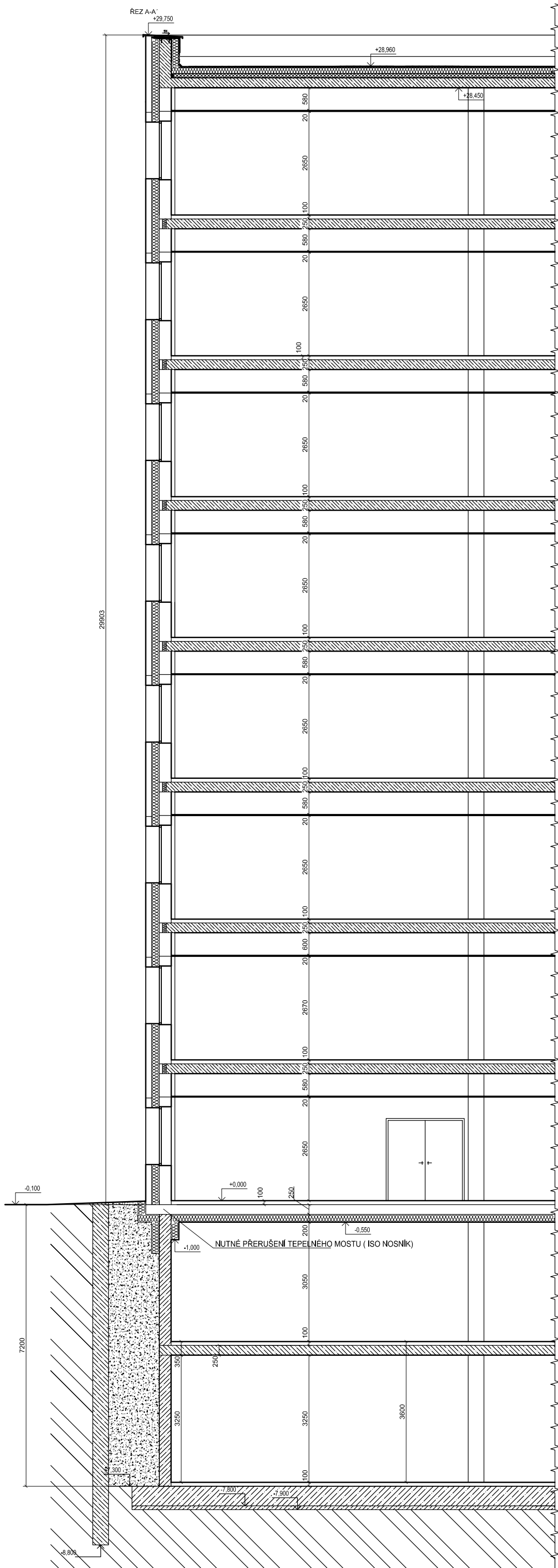
ZAVĚŠENÍ HLINÍKOVÉHO PROFILU

Zpracoval:	Vyřadil:	Semestr:	Fakulta stavební ČVUT
Pavel Matoušek	Ing. Běla Stiburková, CSc.	LS 2017	
Přednět:	Diplomová práce		
Katedra:	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB		
Název výkresu:	DETAIL 5. VARIANTY		
Datum:	5/2017		
Měřítko:	1:10		
Číslo výkresu:	18		

