

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra zpracování dřeva a biomateriálů



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

Návrh realizace obytné dřevostavby pro trvalé bydlení

Diplomová práce

Příloha 1 – Výrobní (realizační) dokumentace

Autor práce: Bc. Vojtěch Šindelář, DiS.

Vedoucí práce: Ing. Přemysl Šedivka, Ph.D.

2023/2024

Obsah:

VÝROBNÍ DOKUMENTACE:

STROJOVÁ ČÍSLA PRVKŮ DLE CNC:

Výkres rámu stěny 01.1NP
Výkres rámu stěny 02.1NP
Výkres rámu stěny 03.1NP
Výkres rámu stěny 04.1NP
Výkres rámu stěny 05.1NP
Výkres rámu stěny 06.1NP
Výkres rámu stěny 07.1NP
Výkres rámu stěny 08.1NP
Výkres rámu stěny 09.1NP
Výkres rámu stěny 10.1NP
Výkres rámu stěny 11.1NP
Výkres rámu stěny 12.1NP
Výkres rámu stěny 13.1NP
Výkres rámu stěny 14.1NP
Výkres rámu stěny 15.1NP
Výkres rámu stěny 16.1NP
Výkres rámu stěny 17.1NP
Výkres rámu stěny 18.1NP
Výkres rámu stěny 19.1NP
Výkres rámu stěny 01.Š
Výkres rámu stěny 01-1.Š
Výkres rámu stěny 02.Š
Výkres rámu stěny 02-2.Š
Výkres rámu stěny 03.Š

VÝROBNÍ VÝKRESY STĚN:

Výkres stěny 01.1NP
Výkres stěny 02.1NP
Výkres stěny 03.1NP
Výkres stěny 04.1NP
Výkres stěny 05.1NP
Výkres stěny 06.1NP
Výkres stěny 07.1NP
Výkres stěny 08.1NP
Výkres stěny 09.1NP
Výkres stěny 10.1NP
Výkres stěny 11.1NP
Výkres stěny 12.1NP
Výkres stěny 13.1NP

Výkres stěny 14.1NP
Výkres stěny 15.1NP
Výkres stěny 16.1NP
Výkres stěny 17.1NP
Výkres stěny 18.1NP
Výkres stěny 19.1NP
Výkres stěny 01.Š
Výkres stěny 01-1.Š
Výkres stěny 02.Š
Výkres stěny 02-2.Š
Výkres stěny 03.Š

OSTATNÍ VÝKRESY PRO VÝROBU:

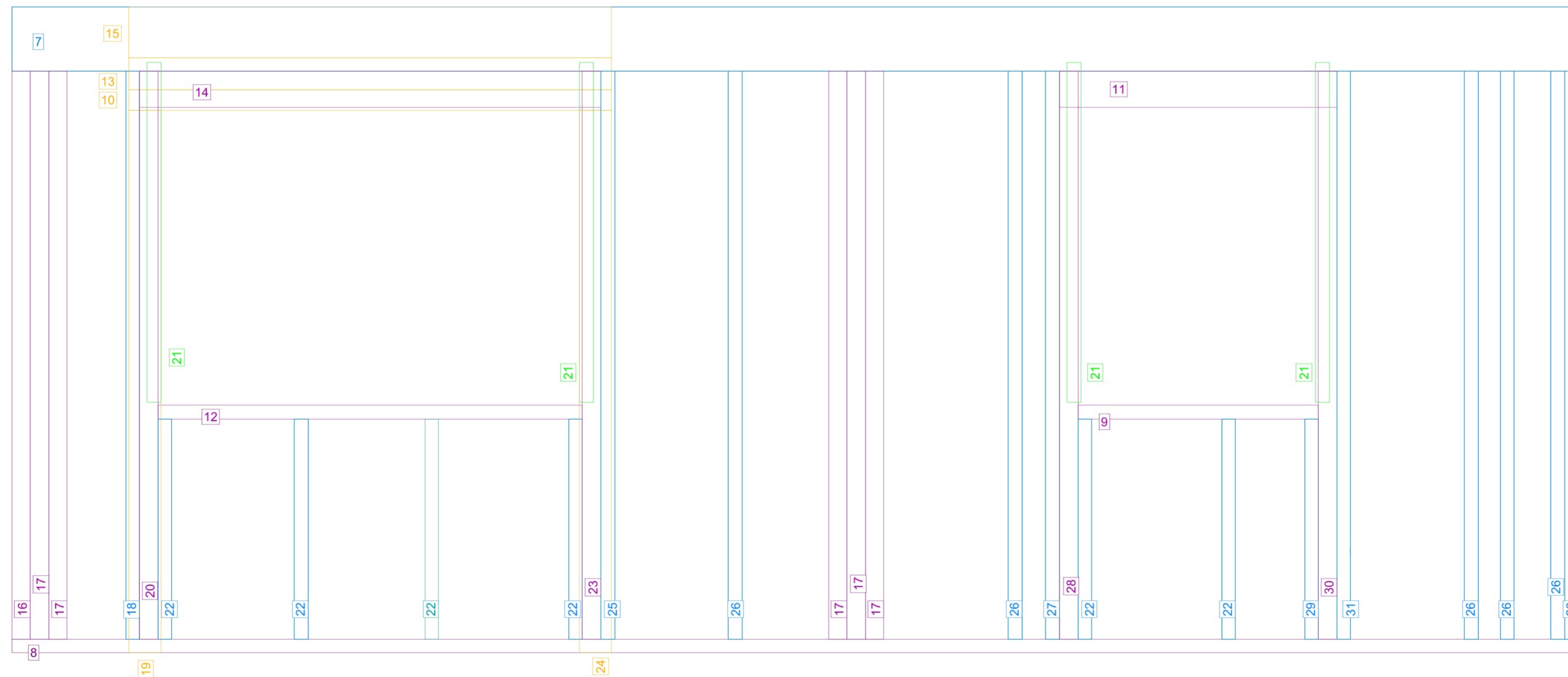
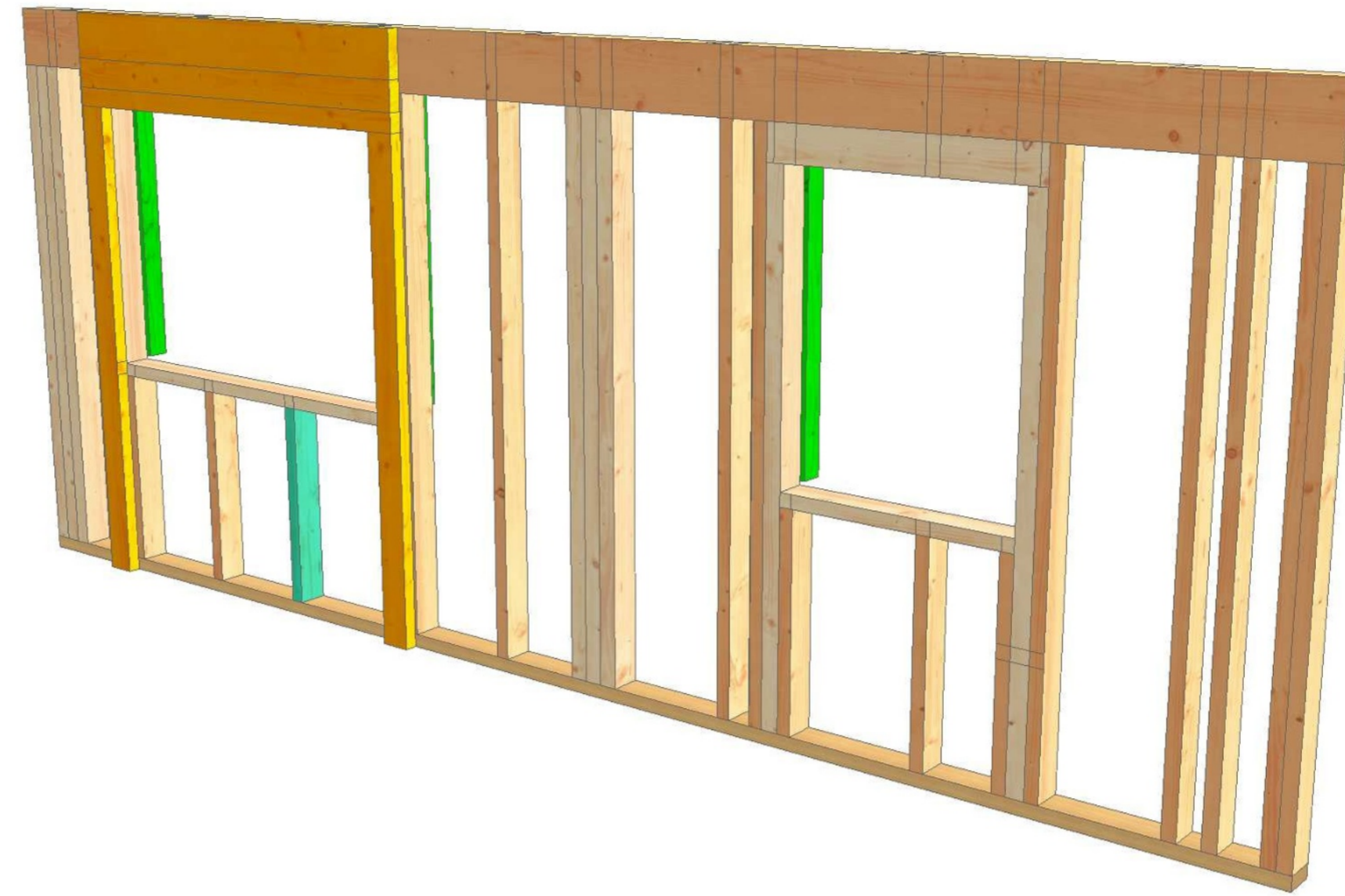
Půdorys 1.NP – výroba
Řez A–A' (RD)
Řez B–B' (sklad)
3D náhled na konstrukci RD – 1
3D náhled na RD – 1
3D náhled na konstrukci RD – 2
3D náhled na RD – 2
Nakládka

MONTÁŽNÍ DOKUMENTACE:

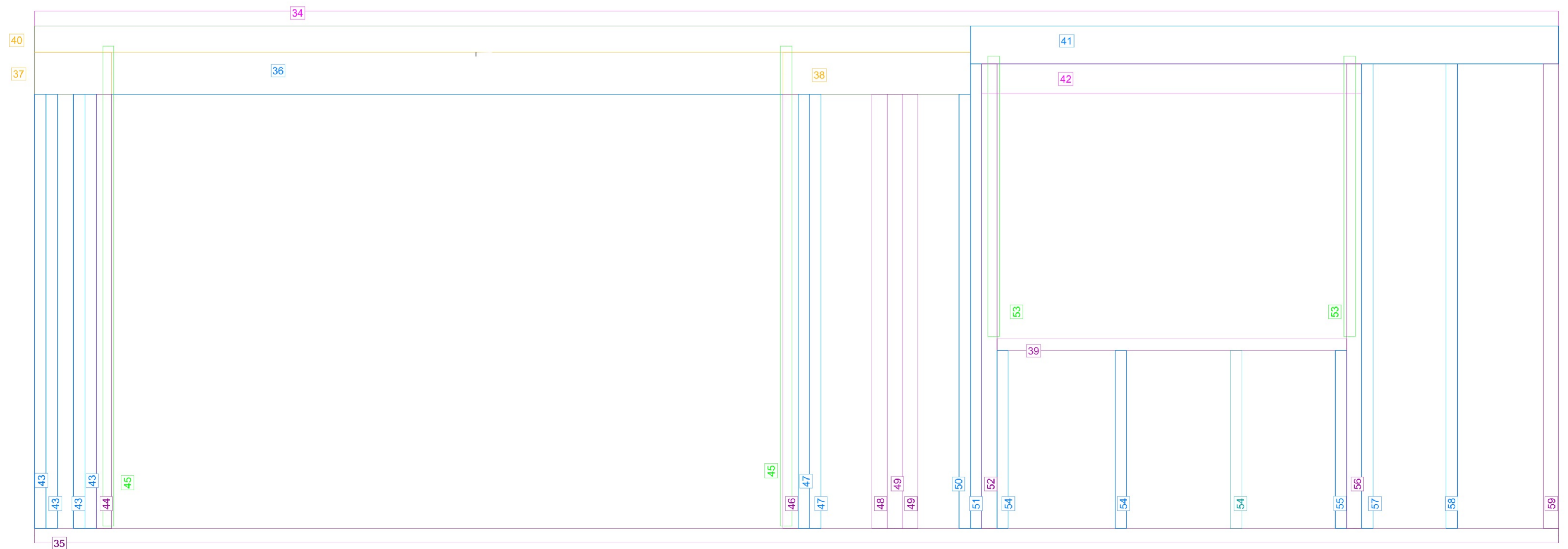
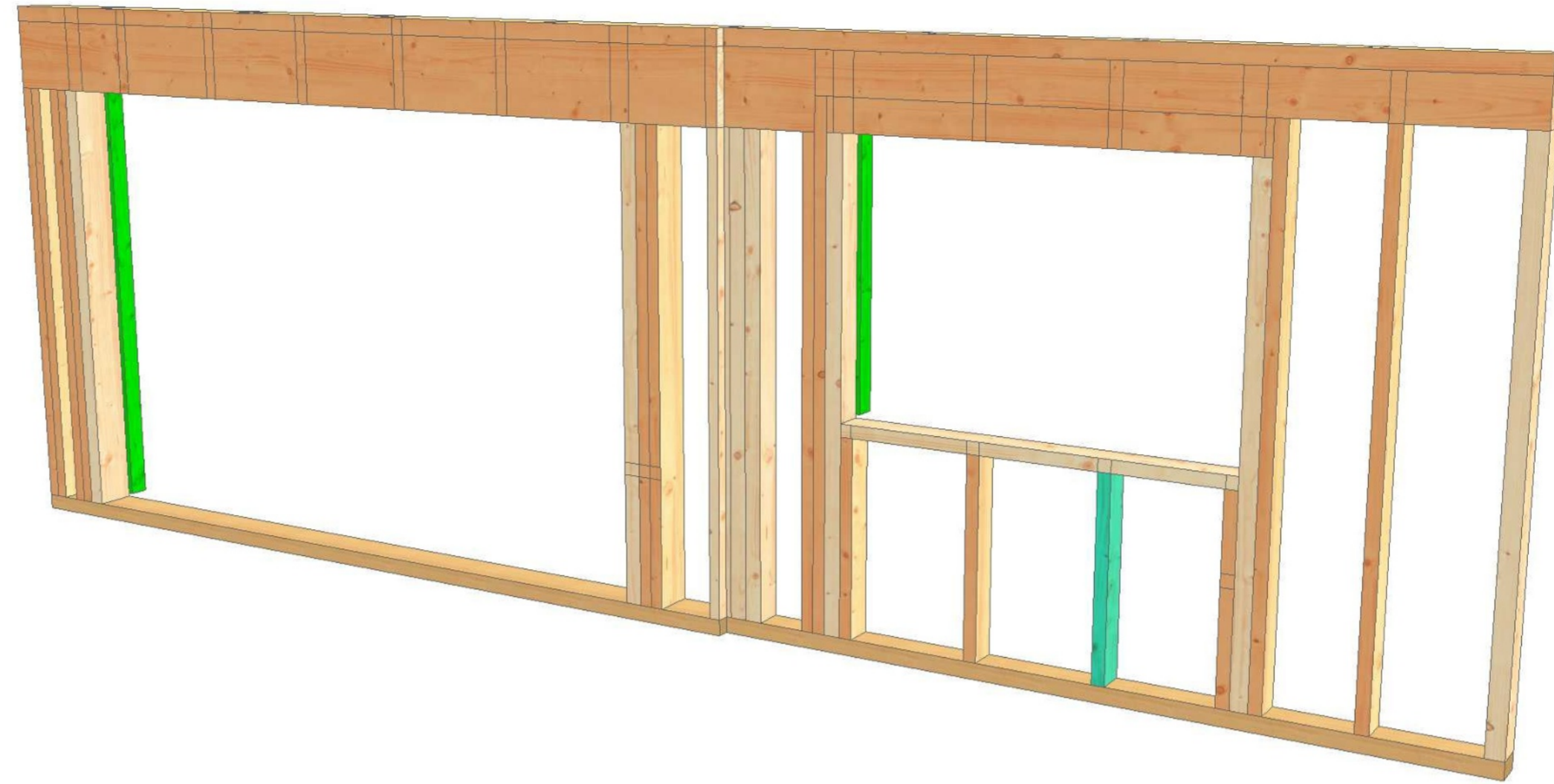
Osazení RD na základovou desku dle zaměření
Půdorys 1.NP – montáž
Půdorys 1.NP – kotvení k základové desce
Výkres střechy
Řez A–A' (RD)
Řez B–B' (sklad)
3D náhled na konstrukci RD – 1
3D náhled na RD – 1
3D náhled na konstrukci RD – 2
3D náhled na RD – 2

POZNÁMKA: TOTOŽNÉ VÝKRESY URČENÉ JAK PRO VÝROBU, TAK PRO MONTÁŽ JSOU V PŘÍLOZE VYTIŠTĚNY POUZE JEDENKRÁT; PŘI PŘÍPADNÉ REALIZACI BY BYLY PŘEDÁNY VŠEM POTŘEBNÝM ZAMĚSTNANCŮM V POTŘEBNÉM MNOŽSTVÍ KOPIÍ.

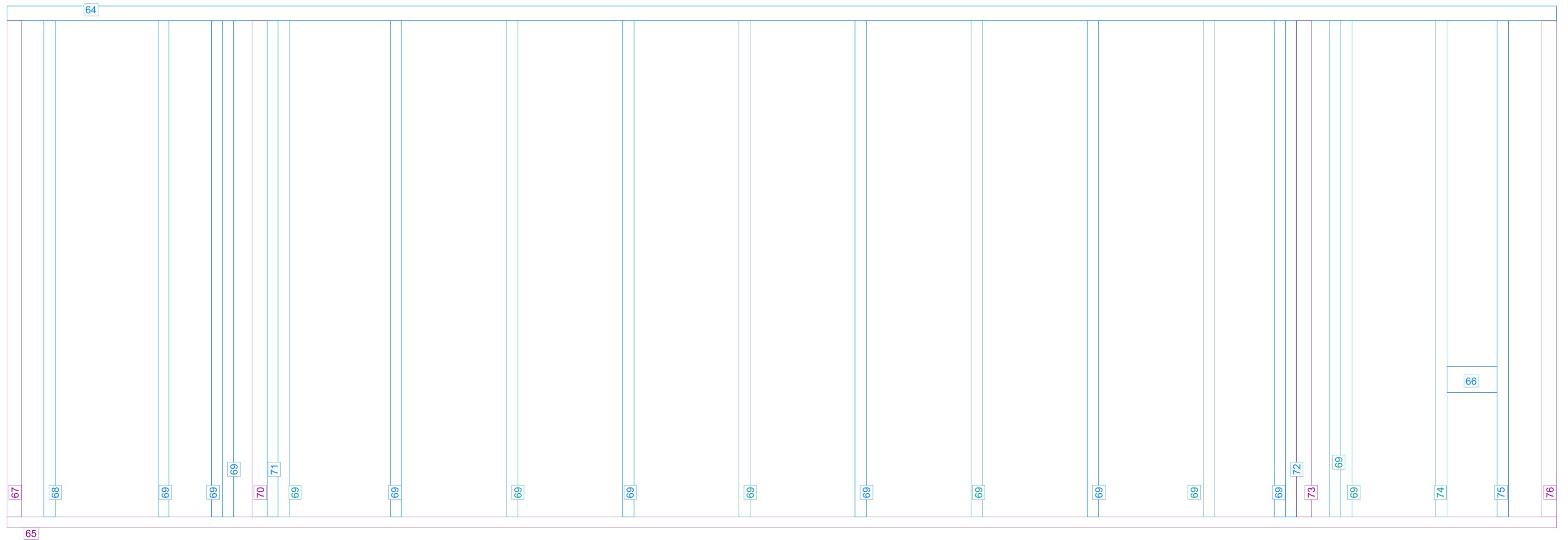
Panel 01
Obvod 1NP
Obvod 325
hmotnost: 1123.307 kg



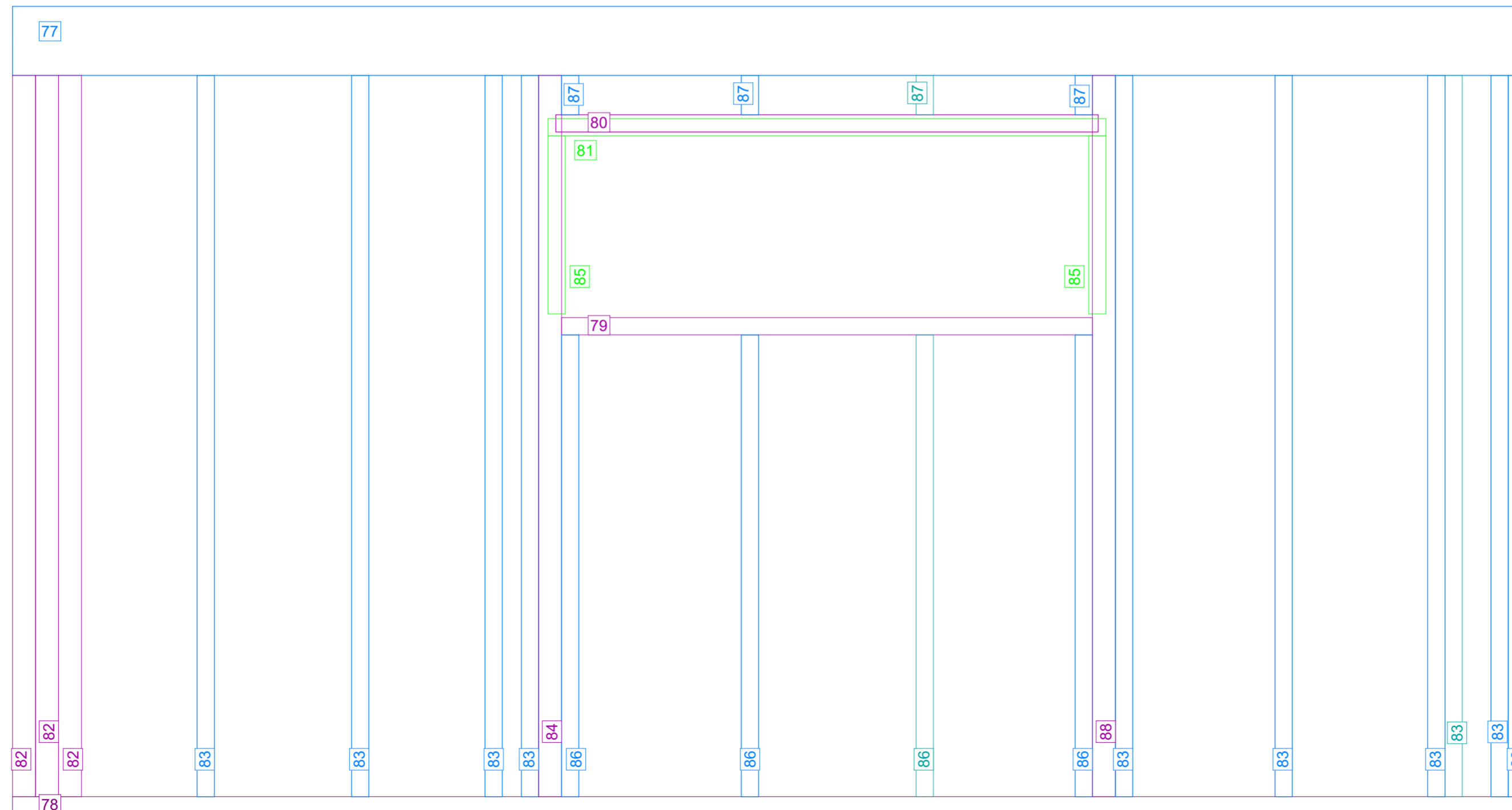
Panel 02
Obvod 1NP
Obvod 385
hmotnost: 1388.996 kg



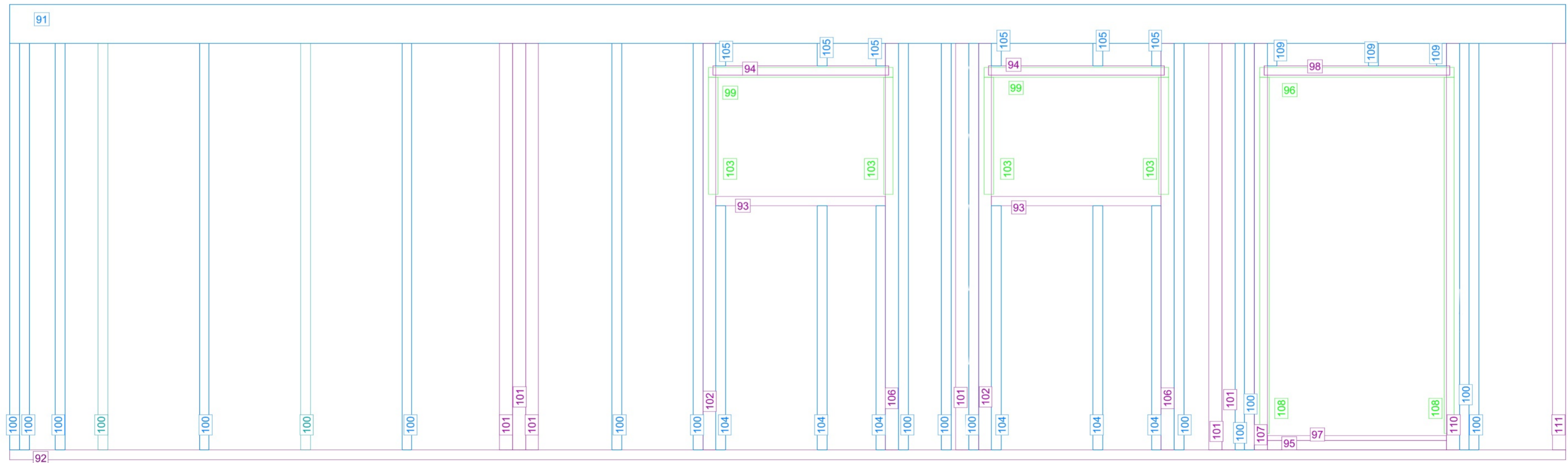
Panel 03
Obvod 1NP
Obvod 325
hmotnost: 1347.077 kg



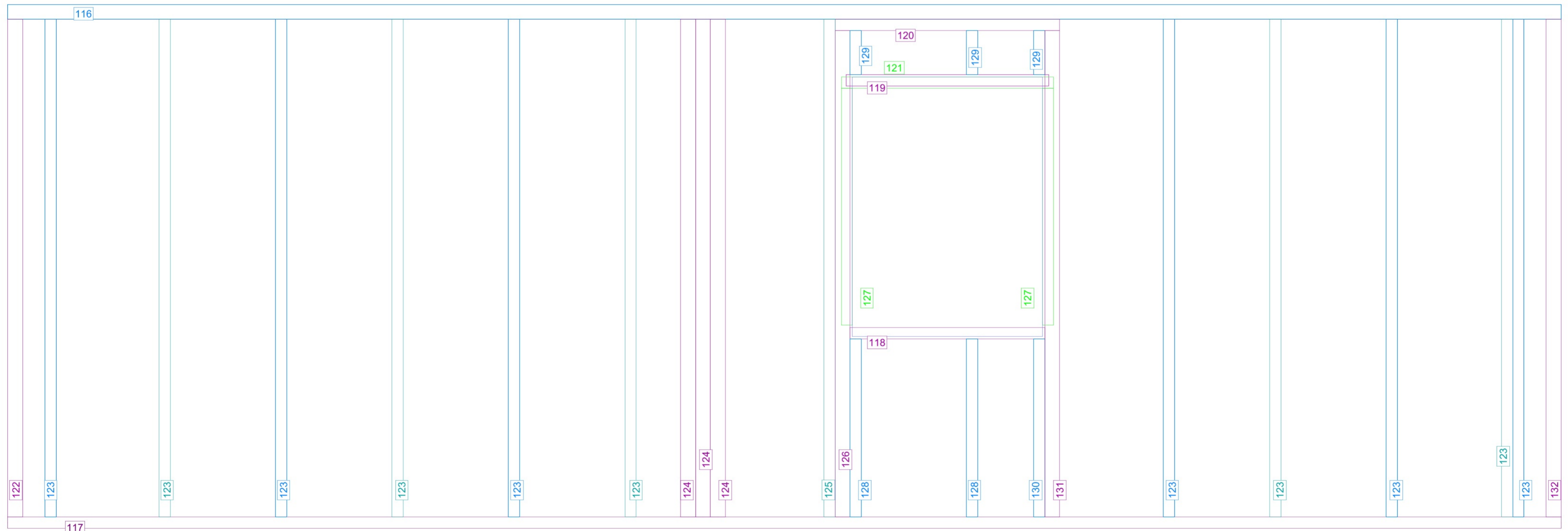
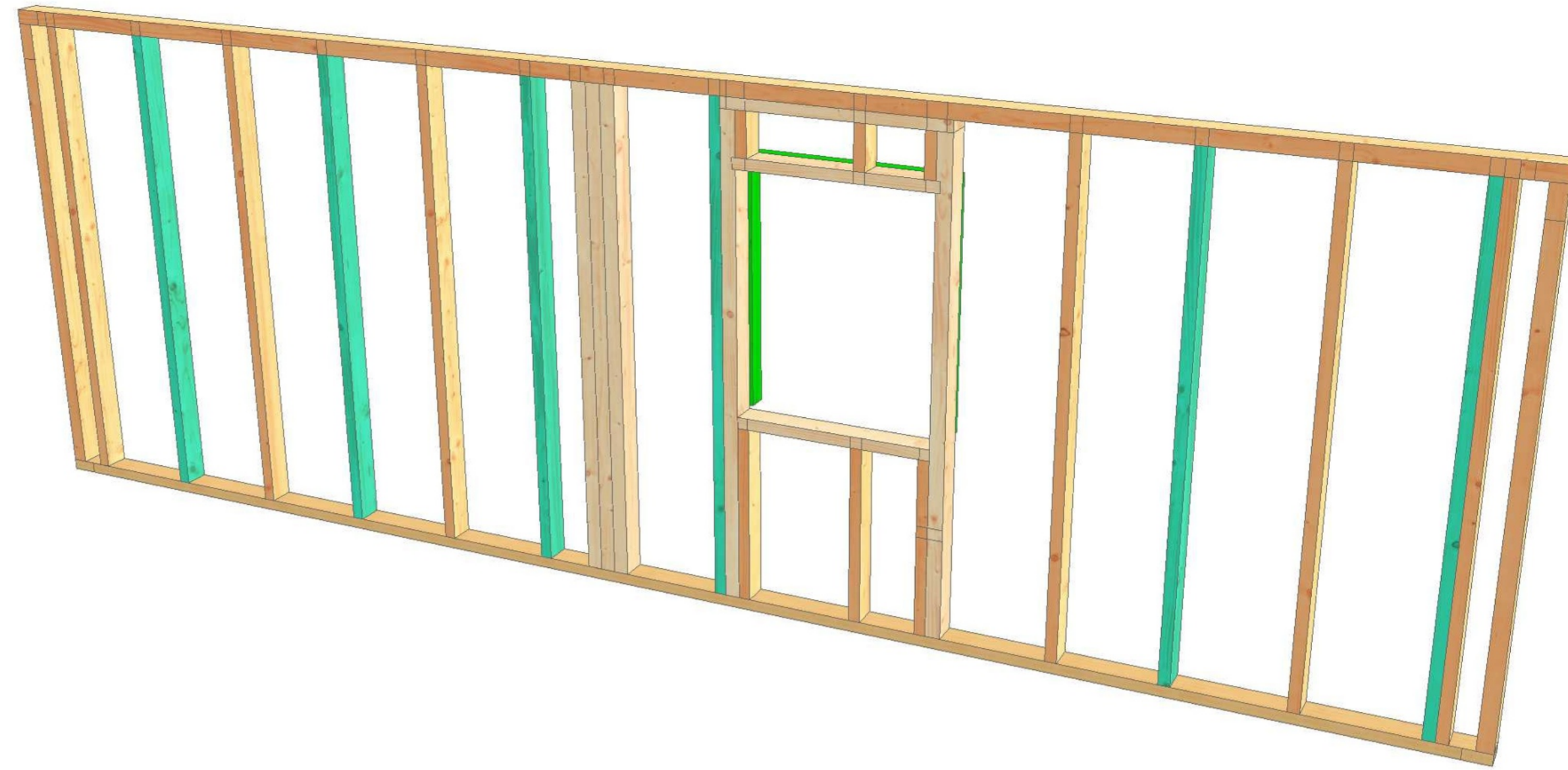
Panel 04
Obvod 1NP
Obvod 325
hmotnost: 799.079 kg



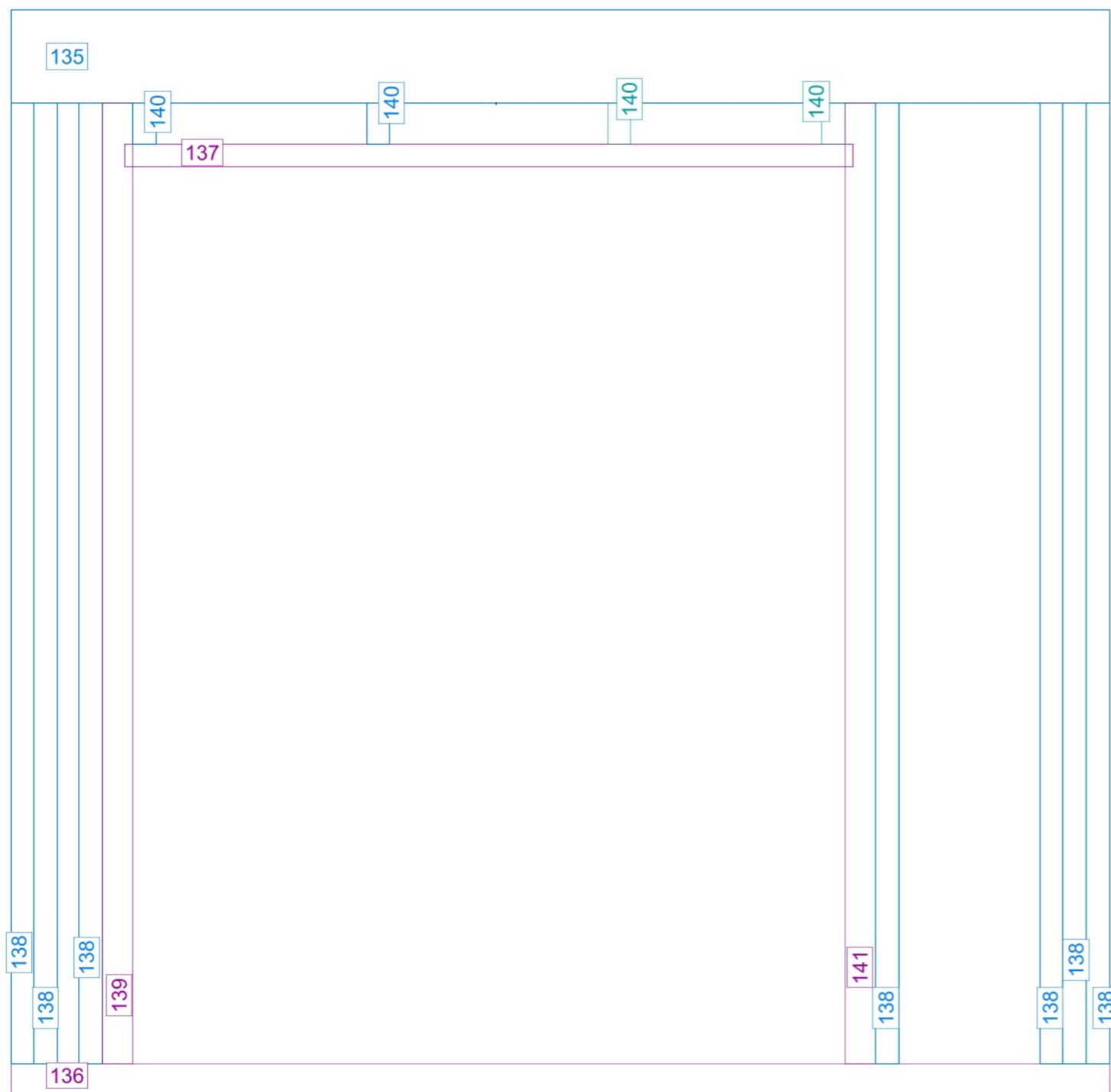
Panel 05
Obvod 1NP
Obvod 325
hmotnost: 1505.765 kg




Panel 06
Obvod 1NP
Obvod 325
hmotnost: 1108.134 kg

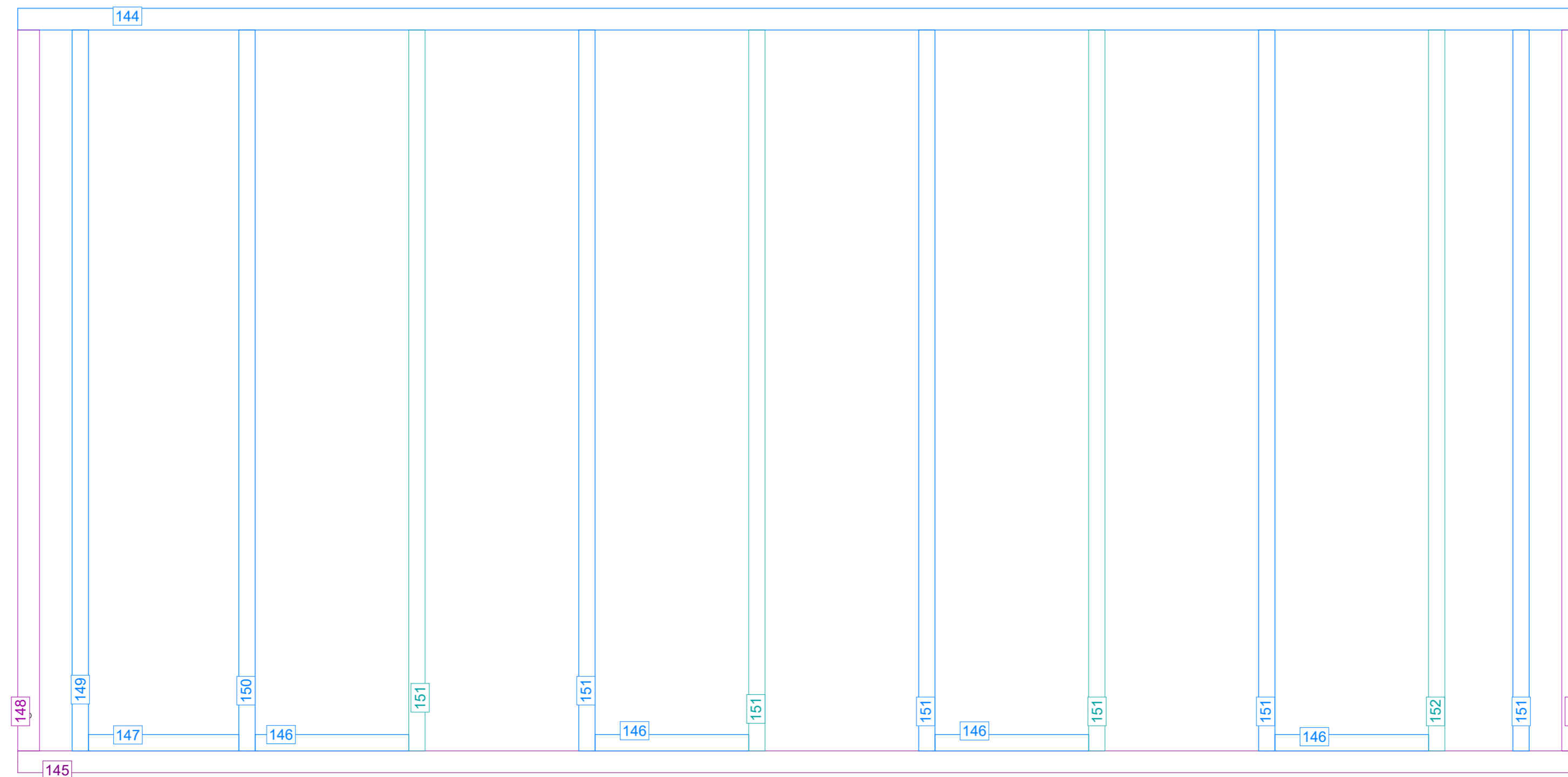


Panel 07
Obvod 1NP
Obvod 331
hmotnost: 337.200 kg

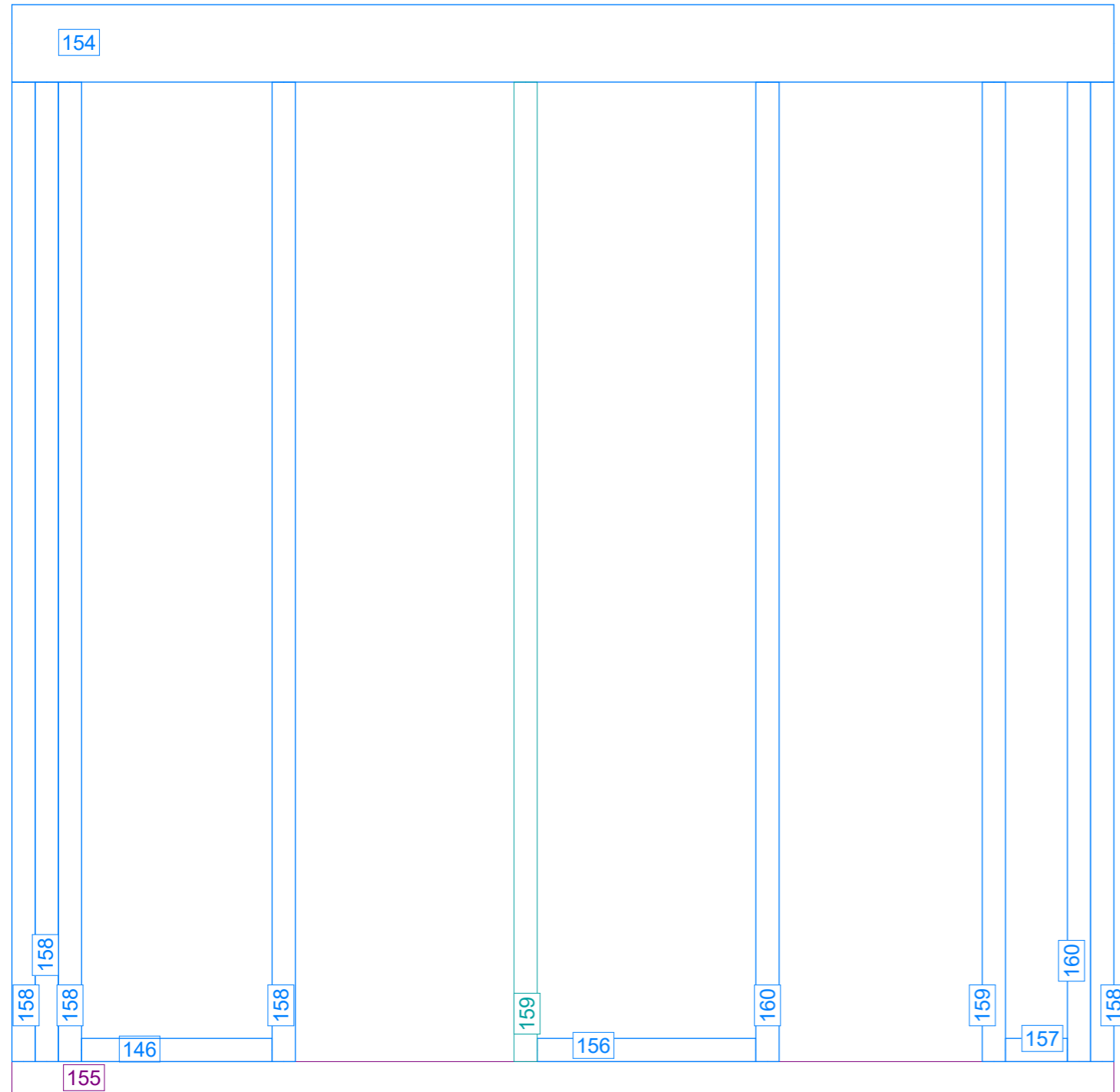



	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A3	1 : 15	01/2024
	VÝKRES RÁMU STĚNY 07.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