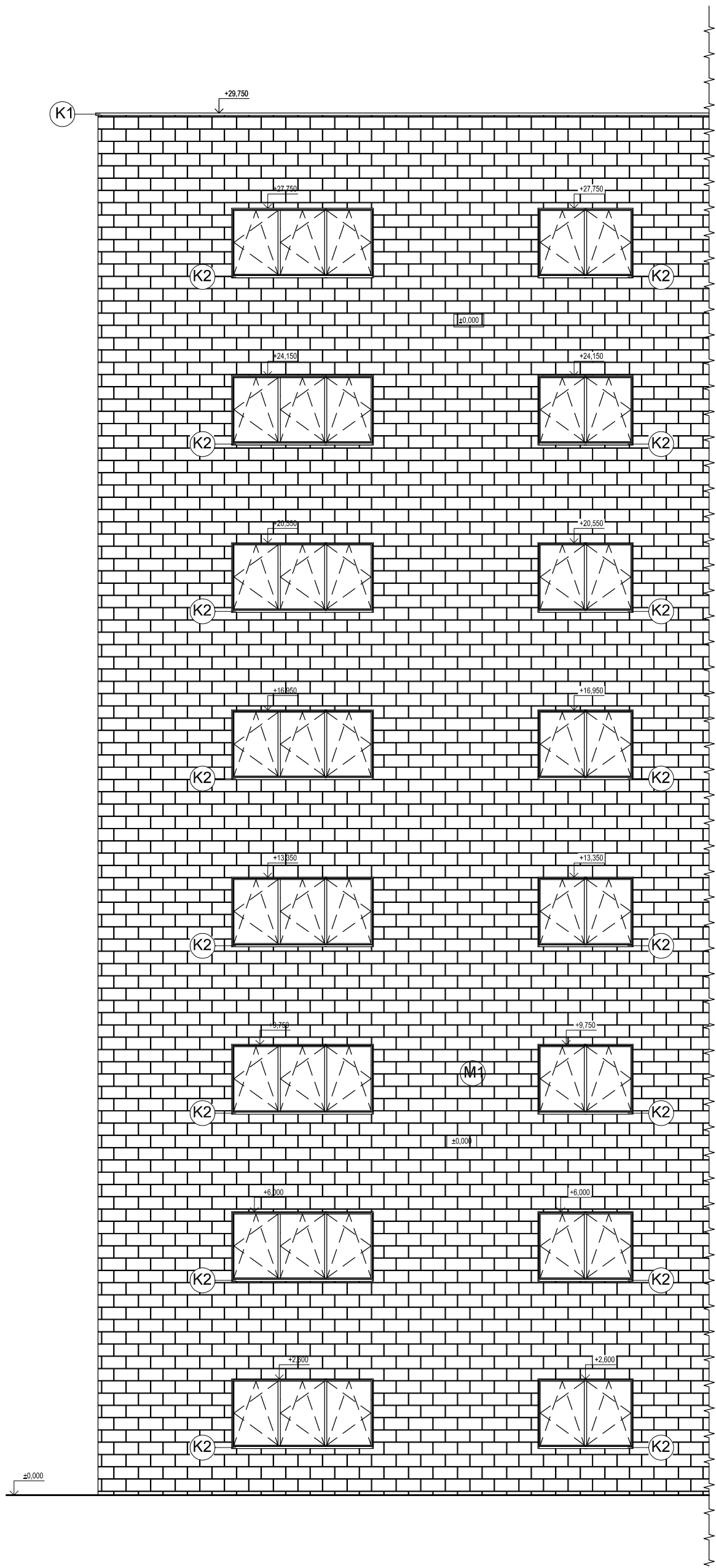




Zpracoval:	Vypracoval:	Semestr:	Fakulta stavební 
Pavel Matoušek	Ing. Běla Stiburková, CSc.	LS 2017	
Předmět:	Diplomová práce		Datum:
Katedra:	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB		5/2017
Název výkresu:	VÝŘEZ PŮDORYSU 6. VARIANTY		Měřítka:
			1:50
			Číslo výkresu:
			31

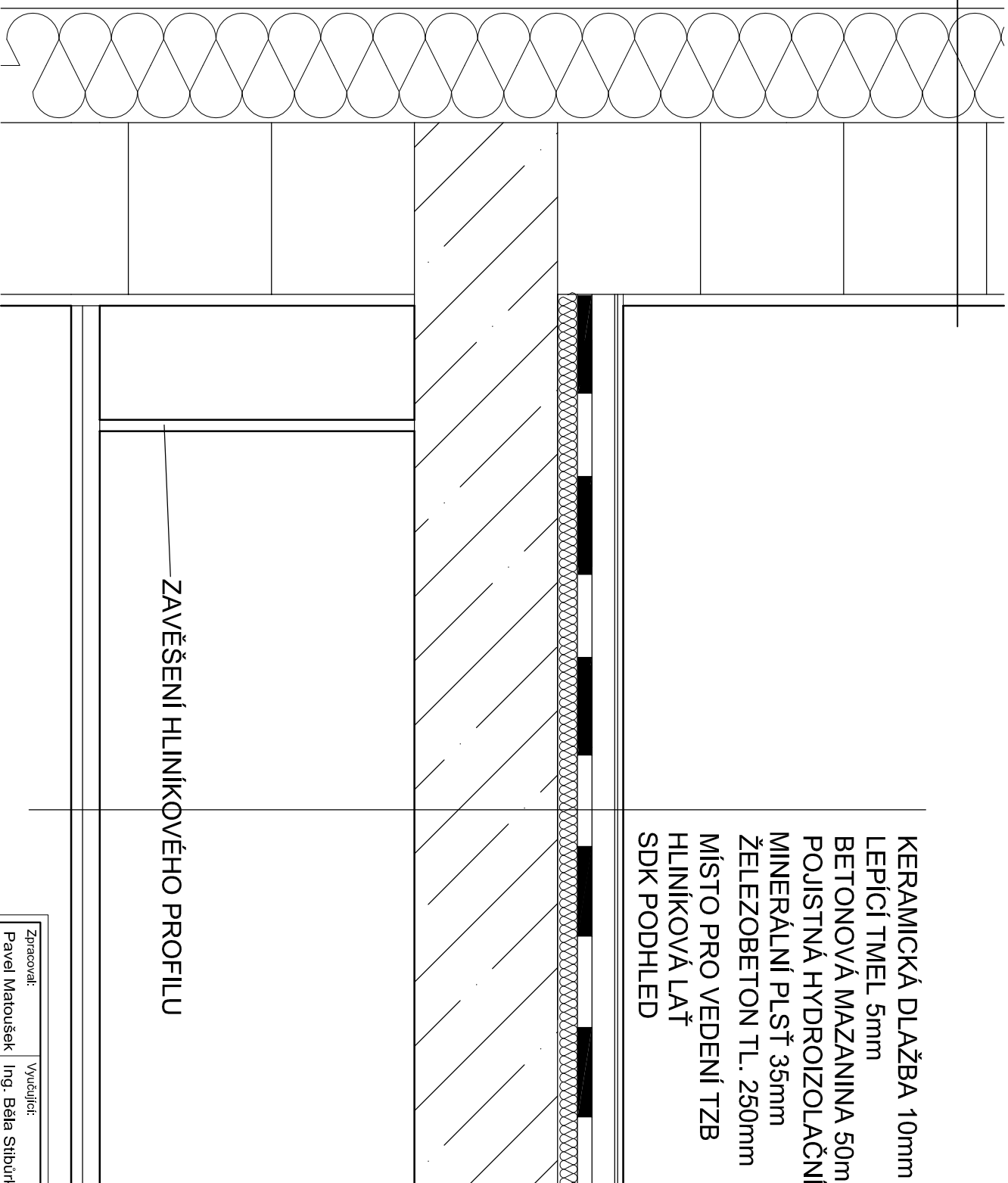


Zpracoval:	Vyučující:	Semestr:	Fakulta stavební ČVUT	
Pavel Matoušek	Ing. Běla Stibůrková, CSc.	LS 2017	Datum:	5/2017
Předmět:	Diplomová práce		Meřítko:	1:100
Katedra:			Číslo výkresu:	32
Název výkresu: VÝŘEZ ŘEZU 6. VARIANTY				



Zpracoval: Pavel Matoušek	Vyučující: Ing. Běla Stibůrková, CSc.	Semestr: LS 2017	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: Diplomová práce	Datum: 5/2017		Měřítka: 1:100
Katedra:	Číslo výkresu: 30		
Název výkresu: KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVĚB			
VÝŘEZ POHLEDU 6. VARIANTY			

TVAROVKA KB BLOK ŠTÍPANÁ 200mm
RIGIPS EPS 70 F FASÁDNÍ TL. 200mm
LEPÍČÍ MALTA ETICS
ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 300mm
JÁDROVÁ OMÍTKA TL. 20mm