Panel 08
Obvod 1NP
Obvod 331
hmotnost: 1073.635 kg

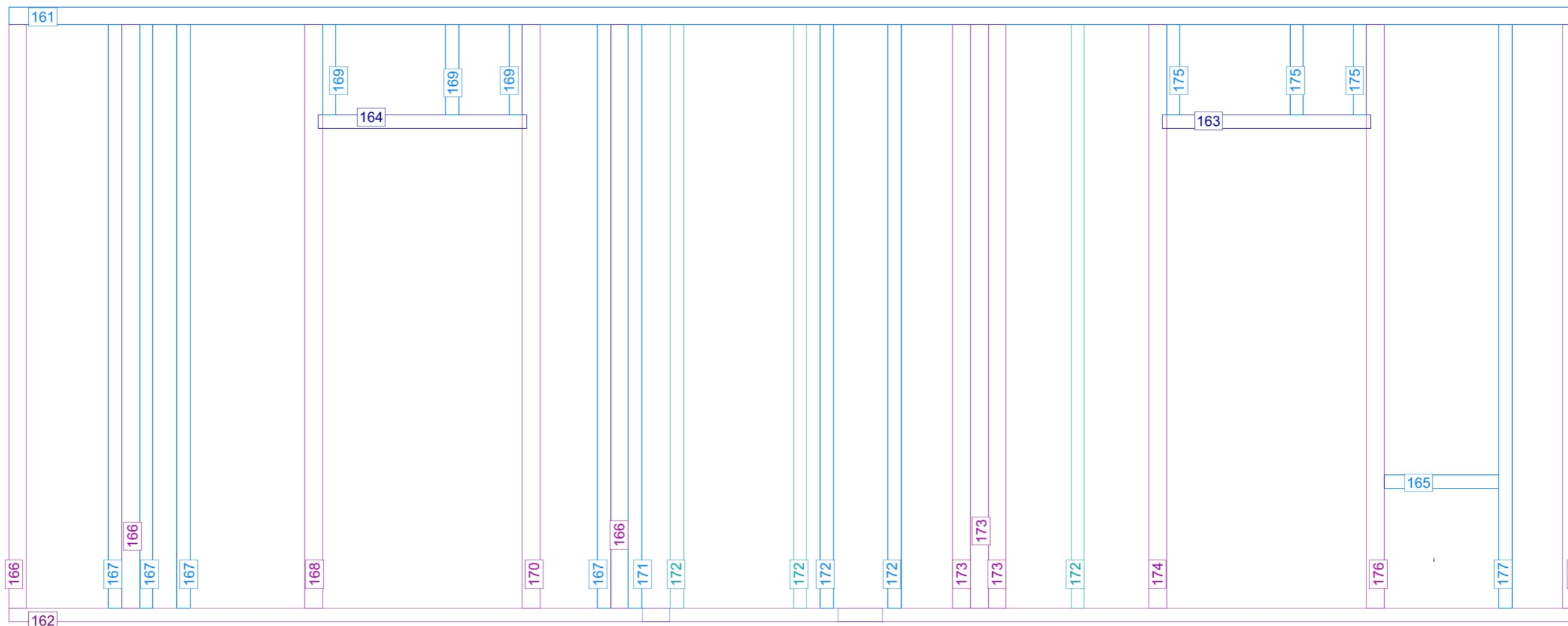


Panel 09
Obvod 1NP
Obvod 331
hmotnost: 537.873 kg

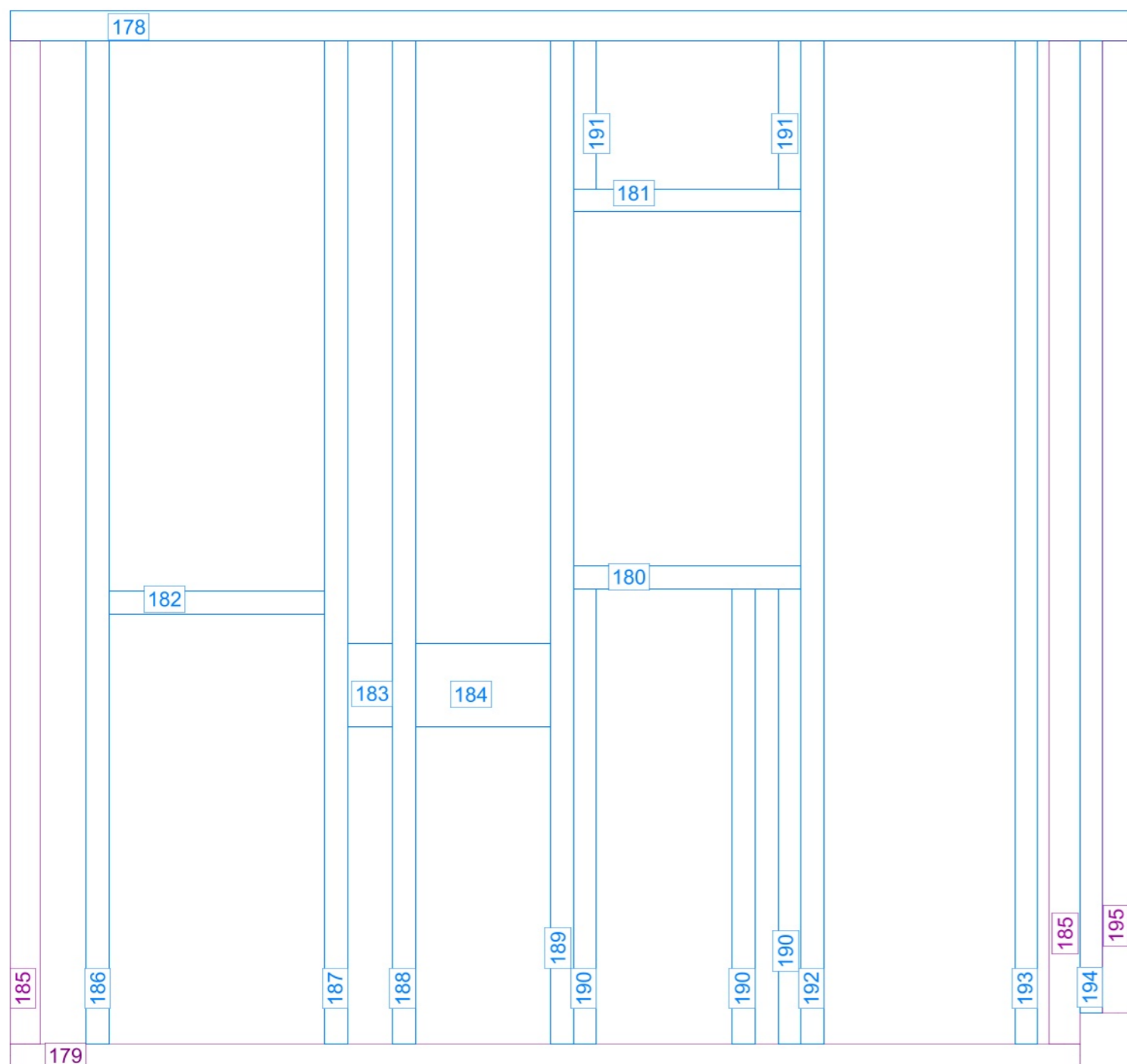


	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A3	1 : 15	01/2024
	VÝKRES RÁMU STĚNY 09.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

Panel 10
Příčky
Příčka 165
hmotnost: 666.599 kg

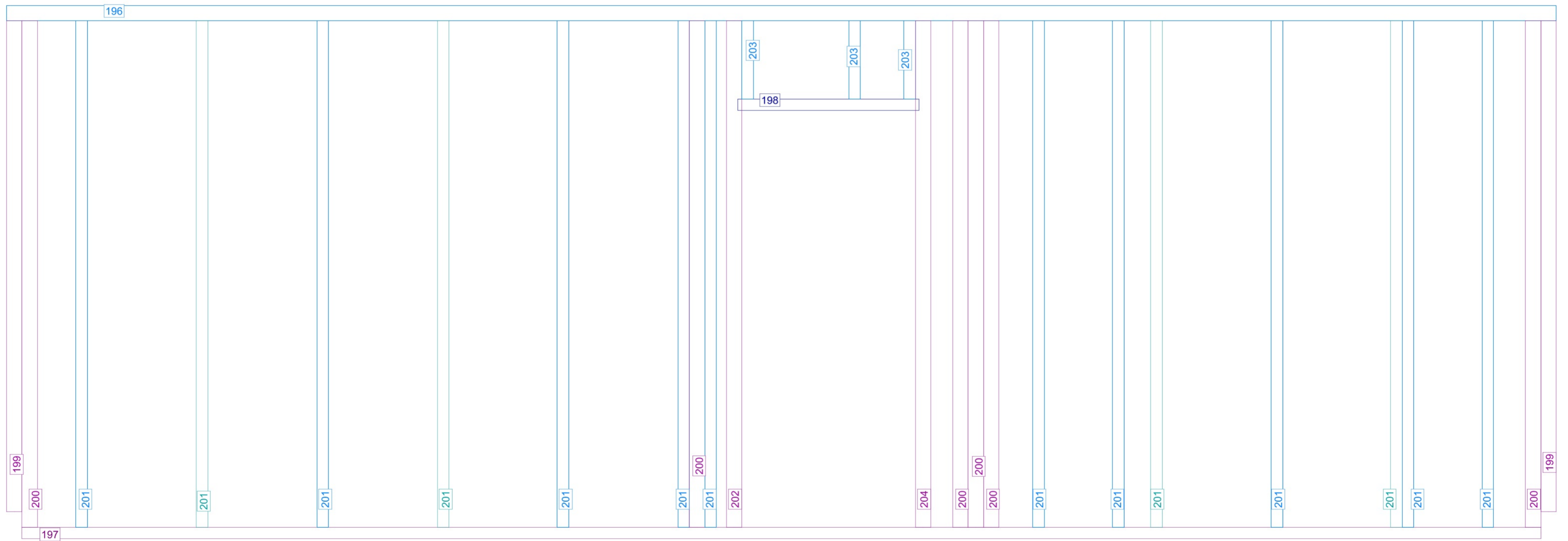


Panel 11
Příčky
Příčka 165
hmotnost: 355.188 kg

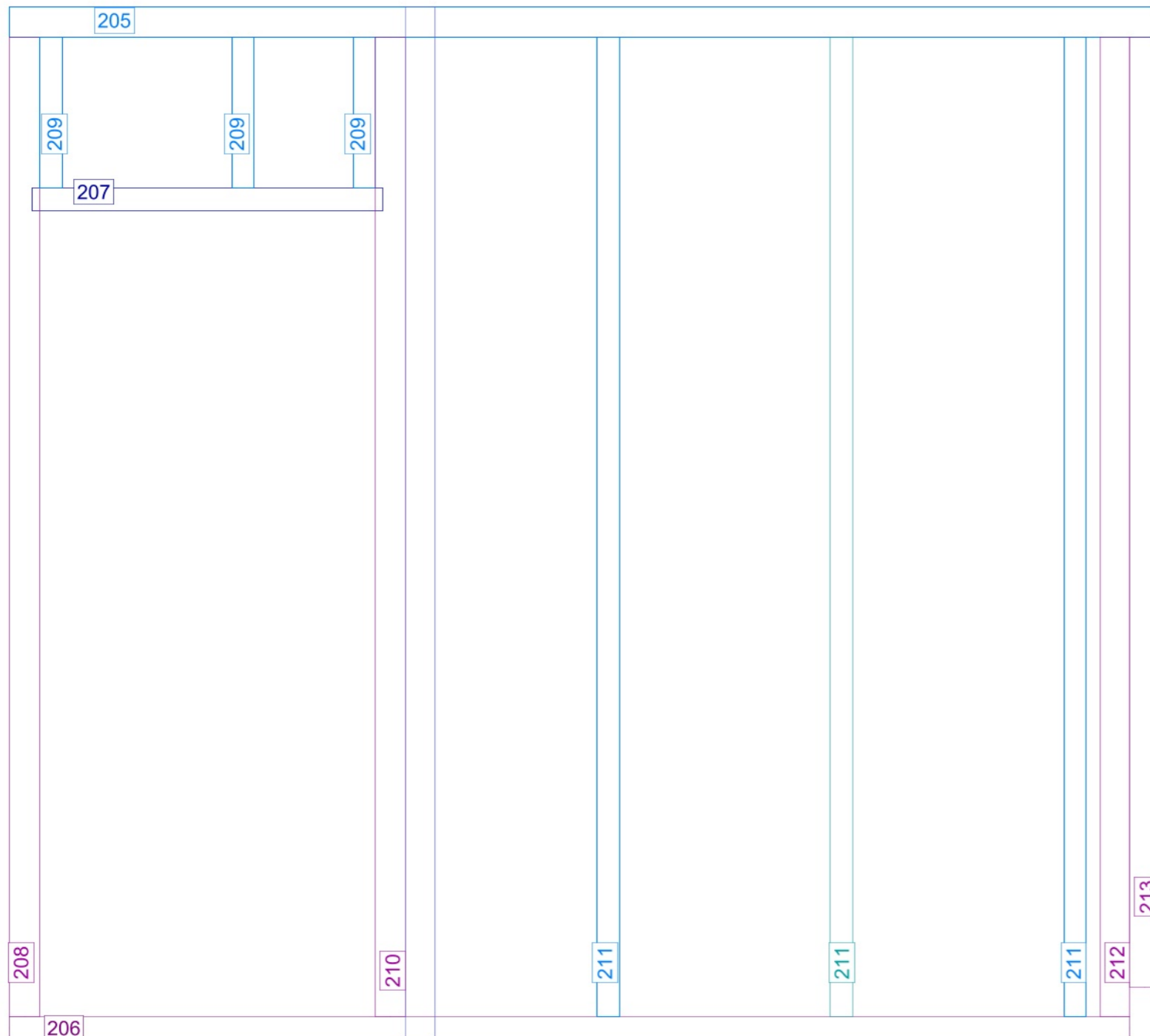


	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A3	1 : 15	01/2024
	VÝKRES RÁMU STĚNY 11.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

Panel 12
Příčky
Příčka 125
hmotnost: 813.798 kg

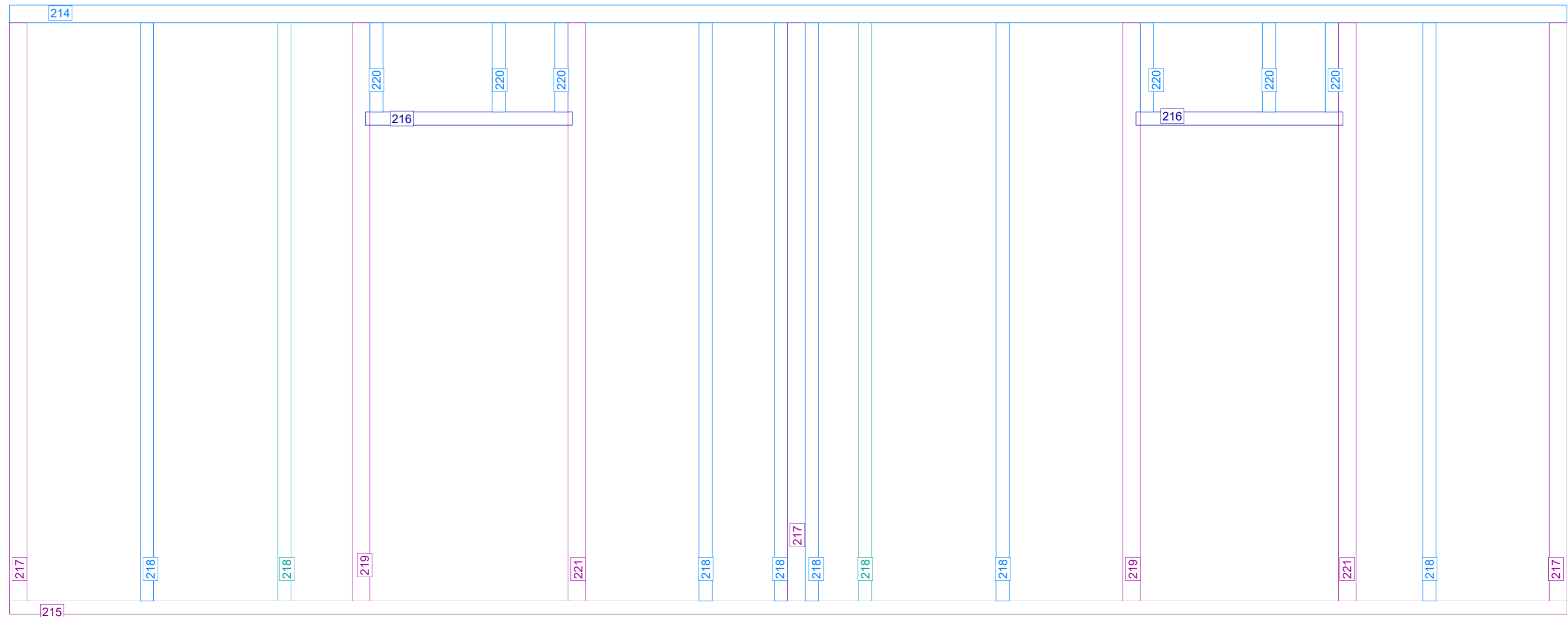
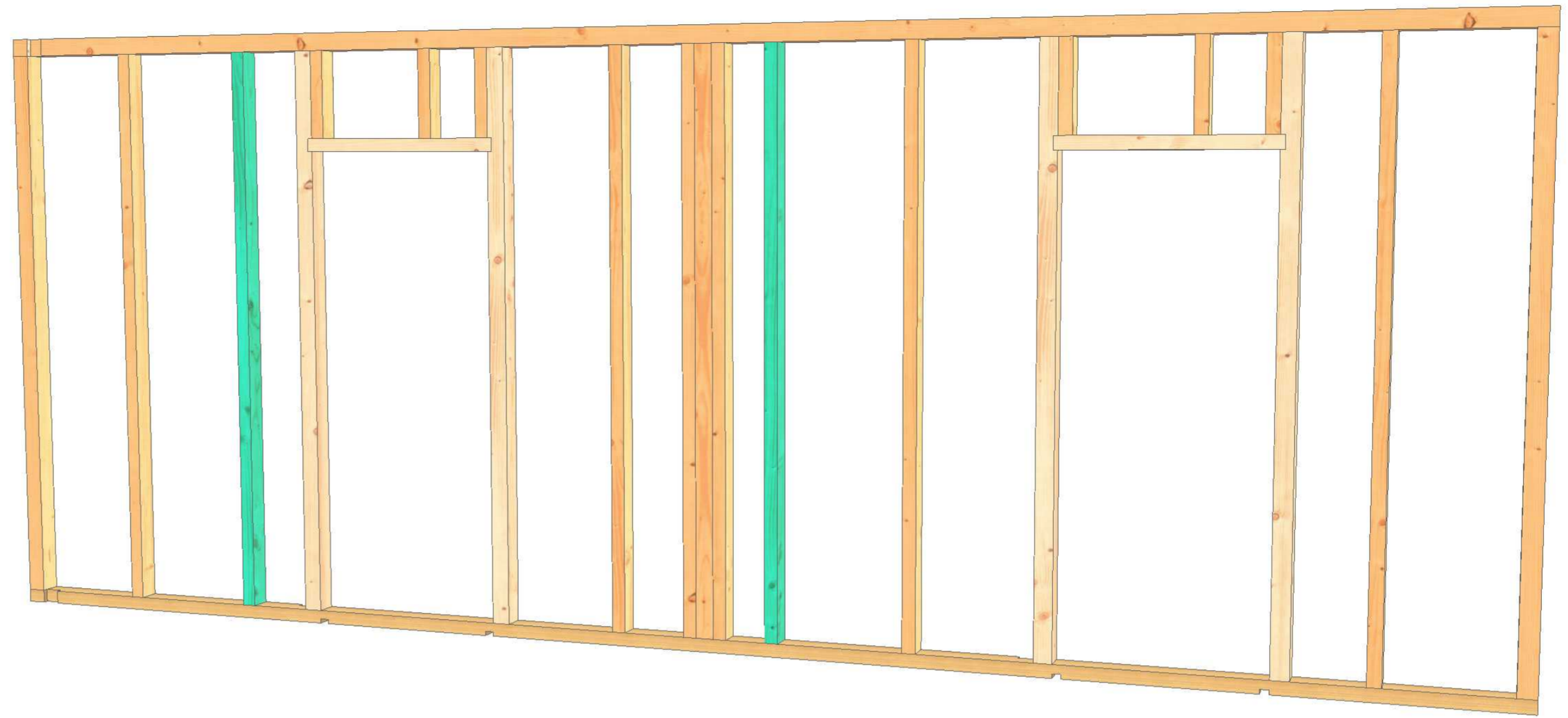


Panel 13
Příčky
Příčka 125
hmotnost: 268.510 kg

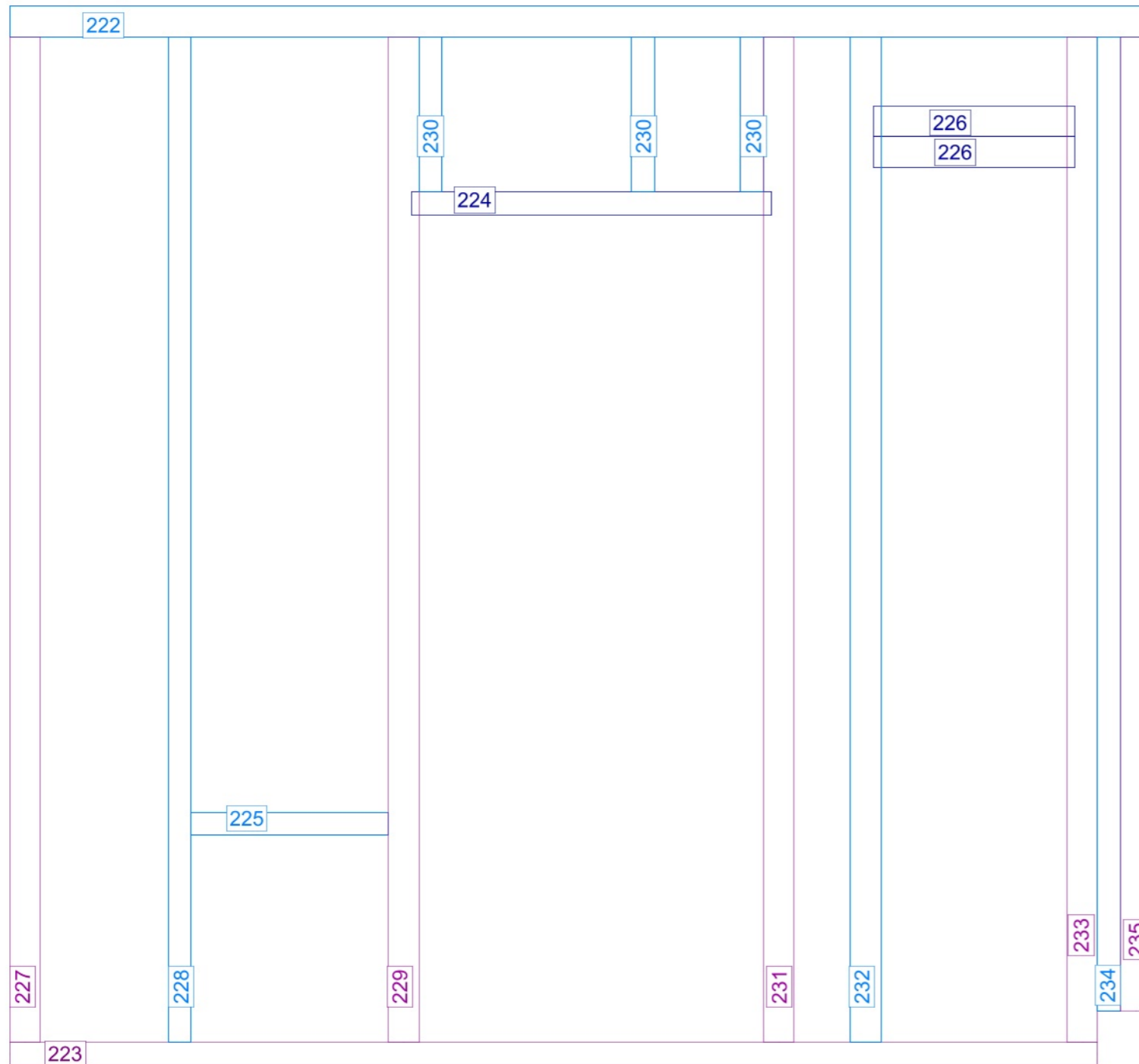


	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A3	1 : 15	01/2024
	VÝKRES RÁMU STĚNY 13.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

Panel 14
Příčky
Příčka 125
hmotnost: 599.571 kg

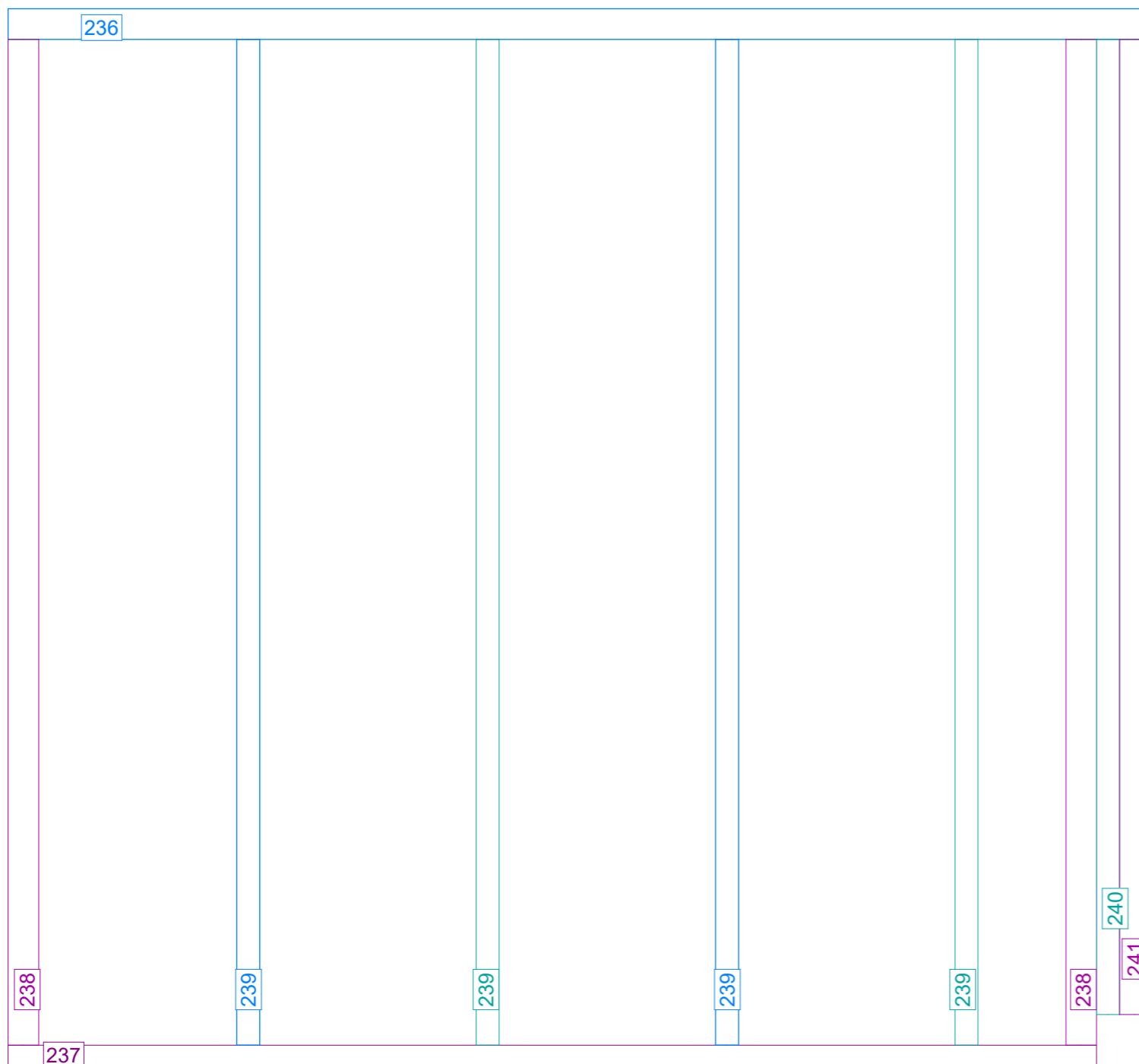



Panel 15
Příčky
Příčka 125
hmotnost: 236.966 kg



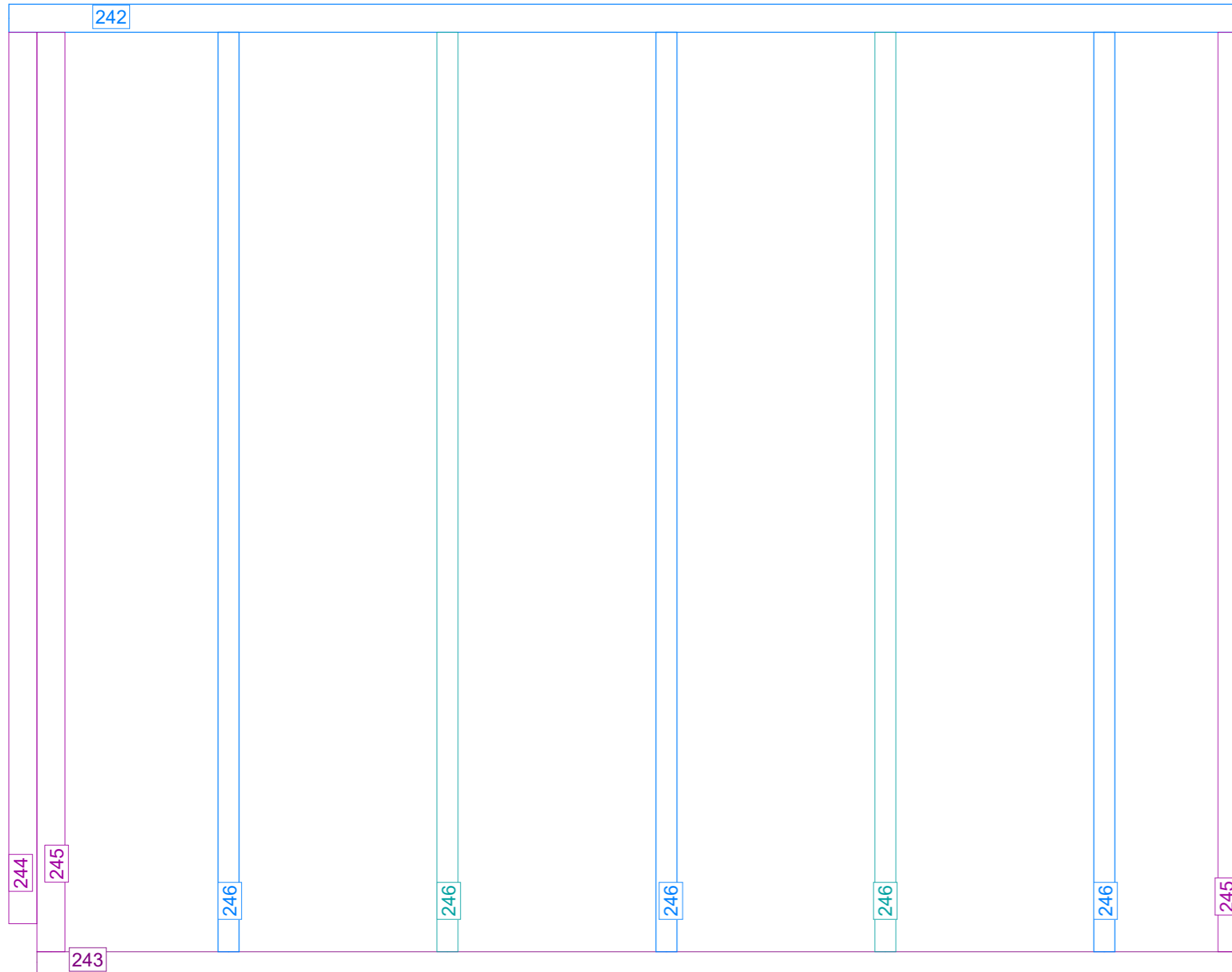
	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A3	1 : 15	01/2024
	VÝKRES RÁMU STĚNY 15.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	


Panel 16
Příčky
Příčka 125
hmotnost: 327.118 kg



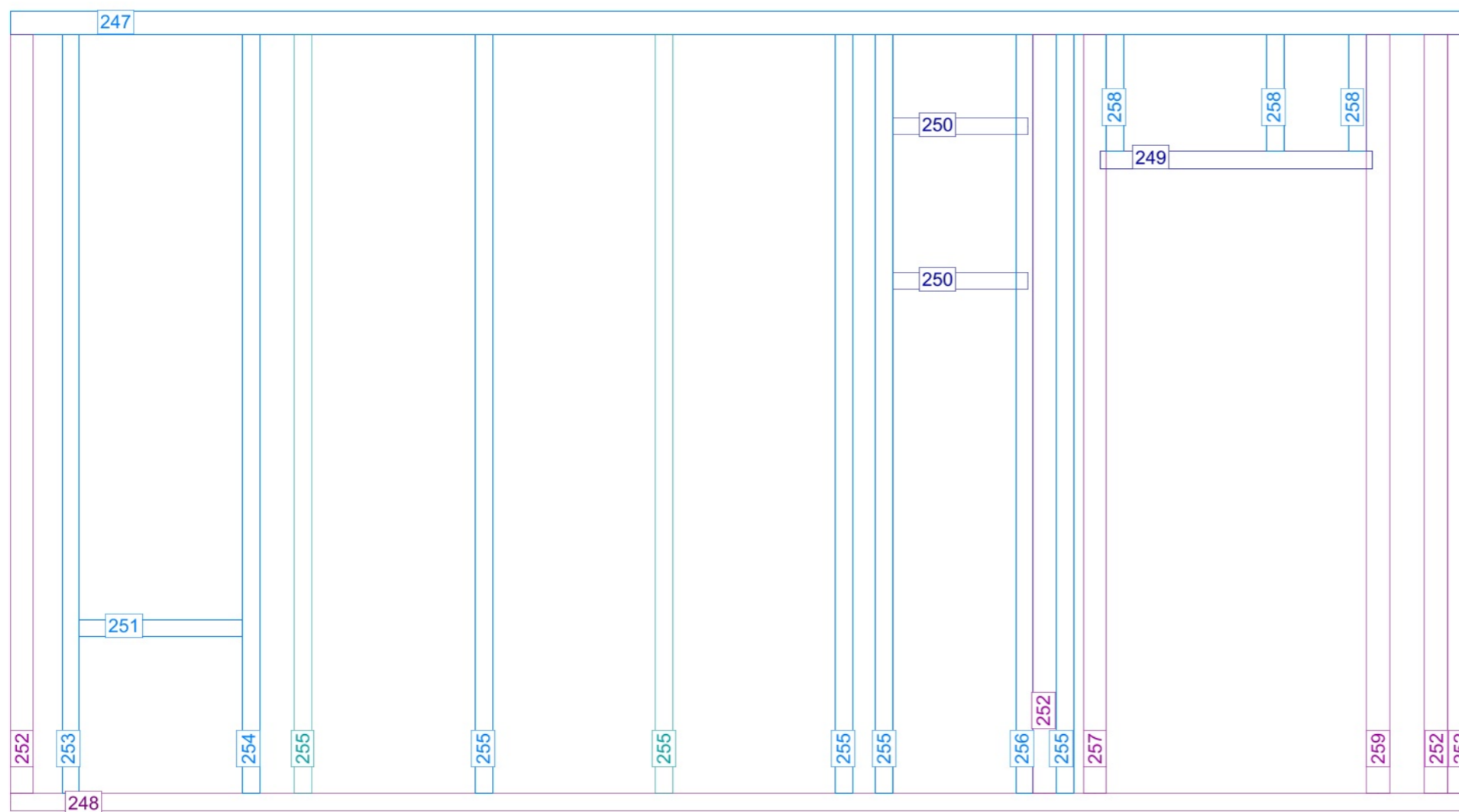
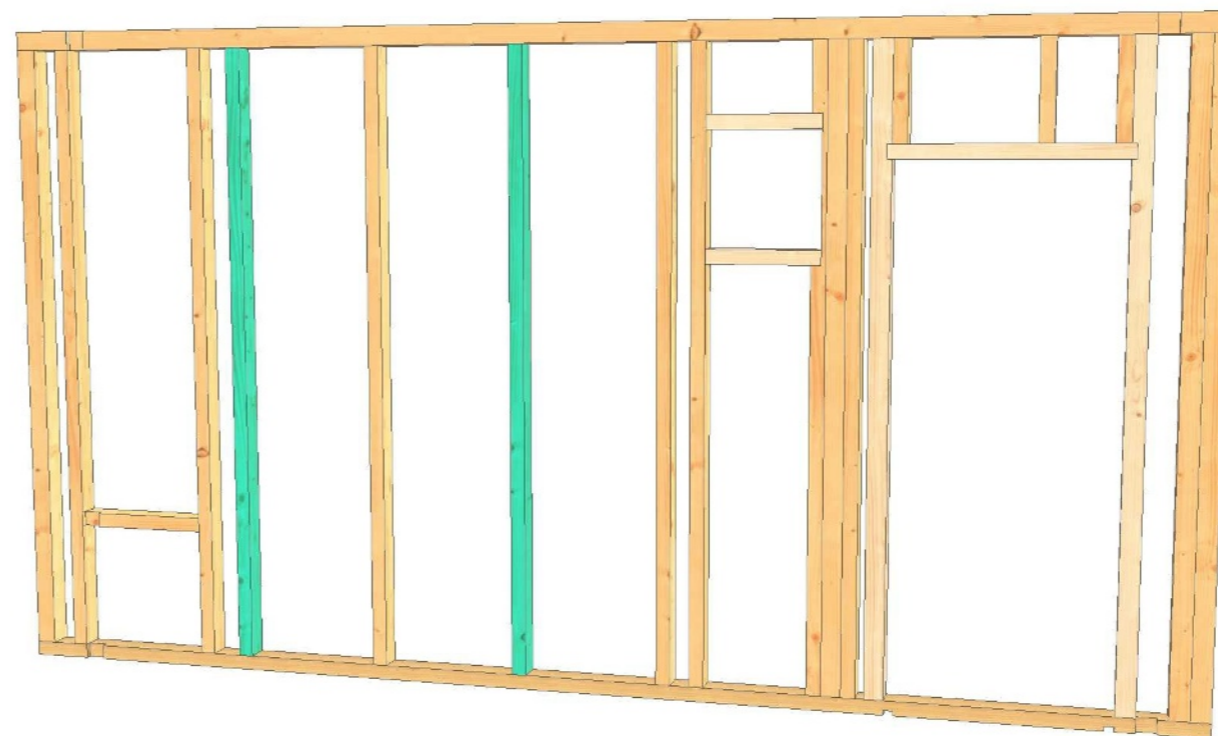
	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A3	1 : 15	01/2024
	VÝKRES RÁMU STĚNY 16.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	


Panel 17
Příčky
Příčka 125
hmotnost: 376.396 kg



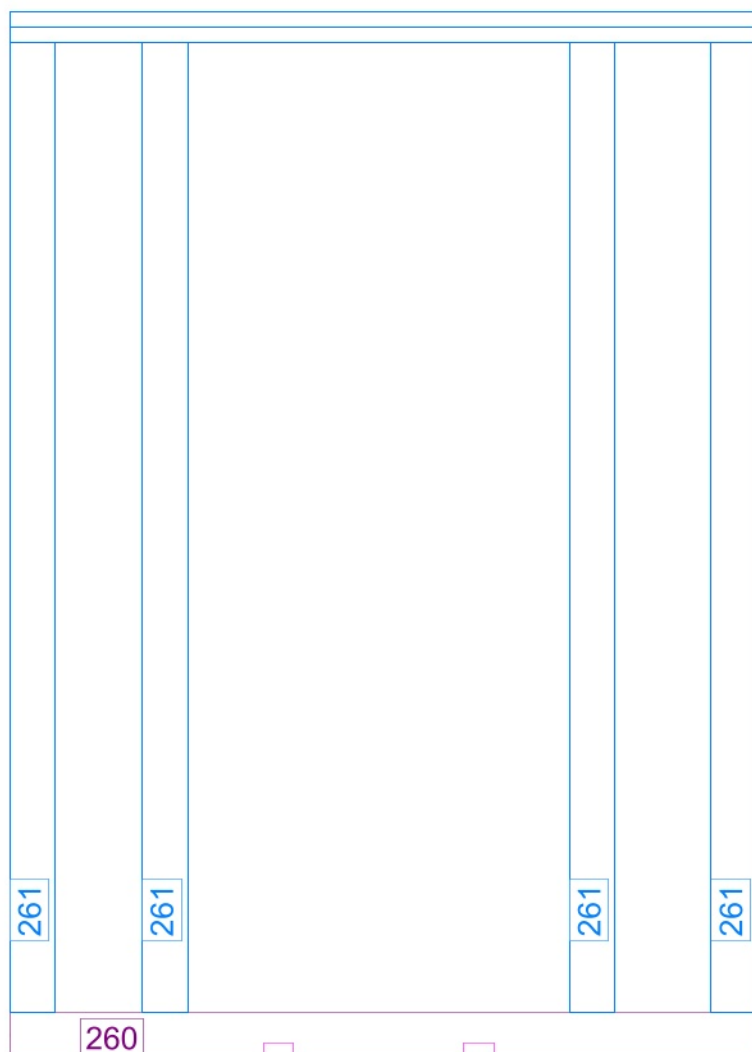
	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A3	1 : 15	01/2024
	VÝKRES RÁMU STĚNY 17.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

Panel 18
Příčky
Příčka 125
hmotnost: 463.128 kg



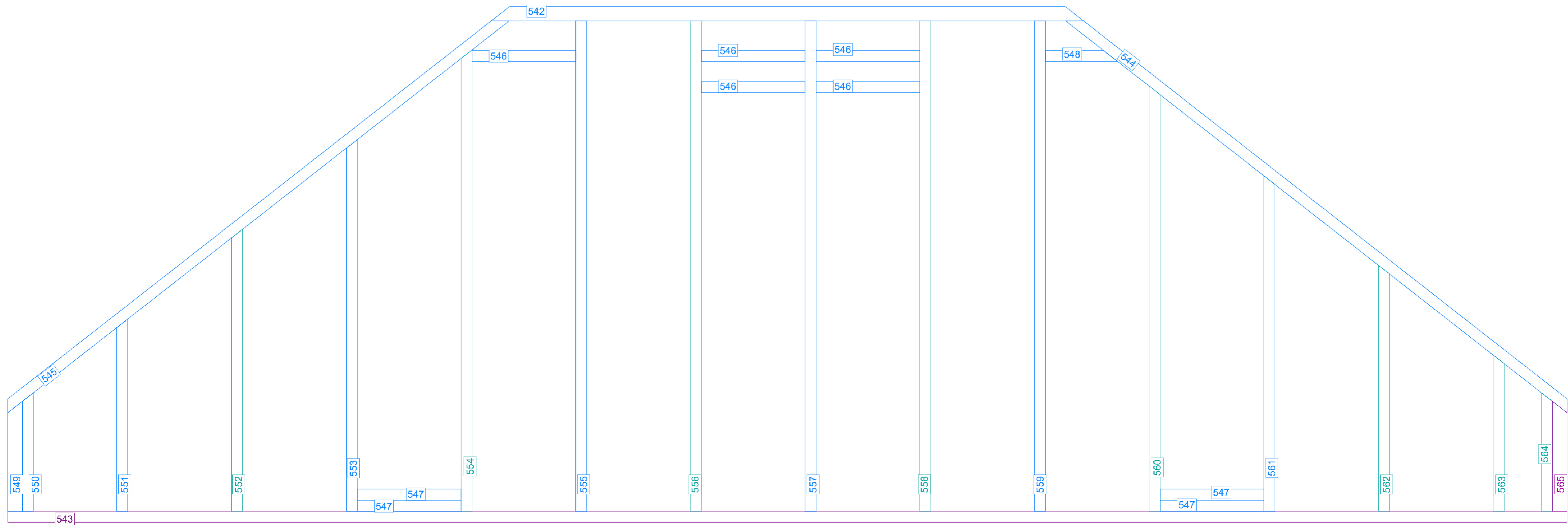
	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A3	1 : 20	01/2024
	VÝKRES RÁMU STĚNY 18.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

Panel 19
Příčky
Příčka 153
hmotnost: 34.472 kg

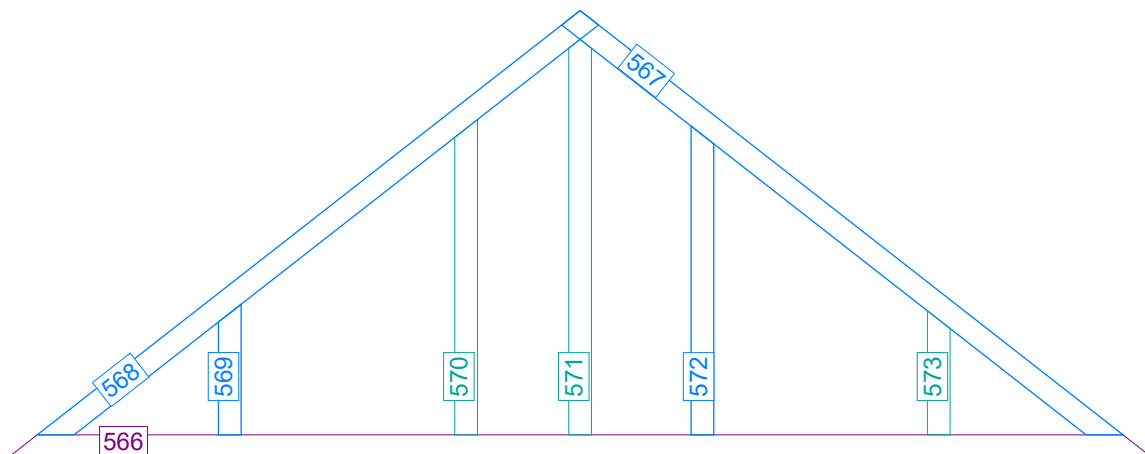



 Česká zemědělská univerzita v Praze Fakulta lesnická a dřevařská	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A4	1 : 10	01/2024
	VÝKRES RÁMU STĚNY 19.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

Panel 01
Obvod 2NP
Obvod 253
hmotnost: 496.398 kg

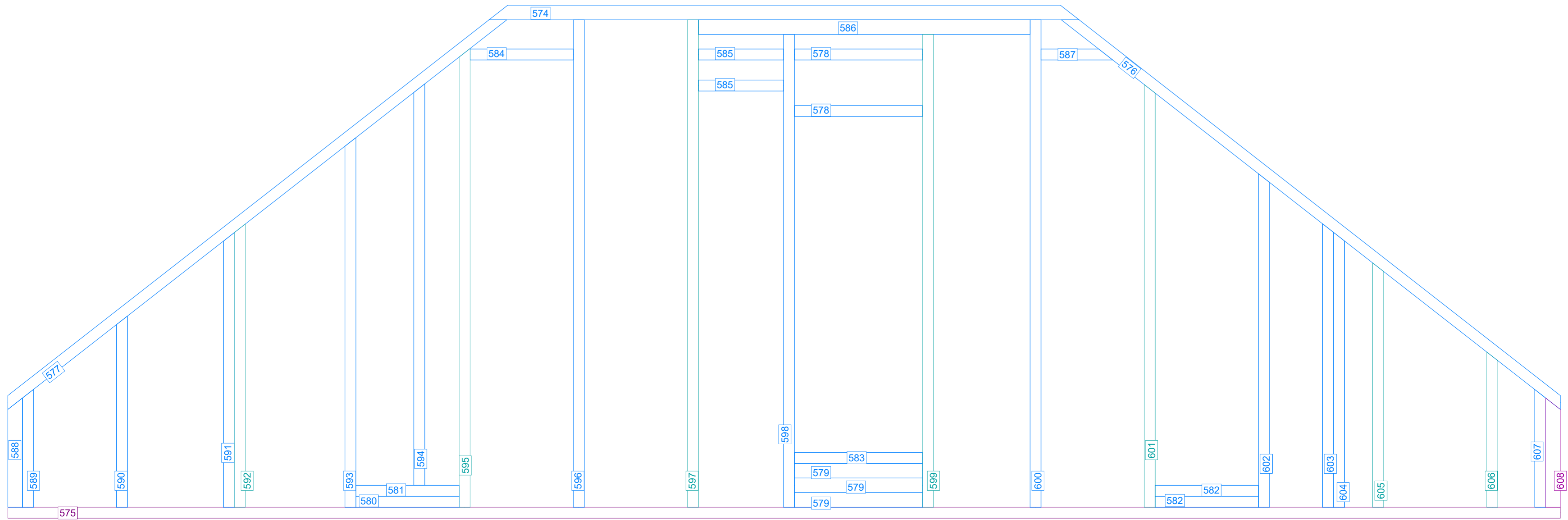


Panel 01-1
Obvod 2NP
Obvod 253
hmotnost: 67.251 kg

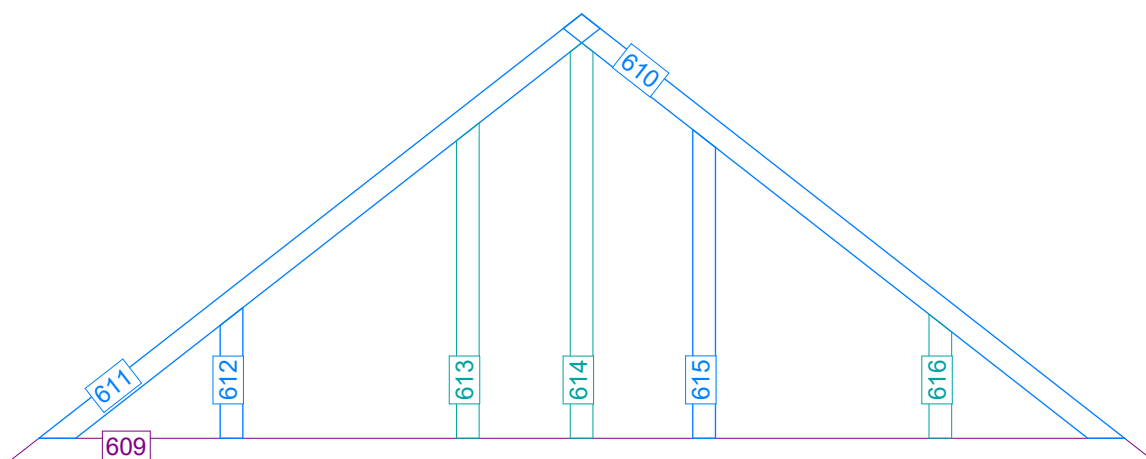
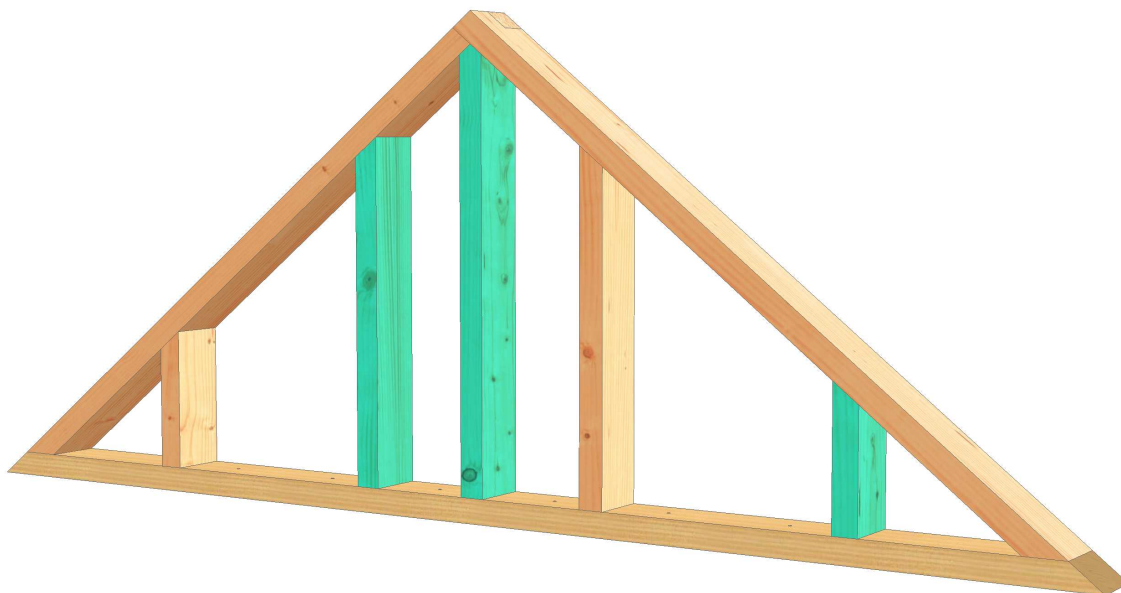



 Česká zemědělská univerzita v Praze Fakulta lesnická a dřevařská	Formát: A4	Měřítko: 1 : 20	Datum: 01/2024
	VÝKRES RÁMU STĚNY 01-1.Š		
	DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ

Panel 02
Obvod 2NP
Obvod 253
hmotnost: 509.327 kg

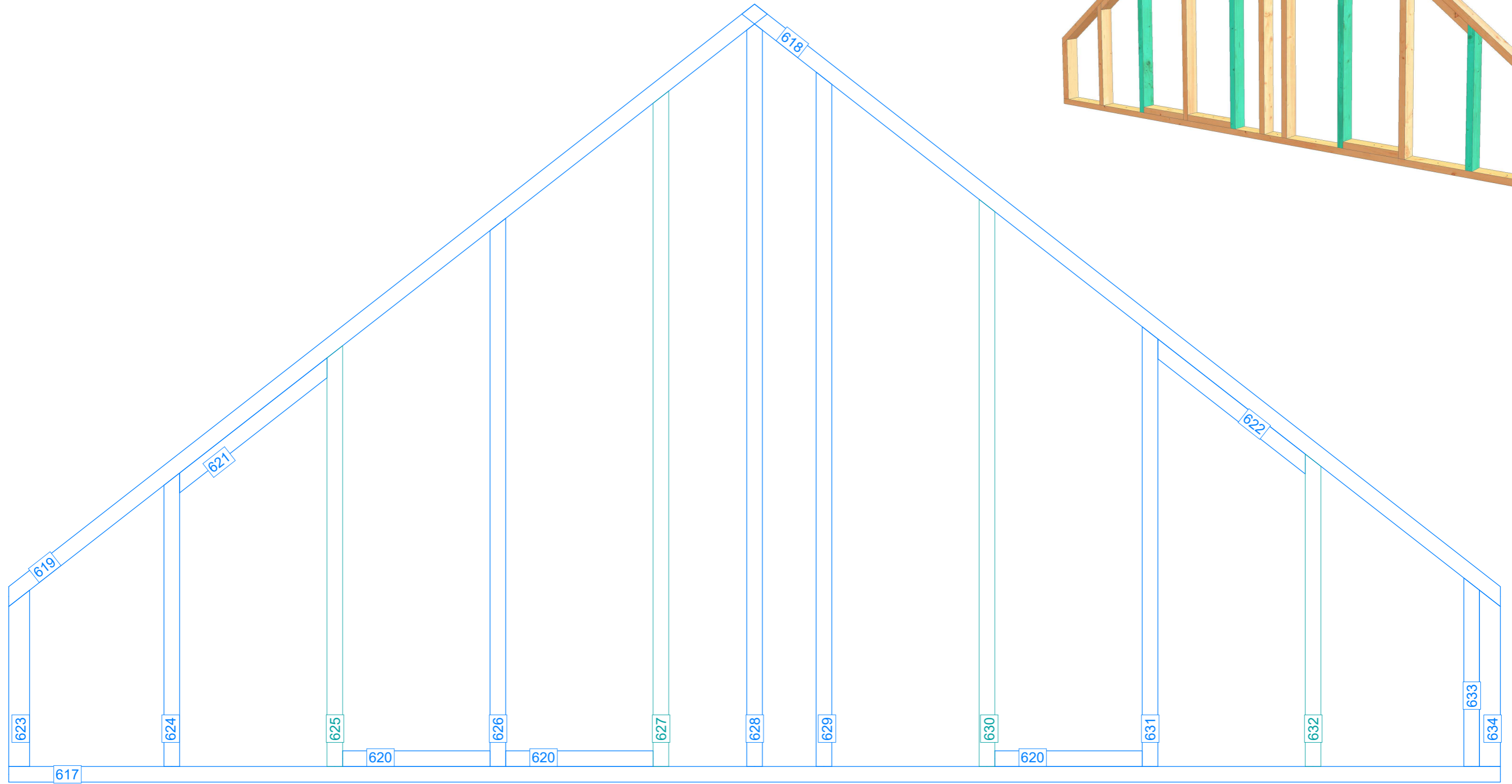
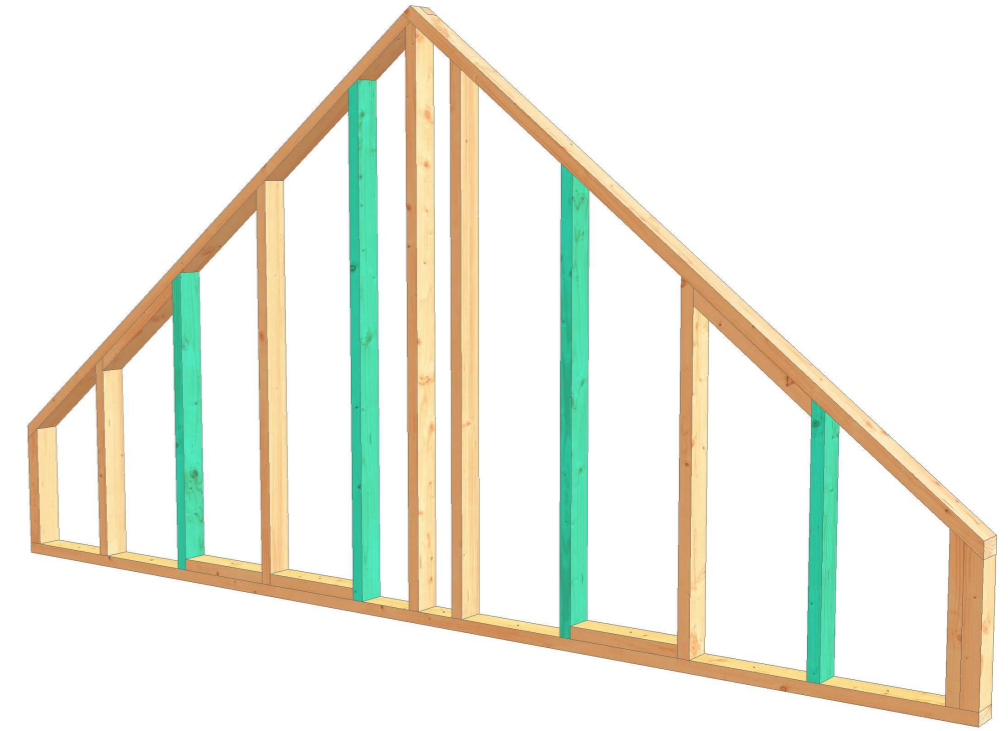



Panel 02-1
Obvod 2NP
Obvod 253
hmotnost: 65.958 kg



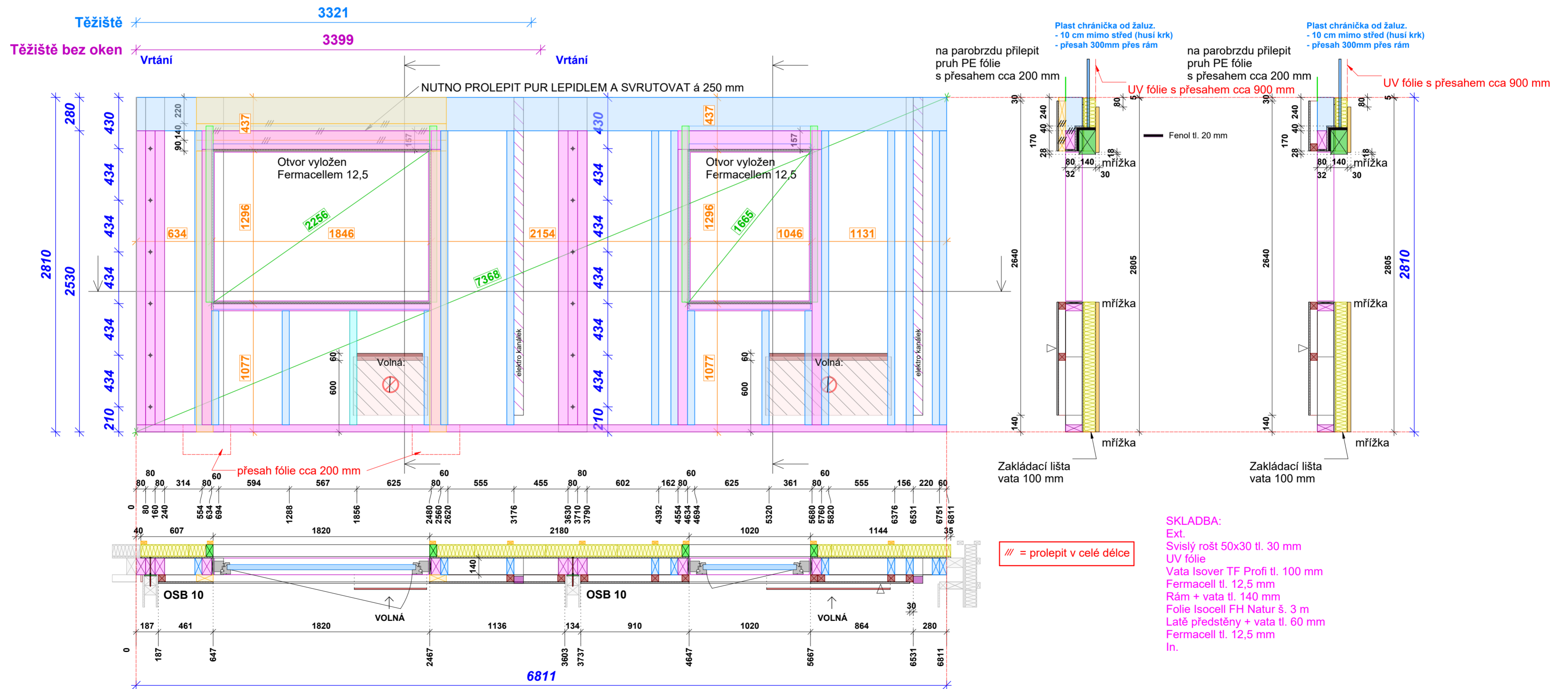
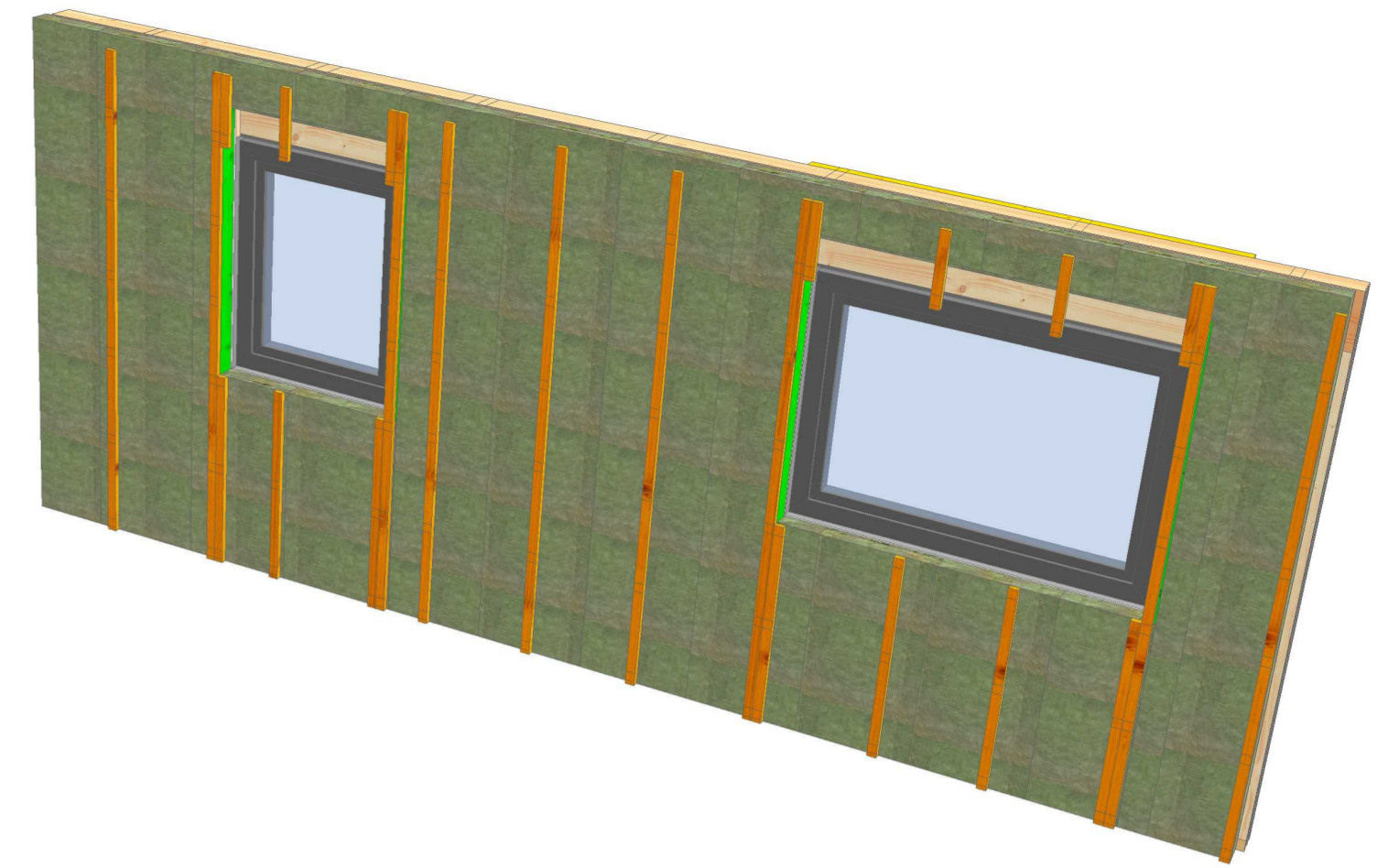
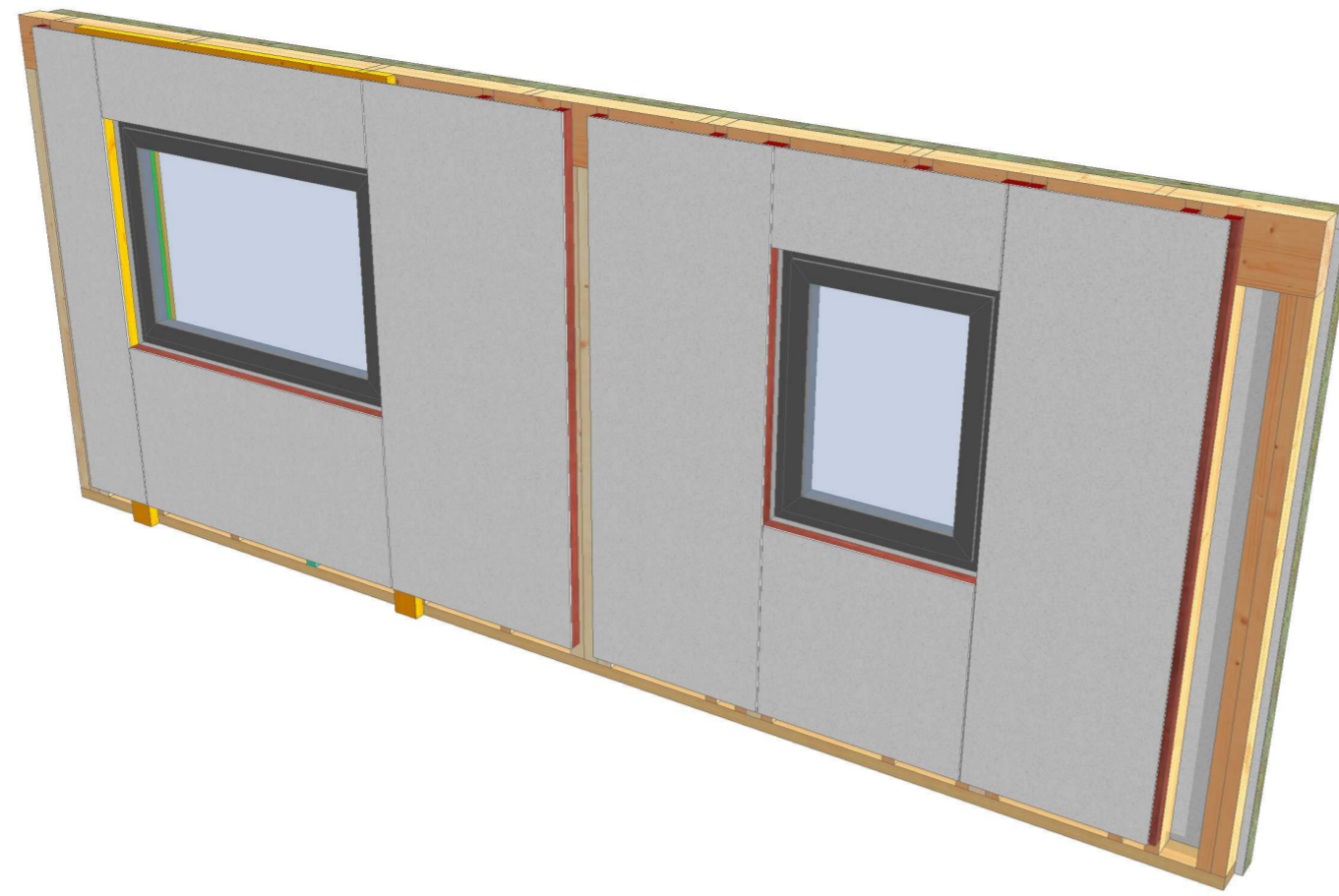
 Česká zemědělská univerzita v Praze Fakulta lesnická a dřevařská	Formát: A4	Měřítko: 1 : 20	Datum: 01/2024
	VÝKRES RÁMU STĚNY 02-1.Š		
	DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ

Panel 03
Obvod 2NP
Štít 259
hmotnost: 551.740 kg



	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A3	1 : 15	01/2024
	VÝKRES RÁMU STĚNY 03.Š		DIPLOMOVÁ PRÁCE VOJTĚCH ŠINDELÁŘ

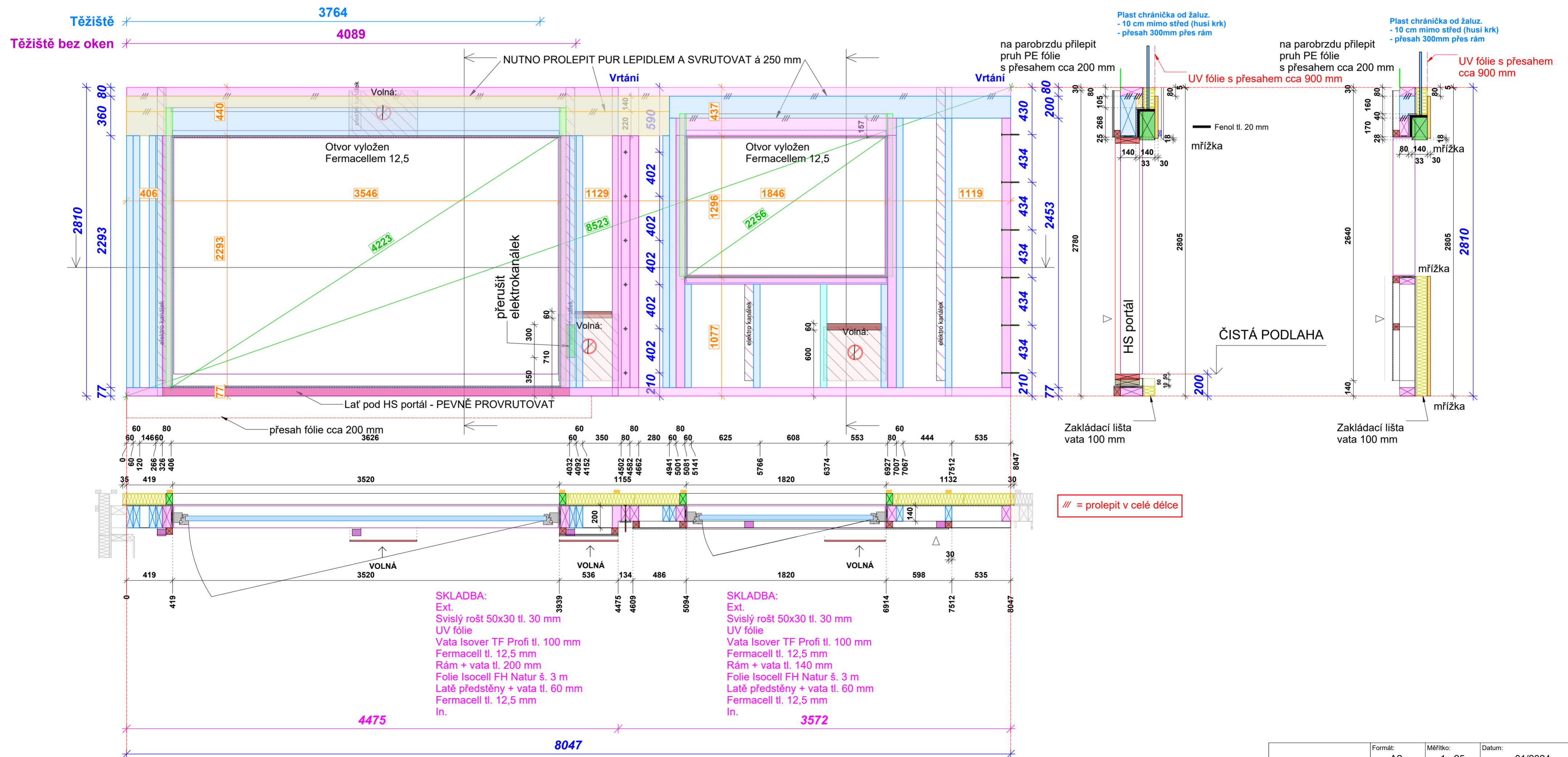
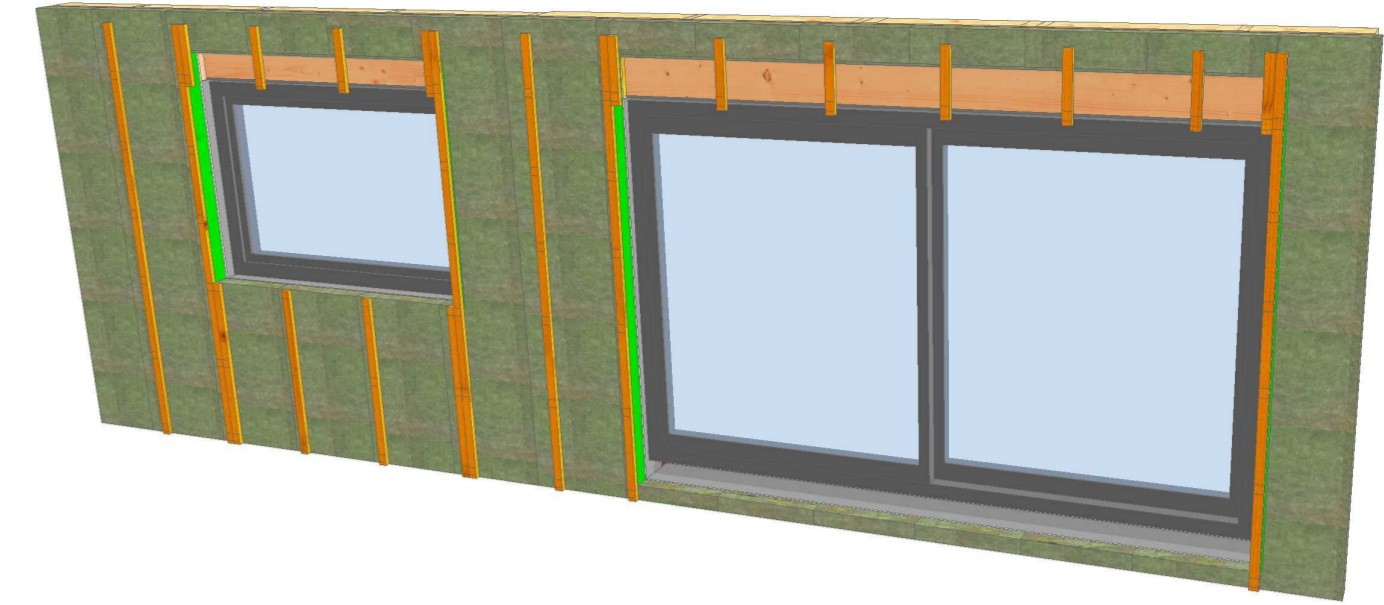
Panel 01
 Obvod 1NP
 Obvod 325
 hmotnost: 1123.307 kg



čistá podlaha -200 mm

	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A2	1 : 25	01/2024
	VÝROBNÍ VÝKRES STĚNY 01.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

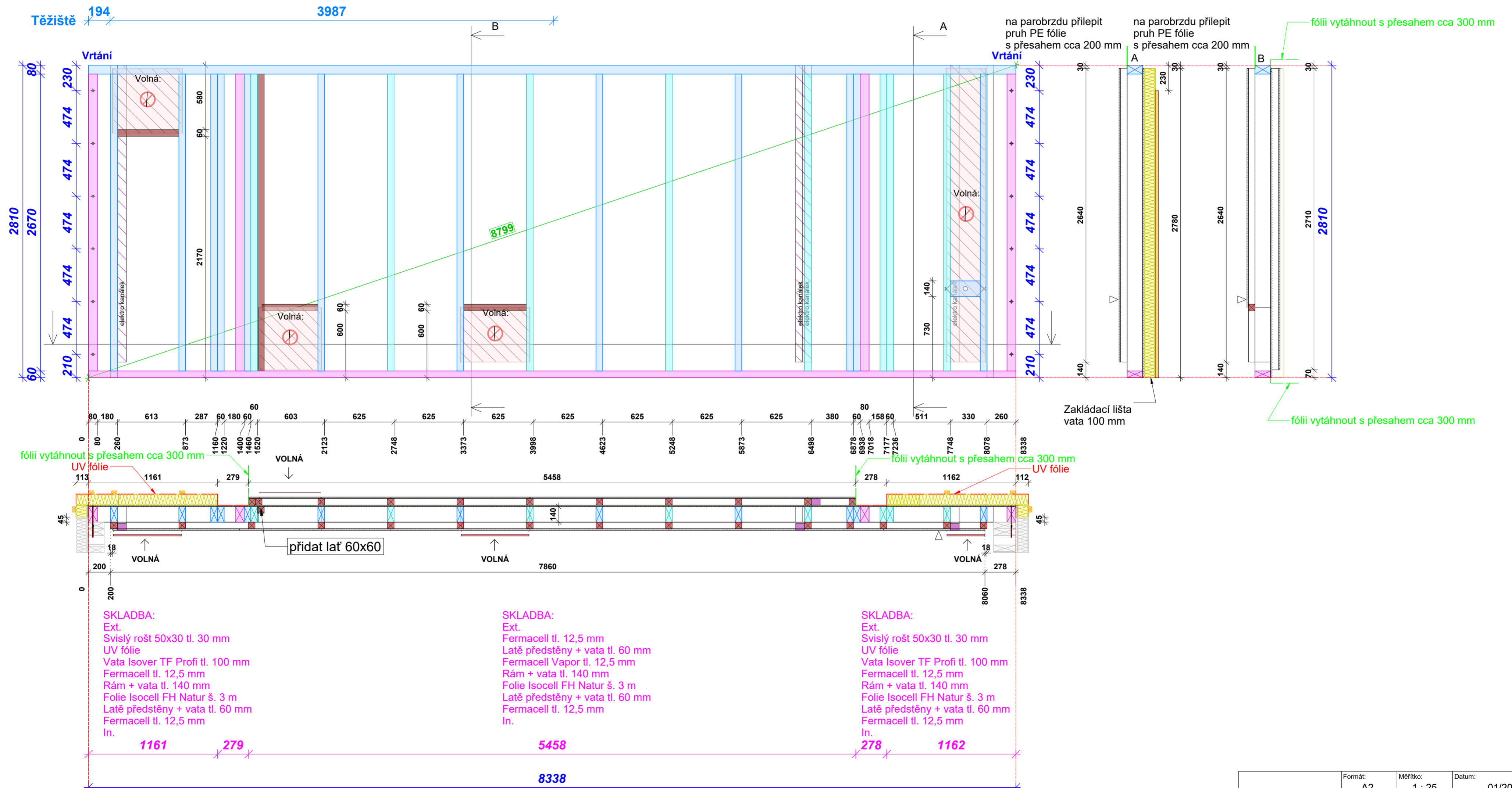
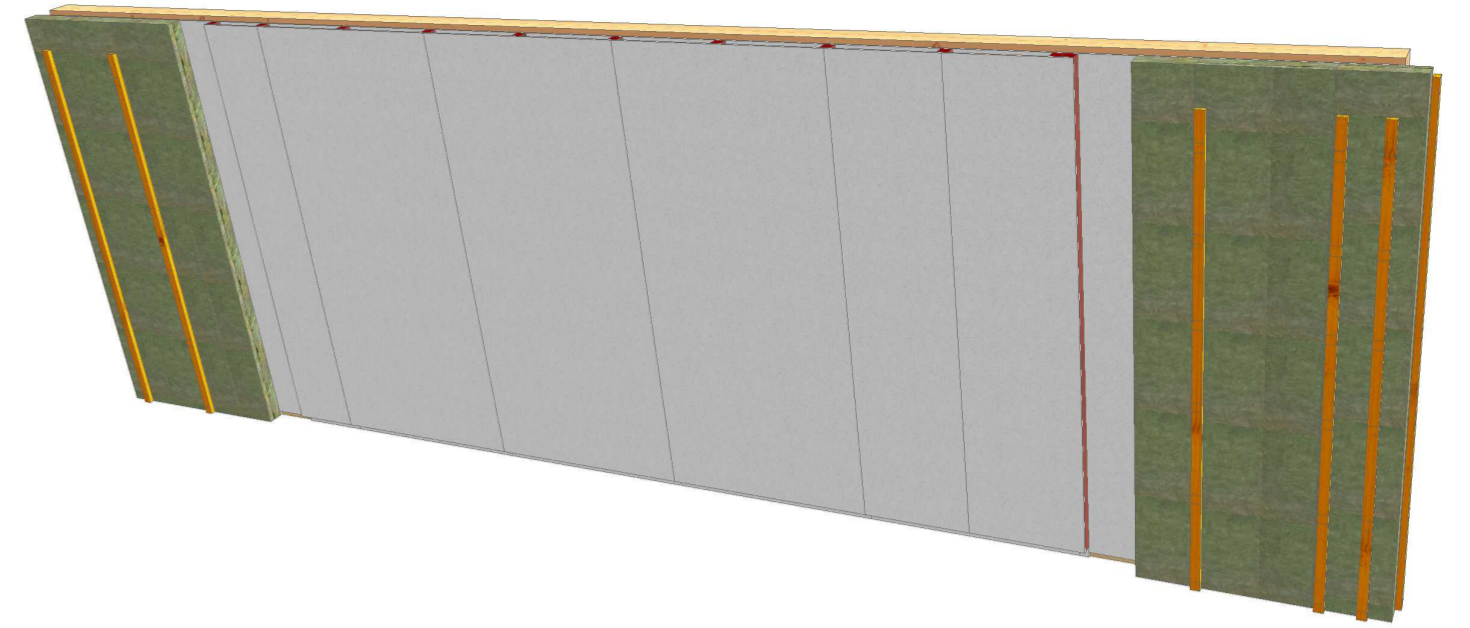
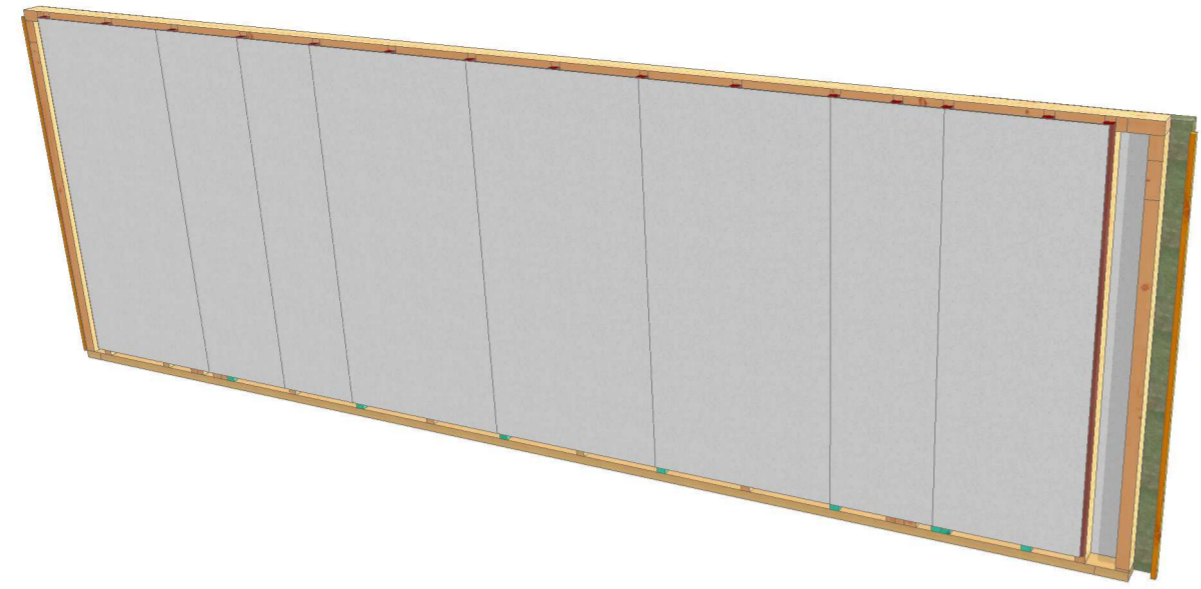
Panel 02
 Obvod 1NP
 Obvod 385
 hmotnost: 1388.996 kg



čistá podlaha -200 mm

	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A2	1 : 25	01/2024
	VÝROBNÍ VÝKRES STĚNY 02.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

Panel 03
 Obvod 1NP
 Obvod 325
 hmotnost: 1347.077 kg



SKLADBA:
 Ext.
 Svislý rošt 50x30 tl. 30 mm
 UV fólie
 Vata Isover TF Profi tl. 100 mm
 Fermacell tl. 12,5 mm
 Rám + vata tl. 140 mm
 Folie Isocell FH Natur š. 3 m
 Latě předstěny + vata tl. 60 mm
 Fermacell tl. 12,5 mm
 In.