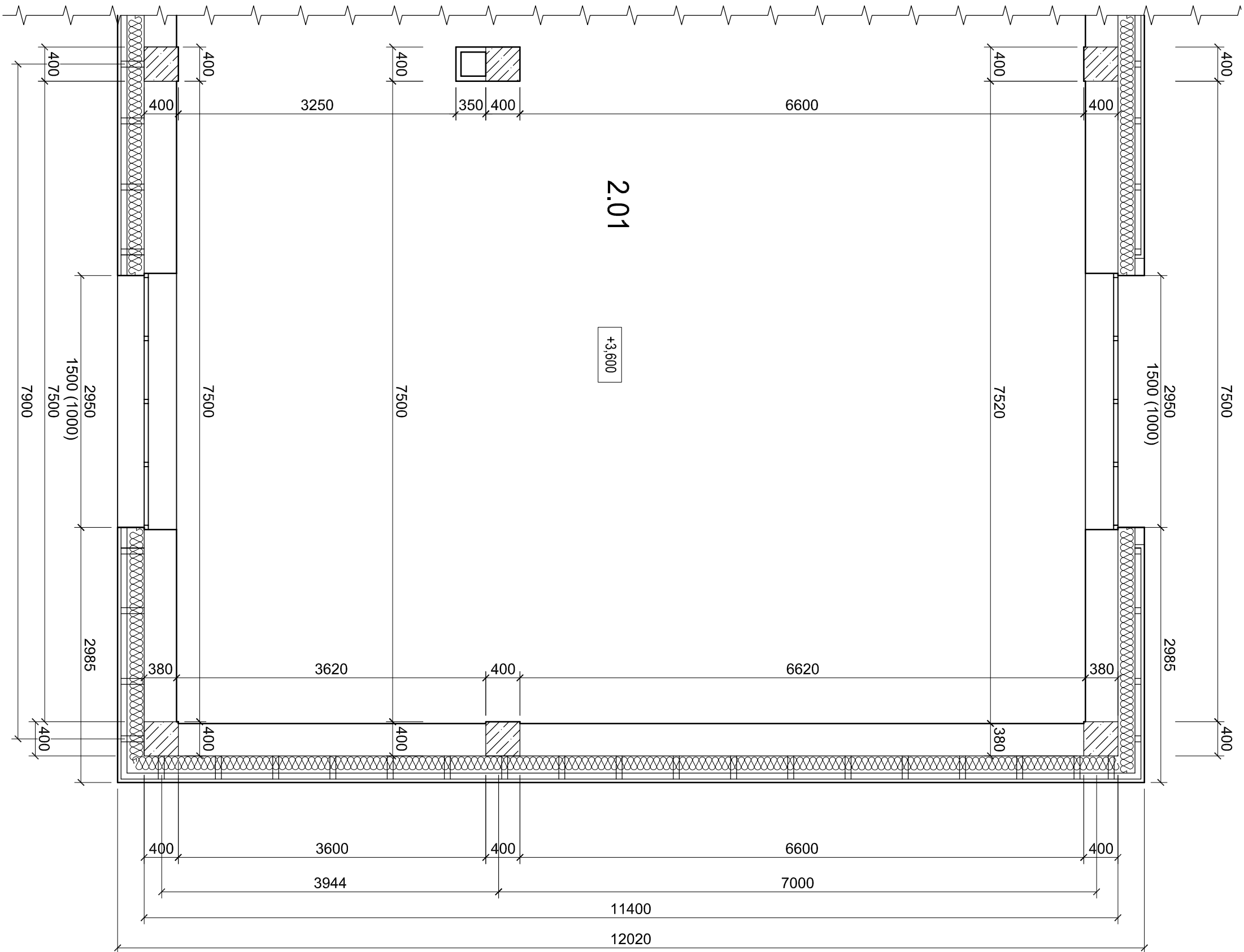


KERAMICKÁ DLAŽBA 10mm
LEPÍČÍ TMEL 5mm
BETONOVÁ MAZANINA 50mm
POJISTNÁ HYDROIZOLAČNÍ FOLIE 0,2mm
MINERÁLNÍ PLSŤ 35mm
ŽELEZOBETON TL. 250mm
MÍSTO PRO VEDENÍ TZB
HLINÍKOVÁ LAŤ
SDK PODHLED

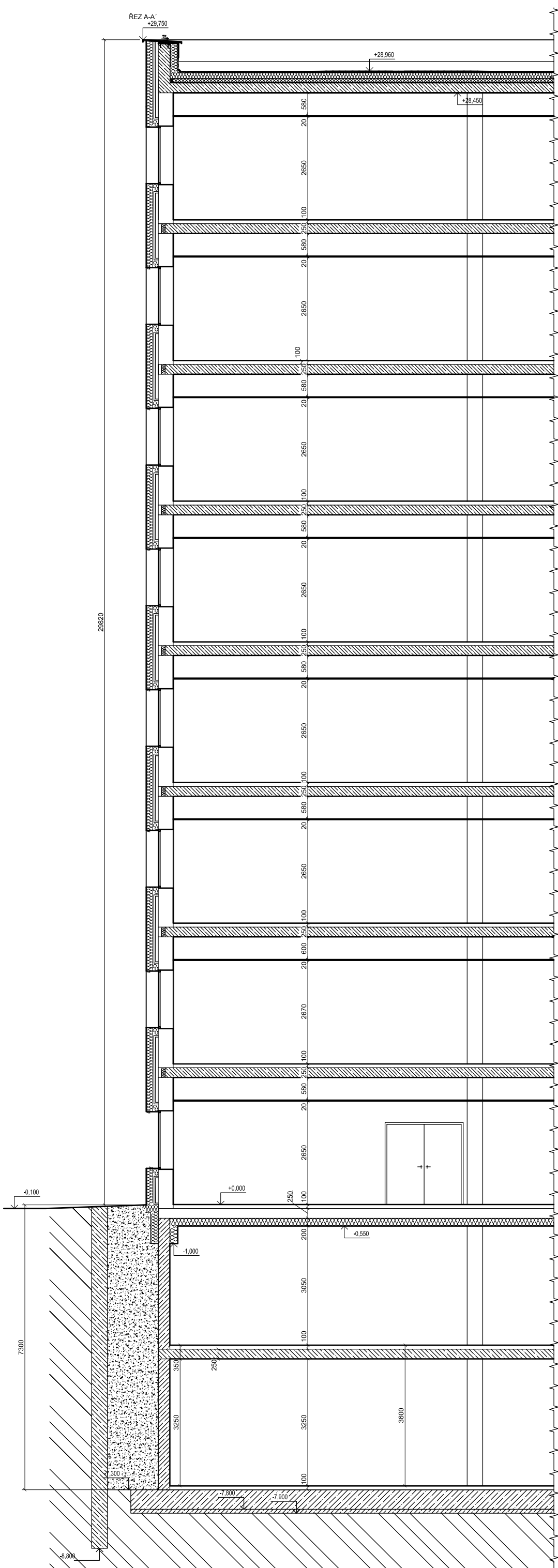
ZAVĚŠENÍ HLINÍKOVÉHO PROFILU

Zpracoval:	Využil:	Semestr:	Fakulta stavební
Pavel Matoušek	Ing. Běla Stibůrková, CSc.	LS 2017	ČVUT
Předmět:	Diplomová práce		
Katedra:	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB		
Datum:	5/2017	Měřitko:	1:10
Název výkresu:	DETAIL 6. VARIANTY		Číslo výkresu: 18