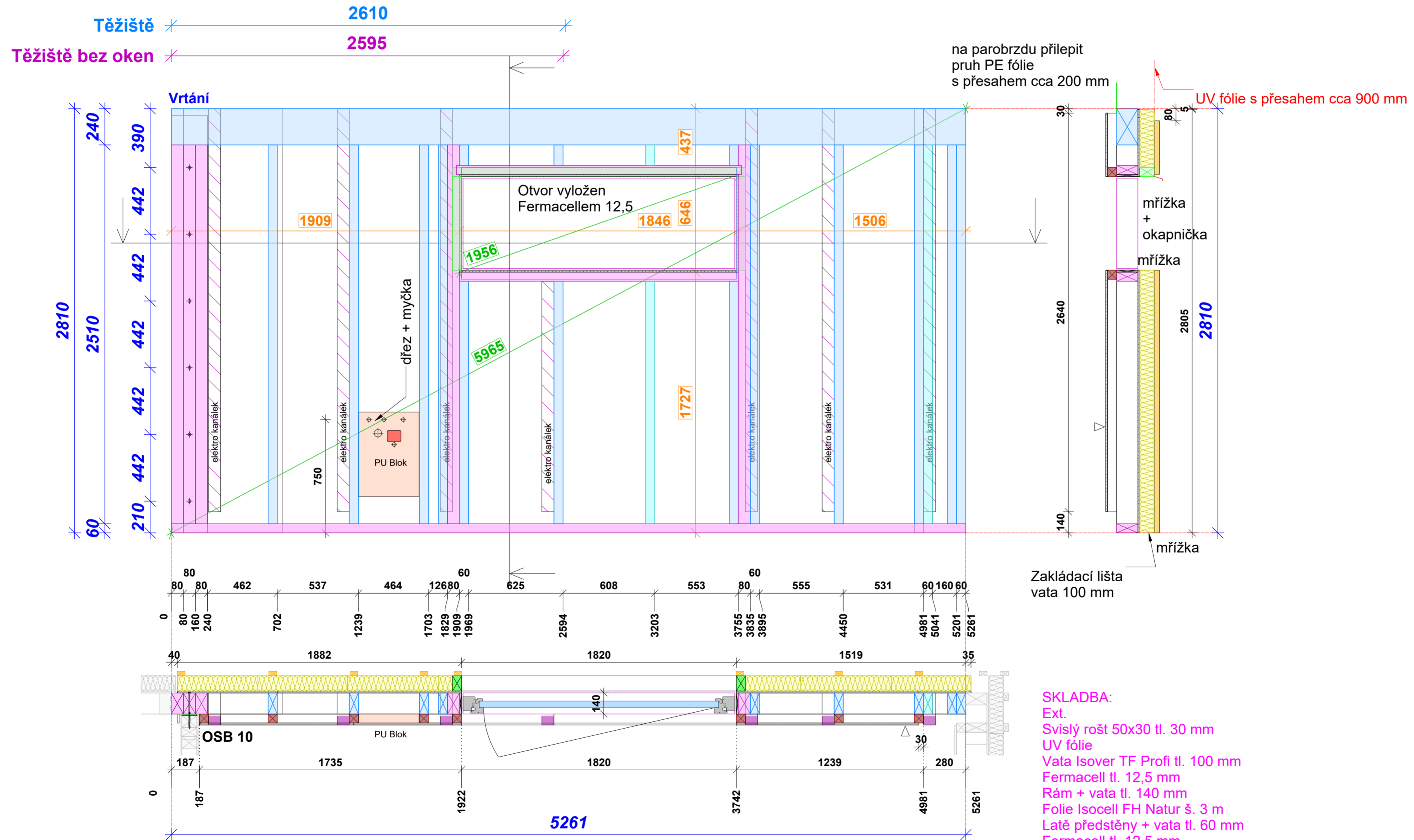
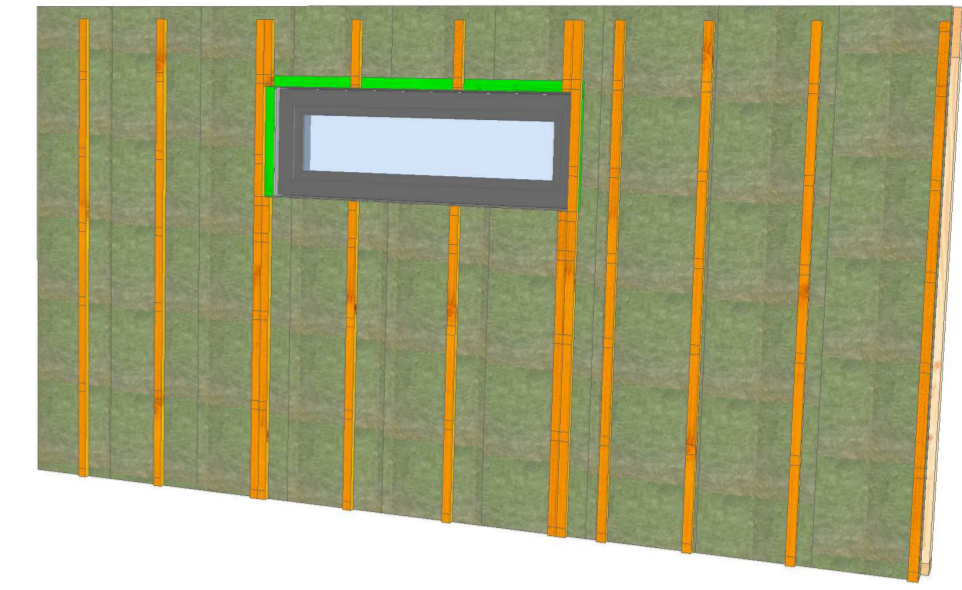
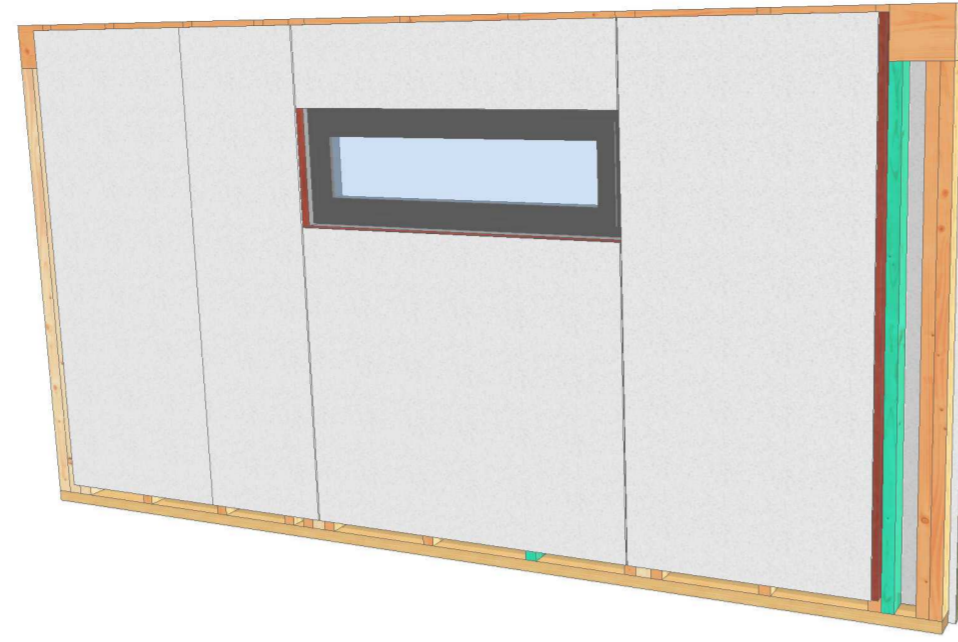
SKLADBA:
 Ext.
 Fermacell tl. 12,5 mm
 Latě předstěny + vata tl. 60 mm
 Fermacell Vapor tl. 12,5 mm
 Rám + vata tl. 140 mm
 Folie Isocell FH Natur š. 3 m
 Latě předstěny + vata tl. 60 mm
 Fermacell tl. 12,5 mm
 In.

SKLADBA:
 Ext.
 Svislý rošt 50x30 tl. 30 mm
 UV fólie
 Vata Isover TF Profi tl. 100 mm
 Fermacell tl. 12,5 mm
 Rám + vata tl. 140 mm
 Folie Isocell FH Natur š. 3 m
 Latě předstěny + vata tl. 60 mm
 Fermacell tl. 12,5 mm
 In.

čistá podlaha -200 mm

	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A2	1 : 25	01/2024
	VÝROBNÍ VÝKRES STĚNY 03.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

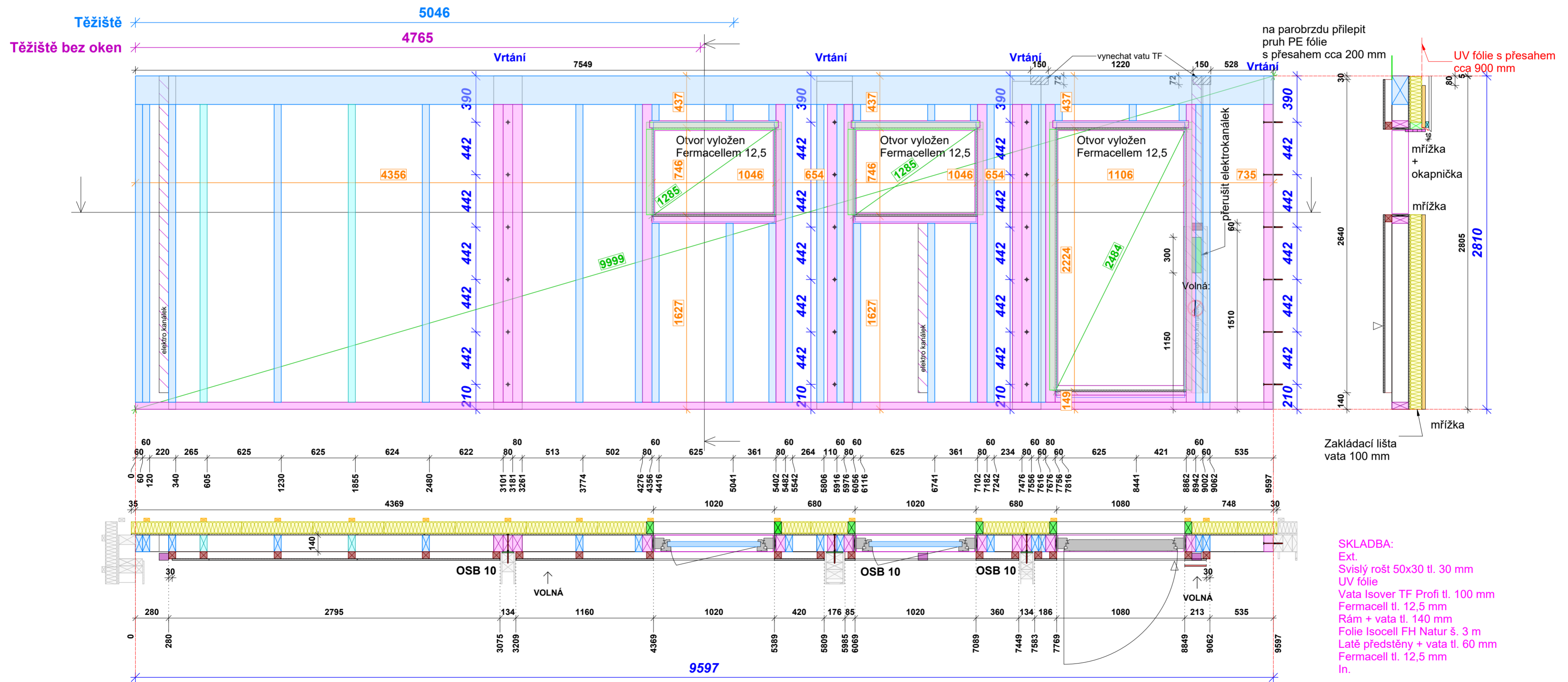
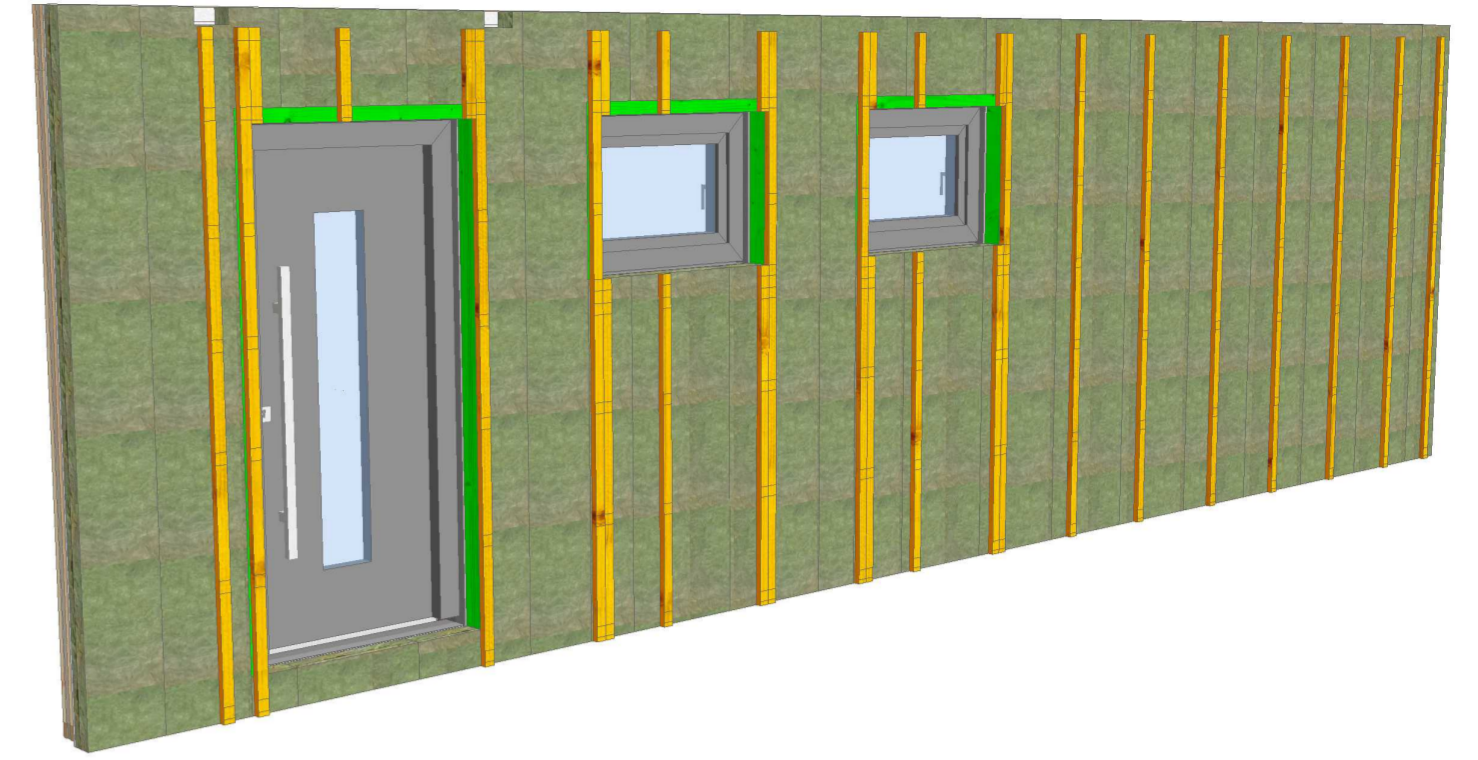
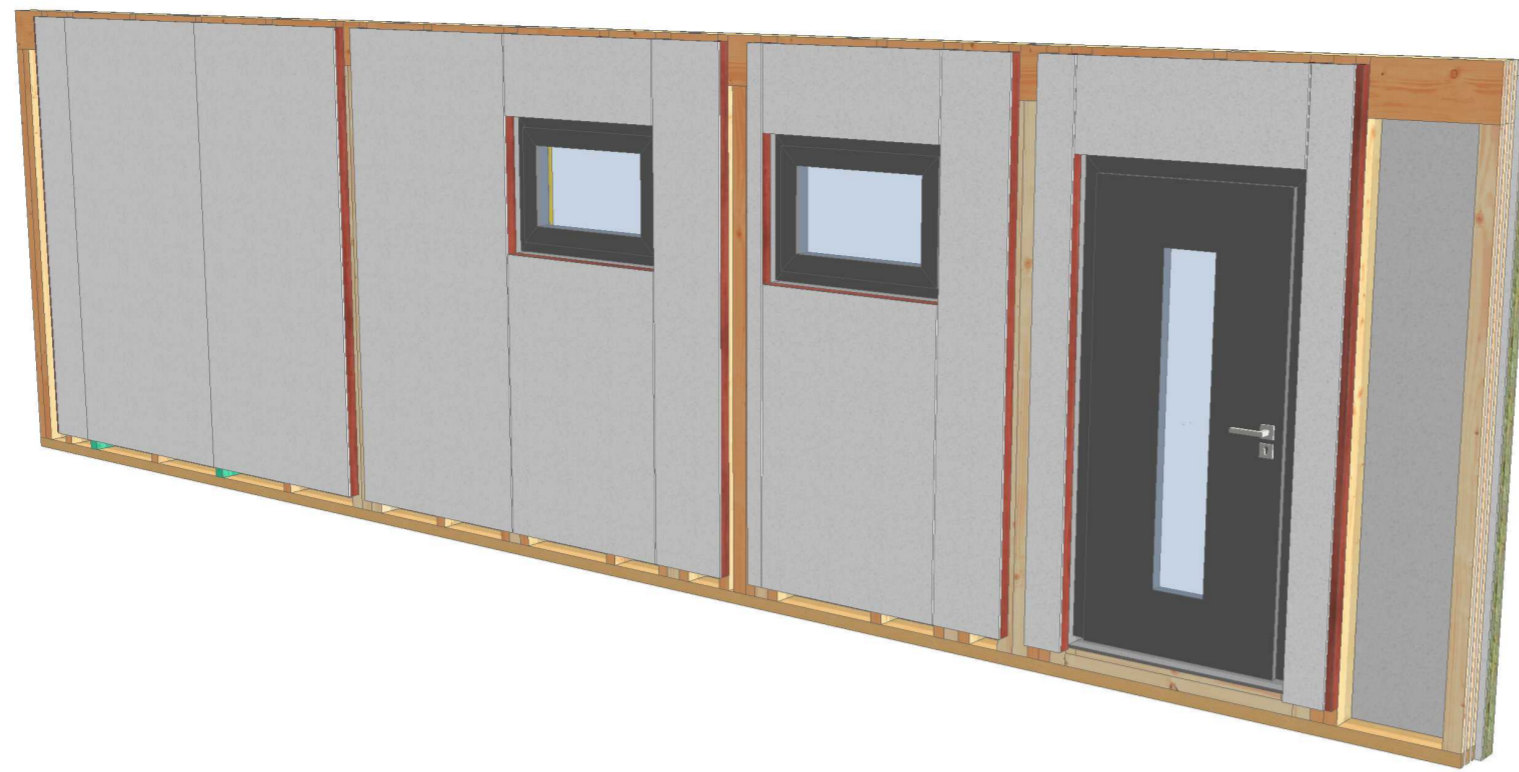
Panel 04
 Obvod 1NP
 Obvod 325
 hmotnost: 799.079 kg



čistá podlaha -200 mm

	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A2	1 : 20	01/2024
	VÝROBNÍ VÝKRES STĚNY 04.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

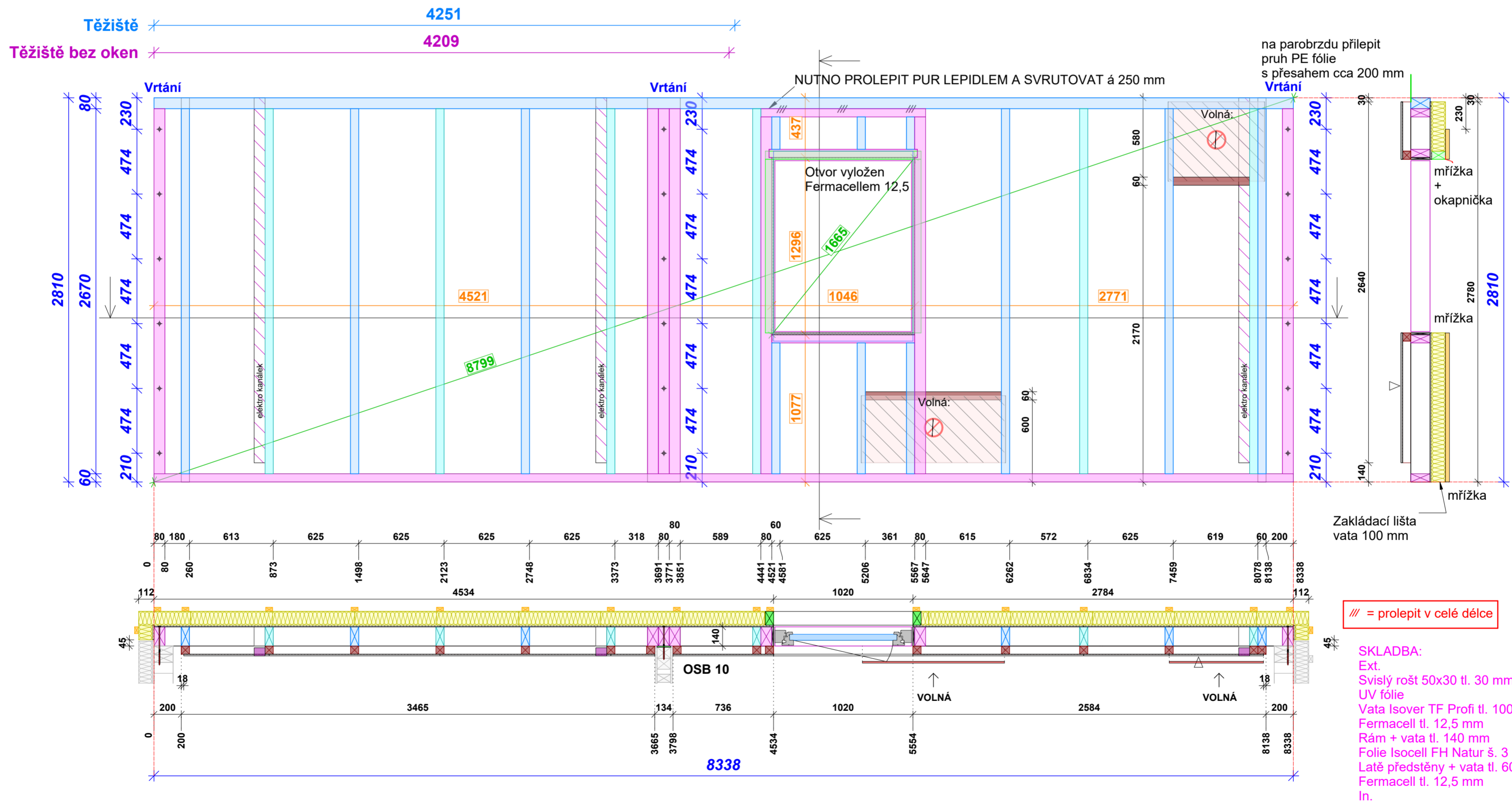
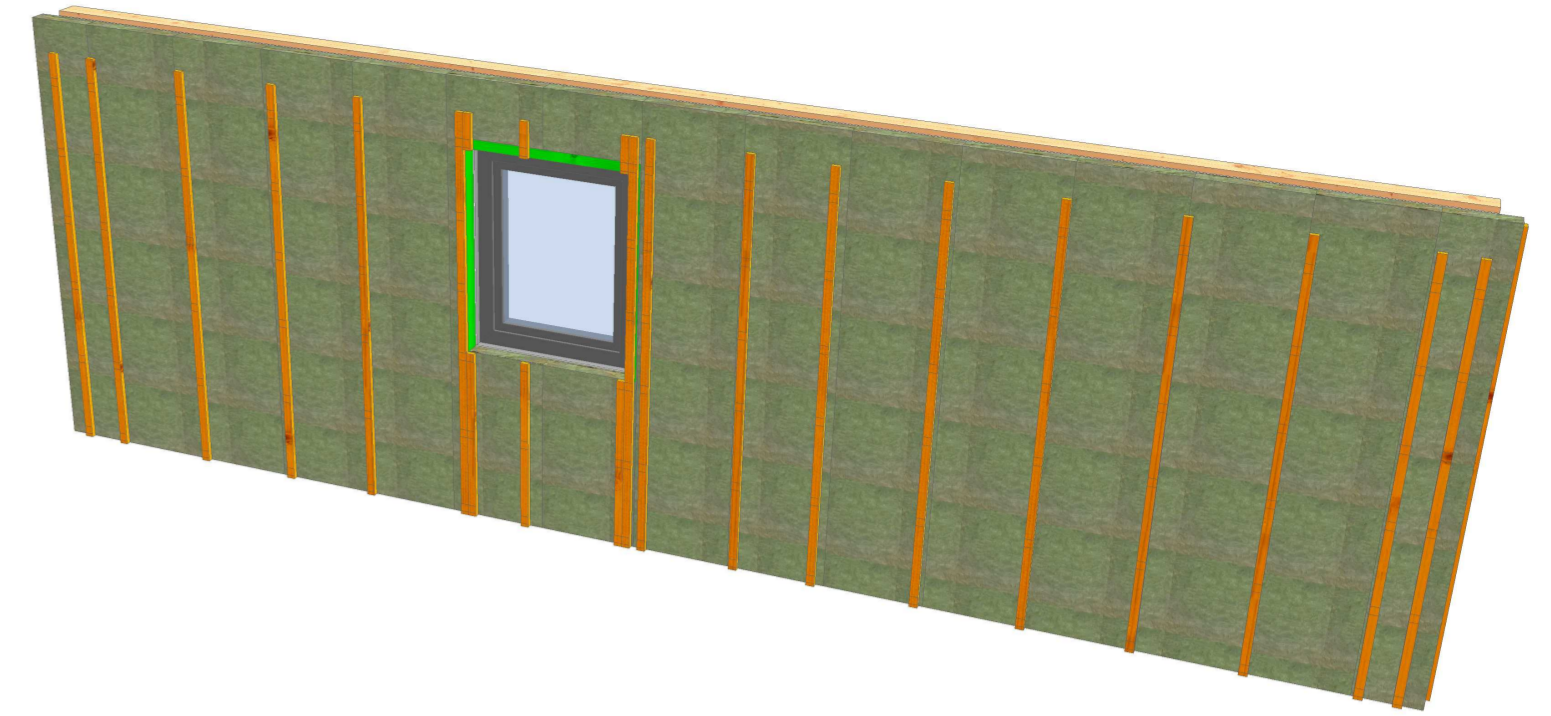
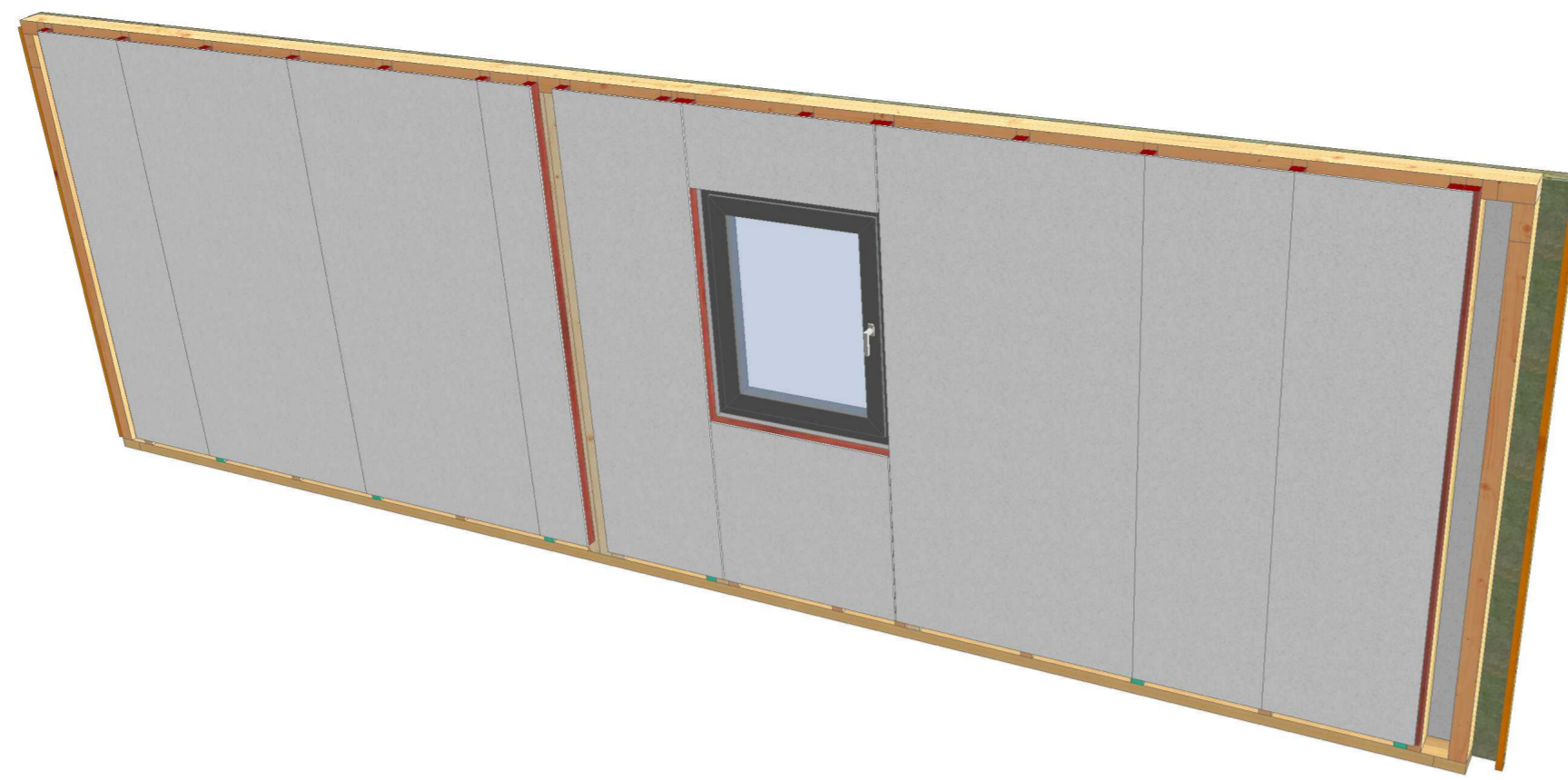
Panel 05
 Obvod 1NP
 Obvod 325
 hmotnost: 1505.765 kg



čistá podlaha -200 mm

	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A2	1 : 25	01/2024
	VÝROBNÍ VÝKRES STĚNY 05.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

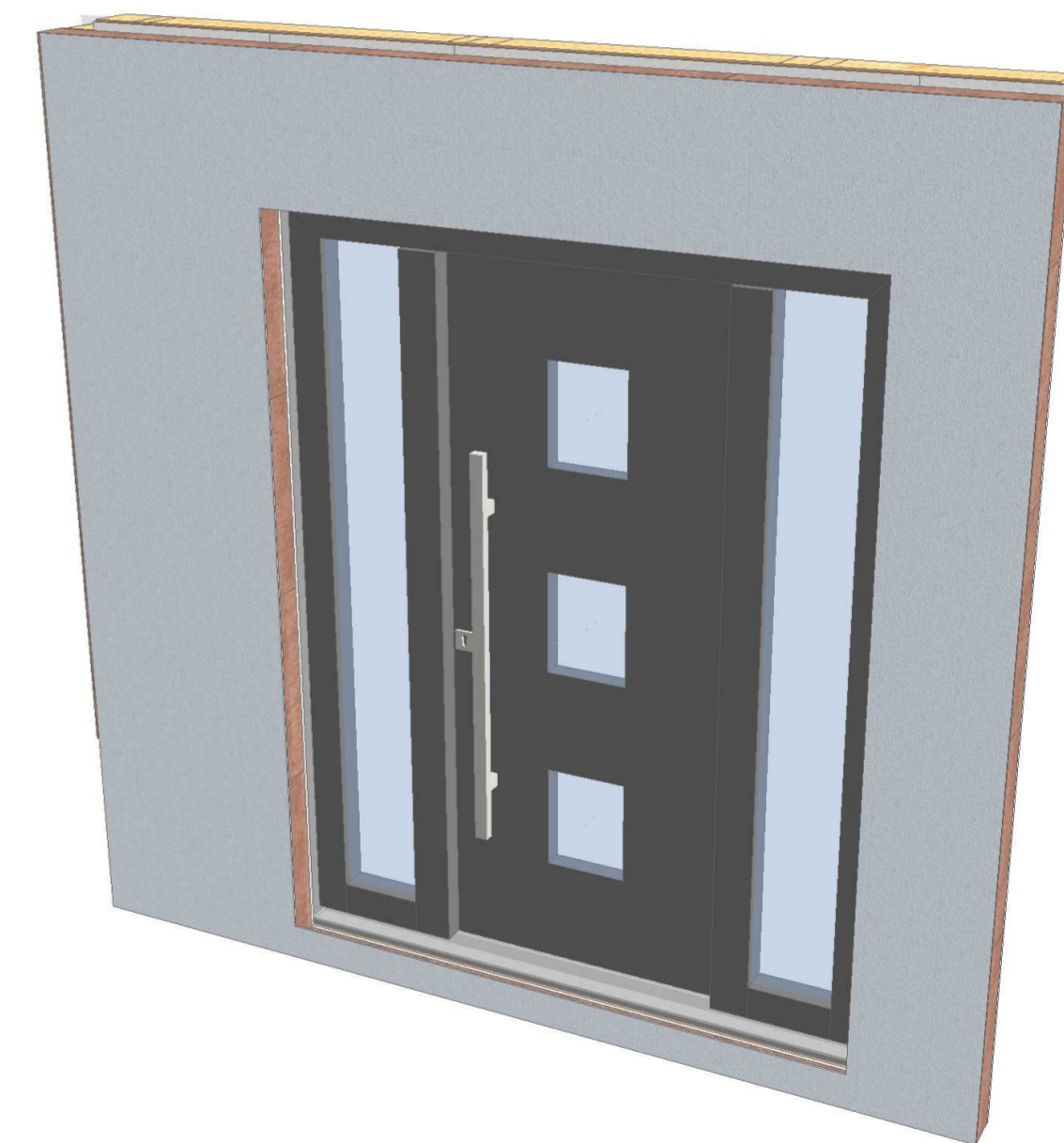
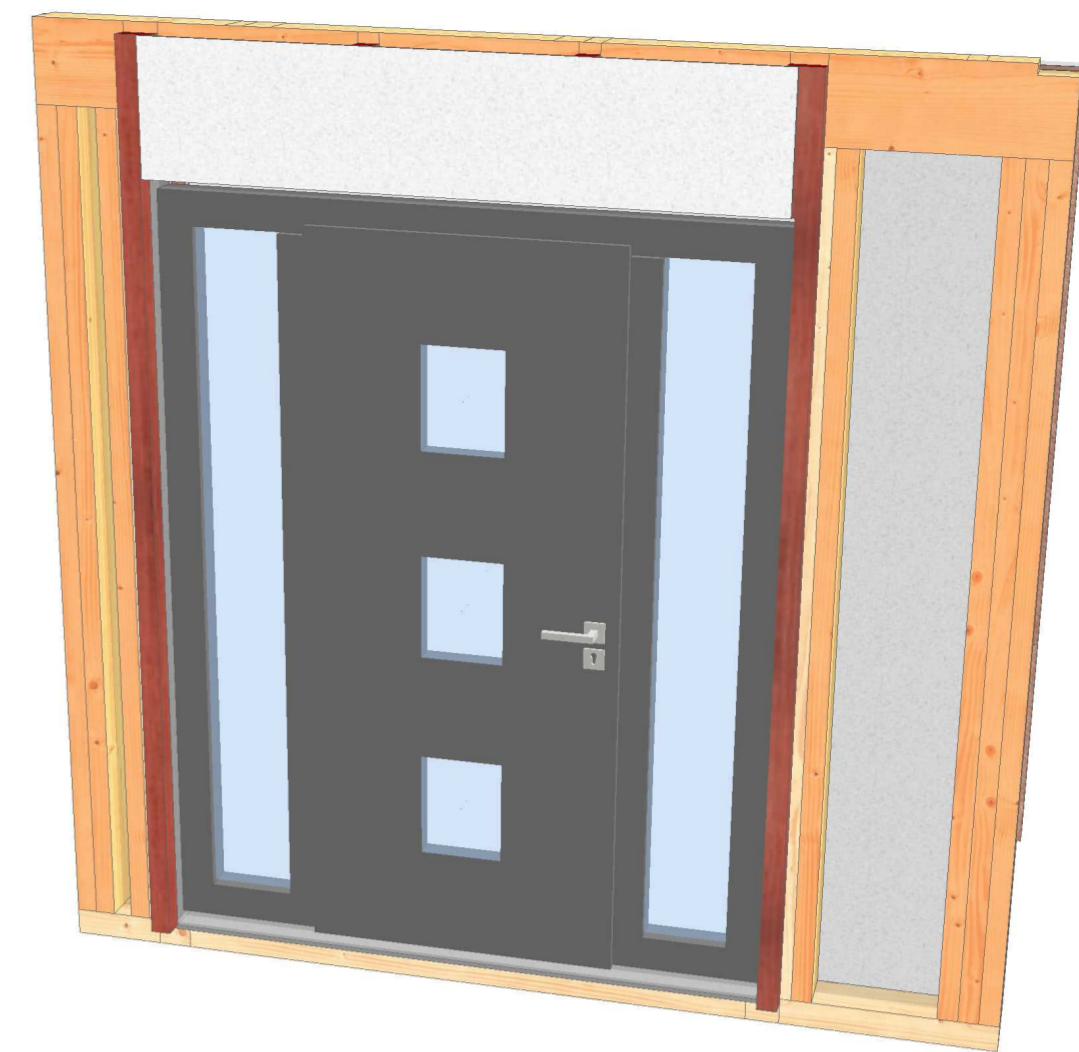
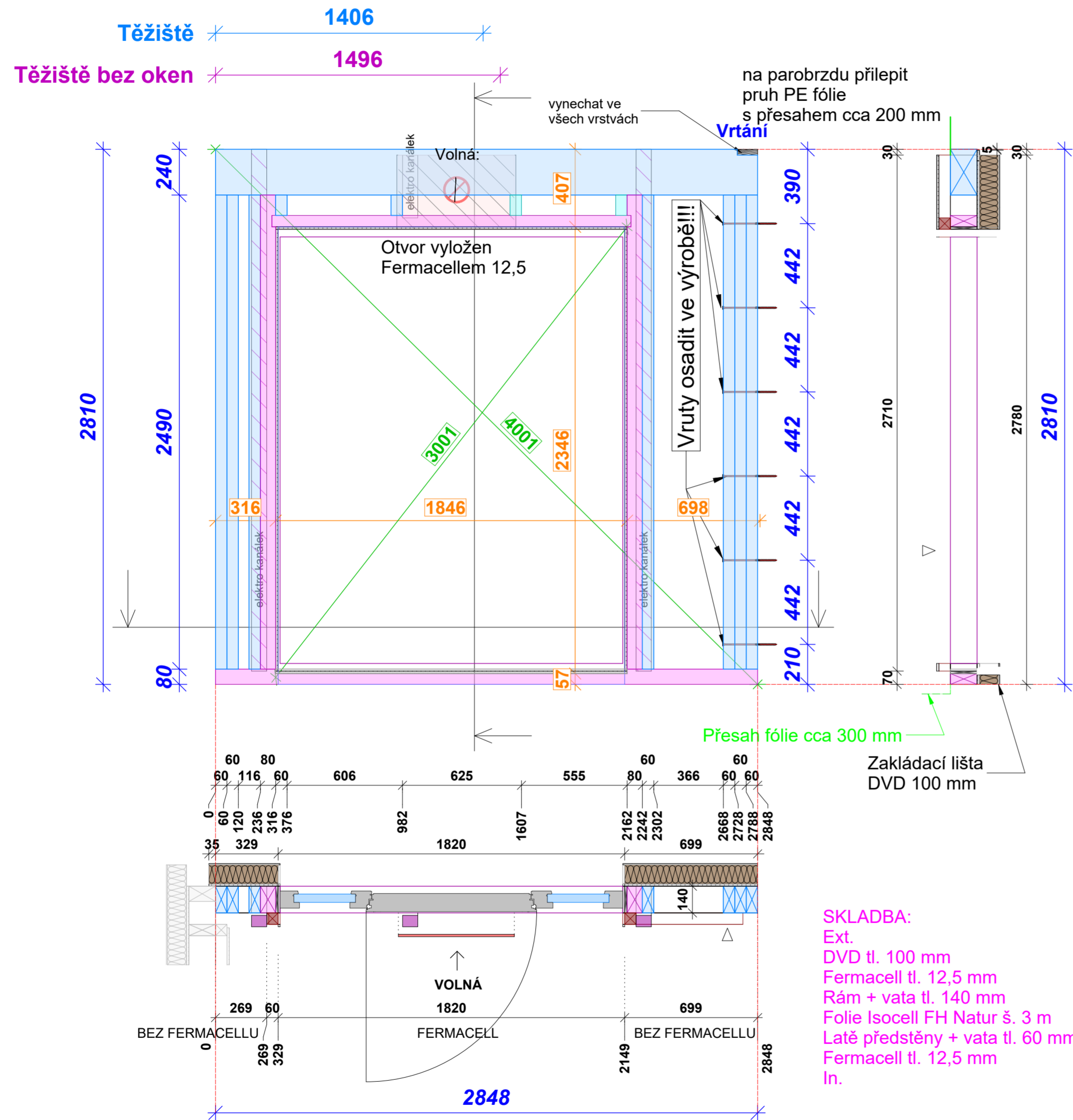
Panel 06
 Obvod 1NP
 Obvod 325
 hmotnost: 1108.134 kg



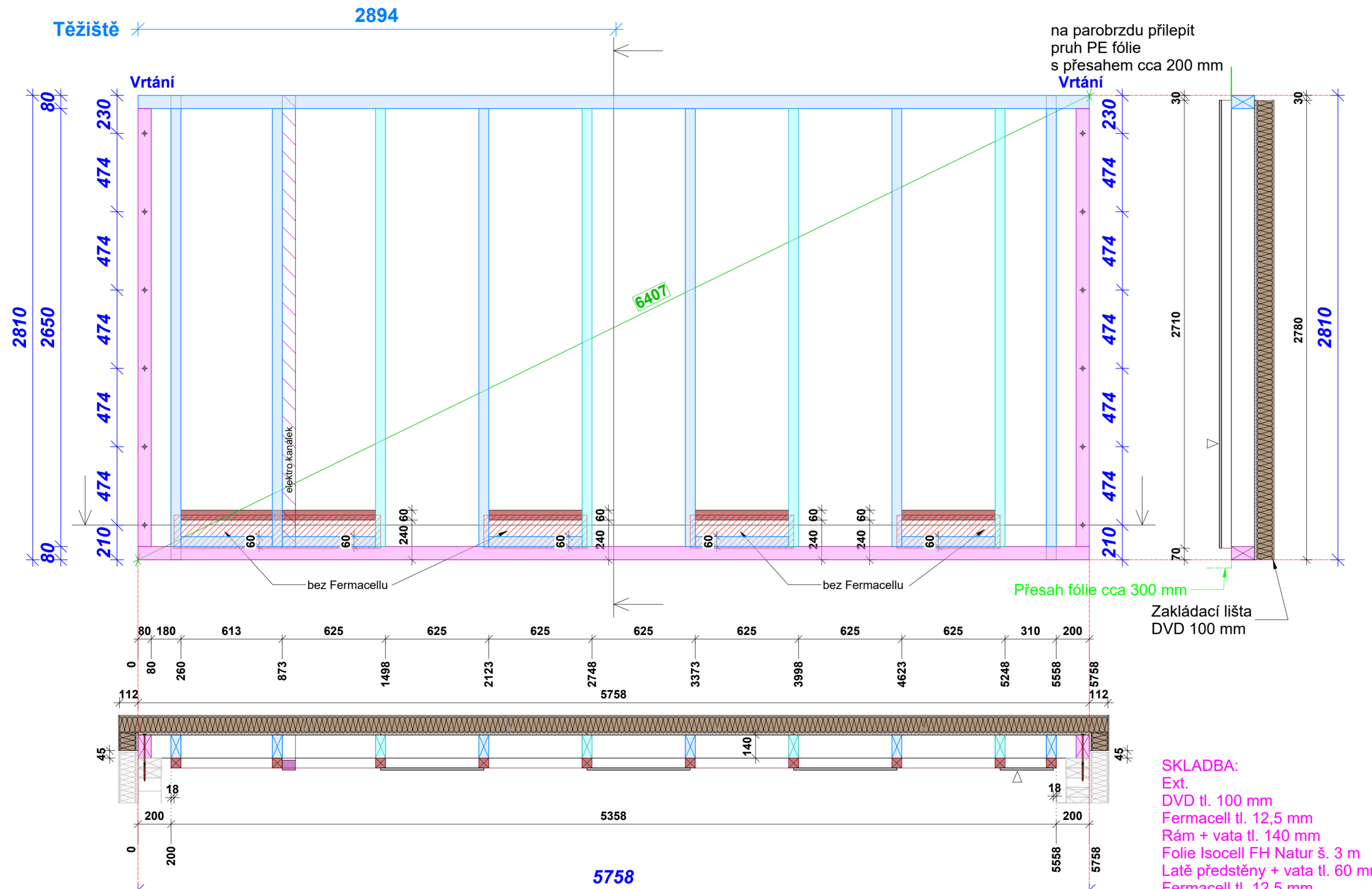
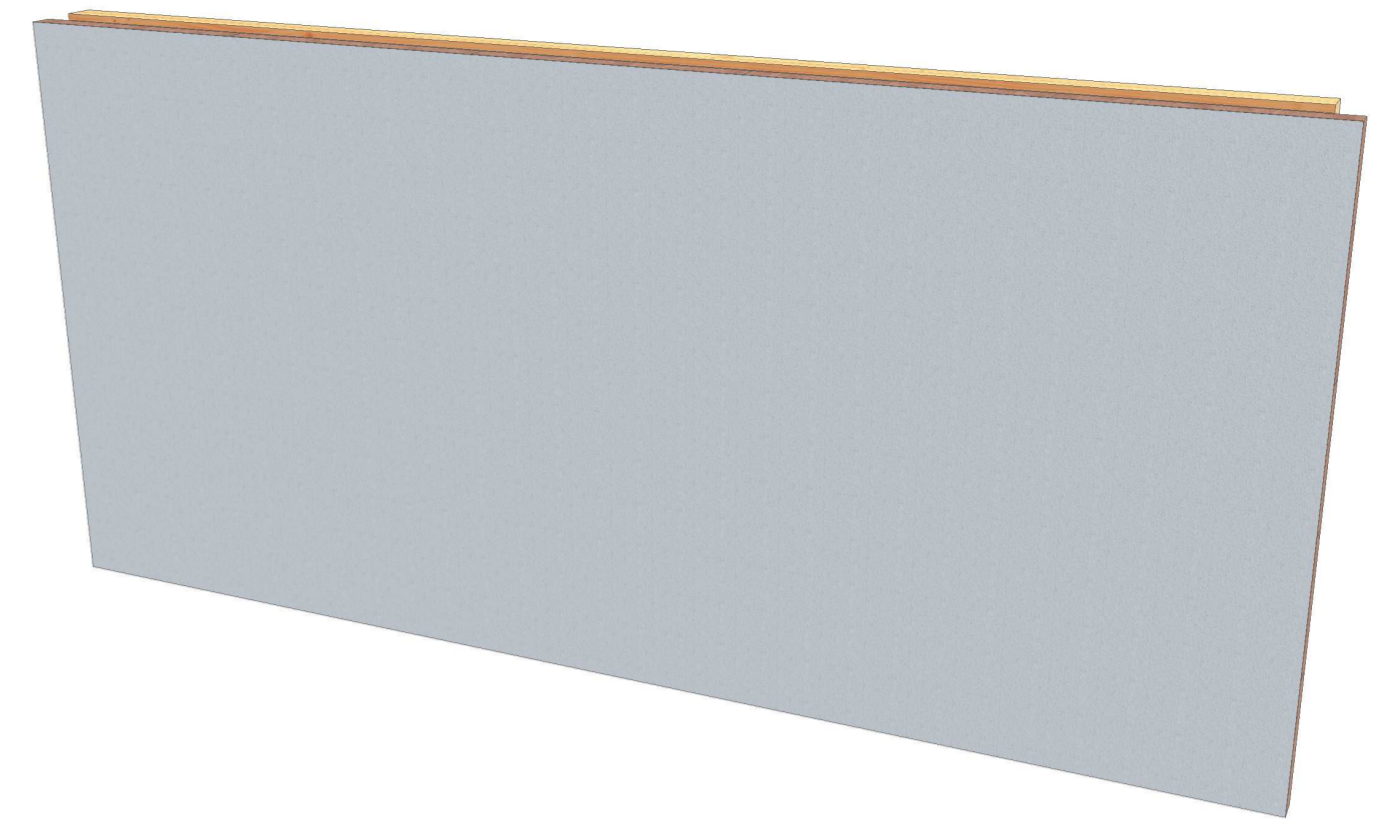
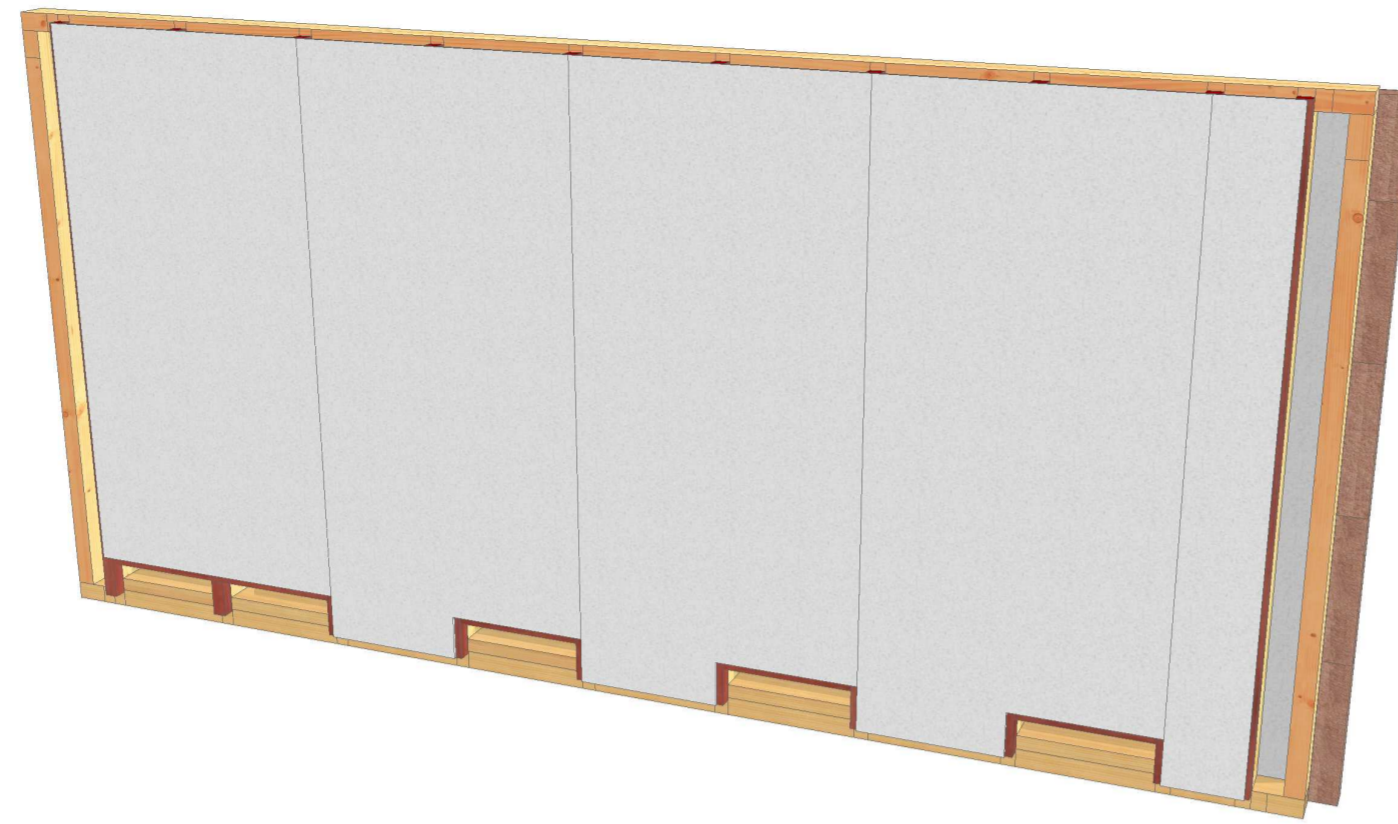
čistá podlaha -200 mm

	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A2	1 : 25	01/2024
	VÝROBNÍ VÝKRES STĚNY 06.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

Panel 07
 Obvod 1NP
 Obvod 331
 hmotnost: 337.200 kg



Panel 08
 Obvod 1NP
 Obvod 331
 hmotnost: 1073.635 kg

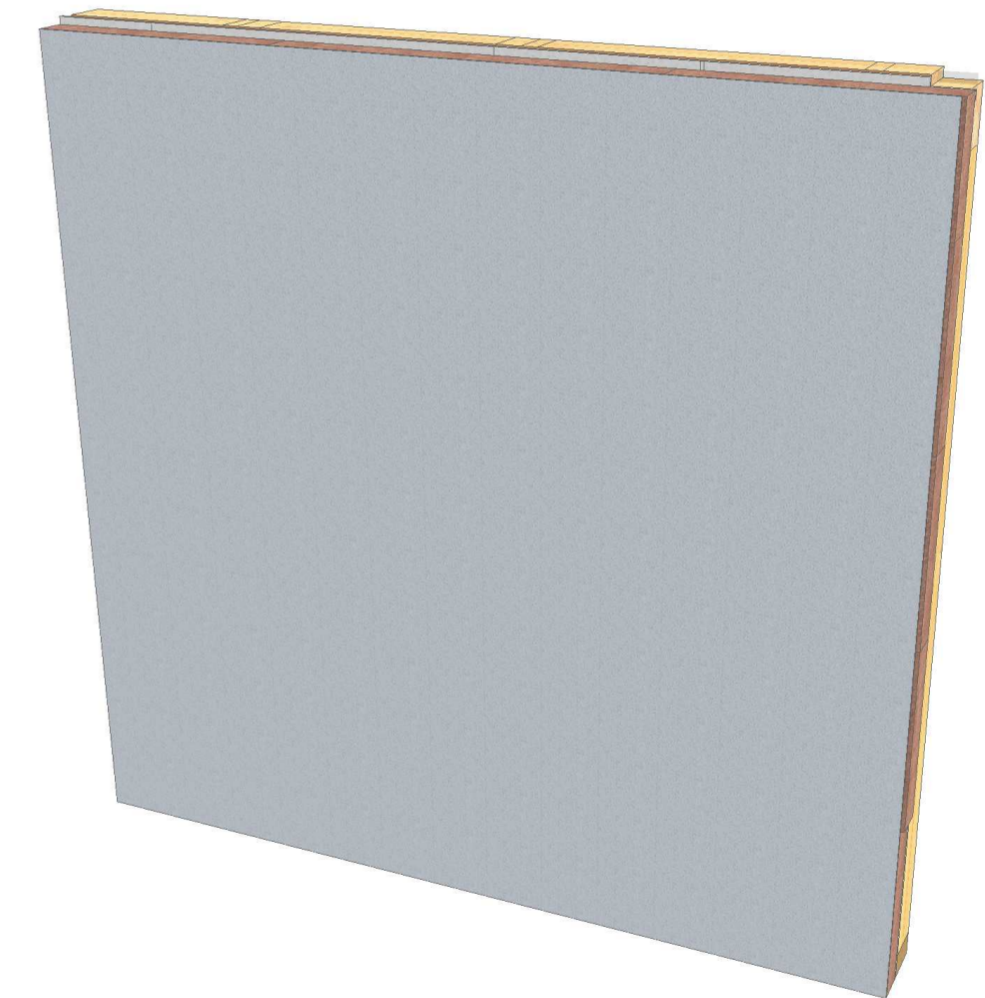
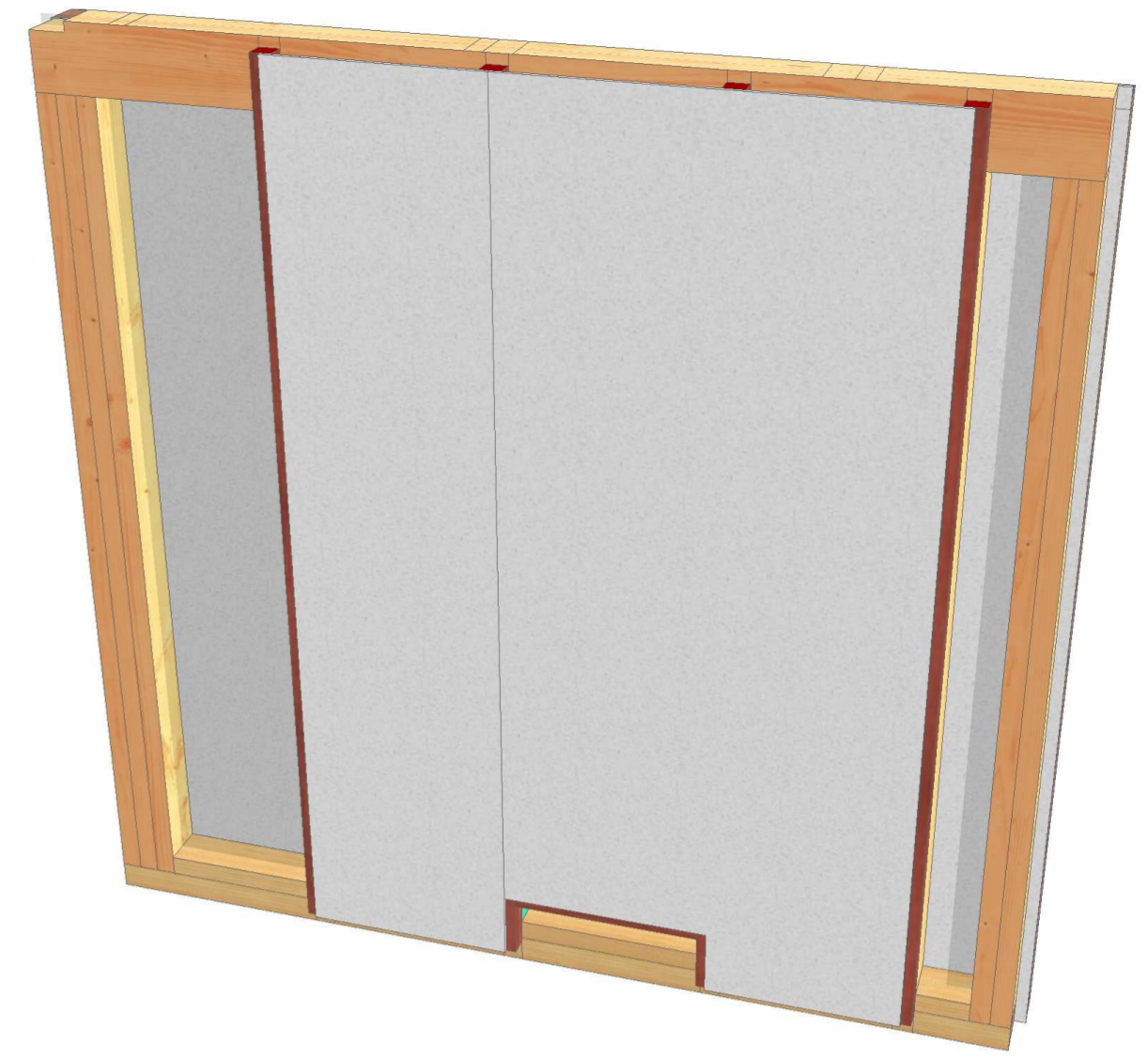
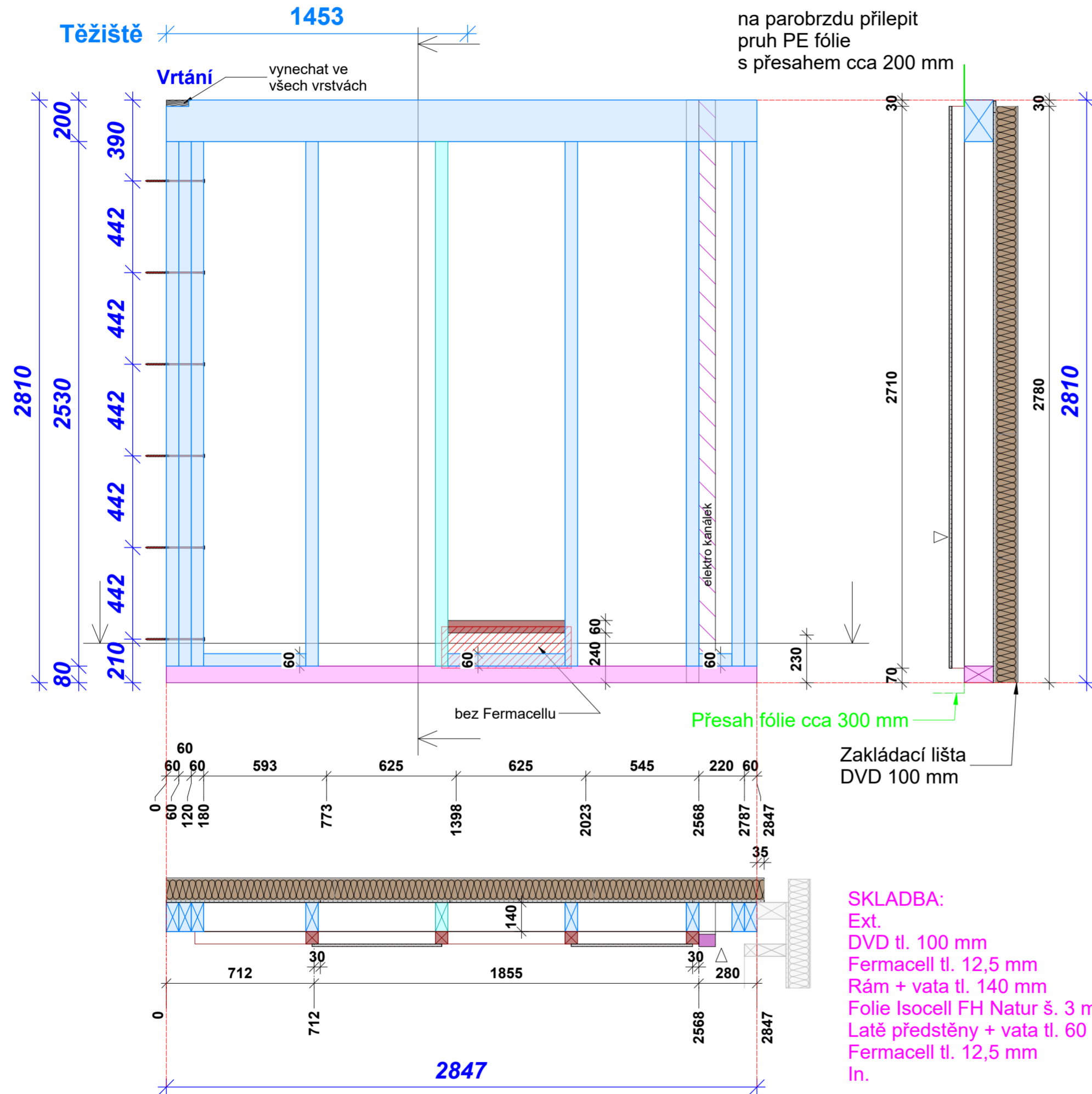


SKLADBA:
 Ext.
 DVD tl. 100 mm
 Fermacell tl. 12,5 mm
 Rám + vata tl. 140 mm
 Folie Isocell FH Natur š. 3 m
 Latě předstěny + vata tl. 60 mm
 Fermacell tl. 12,5 mm
 In.

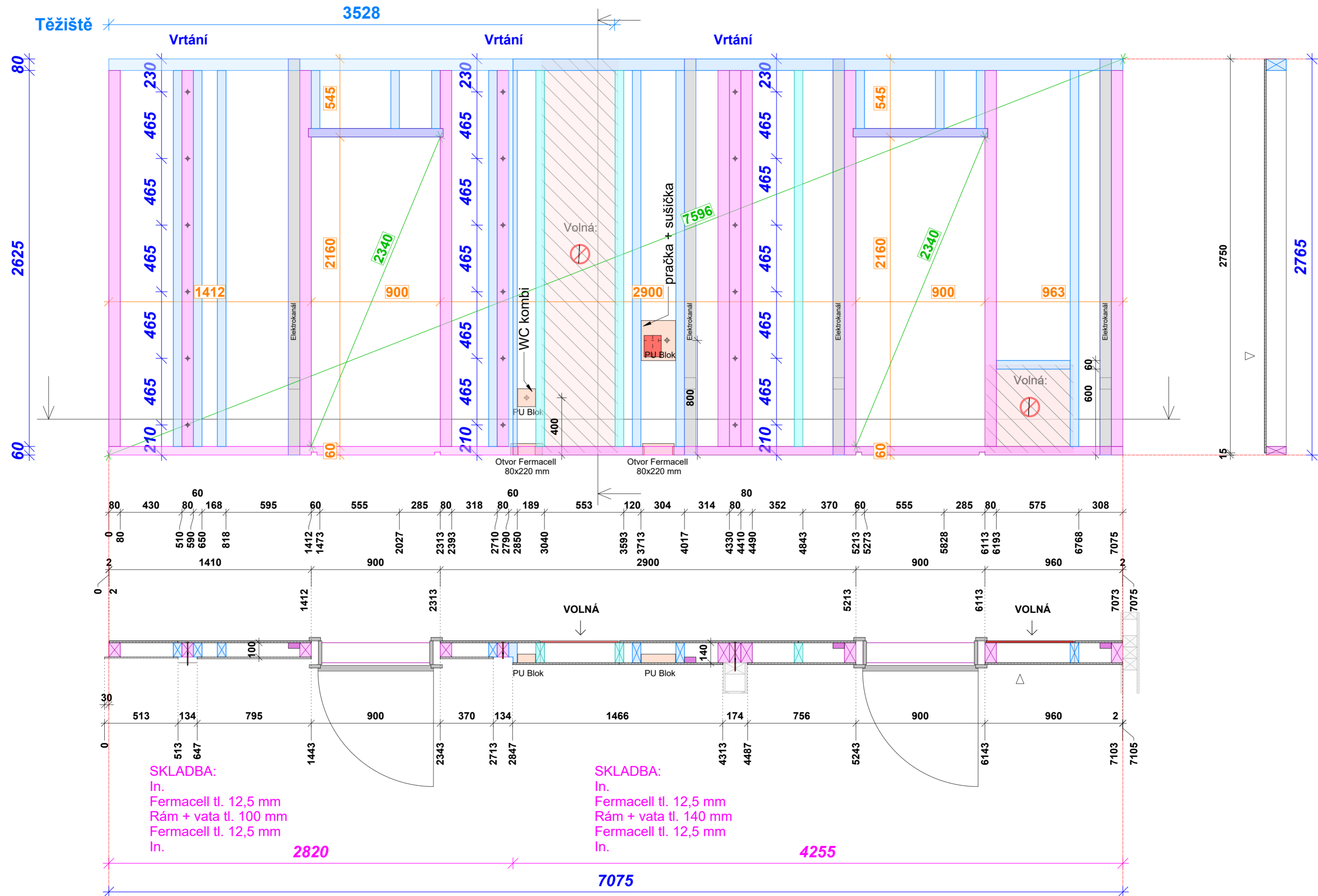
čistá podlaha -110

	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A2	1 : 20	01/2024
	VÝROBNÍ VÝKRES STĚNY 08.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

Panel 09
 Obvod 1NP
 Obvod 331
 hmotnost: 537.873 kg



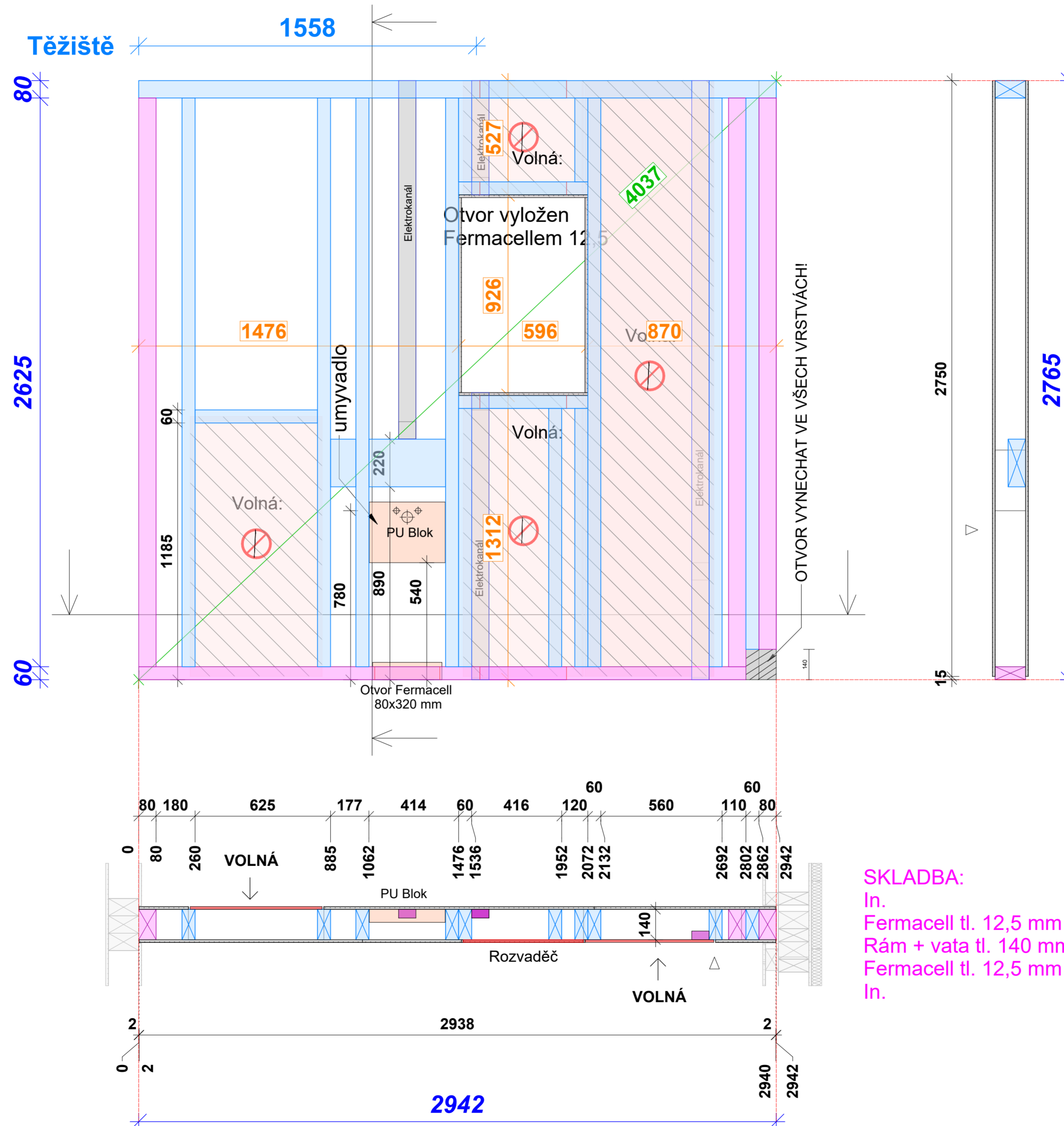
Panel 10
 Příklad
 Příklad 165
 hmotnost: 666.599 kg



čistá podlaha -200

	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A2	1 : 20	01/2024
	VÝROBNÍ VÝKRES STĚNY 10.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

Panel 11
 Příčky
 Příčka 165
 hmotnost: 355.188 kg

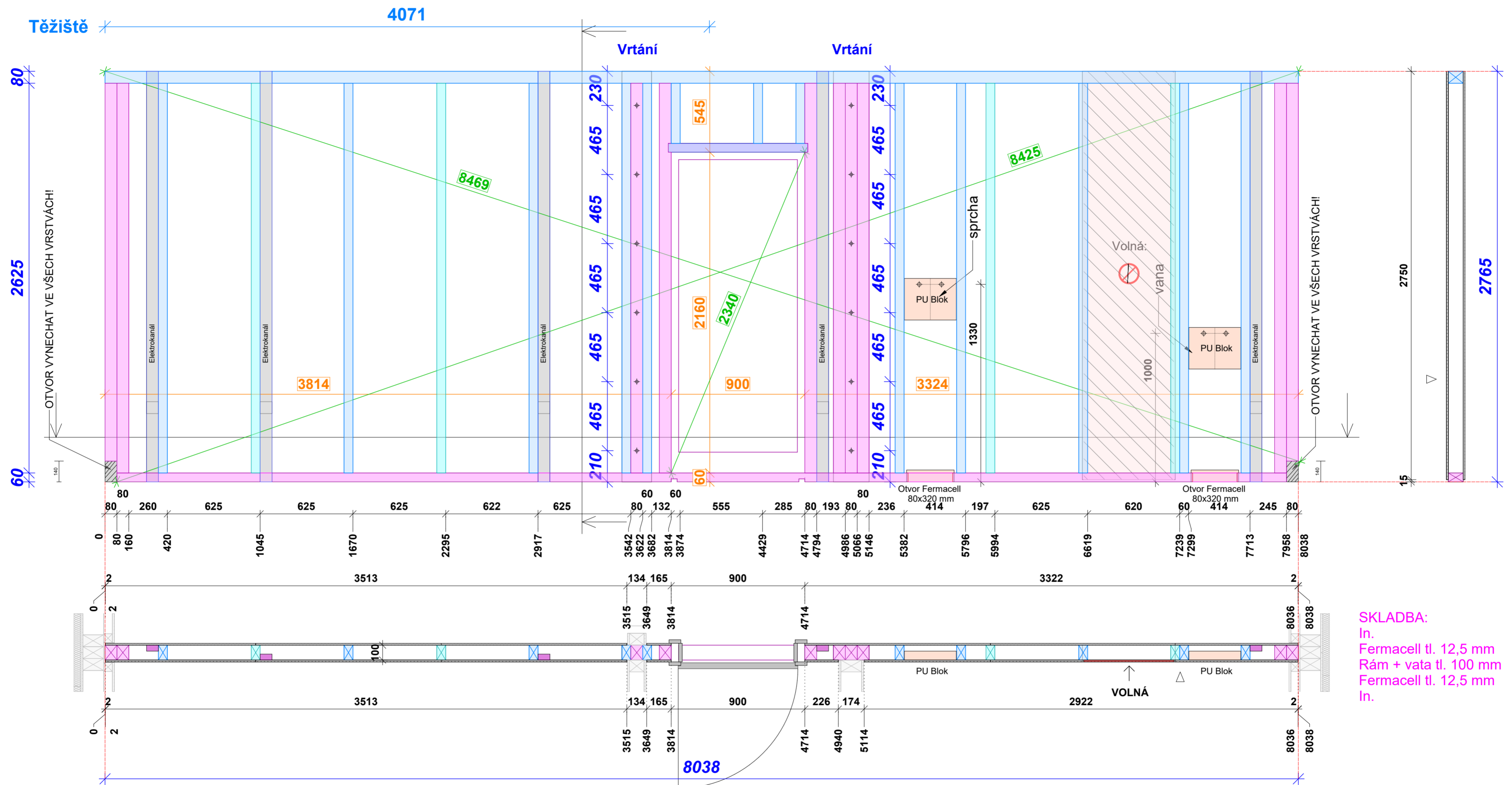


SKLADBA:
 In.
 Fermacell tl. 12,5 mm
 Rám + vata tl. 140 mm
 Fermacell tl. 12,5 mm
 In.

čistá podlaha -200

	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A2	1 : 15	01/2024
	VÝROBNÍ VÝKRES STĚNY 11.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

Panel 12
 Příčky
 Příčka 125
 hmotnost: 813.798 kg

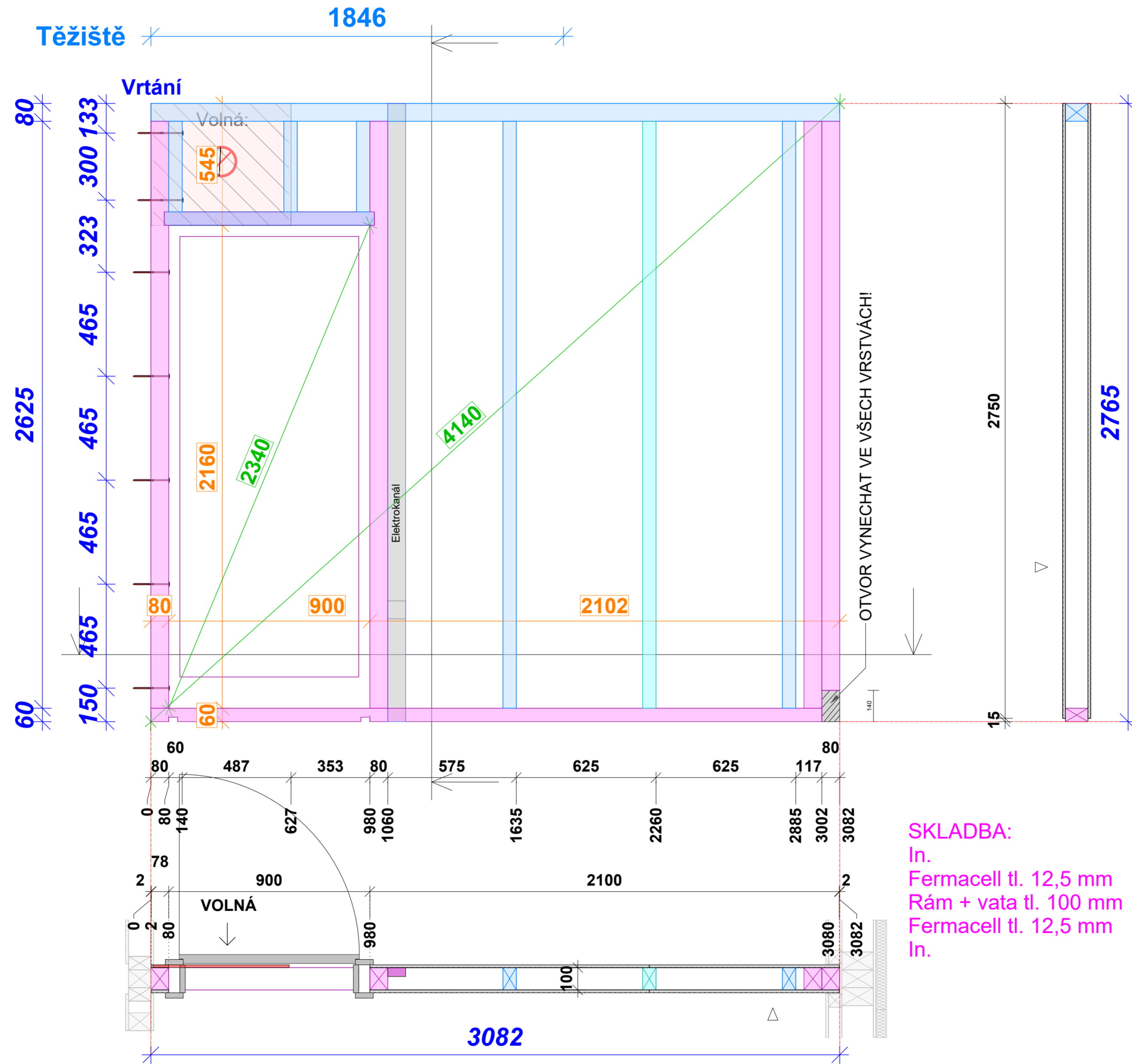


SKLADBA:
 In.
 Fermacell tl. 12,5 mm
 Rám + vata tl. 100 mm
 Fermacell tl. 12,5 mm
 In.

čistá podlaha -200

	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A2	1 : 20	01/2024
	VÝROBNÍ VÝKRES STĚNY 12.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

Panel 13
 Příčky
 Příčka 125
 hmotnost: 268.510 kg

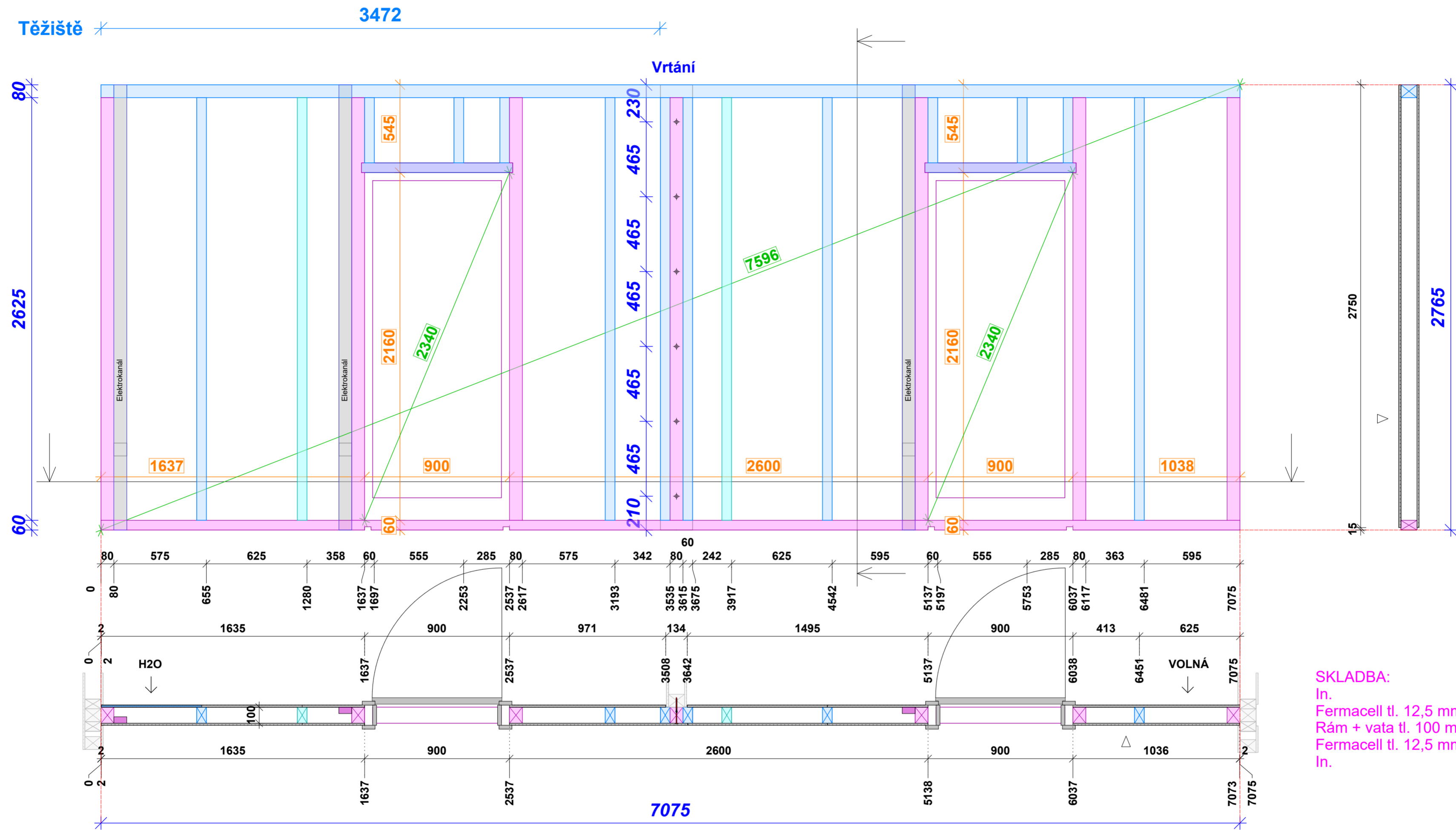


SKLADBA:
 In.
 Fermacell tl. 12,5 mm
 Rám + vata tl. 100 mm
 Fermacell tl. 12,5 mm
 In.