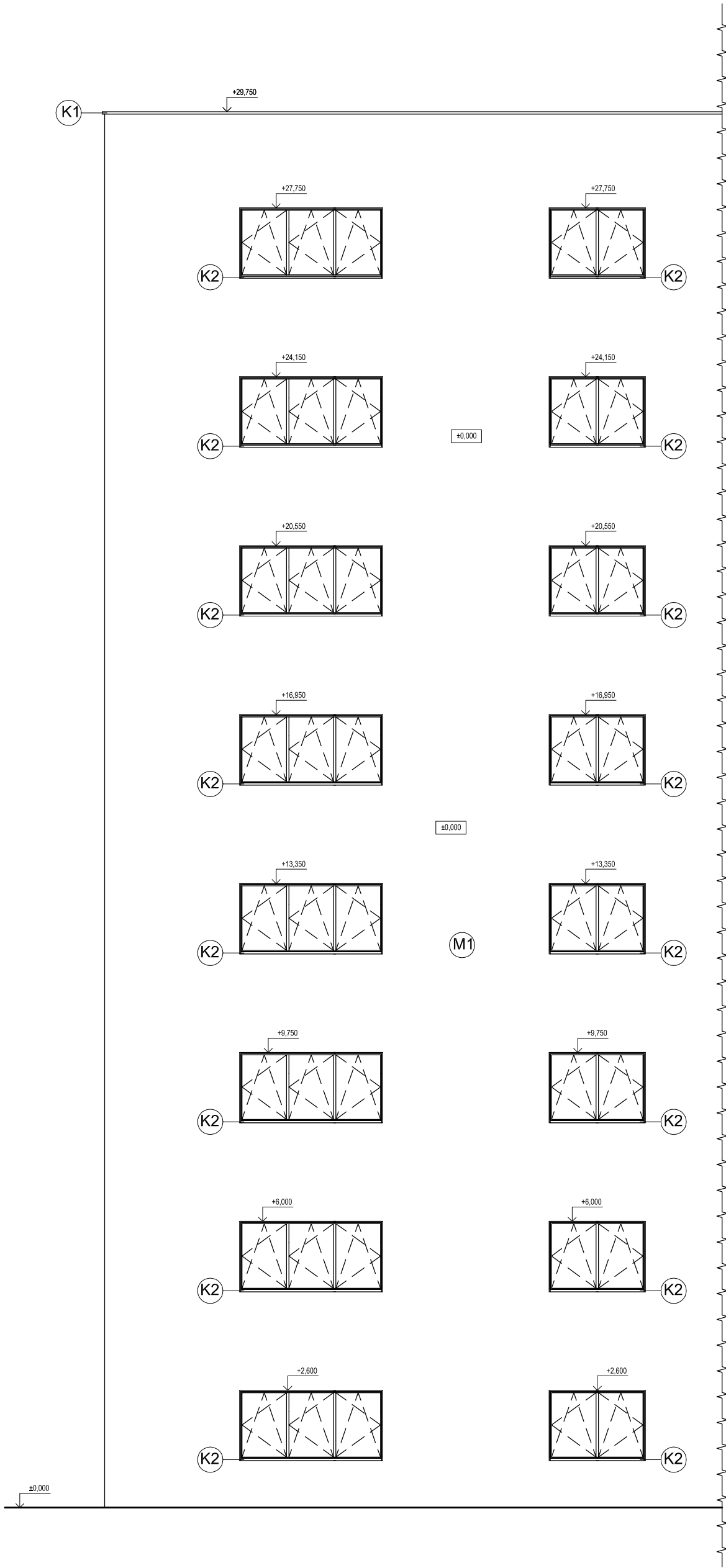




Zpracoval:	Vypracoval:	Semestr:	Fakulta stavební	
Pavel Matoušek	Ing. Běla Stiburková, CSc.	LS 2017	ČVUT	
Předmět:	Diplomová práce		Datum: 5/2017	
Katedra:	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB		Měřítko: 1:50	
Název výkresu:	VÝŘEZ PŮDORYSU 7. VARIANTY		Číslo výkresu: 31	

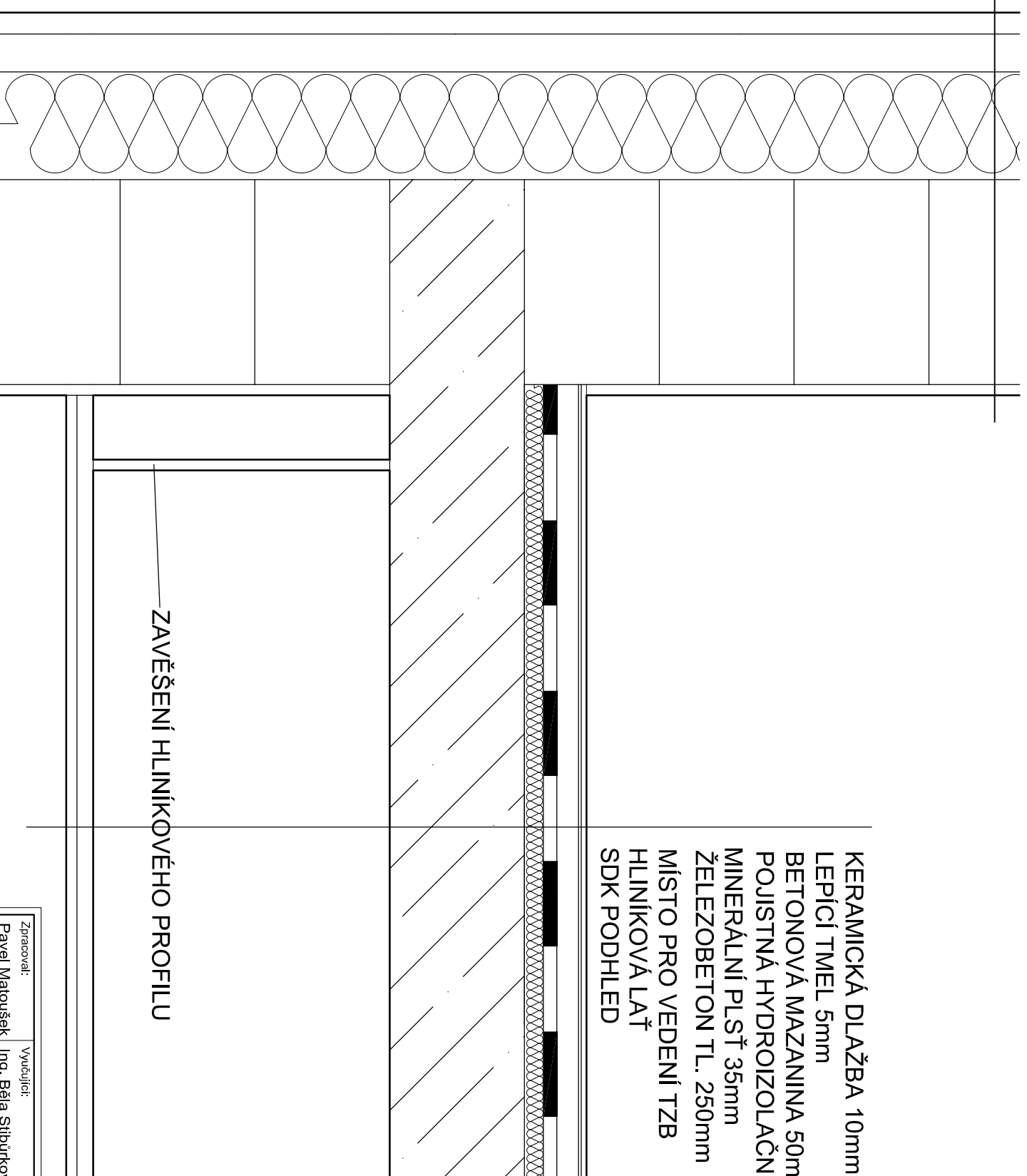


Fakulta stavební		Semestr: LS 2017	
Zpracoval:	Vyučující:	Ing. Běla Stibůrková, CSc.	
Pavel Matoušek	Diplomová práce		
Katedra:		KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB	
Datum:		5/2017	Meřítko: 1:100
Číslo výkresu:		32	
Název výkresu: VÝŘEZ ŘEZU 7. VARIANTY			



Fakulta stavební ČVUT		Semestr: LS 2017	
Zpracoval: Pavel Matoušek	Vyučující: Ing. Běla Stibůrková, CSc.	Datum: 5/2017	
Předmět: Diplomová práce		Měřítka: 1:100	Číslo výkresu: 30
Katedra:		KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB	
Název výkresu:		VÝŘEZ POHLEDU 7. VARIANTY	

FASÁDNÍ DESKA
VĚTRANÁ MEZERA
EPDM PÁSKA
SVISLÝ PODKLADNÍ ROŠT
RIGIPS EPS 70 F FASÁDNÍ TL. 200mm
LEPÍCÍ MALTA ETICS
POROTHERM 38 S PROFÍ
JÁDROVÁ OMÍTKA TL. 20mm



KERAMICKÁ DLAŽBA 10mm
LEPÍCÍ TMEĽ 5mm
BETONOVÁ MAZANINA 50mm
POJISTNÁ HYDROIZOLAČNÍ FOLIE 0,2mm
MINERÁLNÍ PLSŤ 35mm
ŽELEZOBETON TL. 250mm
MÍSTO PRO VEDENÍ TZB
HLINÍKOVÁ LAŤ
SDK PODHLED

ZAVĚŠENÍ HLINÍKOVÉHO PROFILU

Zpracoval:	Vyučující:	Semestr:	Fakulta stavební ČVUT
Pavel Matoušek	Ing. Běla Stibůrková, CSc.	LS 2017	
Předmět:	Diplomová práce		
Katedra:	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB		
Název výkresu:	Datum:	Meritko:	Císlo výkresu:
DETAIL 7. VARIANTY	5/2017	1:10	18



KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Omítnutá stěna**

Zpracovatel : Pavel Matoušek

Zakázka :

Datum : 05/2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit jádrová	0,0200	0,8300	790,0	2000,0	25,0	0.0000
2	Porotherm 38 S	0,3800	0,1250	1000,0	760,0	10,0	0.0000
3	Lepící malta E	0,0050	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0.0000
4	Rigips EPS 70	0,2000	0,0390	1270,0	15,0	20,0	0.0000
5	weber tmel 700	0,0100	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
6	weber.pas sili	0,0050	0,8000	920,0	1800,0	30,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit jádrová omítka strojní	---
2	Porotherm 38 S Profi	---
3	Lepící malta ETICS - plnoplošná	---
4	Rigips EPS 70 F Fasádní (1)	---
5	weber tmel 700 - lepící a stěrková hmota	---
6	weber.pas silikát - silikátová omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
-------	--------------------	---------	---------	---------	--------	---------	---------