čistá podlaha -200

	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A2	1 : 15.00	01/2024
	VÝROBNÍ VÝKRES STĚNY 13.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

Panel 14
 Příčky
 Příčka 125
 hmotnost: 599.571 kg

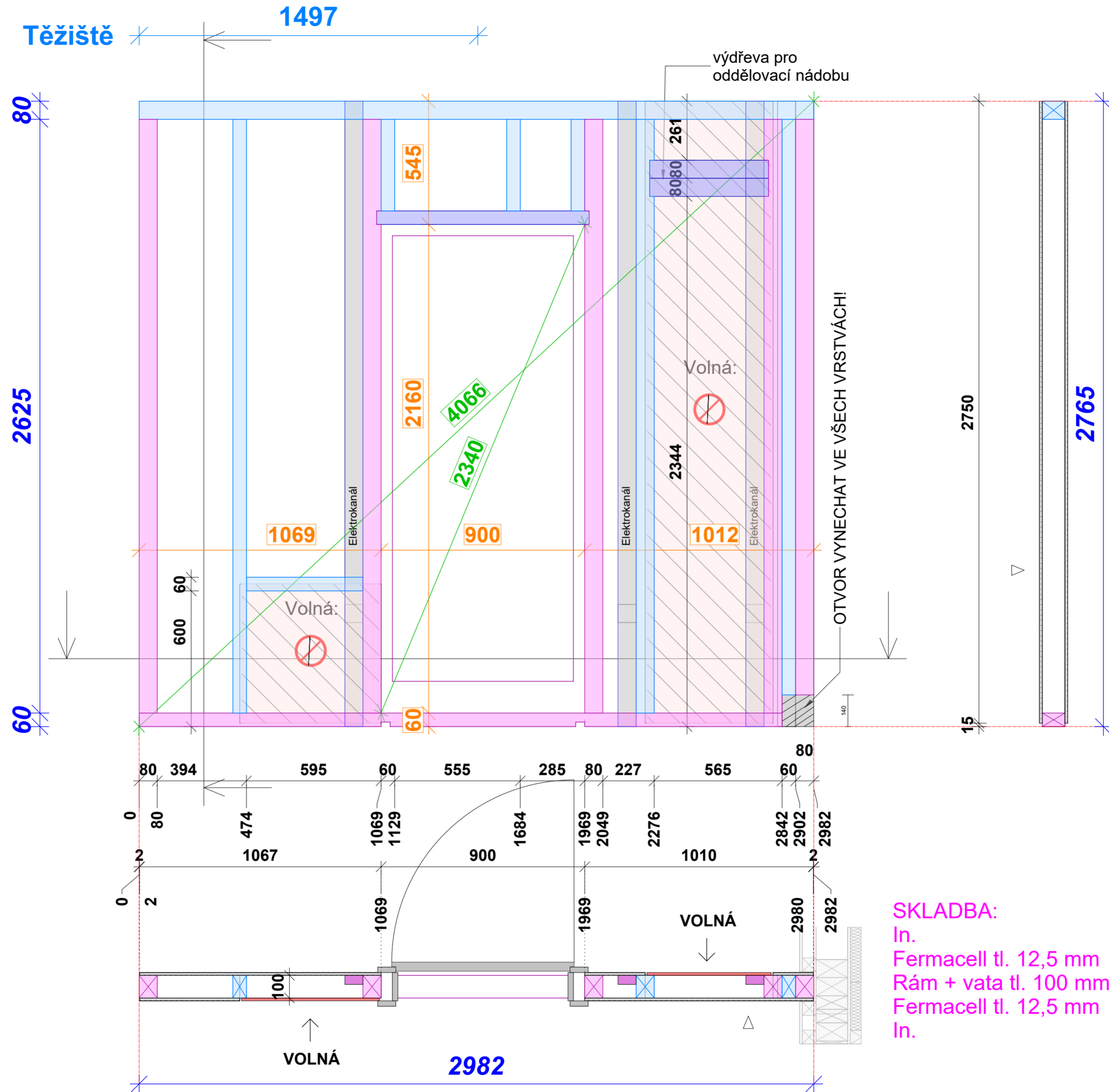


SKLADBA:
 In.
 Fermacell tl. 12,5 mm
 Rám + vata tl. 100 mm
 Fermacell tl. 12,5 mm
 In.

čistá podlaha -200

	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A2	1 : 20	01/2024
	VÝROBNÍ VÝKRES STĚNY 14.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

Panel 15
 Příčky
 Příčka 125
 hmotnost: 236.966 kg

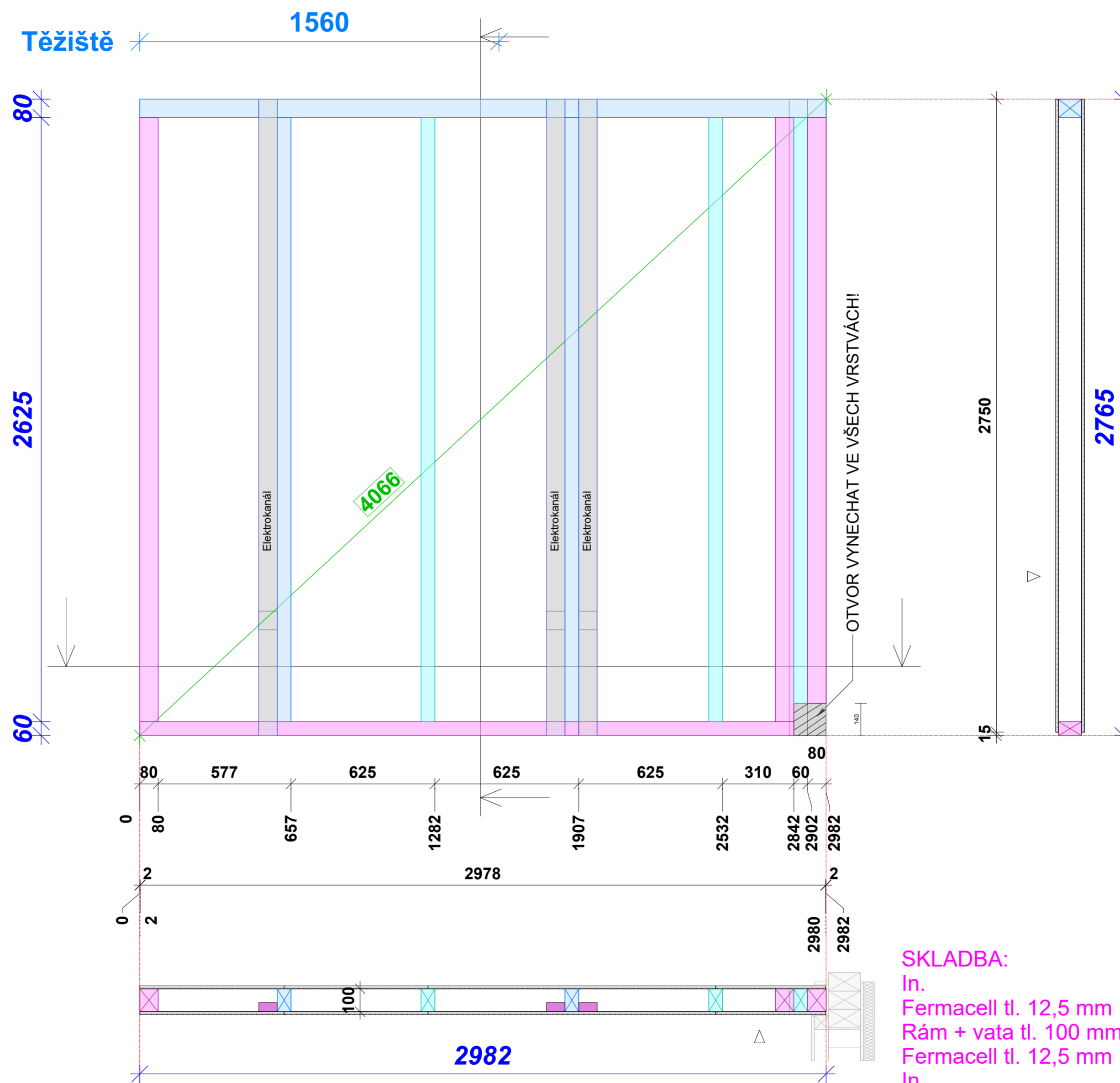


SKLADBA:
 In.
 Fermacell tl. 12,5 mm
 Rám + vata tl. 100 mm
 Fermacell tl. 12,5 mm
 In.

čistá podlaha -200

	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A2	1 : 15.00	01/2024
	VÝROBNÍ VÝKRES STĚNY 15.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

Panel 16
 Příčky
 Příčka 125
 hmotnost: 327.118 kg

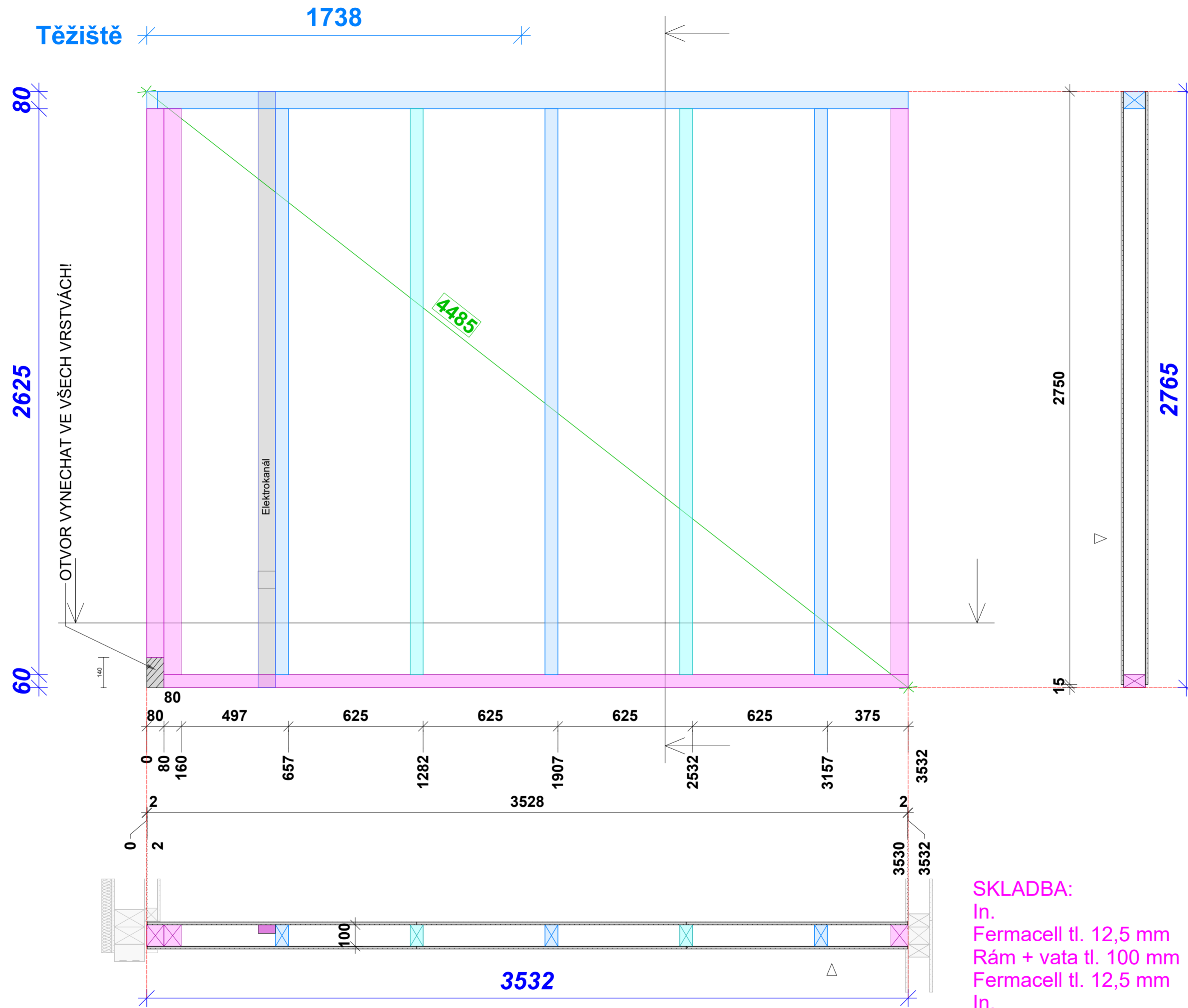


SKLADBA:
 In.
 Fermacell tl. 12,5 mm
 Rám + vata tl. 100 mm
 Fermacell tl. 12,5 mm
 In.

čistá podlaha -200

	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A2	1 : 15.00	01/2024
	VÝROBNÍ VÝKRES STĚNY 16.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

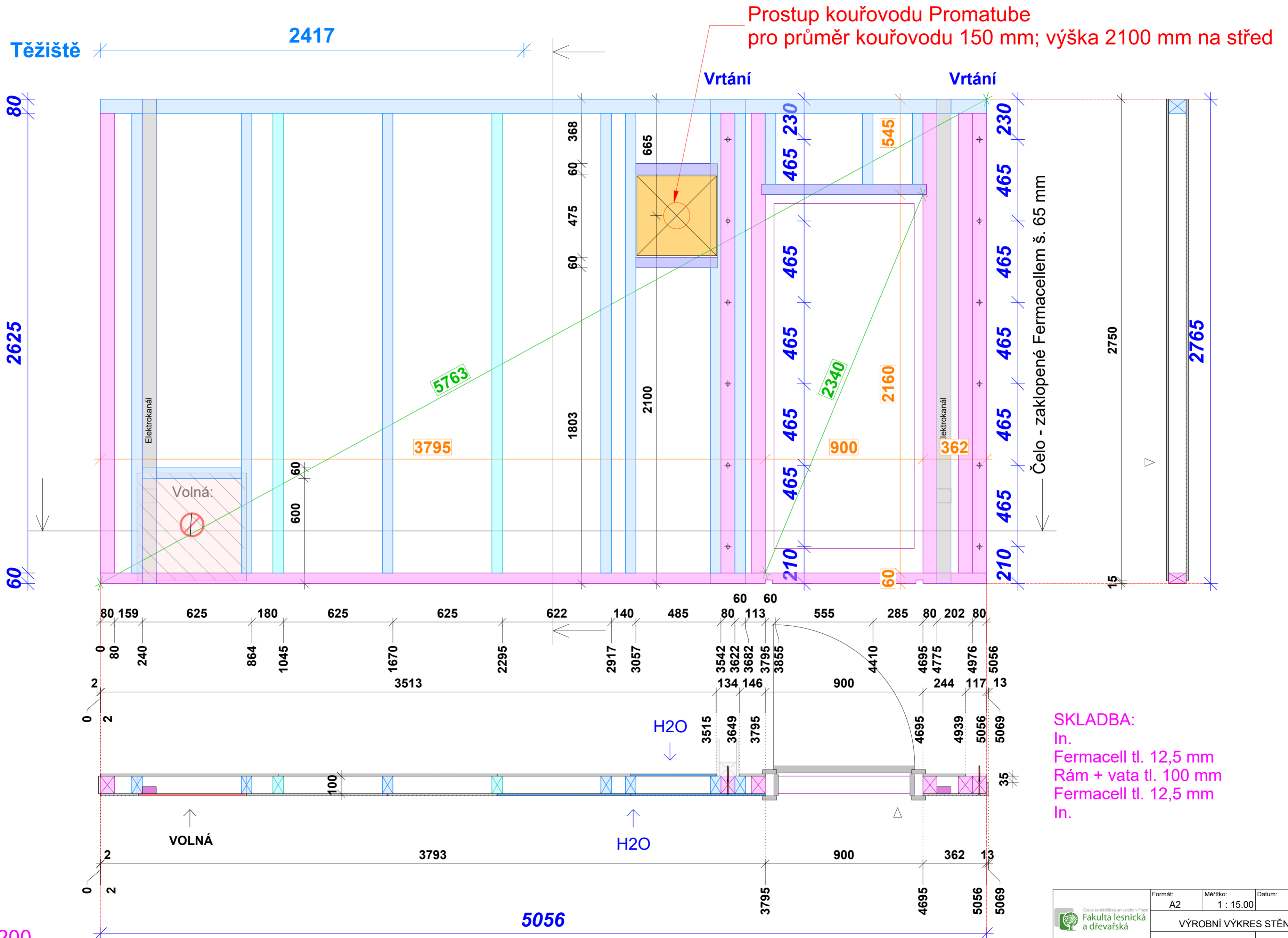
Panel 17
 Příčky
 Příčka 125
 hmotnost: 376.396 kg



čistá podlaha -200

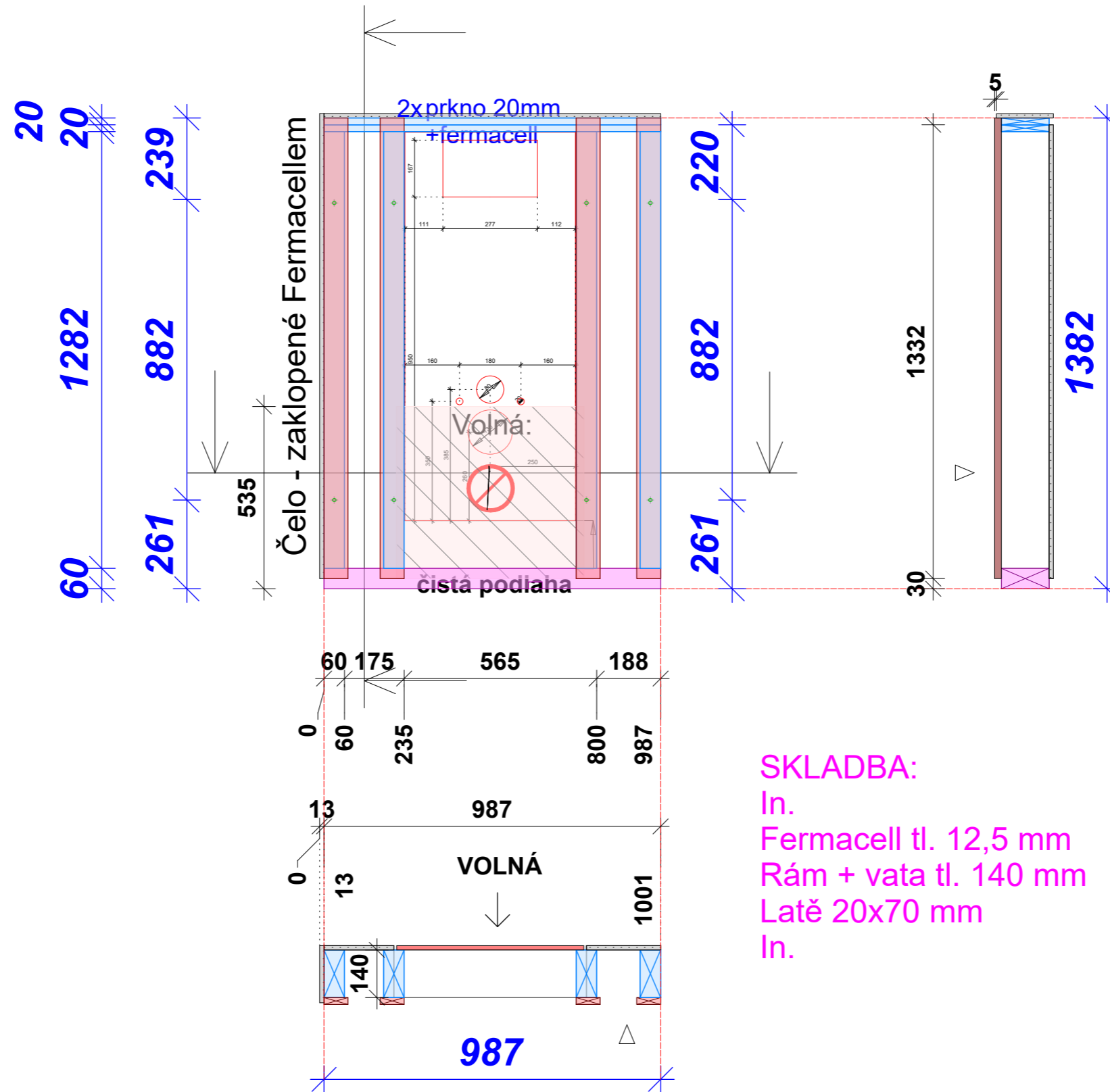
	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A2	1 : 15.00	01/2024
	VÝROBNÍ VÝKRES STĚNY 17.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

Panel 18
 Příčky
 Příčka 125
 hmotnost: 463.128 kg




	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A2	1 : 15.00	01/2024
	VÝROBNÍ VÝKRES STĚNY 18.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

Panel 19
 Příčky
 Příčka 153
 hmotnost: 34.472 kg

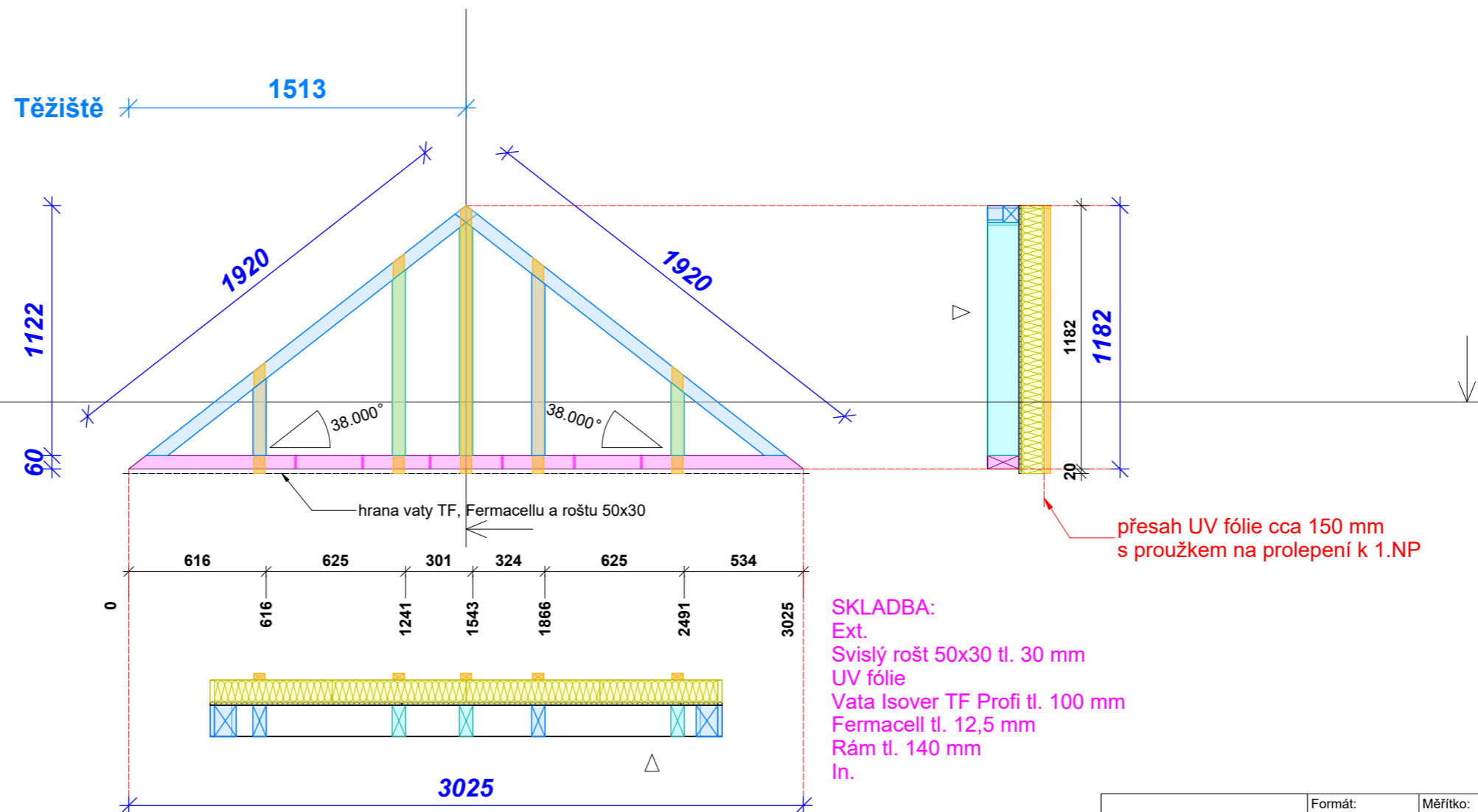
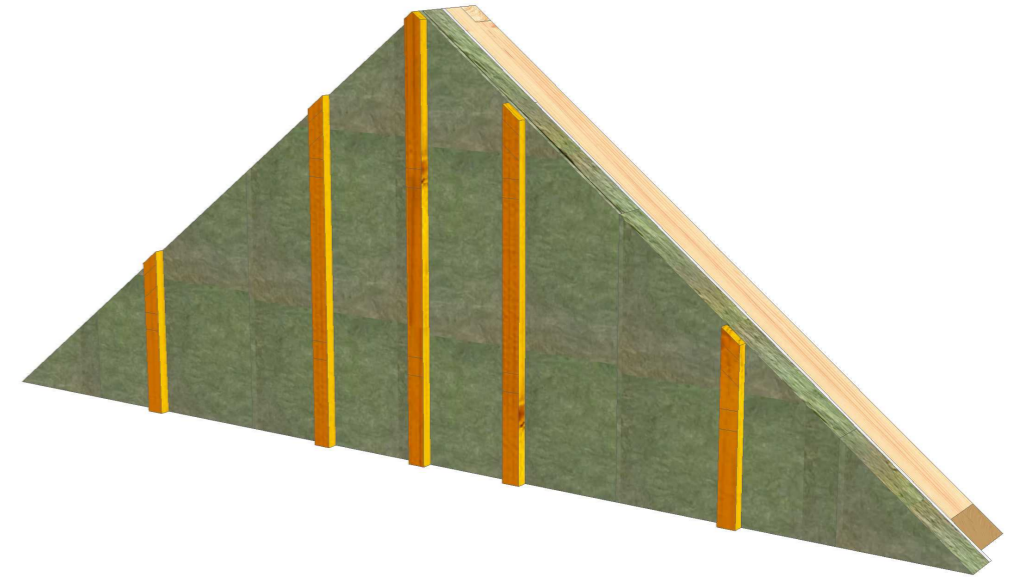
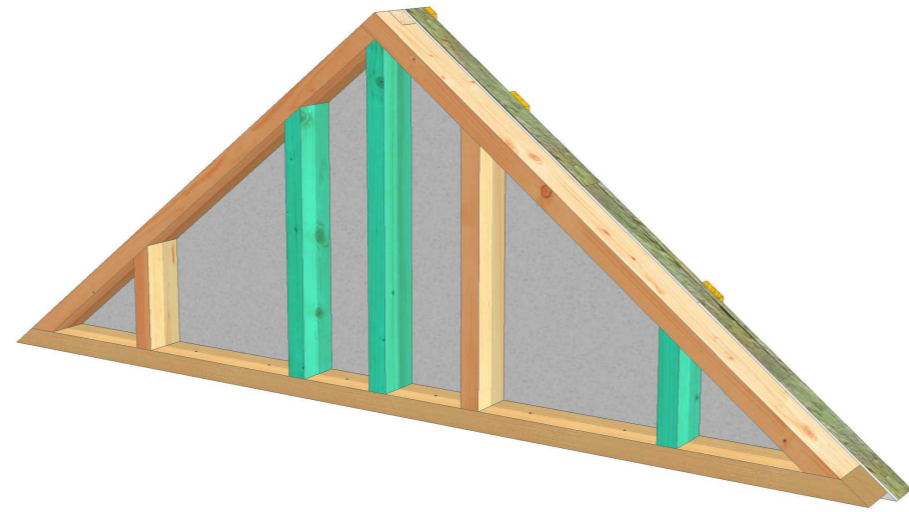


SKLADBA:
 In.
 Fermacell tl. 12,5 mm
 Rám + vata tl. 140 mm
 Latě 20x70 mm
 In.

čistá podlaha -200

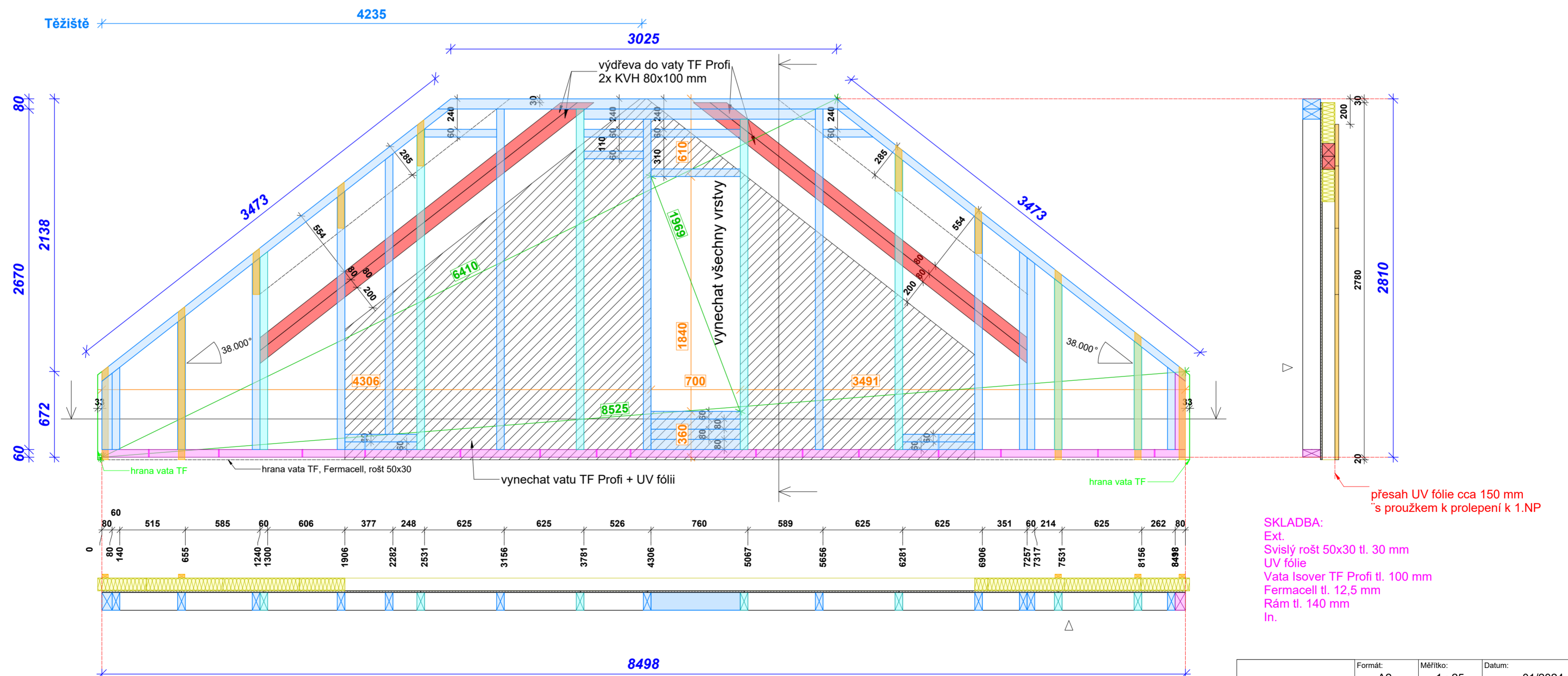
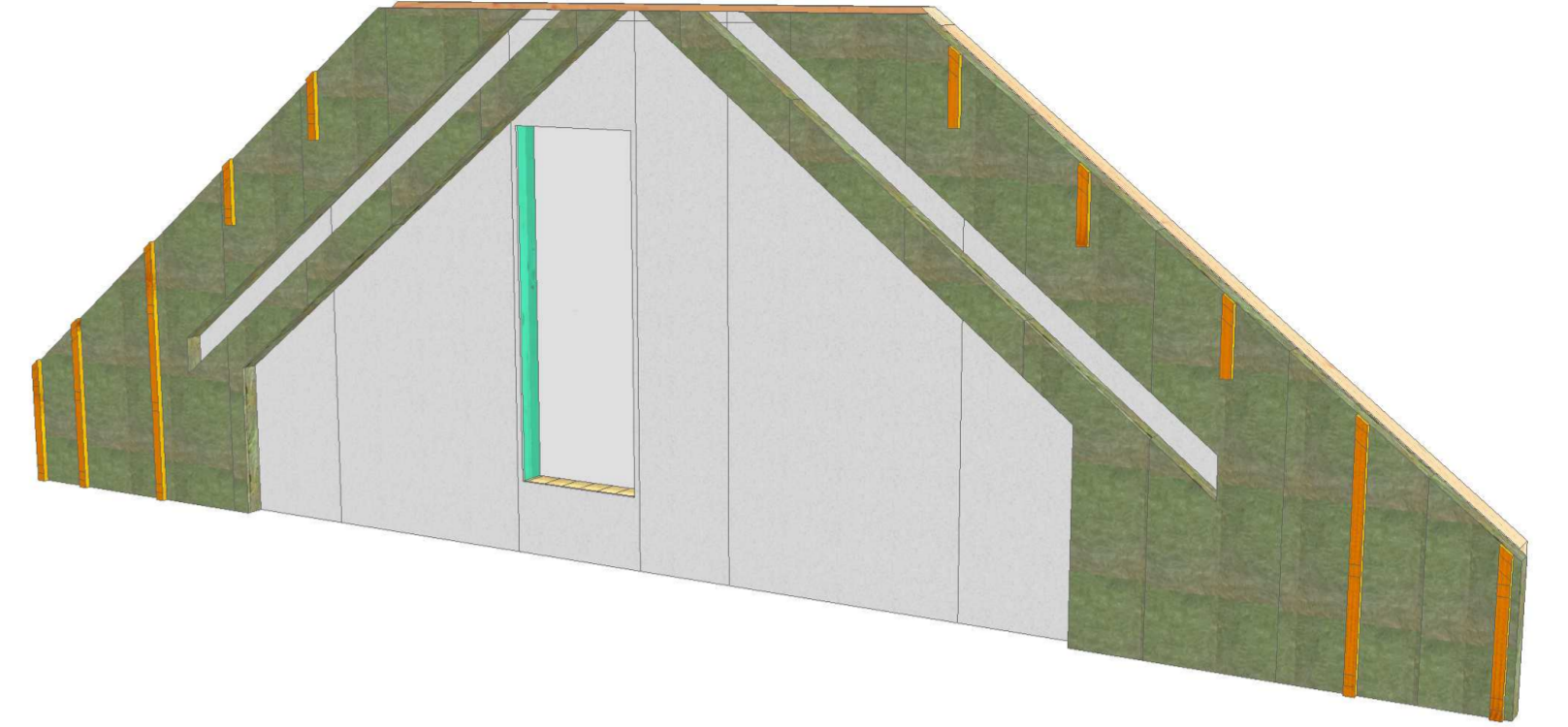
	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A3	1 : 15	01/2024
	VÝROBNÍ VÝKRES STĚNY 19.1NP		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

Panel 01-1
 Obvod 2NP
 Obvod 253
 hmotnost: 67.251 kg



	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A3	1 : 25	01/2024
	VÝROBNÍ VÝKRES STĚNY 01-1.Š		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

Panel 02
 Obvod 2NP
 Obvod 253
 hmotnost: 509.327 kg

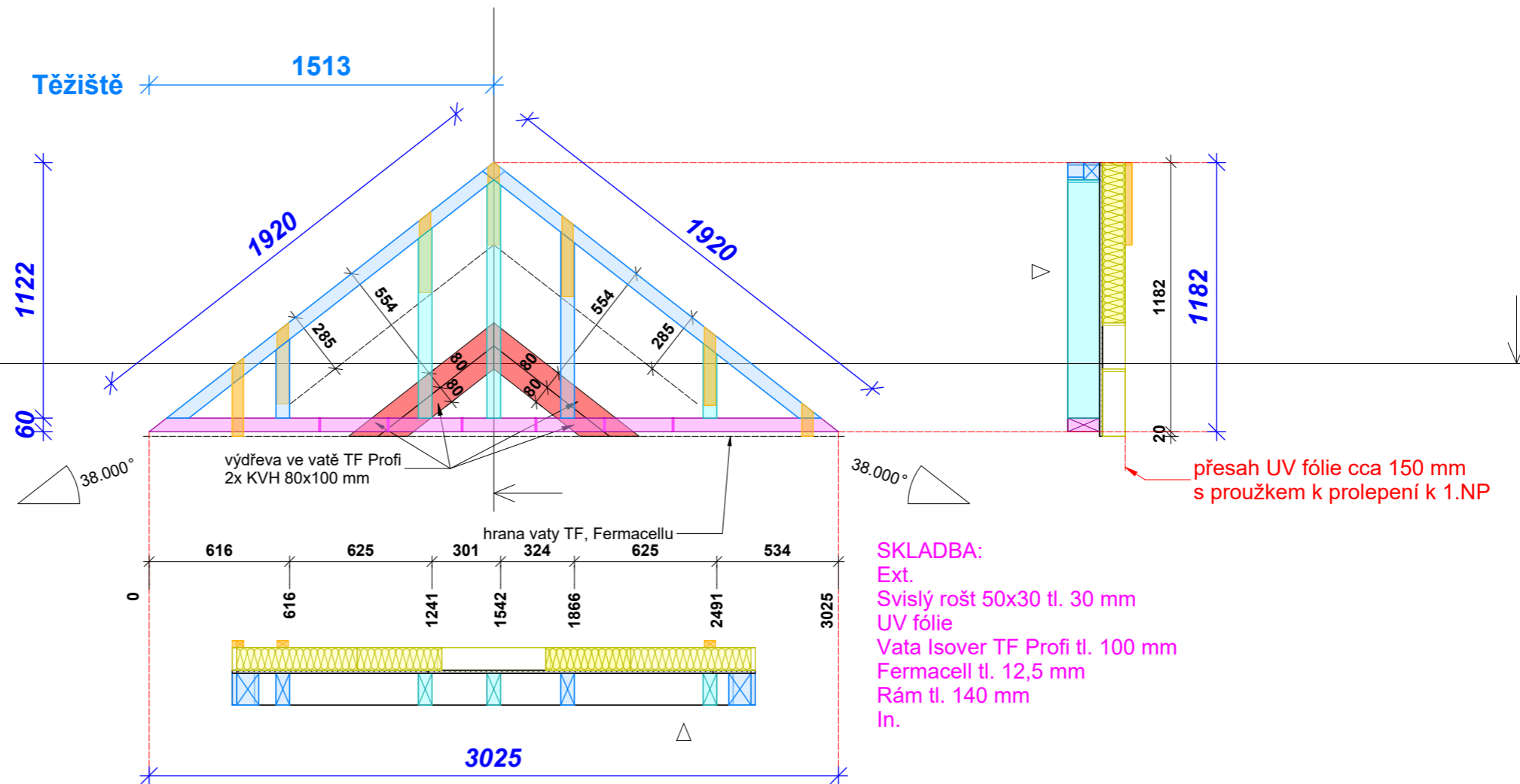
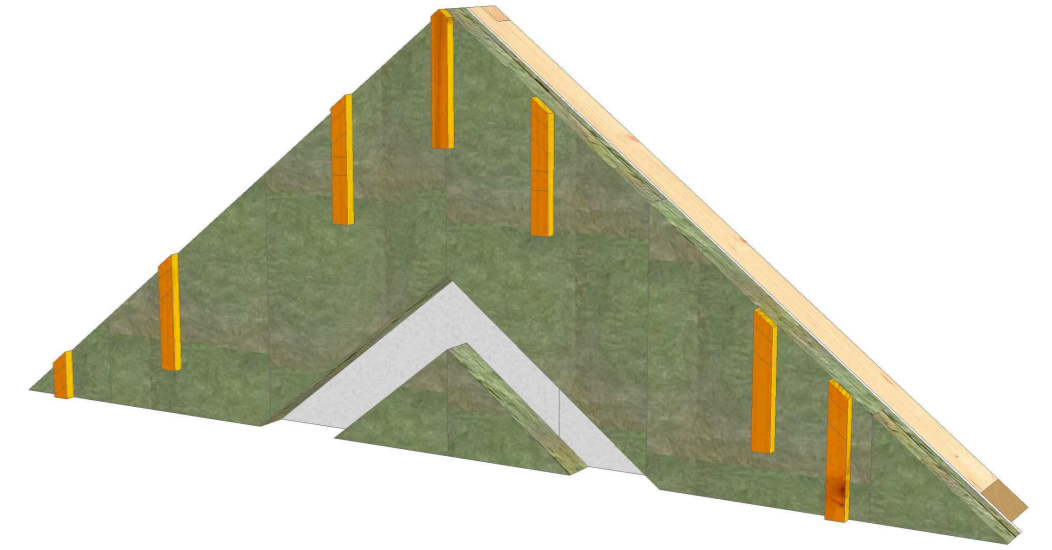
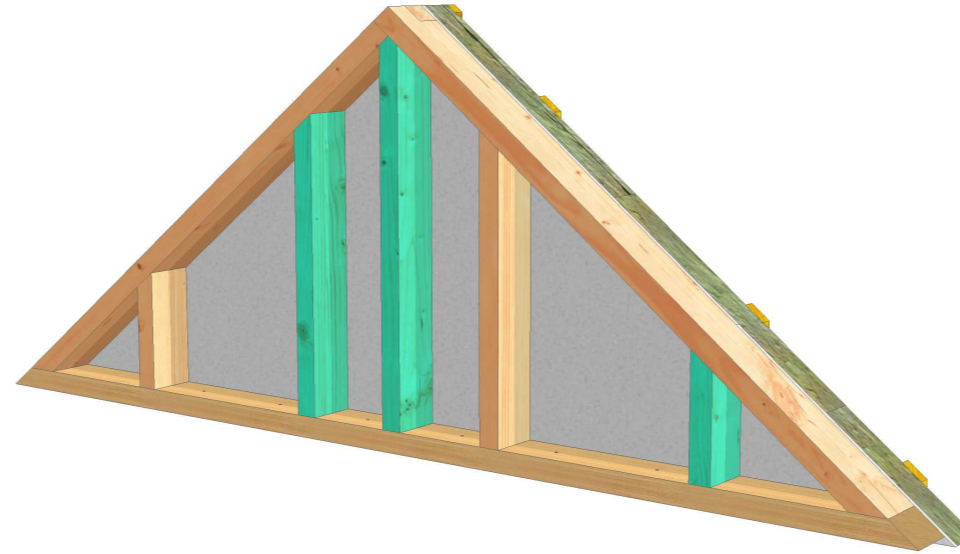