1	31	744	20.6	55.1	1336.3	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	20.6	57.3	1389.6	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	20.6	58.8	1426.0	3.0	79.5	602.1
4	30	720	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
5	31	744	20.6	64.9	1573.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	20.6	68.7	1666.1	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	20.6	70.8	1717.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	20.6	70.1	1700.0	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	20.6	65.6	1590.9	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	20.6	61.0	1479.4	8.3	77.1	843.7
11	30	720	20.6	58.8	1426.0	2.9	79.5	597.9
12	31	744	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RH_e a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 8.218 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.119 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 9738.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 0.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.61 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.971

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	14.7	0.743	11.3	0.595	19.9	0.971	57.4
2	15.3	0.753	11.9	0.594	20.0	0.971	59.6
3	15.7	0.721	12.3	0.526	20.1	0.971	60.7
4	16.2	0.659	12.7	0.391	20.2	0.971	62.1
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.4	0.971	65.8
6	18.2	0.479	14.6	-----	20.5	0.971	69.3
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.5	0.971	71.2
8	18.5	0.409	15.0	-----	20.5	0.971	70.6
9	17.4	0.564	13.9	0.087	20.4	0.971	66.5
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.2	0.971	62.4
11	15.7	0.723	12.3	0.529	20.1	0.971	60.7
12	15.4	0.755	12.0	0.593	20.0	0.971	60.0

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.1	20.0	7.8	7.8	-12.8	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1334	1268	767	740	212	186	166
p,sat [Pa]:	2348	2334	1058	1056	202	201	201

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny [m]		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá	pravá	
1	0.5612	0.5984	6.820E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0039 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **2.5789 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozeznání relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Baumit jádrová	151	152	62	---	---
2	Porotherm 38 S	---	334	31	---	---
3	Lepící malta E	---	365	---	---	---
4	Rigips EPS 70	---	---	214	151	---
5	weber tmel 700	---	---	214	151	---
6	weber.pas sili	---	---	214	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplota 2017 EDU

Název úlohy : **Keramická fasáda**

Zpracovatel : Pavel Matoušek

Zakázka :

Datum : 05/2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit jádrová	0,0200	0,8300	790,0	2000,0	25,0	0.0000
2	Porotherm 38 S	0,3800	0,1250	1000,0	760,0	10,0	0.0000
3	Lepící malta E	0,0050	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0.0000
4	Rigips EPS 70	0,2000	0,0390	1270,0	15,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit jádrová omítka strojní	---
2	Porotherm 38 S Profi	---
3	Lepící malta ETICS - plnoplošná	---
4	Rigips EPS 70 F Fasádní (1)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	55.1	1336.3	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	20.6	57.3	1389.6	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	20.6	58.8	1426.0	3.0	79.5	602.1
4	30 720	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
5	31 744	20.6	64.9	1573.9	12.7	74.5	1093.5
6	30 720	20.6	68.7	1666.1	15.9	72.0	1300.1

7	31	744	20.6	70.8	1717.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	20.6	70.1	1700.0	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	20.6	65.6	1590.9	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	20.6	61.0	1479.4	8.3	77.1	843.7
11	30	720	20.6	58.8	1426.0	2.9	79.5	597.9
12	31	744	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 8.199 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.119 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.5E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 9669.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 0.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.61 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.971

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	14.7	0.743	11.3	0.595	19.9	0.971	57.5
2	15.3	0.753	11.9	0.594	20.0	0.971	59.6
3	15.7	0.721	12.3	0.526	20.1	0.971	60.7
4	16.2	0.659	12.7	0.391	20.2	0.971	62.1
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.4	0.971	65.8
6	18.2	0.479	14.6	-----	20.5	0.971	69.3
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.5	0.971	71.2
8	18.5	0.409	15.0	-----	20.5	0.971	70.6
9	17.4	0.564	13.9	0.087	20.4	0.971	66.5
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.2	0.971	62.4
11	15.7	0.723	12.3	0.529	20.1	0.971	60.7
12	15.4	0.755	12.0	0.593	20.0	0.971	60.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.1	20.0	7.8	7.7	-12.8
p [Pa]:	1334	1265	743	716	166
p,sat [Pa]:	2348	2334	1056	1054	201

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 2.747E-0008 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Baumit jádrová	151	152	62	---	---
2	Porotherm 38 S	---	334	31	---	---
3	Lepící malta E	---	365	---	---	---
4	Rigips EPS 70	---	---	275	90	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uvedeno dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplu 2017 EDU

Název úlohy : **Vícevrstvé zdivo**

Zpracovatel : Pavel Matoušek

Zakázka :

Datum : 05/2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit jádrová	0,0200	0,8300	790,0	2000,0	25,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,3000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Lepící malta E	0,0050	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0.0000
4	Rigips EPS 70	0,2000	0,0390	1270,0	15,0	20,0	0.0000
5	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit jádrová omítka strojní	---
2	Železobeton 1	---
3	Lepící malta ETICS - plnoplošná	---
4	Rigips EPS 70 F Fasádní (1)	---
5	Železobeton 1	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	55.1	1336.3	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	20.6	57.3	1389.6	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	20.6	58.8	1426.0	3.0	79.5	602.1
4	30 720	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1