SKLADBA:
 Ext.
 Svislý rošt 50x30 tl. 30 mm
 UV fólie
 Vata Isover TF Profi tl. 100 mm
 Fermacell tl. 12,5 mm
 Rám tl. 140 mm
 In.

přesah UV fólie cca 150 mm
 s proužkem k prolepení k 1.NP

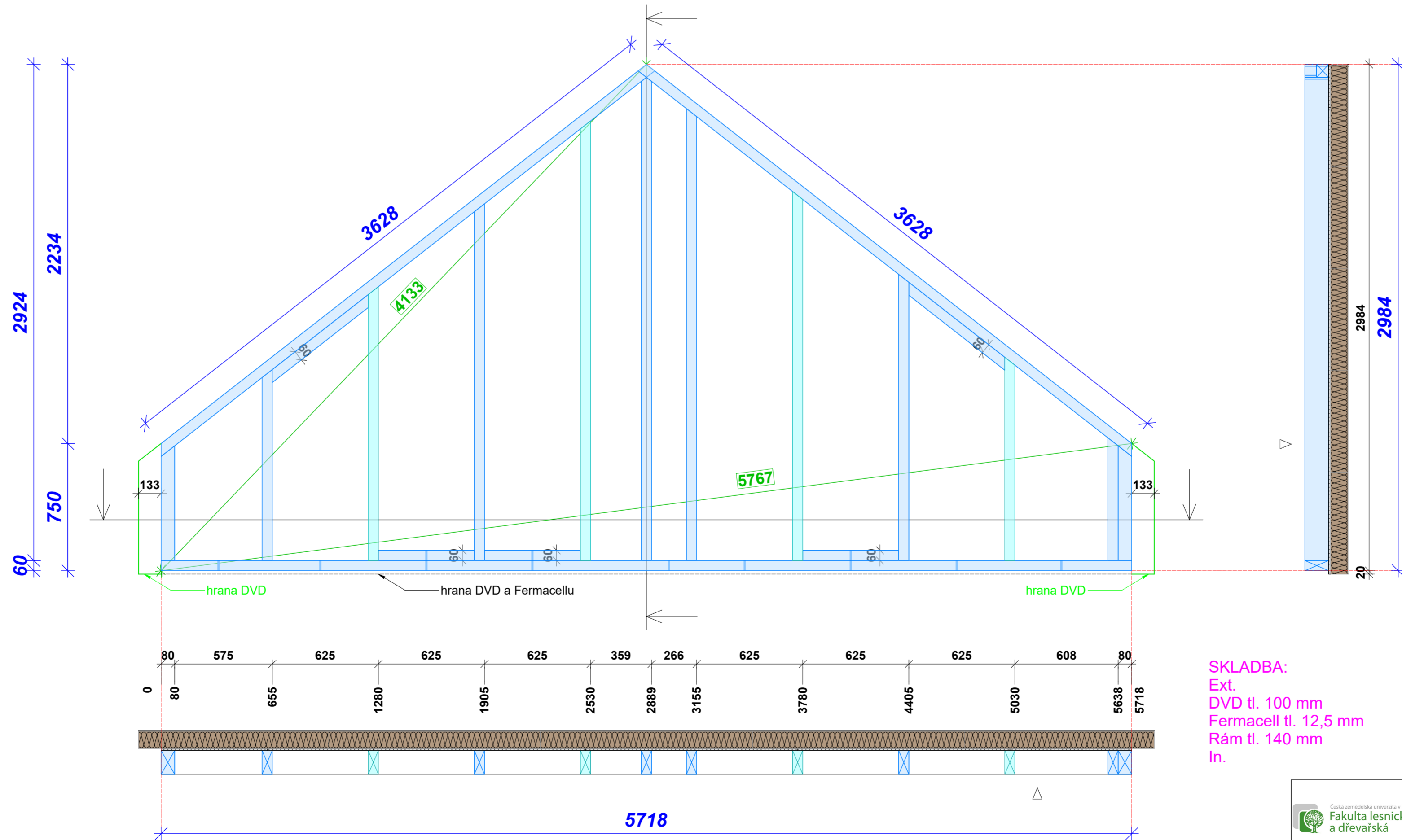
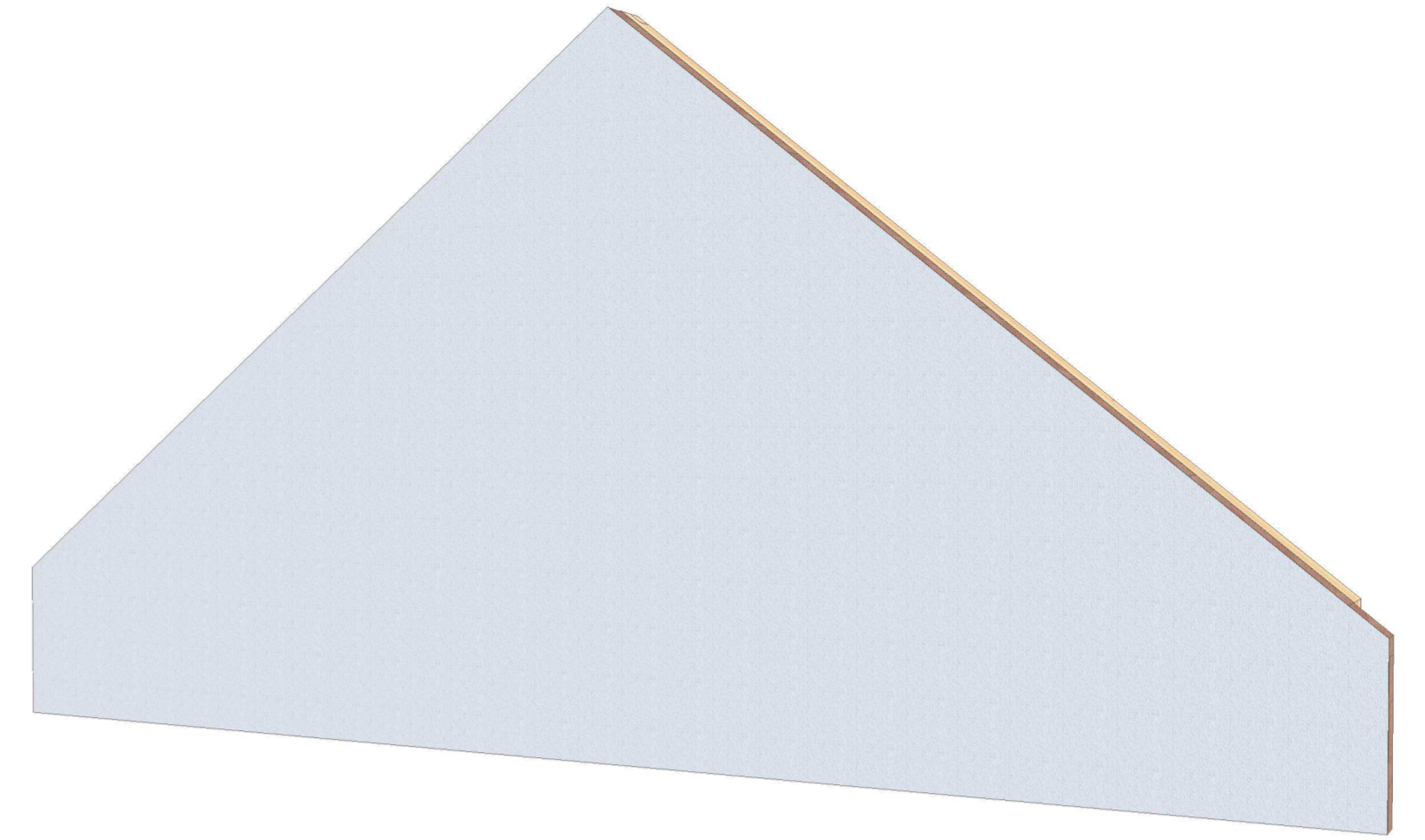
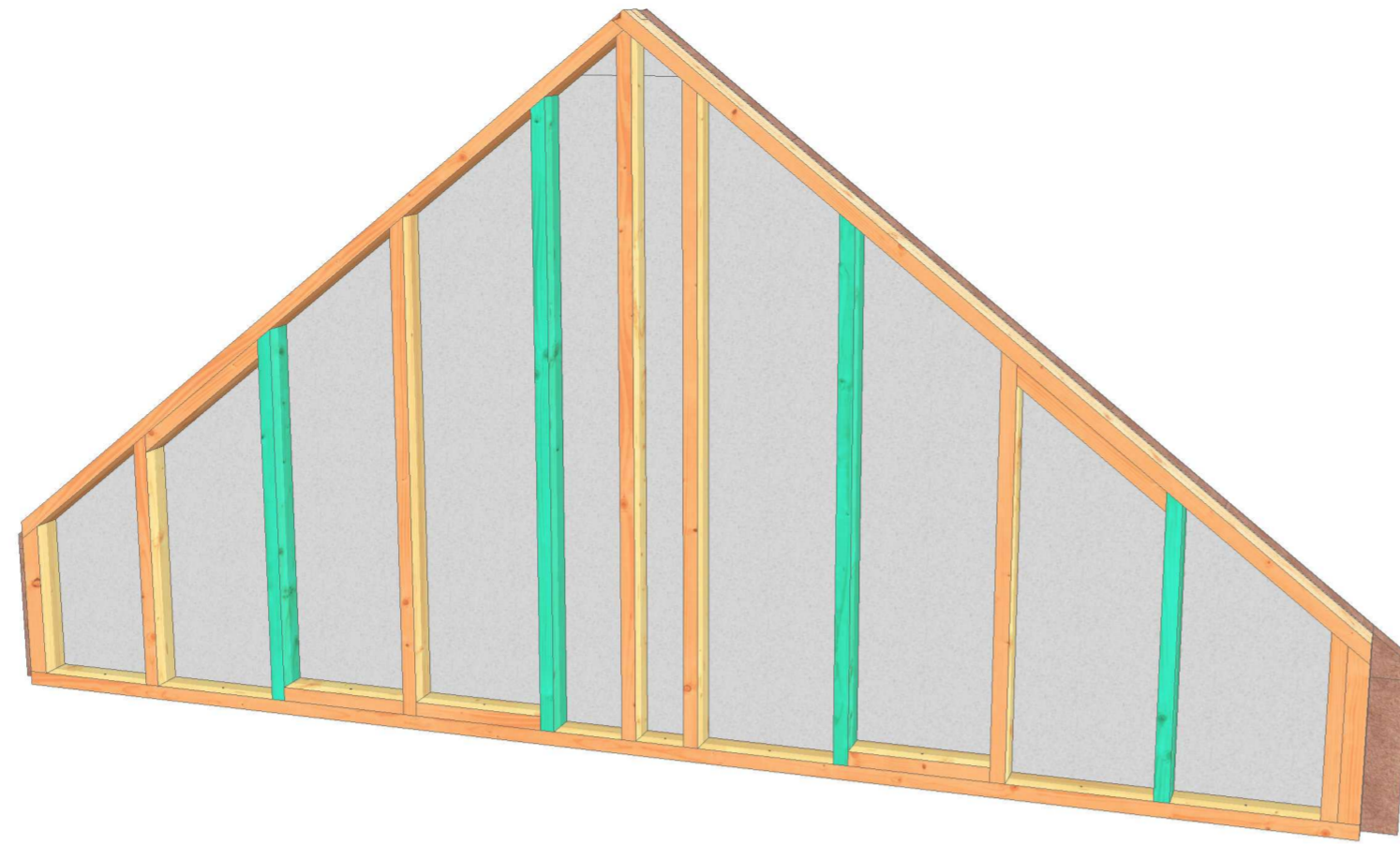
	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A2	1 : 25	01/2024
	VÝROBNÍ VÝKRES STĚNY 02.Š		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

Panel 02-1
 Obvod 2NP
 Obvod 253
 hmotnost: 65.958 kg



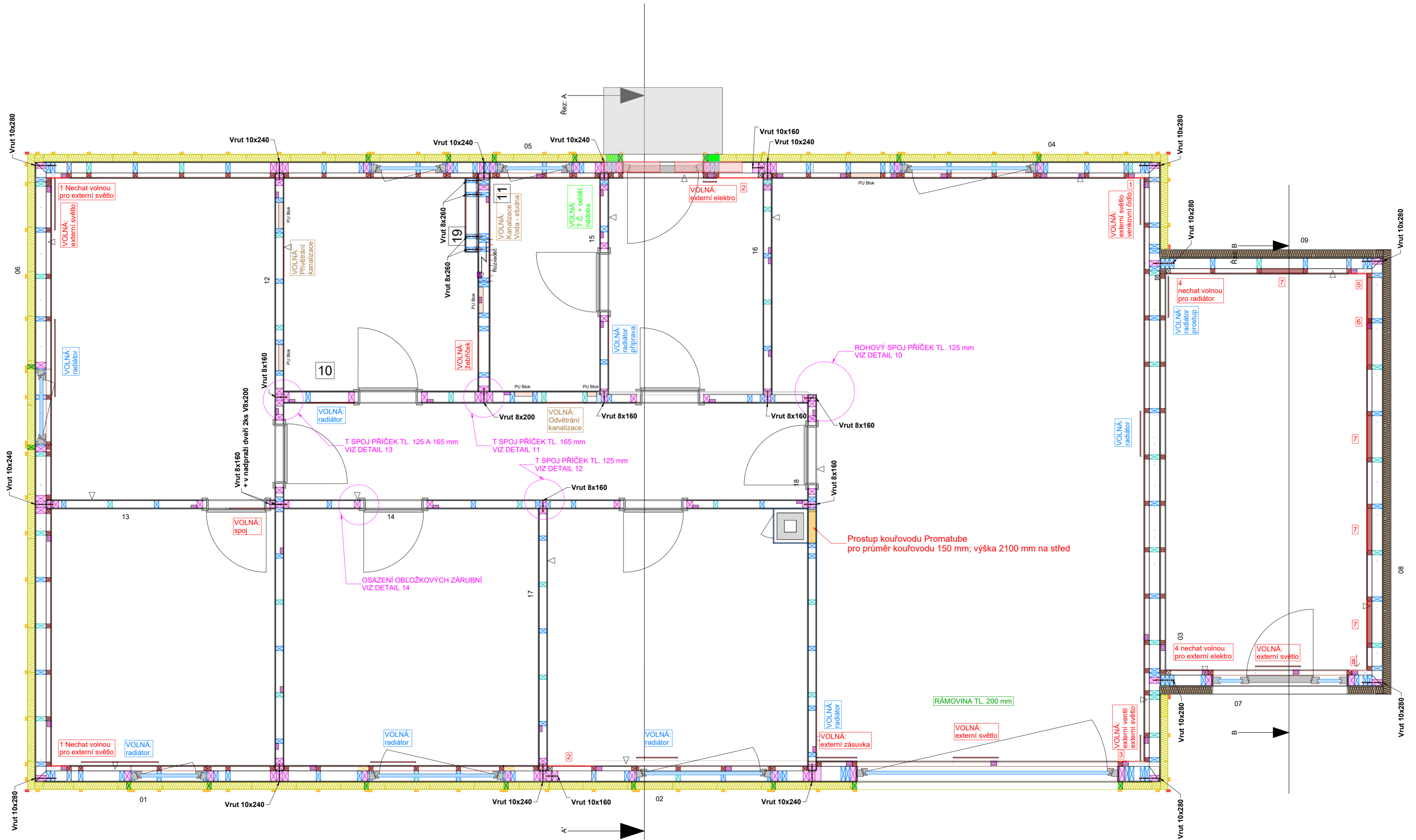
	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A3	1 : 25	01/2024
	VÝROBNÍ VÝKRES STĚNY 02-1.Š		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

Panel 03
 Obvod 2NP
 Štít 259
 hmotnost: 551.740 kg

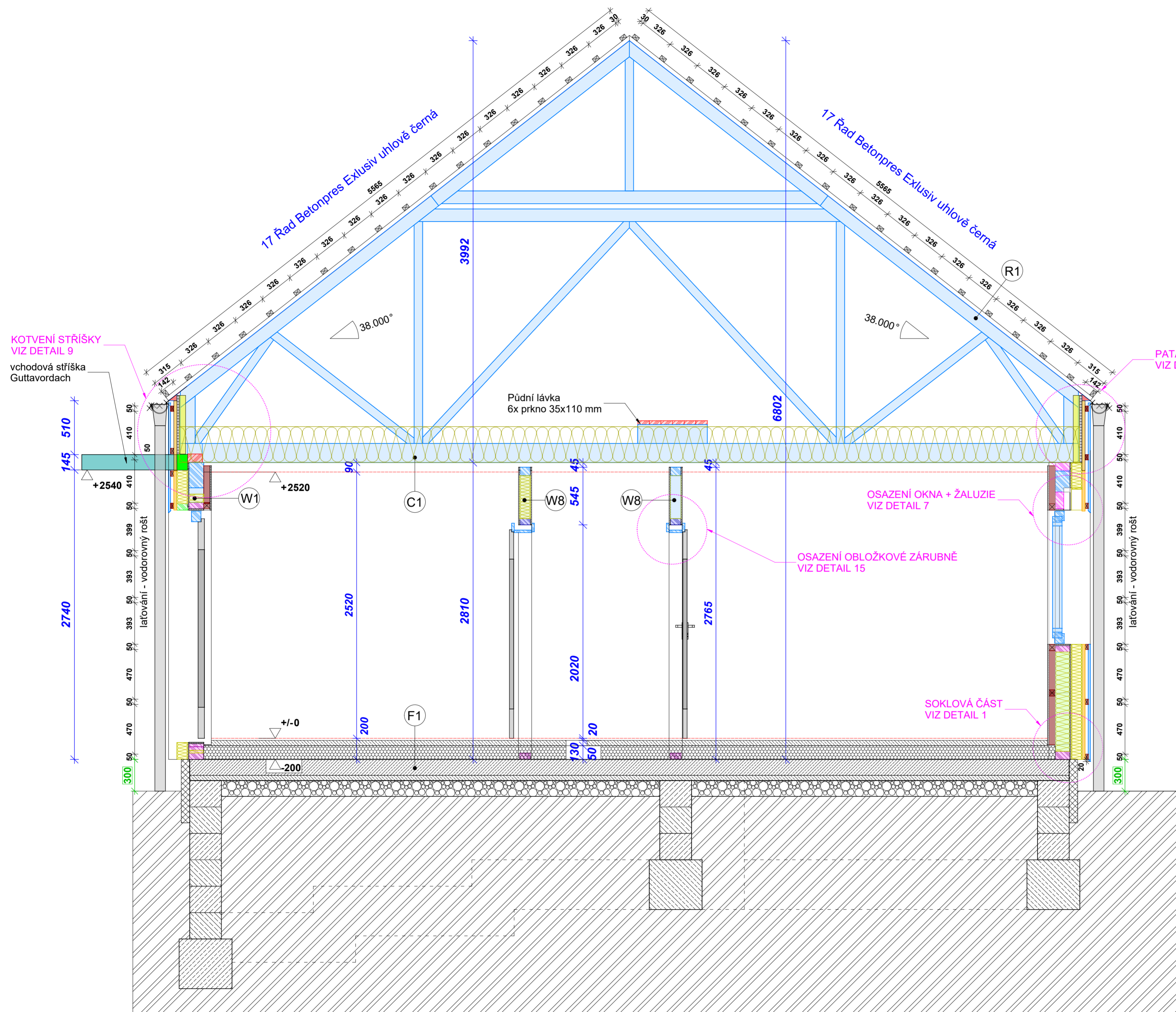


SKLADBA:
 Ext.
 DVD tl. 100 mm
 Fermacell tl. 12,5 mm
 Rám tl. 140 mm
 In.

	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A2	1 : 20	01/2024
	VÝROBNÍ VÝKRES STĚNY 03.Š		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	



	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A2	1 : 35	01/2024
	PŮDORYS 1.NP - VÝROBA		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	



KOTVENÍ STŘÍŠKY
VIZ DETAIL 9
vchodová stříška
Guttavordach

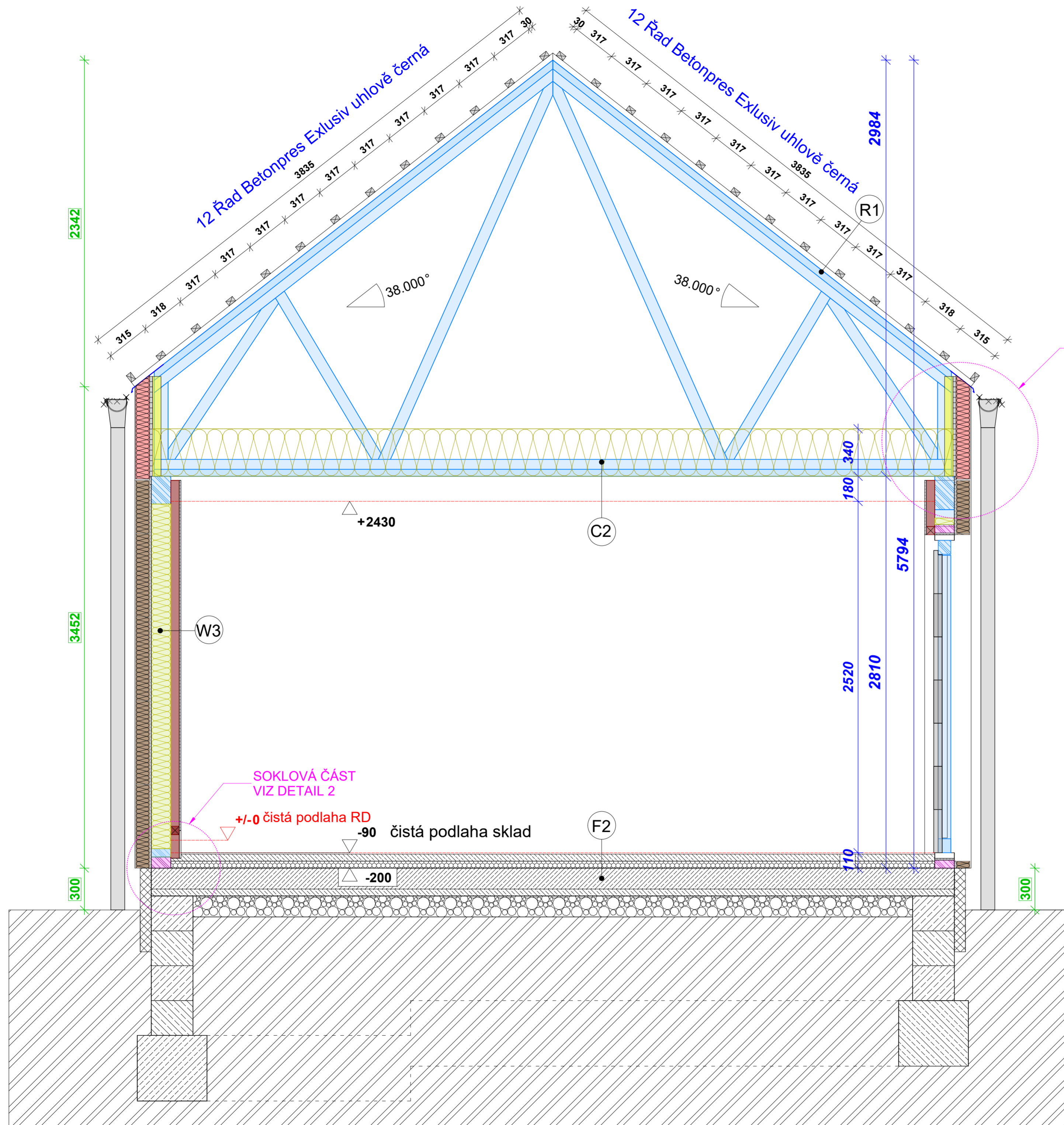
PATA VAZNÍKU
VIZ DETAIL 3

OSAZENÍ OKNA + ŽALUZIE
VIZ DETAIL 7

OSAZENÍ OBLOŽKOVÉ ZÁRUBNĚ
VIZ DETAIL 15

SOKLOVÁ ČÁST
VIZ DETAIL 1

<p>Fakulta lesnická a dřevařská</p>	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A2	1 : 25	01/2024
	ŘEZ A-A' (RD)		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	



2342

3452

300

12 Řad Betonpres Exlusiv uhlově černá

12 Řad Betonpres Exlusiv uhlově černá

38.000°

38.000°

2984

5794

2810

180

340

110

R1

W3

C2

F2

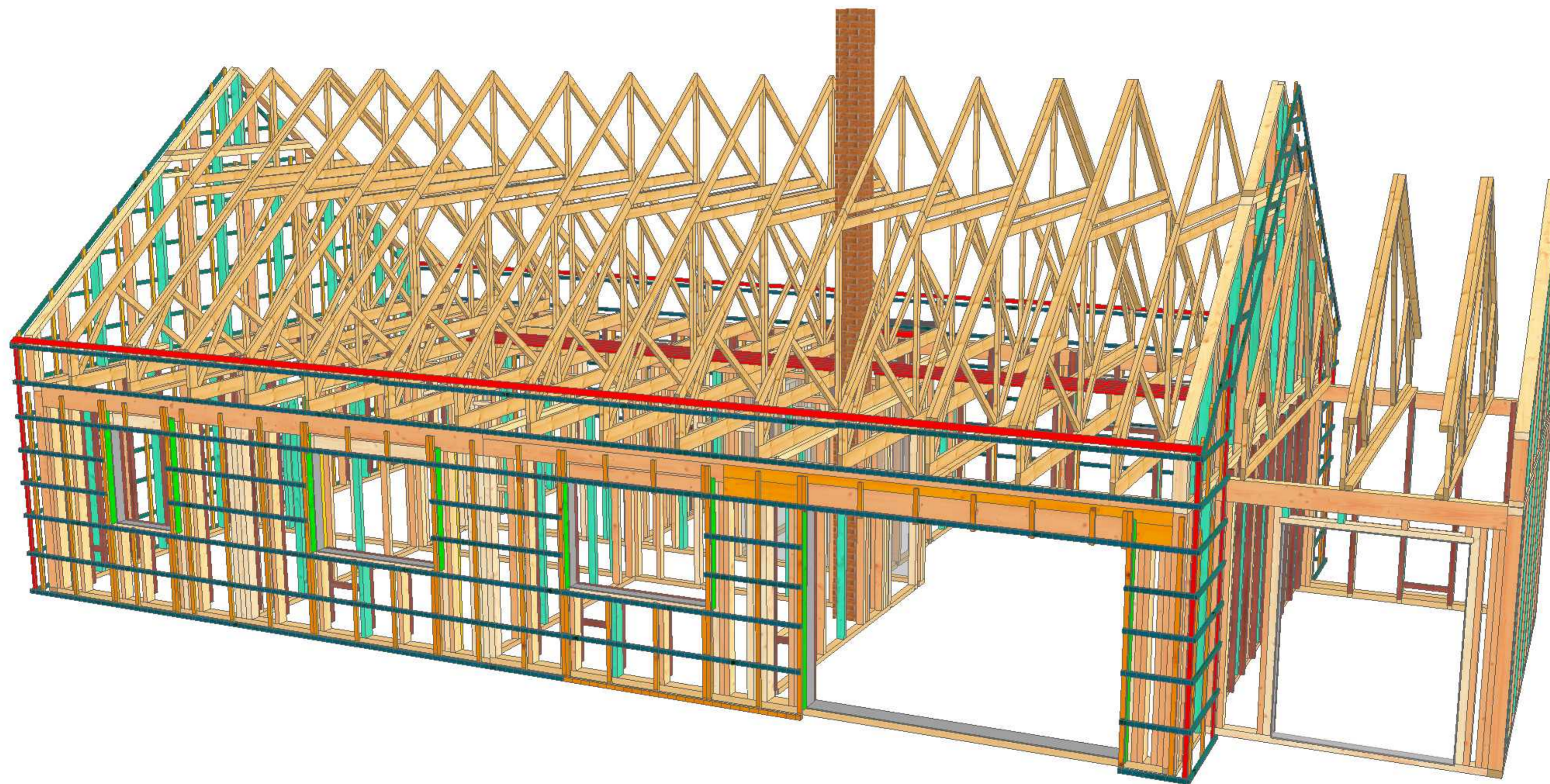
+2430

-200

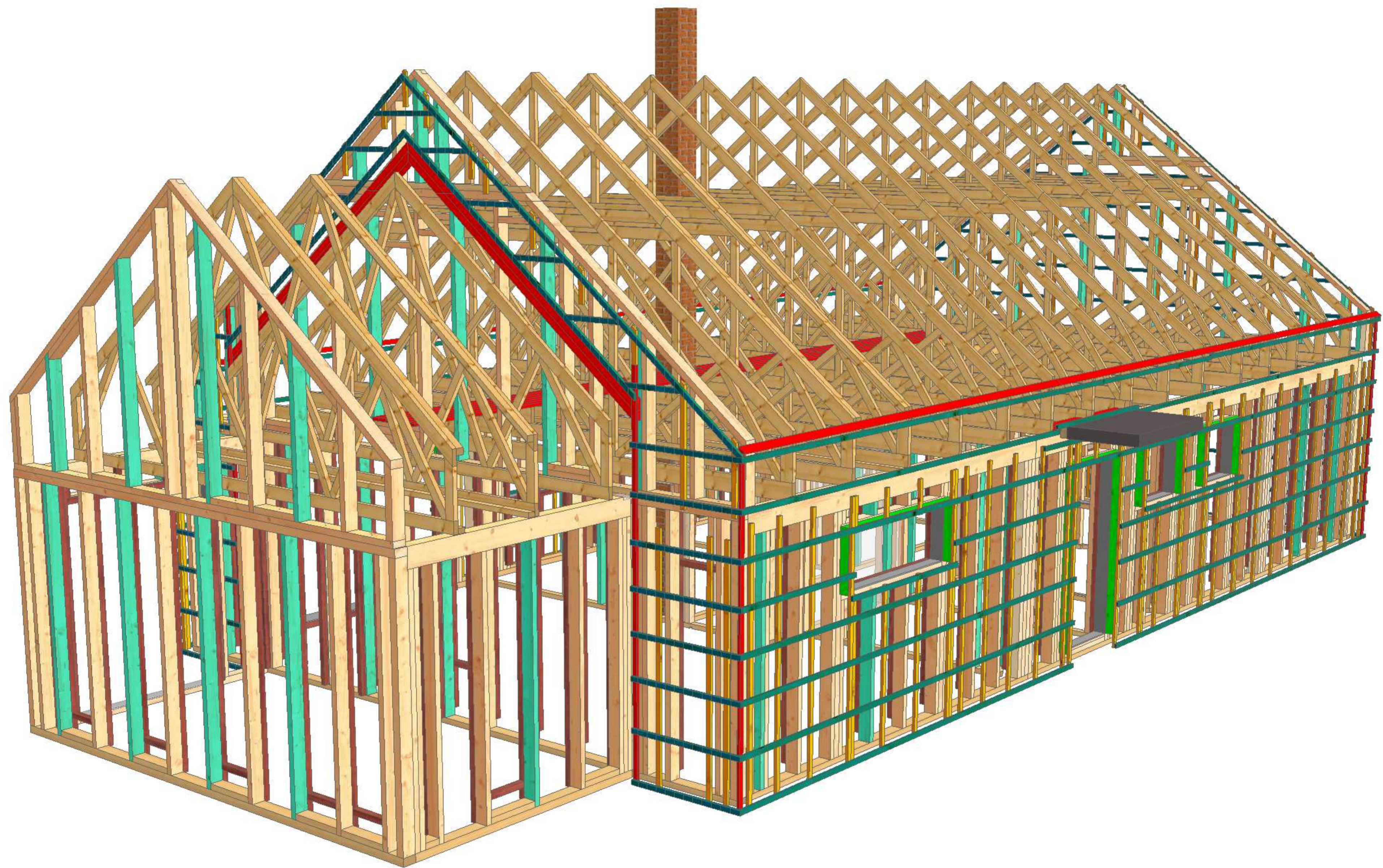
SOKLOVÁ ČÁST
VIZ DETAIL 2

+/-0 čistá podlaha RD
-90 čistá podlaha sklad

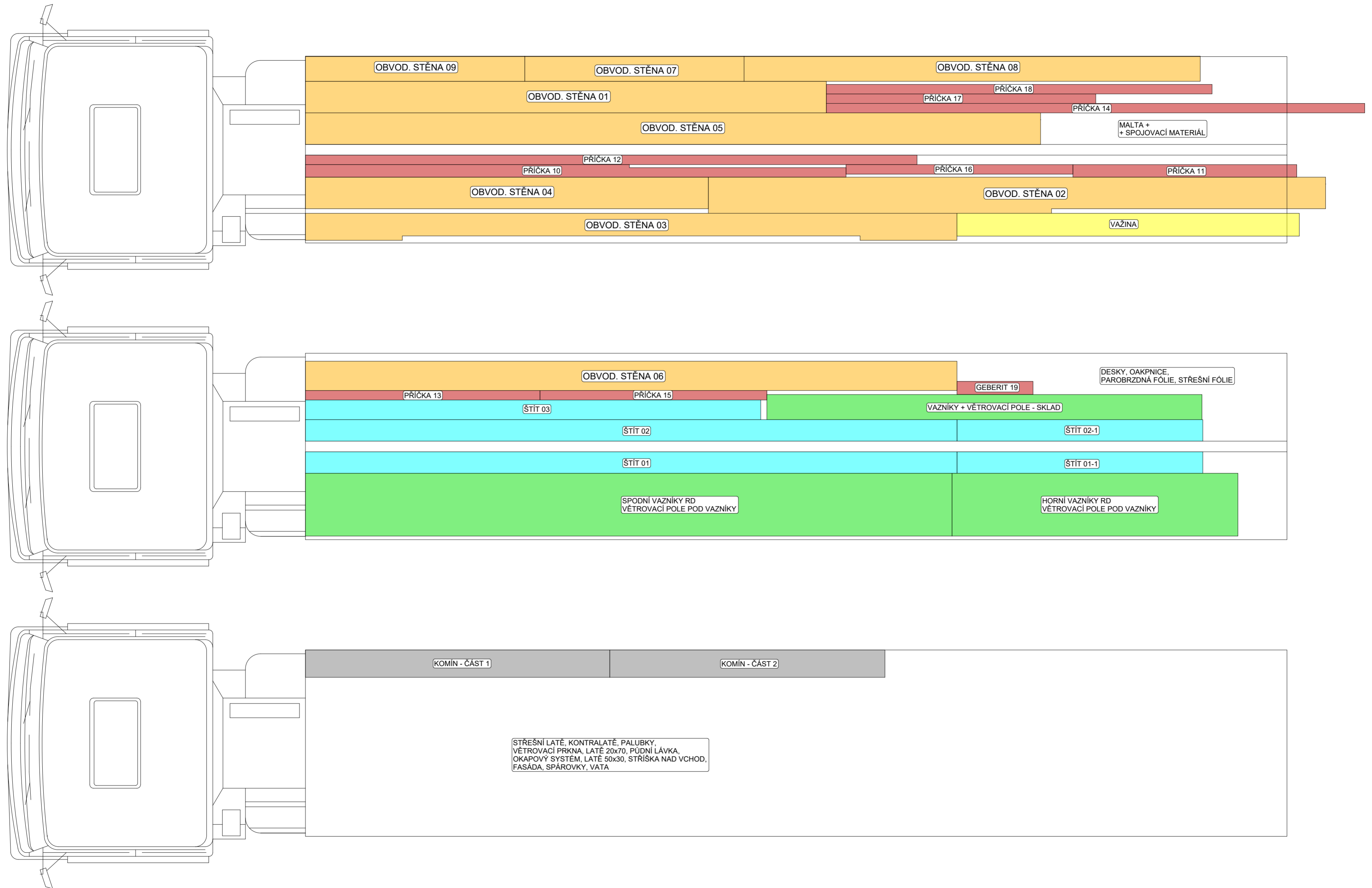
PATA VAZNÍKU
VIZ DETAIL 4



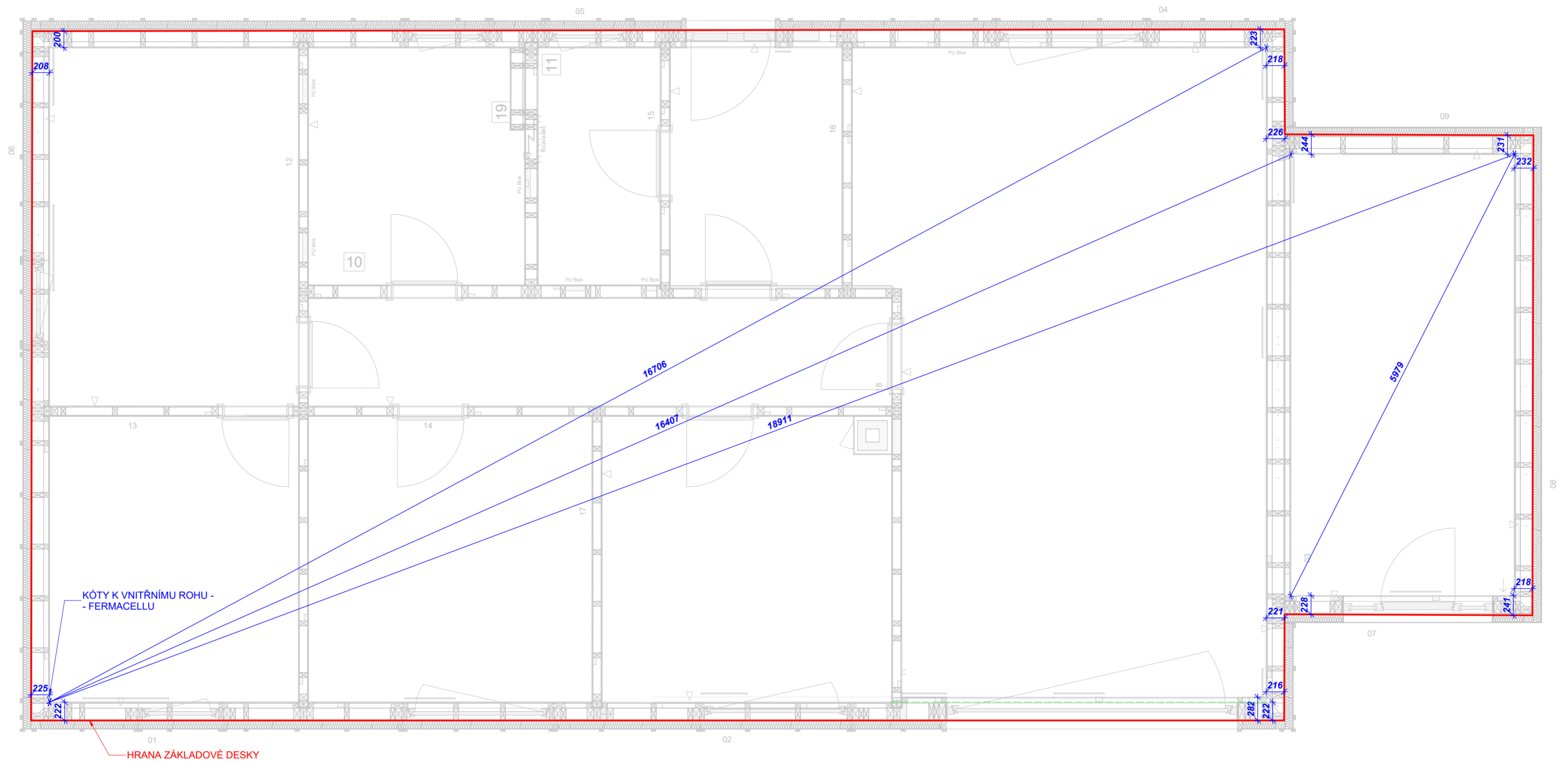


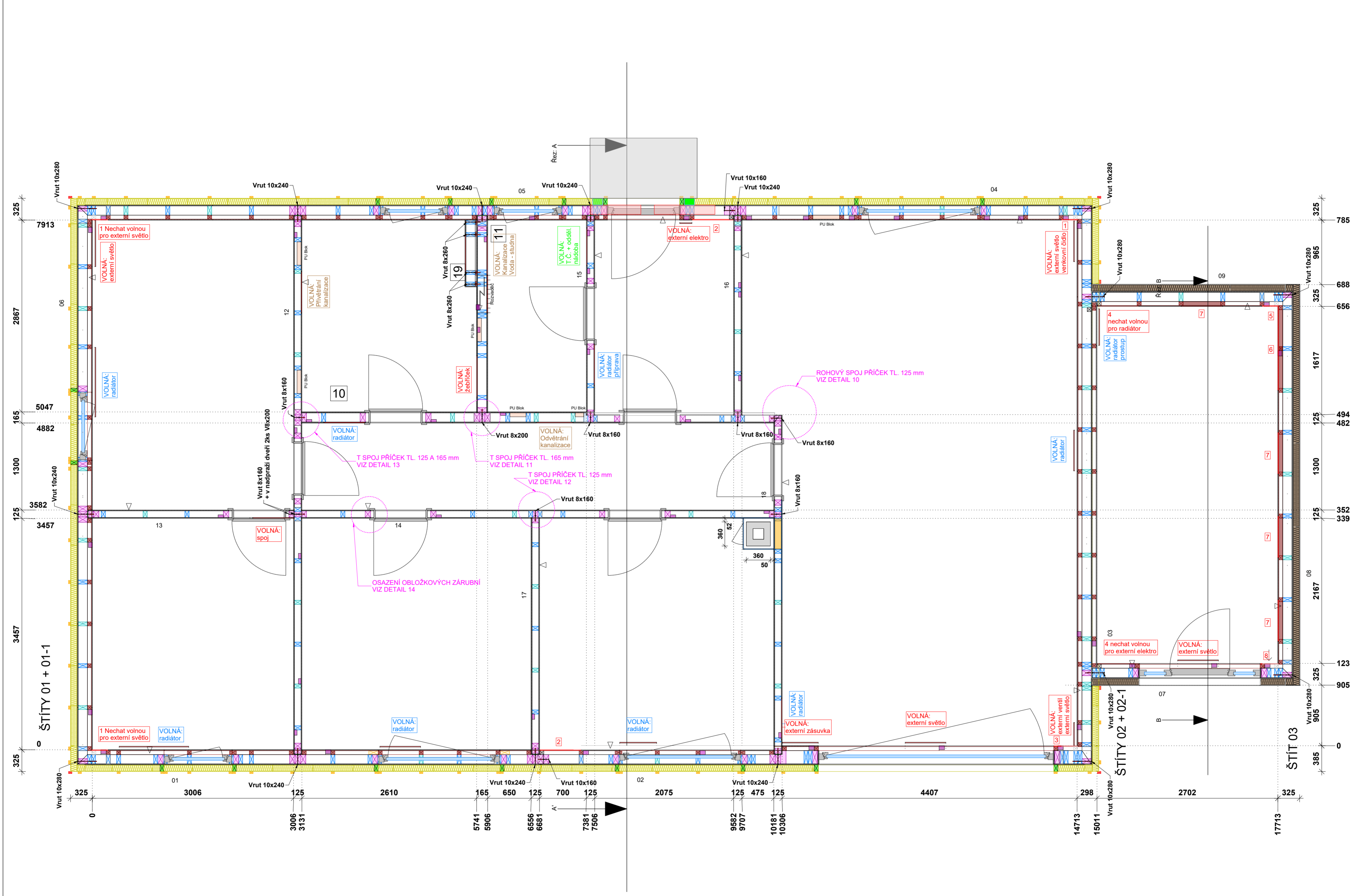






JERÁB



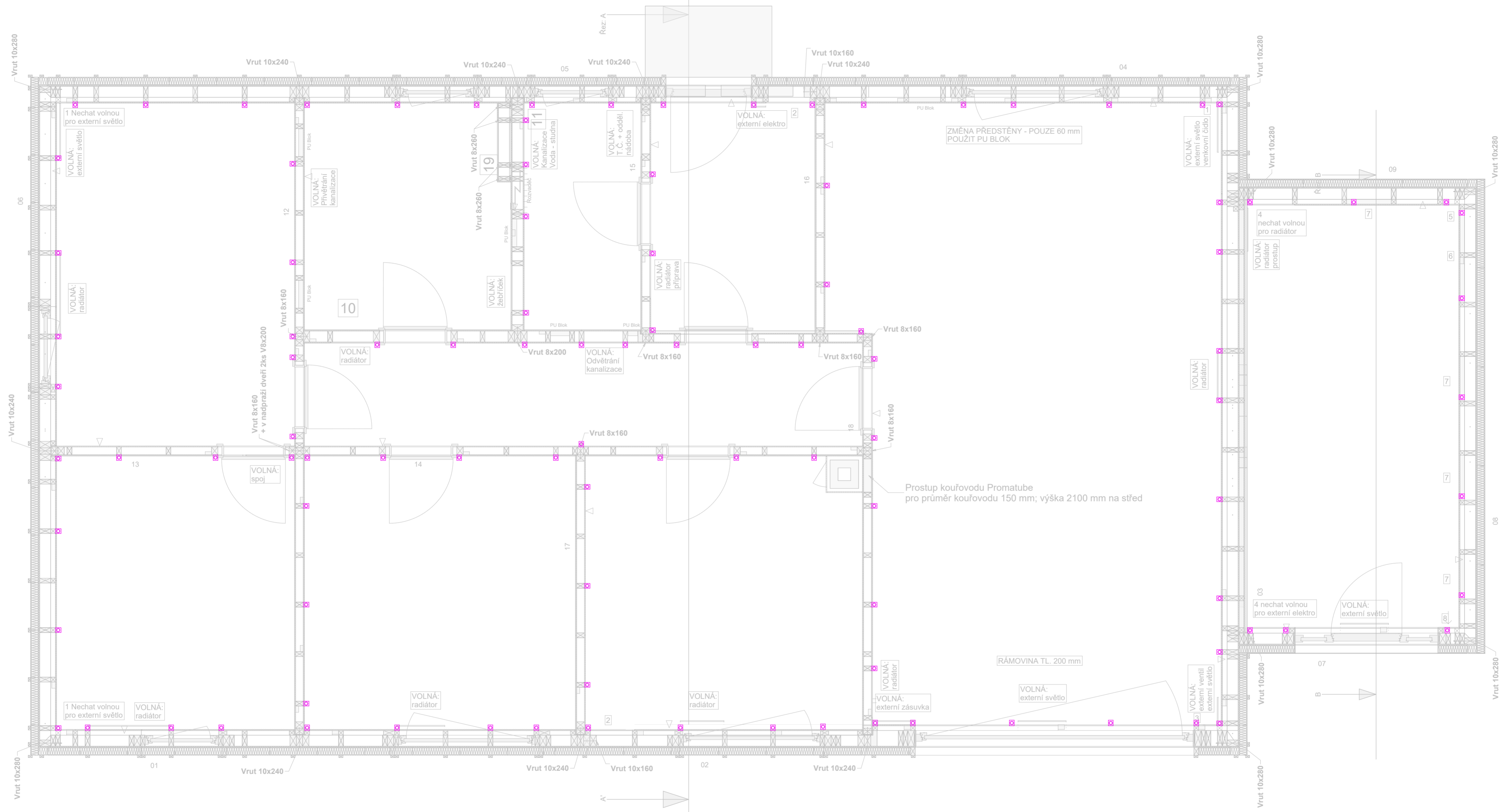


ŠTÍTY 01 + 01-1

ŠTÍTY 02 + 02-1

ŠTÍT 03

	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A2	1 : 35	01/2024
	PŮDORYS 1.NP - MONTÁŽ		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	