5	31	744	20.6	64.9	1573.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	20.6	68.7	1666.1	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	20.6	70.8	1717.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	20.6	70.1	1700.0	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	20.6	65.6	1590.9	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	20.6	61.0	1479.4	8.3	77.1	843.7
11	30	720	20.6	58.8	1426.0	2.9	79.5	597.9
12	31	744	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: T_{ai} , RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_{e} , RH_e a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.509 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.176 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.6E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 2497.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 19.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.15 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{i,Rsi,p} : 0.957

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{i,Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{i,Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{i,Rsi,m}			
1	14.7	0.743	11.3	0.595	19.6	0.957	58.6
2	15.3	0.753	11.9	0.594	19.7	0.957	60.7
3	15.7	0.721	12.3	0.526	19.8	0.957	61.6
4	16.2	0.659	12.7	0.391	20.0	0.957	62.8
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.3	0.957	66.3
6	18.2	0.479	14.6	-----	20.4	0.957	69.6
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.5	0.957	71.4
8	18.5	0.409	15.0	-----	20.4	0.957	70.8
9	17.4	0.564	13.9	0.087	20.3	0.957	66.9
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.1	0.957	63.0
11	15.7	0.723	12.3	0.529	19.8	0.957	61.6
12	15.4	0.755	12.0	0.593	19.7	0.957	61.1

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{i,Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	19.8	19.7	18.4	18.4	-11.9	-12.8
p [Pa]:	1334	1298	801	786	498	166
p,sat [Pa]:	2313	2292	2122	2116	218	202

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.5250	0.5250	1.699E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0800 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.4600 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc M_c/M_{ev}	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc M_a
	levá	pravá	g,in	g,out		
11	0.5250	0.5250	0.0288	0.0208	0.0079	0.0079
12	0.5250	0.5250	0.0363	0.0169	0.0194	0.0274
1	0.5250	0.5250	0.0360	0.0141	0.0218	0.0499
2	0.5250	0.5250	0.0330	0.0149	0.0181	0.0680
3	0.5250	0.5250	0.0295	0.0216	0.0078	0.0758
4	0.5250	0.5250	0.0175	0.0300	-0.0125	0.0633
5	0.5250	0.5250	0.0038	0.0464	-0.0426	0.0207
6	---	---	-0.0070	0.0589	-0.0659	0.0000
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0758 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **0.0758 kg/m2**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0714 kg/m2

..... a do interiéru: 0.0044 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Baumit jádrová	90	213	62	---	---
2	Železobeton 1	151	152	62	---	---
3	Lepící malta E	242	123	---	---	---
4	Rígips EPS 70	---	---	92	30	243
5	Železobeton 1	---	---	92	30	243

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní

vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Desky Cembrit**

Zpracovatel : Pavel Matoušek

Zakázka :

Datum : 05/2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit jádrová	0,0200	0,8300	790,0	2000,0	25,0	0.0000
2	Porotherm 38 S	0,3800	0,1250	1000,0	760,0	10,0	0.0000
3	Lepící malta E	0,0050	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0.0000
4	Rigips EPS 70	0,2000	0,0390	1270,0	15,0	20,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit jádrová omítka strojní	---
2	Porotherm 38 S Profi	---
3	Lepící malta ETICS - plnoplošná	---
4	Rigips EPS 70 F Fasádní (1)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	55.1	1336.3	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	20.6	57.3	1389.6	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	20.6	58.8	1426.0	3.0	79.5	602.1
4	30 720	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
5	31 744	20.6	64.9	1573.9	12.7	74.5	1093.5
6	30 720	20.6	68.7	1666.1	15.9	72.0	1300.1
7	31 744	20.6	70.8	1717.0	17.5	70.4	1407.2

8	31	744	20.6	70.1	1700.0	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	20.6	65.6	1590.9	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	20.6	61.0	1479.4	8.3	77.1	843.7
11	30	720	20.6	58.8	1426.0	2.9	79.5	597.9
12	31	744	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RH_e a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 8.199 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.119 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.5E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 9669.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 0.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.61 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.971**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	14.7	0.743	11.3	0.595	19.9	0.971	57.5
2	15.3	0.753	11.9	0.594	20.0	0.971	59.6
3	15.7	0.721	12.3	0.526	20.1	0.971	60.7
4	16.2	0.659	12.7	0.391	20.2	0.971	62.1
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.4	0.971	65.8
6	18.2	0.479	14.6	-----	20.5	0.971	69.3
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.5	0.971	71.2
8	18.5	0.409	15.0	-----	20.5	0.971	70.6
9	17.4	0.564	13.9	0.087	20.4	0.971	66.5
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.2	0.971	62.4
11	15.7	0.723	12.3	0.529	20.1	0.971	60.7
12	15.4	0.755	12.0	0.593	20.0	0.971	60.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní: i 1-2 2-3 3-4 e

theta [C]: 20.1 20.0 7.8 7.7 -12.8
 p [Pa]: 1334 1265 743 716 166
 p,sat [Pa]: 2348 2334 1056 1054 201

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 2.747E-0008 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozeznání relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Baumit jádrová	151	152	62	---	---
2	Porotherm 38 S	---	334	31	---	---
3	Lepící malta E	---	365	---	---	---
4	Rigips EPS 70	---	---	275	90	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.