BV/KP12-46 - kotevní úhelník + 6ks vrut 4,5x60 mm se zápustnou hlavou + 2ks vrut 8x100 mm se zápustnou hlavou + ocelokotva Fischer FAZ II 10/10 5.6

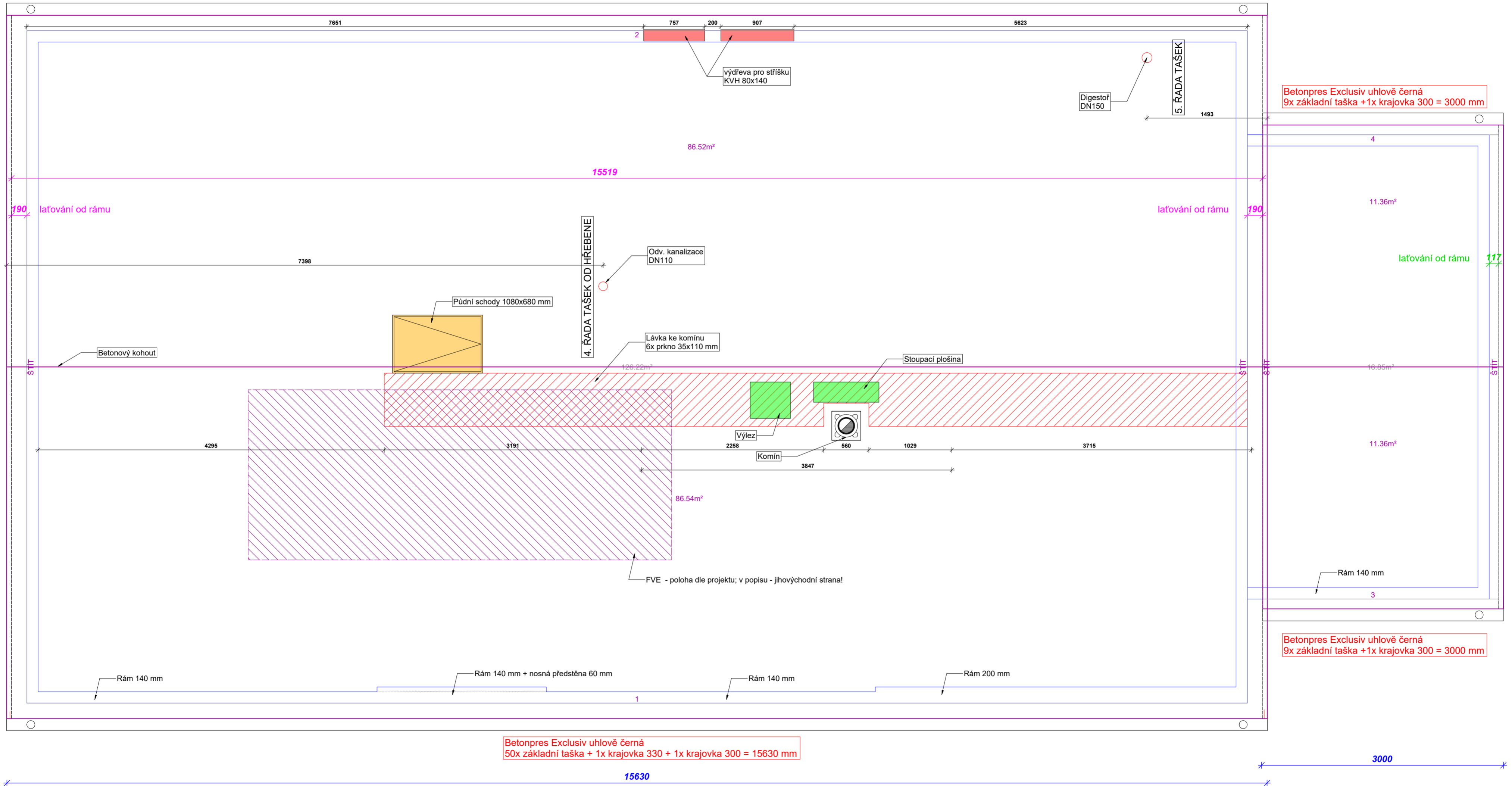
	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A2	1 : 33.33	01/2024
	PŮDORYS 1.NP - KOTVENÍ K Z. D.		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

Betonpres Exclusiv uhlově černá
50x základní taška + 1x krajovka 330 + 1x krajovka 300 = 15630 mm

Betonpres Exclusiv uhlově černá
9x základní taška + 1x krajovka 300 = 3000 mm

Betonpres Exclusiv uhlově černá
9x základní taška + 1x krajovka 300 = 3000 mm

Betonpres Exclusiv uhlově černá
50x základní taška + 1x krajovka 330 + 1x krajovka 300 = 15630 mm



	Formát:	Měřítko:	Datum:
	A2	1 : 35	01/2024
	VÝKRES STŘECHY		
DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ	

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra zpracování dřeva a biomateriálů



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

Návrh realizace obytné dřevostavby pro trvalé bydlení

Diplomová práce

Příloha 2 – B. Souhrnná technická zpráva

Autor práce: Bc. Vojtěch Šindelář, DiS.

Vedoucí práce: Ing. Přemysl Šedivka, Ph.D.

2023/2024

Obsah:

B.1	POPIS ÚZEMÍ STAVBY	1
a)	charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území	1
b)	údaje o souladu u s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem	1
c)	údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby	1
d)	informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území	2
e)	informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů	2
f)	výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.	2
g)	ochrana území podle jiných právních předpisů	2
h)	poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.....	2
i)	vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území	2
j)	požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin.....	3
k)	požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa	3
l)	územně technické podmínky – zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě.....	3
m)	věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice	3
n)	seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí.....	3
o)	seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo	3
B.2	CELKOVÝ POPIS STAVBY	4
B.2.1	ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVBY A JEJÍHO UŽÍVÁNÍ	4
a)	nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejích současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky ..	4
b)	účel užívání stavby.....	4
c)	trvalá nebo dočasná stavba	4
d)	informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby	4
e)	informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů	4
f)	ochrana stavby podle jiných právních předpisů.....	5
g)	navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.....	5
h)	základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.....	5
i)	základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy	5
j)	orientační náklady stavby	5

B.2.2	CELKOVÉ, URBANISTICKÉ, ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ.....	6
	a) urbanismus	6
	b) architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení	6
B.2.3	CELKOVÉ PROVOZNÍ ŘEŠENÍ, TECHNOLOGIE VÝROBY	6
B.2.4	BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ STAVBY.....	6
B.2.5	BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ STAVBY	6
B.2.6	ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY OBJEKTŮ	7
	a) stavební řešení.....	7
	b) konstrukční a materiálové řešení	7
	c) mechanická odolnost a stabilita	8
B.2.7	ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICÝCH ZARÍZENÍ.....	8
	a) technické řešení.....	8
	b) výčet technických a technologických zařízení.....	8
B.2.8	ZÁSADY POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍHO ŘEŠENÍ.....	8
B.2.9	ÚSPORA ENERGIE A TEPELNÁ OCHRANA	9
B.2.10	HYGIENICKÉ POŽADAVKY NA STAVBY, POŽADAVKY NA PRACOVNÍ A KOMUNÁLNÍ PROSTŘEDÍ	9
B.2.11	OCHRANA STAVBY PŘED NEGATIVNÍMI ÚČINKY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ	10
	a) ochrana před pronikáním radonu z podloží	10
	b) ochrana před bludnými proudy	10
	c) ochrana před technickou seizmicitou.....	10
	d) ochrana před hlukem.....	10
	e) protipovodňová opatření	10
	f) ostatní účinky – vliv poddolování, výskyt metanu apod.	10
B.3	PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU.....	10
	a) napojovací místa technické infrastruktury	10
	b) přípojovací rozměry, výškové kapacity a délky	10
B.4	DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ.....	11
	a) popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace	11
	b) napojení území na stávající infrastrukturu	11
	c) doprava v klidu	11
	d) pěší a cyklistické stezky	11
B.5	ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV	11
	a) terénní úpravy	11
	b) použité vegetační prvky	11

c)	biotechnická opatření	11
B.6	POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA.....	12
a)	vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda	12
b)	Vliv na přírodu a krajinu – ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině apod.	12
c)	vliv na soustavu chráněných území Natura 2000	12
d)	způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem	12
e)	v případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno	12
f)	navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů	12
B.7	OCHRANA OBYVATELSTVA.....	12
a)	stálé úkryty	12
b)	ochranné systémy podzemních dopravních staveb	12
c)	stavby financované s využitím prostředků státního rozpočtu, stavby škol a školských zařízení, ubytovny a stavby pro poskytování zdravotní nebo sociální péče z hlediska jejich využitelnosti jako improvizované úkryty	13
d)	stavby pro průmyslovou výrobu a skladování	13
B.8	ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY	13
a)	potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění	13
b)	odvodnění staveniště	13
c)	napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu	13
d)	vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky	13
e)	ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin 13	
f)	maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště.....	13
g)	požadavky na bezbariérové obchozí trasy	14
h)	maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace	14
i)	bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin	15
j)	ochrana životního prostředí při výstavbě	15
k)	zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi.....	15
l)	úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb	15
m)	zásady pro dopravní inženýrská opatření.....	15
n)	stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby – provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.....	15
o)	postup výstavby, rozhodující dílčí termíny.....	15
B.9	CELKOVÉ VODOHOSPODÁŘSKÉ ŘEŠENÍ.....	16

B.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY

a) charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území

Předmětem řešené dokumentace je novostavba rodinného domu, provedení inženýrských sítí na pozemku a provedení zpevněných ploch na pozemku investora.

Řešený pozemek se nachází na pozemku investora s parcelním číslem 3029/5 v katastrálním území obce Jámy v okrese Žďár nad Sázavou.

Jedná se o novostavbu řešenou systémem montované dřevostavby. Dále budou vytvořeny přípojky následujících inženýrských sítí: vodovodní přípojka, elektřina, kanalizace.

Hospodaření s dešťovými vodami – dešťová kanalizace bude řešena pomocí akumulární nádrže se svedením do vsakovacího zařízení. Obě tyto položky budou zřízeny na pozemku investora.

Jak již bylo zmíněno, objekt bude napojen na vodovodní řad obce Jámy, a to přes vodoměrnou šachtu s osazenou vodoměrnou sestavou. Kanalizační přípojka bude řešena svedením do existující kanalizační sítě obce Jámy a dále do stávající obecní čistírky odpadních vod. Elektřina bude na pozemek přivedena přes nový elektroměrný pilíř.

Objekt bude vytápěn pomocí tepelného čerpadla vzduch – voda. V RD bude dále umístěn komín, k němuž budou následně investorem napojena krbová kamna.

Sjezd z pozemku bude řešen napojením na stávající místní komunikaci s parcelním číslem 3029/22. Parkování osobních automobilů investora bude řešeno na zpevněných plochách na pozemku investora.

Pozemek, na kterém je výstavba plánována je lichoběžníkového tvaru a je volný k výstavbě.

b) údaje o souladu u s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem

Objekt splňuje požadavky a podmínku územního plánu obce Jámy a je situován v oblasti určené pro bydlení v rodinných domech (označené v územním plánu obce písmeny BR).

Stavba splňuje příslušné podmínky regulativ pro danou lokalitu.

Územní souhlas bude vydán na základě předané projektové dokumentace.

c) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby

Plánovaný objekt novostavby rodinného domu je v souladu s územně plánovací dokumentací. Podmínky v místě realizace se stavbou navrhovaného objektu nijak podstatně nezmění – není potřeba kvůli stavbě zvyšovat nároky na místní technickou a dopravní infrastrukturu.

Stavba splňuje příslušné podmínky regulativ pro danou lokalitu.

d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území

Pro realizaci stavby nejsou potřebné žádné výjimky. Stavba bude realizována v rámci obecných požadavků na využívání území.

e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Veškeré podmínky (architektonické, urbanistické, hygienické, požární ochrany, ochrany vod, státní památkové péče a další) dotčených orgánů jsou splněny. Zohledněny jsou ve všech částech návrhu, a tudíž i ve všech částech dokumentace. Doklady o splnění podmínek dotčených orgánů jsou k dispozici v dokladové části projektové dokumentace.

f) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.

Bylo provedeno geodetické zaměření pozemku a vytyčení stávajících inženýrských sítí. Dále byl proveden hydrogeologický průzkum, jehož závěry jsou obsaženy v projektové dokumentaci.

Byl též proveden radonový průzkum s výsledkem: střední radonový index → bude provedena protiradonová izolace stavby; není potřeba odvětrání podloží.

g) ochrana území podle jiných právních předpisů

Území není chráněno dle jiných předpisů. Veškerá ochranná pásma jsou v návrhu (projektové dokumentaci) respektována.

h) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod

V projektu se neuvažuje umístění objektů v záplavovém či poddolovaném území.

i) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Stavba nebude mít negativní vliv na okolní stavby, pozemky a území. Při realizaci je nutné organizovat a provádět stavební práce tak, aby nebyl narušen komfort a kvalita životního prostředí v okolí stavby.

Minimální odstupové vzdálenosti od okolních staveb budou dodrženy, požárně nebezpečný prostor navrhovaného RD bude pouze na pozemku investora.

Nakládání s dešťovými vodami bude kompletně řešeno na pozemku investora. Dešťové vody budou primárně využívány k zavlažování na pozemku, tudíž se realizací stavby významně nezmění podmínky ohledně dešťových vod.

j) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Novostavba nevyvolává nutnost asanace, demolice ani kácení dřevin. Pozemek je připraven pro výstavbu.

k) požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Vyjmutí ze zemědělského půdního fondu není u tohoto pozemku potřebné – nejsou kladeny požadavky na zábory zemědělského půdního fondu ani zábory pozemků určených k plnění funkce lesa.

l) územně technické podmínky – zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě

Objekt bude napojen na veřejné inženýrské sítě – jmenovitě vodovodní řad, kanalizaci a elektrickou síť. Dále bude objekt napojen na místní komunikaci, a to sjezdem z pozemku investora. Napojení navrhovaného objektu nevznikají zvýšené požadavky na technickou a dopravní infrastrukturu v uvažované oblasti.

Na stavbu rodinného domu se nevztahují požadavky zabezpečující užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace dle vyhlášky č. 398/2009 Sb.

m) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Autorovi projektu nejsou známy žádné výše zmíněné vazby.

n) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí

Stavba bude provedena pouze na pozemku investora s parcelním číslem 3029/5 v katastrálním území obce Jámy [656682].

o) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo

Stavba nevyžaduje zřízení ochranného nebo bezpečnostního pásma.

B.2 CELKOVÝ POPIS STAVBY

B.2.1 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVBY A JEJÍHO UŽÍVÁNÍ

- a) nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejich současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky**

Navrhovaný objekt je novostavbou.

Předmětem řízení je objekt – novostavba rodinného domu, realizace přípojek inženýrských sítí, zpevněných ploch na pozemku investora, instalace podzemní akumulární nádrže na dešťovou vodu a vsakovacího zařízení dešťových vod a napojení pozemku na místní komunikaci (parcelní číslo 3029/22).

- b) účel užívání stavby**

Účelem stavby je čistě a pouze obytná funkce – jedná se o rodinný dům s jednou bytovou jednotkou. Návrh stavby je podřízen tomuto účelu. Stavba v žádném případě nebude sloužit komerčním účelům.

Součástí stavby rodinného domu je i „přístavek,“ jehož primárním účelem je skladování zahradní techniky a nářadí.

- c) trvalá nebo dočasná stavba**

Jedná se o stavbu trvalou.

- d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby**

Na navrhovanou stavbu nejsou kladeny žádné požadavky z hlediska udělení výjimek z technických požadavků na stavby. Stavba splňuje všechny v současnosti platné normy a vyhlášky.

Navrhovaná stavba rodinného domu není určena pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace dle vyhlášky č. 398/2009 Sb., tudíž na ní nejsou kladeny ani požadavky zabezpečující bezbariérové užívání stavby.

- e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů**

Požadavky a podmínky dotčených orgánů jsou v návrhu zohledněny, a to ve všech potřebných částech projektové dokumentace, případně i realizační dokumentace a budou zohledněny i při samotné výstavbě.

Ve fázi výstavby za dodržení podmínek dotčených orgánů zodpovídá zhotovitel dané části stavby, případně generální dodavatel stavby.

Doklady o splnění podmínek dotčených orgánů ve fázi projektové dokumentace jsou uvedeny v dokladové části projektové dokumentace.

f) ochrana stavby podle jiných právních předpisů

Navrhovaná stavba není kulturní památkou, nenáleží do památkové zóny či rezervace ani není chráněna podle jiných platných předpisů.

g) navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.

Zastavěná plocha rodinného domu a k němu přilehlého skladu zahradního nábytku a nářadí činí 153 m². Podlahová plocha rodinného domu je celkem 112,5 m². Podlahová plocha skladu je 14,4 m².

Obestavěný prostor RD činí 890 m³.

V rodinném domě se nachází jedna bytová jednotka s počtem čtyř obytných místností. Sklon střech RD i skladu je roven 38°.

h) základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.

Tyto potřeby budou řešeny v příslušných částech projektové dokumentace.

Navržený rodinný dům splňuje požadavky na úsporu energie a ochranu tepla dle §28 Vyhlášky č. 268/2009 Sb.

Tepelně technické vlastnosti jednotlivých skladeb tepelně – izolační obálky budovy jsou posouzeny dle ČSN 73 0540.

i) základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy

Realizace stavby započne po vydání stavebního povolení. Plánovaná doba realizace od vydání stavebního povolení je cca 2 roky.

Stavba se dá rozčlenit do následujících částí: skryvka ornice, výkopové a zemní práce – provedení základů stavby včetně přípojek inženýrských sítí, realizace horní stavby rodinného domu a skladu, oplocení pozemku a ostatní práce spojené s úpravou pozemku (zpevněné plochy, zahradní úpravy, zeleň, ...).

j) orientační náklady stavby

Orientační náklady stavby jsou stanoveny:

- spodní stavba – 750 tis. Kč
 - horní stavba – 5 000 tis. Kč
 - Zpevněné plochy a práce spojené s úpravou pozemku a oplocením – 400 tis. Kč
- Přesnější částky viz rozpočet realizační firmy.

B.2.2 CELKOVÉ, URBANISTICKÉ, ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ

a) urbanismus

Cílem výstavby je realizovat stavební objekt, který svým rázem zapadá do okolní krajiny a zástavby a nijak je nenarušuje.

Navrhovaný rodinný dům splňuje požadavky územního plánu obce Jámy i všechny požadavky na umístění stavby na pozemek jak z hlediska minimálních odstupových vzdáleností, tak z hlediska požární ochrany.

Výška RD je v místě stavby obvyklá – konkrétně hřeben hlavní části stavby +6,776 a hřeben objektu skladu +5,713. Podlaha v rodinném domě ($\pm 0,000$) je umístěna ve výšce +0,500 nad upraveným terénem. Sklon střechy je též obvyklý v místě stavby – konkrétně 38°.

b) architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Řešený objekt je jednopodlažní rodinný dům s půdorysem obdélníků o rozměrech cca 15,5x8,75 m. K objektu rodinného domu je přidružen objekt zahradního skladu s půdorysem obdélníku o rozměrech cca 3x6 m.

Střecha objektu je řešena jako sedlová se sklonem 38°. Krytina střechy je uvažována betonová, skládaná, černé barvy.

Stěny RD jsou v projektu uvažovány jako opatřené palubkovým dřevěným obkladem z modřínových palubek orientovaných svisle a opatřených transparentním ochranným nátěrem.

Stěny skladu jsou uvažovány opatřené omítkovým systémem bílé barvy.

Okna objektu jsou uvažována dřevohliníková s exteriérovou barvou antracit. Stejný odstín je plánovaný i pro všechny klempířské prvky.

B.2.3 CELKOVÉ PROVOZNÍ ŘEŠENÍ, TECHNOLOGIE VÝROBY

Nejedná se o výrobní objekt. Účel stavby je čistě a pouze obytný.

B.2.4 BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ STAVBY

Na stavbu rodinného domu se nevztahují požadavky zabezpečující užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace dle vyhlášky č. 398/2009 Sb., jelikož osoby dle této vyhlášky nebudou stavbu využívat, ani ji nebudou realizovat.

B.2.5 BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ STAVBY

Stavba je navržena tak, aby splňovala požadavky na bezpečnost při jejím užívání. Během užívání stavby budou dodržována pravidla pro bezpečné užívání stavby dle příslušné legislativy.

B.2.6 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY OBJEKTŮ

a) stavební řešení

Jedná se o nepodsklepený jednopodlažní rodinný dům (bungalov). Půdorysný tvar objektu je obdélníkový s připojeným skladem též obdélníkového půdorysu.

Objekt bude sloužit pro trvalé bydlení.

b) konstrukční a materiálové řešení

- základy:

Před započítím výkopových a zakládacích prací bude provedena skrývka ornice. Ta bude provedena do hloubky 300 mm pod stávající úroveň terénu.

Základové konstrukce budou tvořeny betonovými základovými pasy a na nich umístěnými monolitickými deskami.

Pod první betonovou monolitickou deskou bude umístěna vrstva šterku frakce 16/32 o mocnosti 150 mm, jenž bude hutněna, a to po vrstvách max. mocnosti 100 mm a na 0,1 MPa.

První deska bude tvořena betonem C20/25 a bude vyztužena KARI sítí 4x100x100 mm. Na tuto desku bude provedena hydroizolace a izolace proti radonu pomocí modifikovaných asfaltových pásů ve dvou vrstvách. Následně bude provedena nosná železobetonová deska C20/25 XC2 tl. 150 mm vyztužená 2x KARI sítí 6x150x150 mm.

- svislé konstrukce

Jak obvodové stěny, tak vnitřní příčky budou provedeny pomocí stěnových panelů s dřevěnou nosnou konstrukcí. Tyto stěny jsou tvořeny převážně smrkovým KVH a BSH dřevem, minerální izolací a sádrovláknitými a dřevovláknitými deskami. Jednotlivé stěny budou prefabrikovány ve výrobním závodě, dovezeny na stavbu a namontovány odbornou firmou.

Skladby jednotlivých konstrukcí viz příslušná část dokumentace.

- krov

Krov stavby bude tvořen příhradovými vazníky vyrobenými technologií „Gangnail.“ Nosná část krovu tedy ponese jak zavěšený podhled (strop), tak střešní plášť.

Vazníky použité na stavbu budou tvořeny řezivem impregnovaným proti houbám, hmyzu a plísním a dále ocelovými pozinkovanými sponami umístěnými ve styčnicích dřevěných prvků.

- střecha

Střecha rodinného domu i skladu bude tvořena skládanou betonovou krytinou černé barvy. Pod touto krytinou bude umístěno laťování, kontralatě umožňující odvětrání prostoru pod střešními taškami a pojistná hydroizolace střechy dle doporučení výrobce krytiny.

Klempířské prvky střechy a jejího odvodnění budou vyvedeny z titan-zinkového plechu v barvě antracit.

- schodiště

V objektu se nenachází schodiště v klasické podobě, jelikož se jedná o bungalov – jednopodlažní objekt. V objektu se, avšak nachází skládací půdní schůdky pro přístup do prostoru vazníků. Toto řešení umožňuje přístup k revizní lávce komína a přes vylézací poklop umístěný v krytině též na střechu objektu.

- **výplně otvorů**

Okna použitá v objektu rodinného domu jsou dřevohliníková, osazená trojskly. Stejně tak vchodové dveře do rodinného domu a HS portál v obývacím pokoji jsou navrženy dřevohliníkové.

V objektu skladu jsou uvažovány vchodové dveře plastové.

Vnitřní dveře jsou uvažovány laminátové, osazené do obložkových laminátových zárubní.

Všechny výplně otvorů budou osazeny proškolenými pracovníky dle požadavků a montážních návodů výrobců jednotlivých výplní.

- **fasáda**

Fasáda rodinného domu bude tvořena odvětraným obkladem z modřínových palubek orientovaných svisle. Tyto palubky budou opatřeny transparentním ochranným nátěrem.

- **obklady, zařizovací předměty**

Tyto položky budou vybrány investorem v průběhu výstavby.

- **vnější povrchy**

Vnější zpevněné plochy budou tvořeny zámkovou dlažbou, jež bude vyhotovena ve spádu od konstrukce domu a skladu minimálně 1 %.

c) mechanická odolnost a stabilita

Objekty RD a skladu jsou navrženy a budou provedeny dle platných norem – převážně EN 1990; EN 1991 a EN 1995.

Mechanická odolnost a stabilita je vhodným návrhem a provedením zajištěna jak v průběhu výstavby, tak v době užívání.

B.2.7 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

a) technické řešení

Vytápění je řešeno pomocí tepelného čerpadla vzduch – voda a pomocí otopných radiátorových těles.

Ohřev TUV je zajištěn pomocí otopné spirály umístěné v akumulční nádrži vnitřní jednotky tepelného čerpadla.

b) výčet technických a technologických zařízení

- tepelné čerpadlo – venkovní a vnitřní jednotka vč. akumulční nádrže pro ohřev TUV

B.2.8 ZÁSADY POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍHO ŘEŠENÍ

Tyto jsou řešeny v samostatné části (D1.3 Požárně bezpečnostní řešení).

Objekt je řešen jako jeden požární úsek, v objektu se nacházejí nechráněné únikové cesty. Požárně nebezpečný prostor nezasahuje na sousední pozemky.

B.2.9 ÚSPORA ENERGIE A TEPELNÁ OCHRANA

Dům je navržen jako vytápěný tepelným čerpadlem vzduch – voda.

Podlaha RD je zateplena EPS tloušťky 130 mm, podlaha skladu EPS tl. 50 mm, podzemní část základové konstrukce a sokl pomocí XPS tl. 80 mm. Obvodové stěny RD jsou zatepleny kombinací minerálních izolací tlouštěk 60, 140 a 100 mm; jedna stěna v obývacím pokoji minerálními izolacemi tl. 60, 200 a 100 mm. Stěny skladu jsou zatepleny minerálními izolacemi tl. 60 a 140 mm a dřevovláknitou deskou tl. 100 mm. Stropy RD i skladu jsou zatepleny foukanou celulózovou izolací tl. 340 mm po slehnutí. Součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí je možné vyčíst níže:

Název kce [C]	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10
W1 – Stěna s obkladem – vnitřní plášť	stěna	6.658	0.146	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
W2 – Stěna s obkladem – rám 200 mm – vnitřní plášť	stěna	7.835	0.125	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
W3 – Stěna s fasádou	stěna	6.415	0.152	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
W6 – RD – sklad	stěna	5.263	0.181	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
C1 – Strop RD	strop	8.657	0.113	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
C2 – Strop skladu	strop	8.999	0.109	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
F1 – Podlaha v RD	podlaha	4.420	0.218	---	---	2.05
F2 – Podlaha ve skladu	podlaha	1.616	0.560	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---

Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

B.2.10 HYGIENICKÉ POŽADAVKY NA STAVBY, POŽADAVKY NA PRACOVNÍ A KOMUNÁLNÍ PROSTŘEDÍ

Stavební objekt je navržen tak, aby splňoval požadavky norem z hlediska osvětlení a oslunění. Okna jsou navržena s dostatečnými rozměry a umělé osvětlení je navrženo v dostatečné intenzitě.

Větrání rodinného domu je uvažováno přirozené – pomocí otvíravých, příp. sklopných oken.

Hluk od venkovní jednotky splňuje požadavky na maximální hladinu akustického hluku.

Zdrojem pitné vody je přípojka k vodovodnímu řádu obce Jámy.

Splašková kanalizace je svedena do veřejného řádu obce Jámy a následně do ČOV zmíněné obce.

Dešťové vody jsou svedeny a uchovávány v akumulární nádrži na pozemku investora (případně odvedeny do vsakovacího zařízení umístěného též na pozemku investora). Dešťové vody budou využívány pro závlahu pozemku investora.

Stavební práce při výstavbě budou probíhat od 7:00 do 18:00, nikoliv v nočních hodinách.

B.2.11 OCHRANA STAVBY PŘED NEGATIVNÍMI ÚČINKY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží

Navrhovaná stavba se nachází na území se středním radonovým indexem. Proti působení radonu je odizolována dvojicí modifikovaných asfaltových pásů (Glastek, Bitagit) ve skladbě základů. Všechny prostupy skrz tuto izolaci budou provedeny jako vodotěsné a plynotěsné.

b) ochrana před bludnými proudy

Nevyskytují se.

c) ochrana před technickou seizmicitou

Nevyskytuje se.

d) ochrana před hlukem

V okolí navrhovaného objektu se nenachází žádný významný zdroj hluku (silnice I. třídy, dálnice, výrobní podnik, ...). Na ochranu proti hluku tedy postačují navrhované konstrukce obvodového pláště.

V objektu samotném nebudou instalována žádná zařízení vyvolávající hluk.

e) protipovodňová opatření

Objekt se nenachází v záplavovém území.

f) ostatní účinky – vliv poddolování, výskyt metanu apod.

Nevyskytují se.

B.3 PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

a) napojovací místa technické infrastruktury

- **Plyn** – objekt nebude napojen na rozvod plynu
- **Vodovod** – objekt bude napojen na veřejný vodovodní řad
- **Kanalizace** – objekt bude napojen na veřejnou síť splaškové kanalizace
- **Elektroinstalace** – objekt bude napojen na veřejnou elektrickou síť
- **Kanalizace dešťových vod** – objekt nebude napojen na veřejnou dešťovou kanalizaci

b) připojovací rozměry, výškové kapacity a délky

Není předmětem řešení této práce. K nalezení viz příslušné části projektové dokumentace.

B.4 DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ

a) popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace

Příjezd k pozemku je zajištěn po existující místní komunikaci. Vjezd na pozemek bude vytvořen pomocí nové vjezdové brány šířky 4 m. Vstup na pozemek z místní komunikace bude zajištěn pomocí nové branky šířky 1,5 m.

Na stavbu rodinného domu se nevztahují požadavky zabezpečující užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace dle vyhlášky č. 398/2009 Sb., jelikož osoby dle této vyhlášky nebudou stavbu využívat, ani ji nebudou realizovat.

b) napojení území na stávající infrastrukturu

Bude uskutečněno napojení nového vjezdu a vstupu na pozemek na existující místní komunikaci.

Tímto napojením nevzniknou zvýšené požadavky na místní komunikaci.

c) doprava v klidu

Parkovací místa jsou navrhována na zpevněných plochách na pozemku investora, a to v dostatečném počtu.

d) pěší a cyklistické stezky

Realizací stavby nebudou pěší a cyklistické stezky ovlivněny.

B.5 ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV

a) terénní úpravy

Ornice bude před započítím výkopových prací sejmuta a po dobu stavby bude deponována na pozemku investora. Po dokončení stavebních prací bude ornice využita k terénním úpravám na pozemku investora – dorovnání terénu do požadovaných úrovní – viz projektová dokumentace.

b) použité vegetační prvky

Pozemek bude po dokončení stavebních prací zatravněn a osázen drobnou vegetací. V současné době se plánuje najmutí zahradního architekta pro přesný návrh budoucí podoby pozemku přilehlému k navrhované stavbě.

c) biotechnická opatření

Na pozemku se neplánují žádná biotechnická opatření.

B.6 POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA

a) vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Stavba nemá nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Z povahy stavby (obytná stavba) nebude stavba produkovat žádné nebezpečné odpady.

b) Vliv na přírodu a krajinu – ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině apod.

Stavba nemá negativní vliv na přírodu a krajinu.

c) vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Stavba nemá vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

d) způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem

Vzhledem k charakteru, rozsahu a umístění stavby nebyla studie EIA řešena.

e) v případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno

Záměr nespadá do režimu zákona o integrované prevenci.

f) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Stavba nevyžaduje navržení ochranných a bezpečnostních pásem.

B.7 OCHRANA OBYVATELSTVA

a) stálé úkryty

Nejsou vzhledem k charakteru stavby uvažovány.

b) ochranné systémy podzemních dopravních staveb

Nejsou vzhledem k charakteru stavby uvažovány.

- c) **stavby financované s využitím prostředků státního rozpočtu, stavby škol a školských zařízení, ubytovny a stavby pro poskytování zdravotní nebo sociální péče z hlediska jejich využitelnosti jako improvizované úkryty**

Nejsou vzhledem k charakteru stavby uvažovány.

- d) **stavby pro průmyslovou výrobu a skladování**

Nejsou vzhledem k charakteru stavby uvažovány.

B.8 ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

- a) **potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění**

Na staveništi bude potřeba technologické vody a elektřiny. Voda bude zajištěna připojením na stávající přípojku přes vodoměrnou šachtu a vodoměr. Elektřina bude zajištěna též připojením na elektrickou síť, a to přes nový elektroměrný pilíř. Bude zřízen staveništní odběr.

- b) **odvodnění staveniště**

Staveniště bude odvodněno vsakováním dešťových vod na pozemku. Případná voda, která se nashromáždí po provedení výkopových prací ve vytvořených rýhách, bude odčerpána pomocí ponorných čerpadel.

- c) **napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu**

Staveniště bude napojeno na stávající místní komunikaci.

- d) **vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky**

Stavba nemá vliv na okolní pozemky a/ nebo stavby. Zhotovitel stavebních prací je povinen udělat vše pro to, aby nenastalo znečištění veřejných komunikací. V případě, že toto nastane, je zhotovitel povinen uvést komunikace do původního stavu.

- e) **ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin**

Stavba bude probíhat pouze na pozemku investora. Na něm ani na okolních pozemcích nevzniká nutnost asanace, demolice či kácení dřevin.

- f) **maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště**

Stavba bude probíhat pouze na pozemku investora.

g) požadavky na bezbariérové obchodní trasy

Požadavky tohoto typu nevznikají, jelikož stavbu nebudou užívat osoby s omezenou schopností pohybu a orientace dle vyhlášky č. 398/2009 Sb.

h) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Nakládání s odpady, které vzniknou při realizaci stavby, musí respektovat požadavky zákona č. 541/2020 Sb. O odpadech, související vyhlášky 273/2021 Sb. MŽP o podrobnostech nakládání s odpady.

Odpady budou při provádění stavby náležitě tříděny, uchovávány a následně odvezeny na příslušné skládky. V případě výskytu jakýchkoliv nebezpečných odpadů budou tyto náležitě uskladněny, budou zabezpečeny proti zneužití cizími osobami a následně předány na místa určená k jejich likvidaci.

Jakýchkoliv dřevěný odpad bude uskladněn na pozemku a může být v budoucnu využit jako palivové dřevo – pokud neobsahuje žádné chemické příměsi – lepidla, lazury, laky, impregnační látky atd. Je zakázáno dřevěný odpad pálit v otevřeném ohni na volném prostranství.

Bude dbáno na to, že materiály budou přednostně druhotně využity před rozhodnutím o jejich uložení na skládku.

Vytěžená zemina bude uložena na skládce na pozemku investora a po dokončení stavby bude využita pro terénní úpravy na pozemku investora.

Seznam odpadů: dle vyhlášky č. 8/2021 Sb. o katalogu odpadů

číslo odpadu	Název odpadu	kategorie odpadu	množství odpadu	způsob zneškodnění odpadu
15 01	papírové a lepenkové obaly	O	25 kg	Sběrné suroviny a.s. apod.
15 02	plastové obaly	O	5 kg	recyklace – dotříd'ovací linka
17 01 01	beton	O	0,1 t	D1 – recyklace, schválená skládka
17 01 03	tašky a keramické výrobky	O	0,01 t	D1 – recyklace, schválená skládka
17 01 07	směsi nebo odděl. frakce betonu, cihel atd.	O	0,01 t	D1 – recyklace, schválená skládka
17 02 03	plasty	O	5 kg	recyklace – dotříd'ovací linka
17 04 11	kabely	O	5 kg	Sběrné suroviny a.s., Kovošrot a.s. apod.
17 05 04	zemina a kameny	O	5 t	D1 – využití na vlastním pozemku k vyrovnání terénu
17 06	izolační materiály	O	10 kg	D1 – schválená skládka
17 08	stavební materiály na bázi sádry	O	50 kg	D1 – schválená skládka

i) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Zemina vytěžená při zemních pracích (skrývka ornice, výkopové práce) bude uložena na meziskládce na pozemku investora a po dokončení stavebních prací bude využita na terénní úpravy v okolí plánovaného objektu.

j) ochrana životního prostředí při výstavbě

Stavba je navržena tak, že neobsahuje žádné materiály ohrožující zdraví osob, zvířat ani životní prostředí. Stavba obsahuje pouze schválené a atestované výrobky a materiály.

Při výstavbě bude zhotovitel brát zřetel a maximálně pečovat o to, aby nedošlo k jakémukoliv znečištění životního prostředí. Zhotovitel též bude maximálně omezovat tvorbu odpadu a emisí či jiného znečištění při výstavbě a bude maximálně respektovat bezpečnost práce jednotlivých zaměstnanců a pracovníků na staveništi.

k) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Na staveništi budou v maximální možné míře a s maximální možnou opatrností dodržovány zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Stavba bude též spolupracovat s koordinátorem bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

l) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Na stavbu rodinného domu se nevztahují požadavky zabezpečující užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace dle vyhlášky č. 398/2009 Sb., jelikož osoby dle této vyhlášky nebudou stavbu využívat, ani ji nebudou realizovat.

m) zásady pro dopravní inženýrská opatření

Vzhledem k charakteru stavby nejsou žádná takováto opatření nutná.

n) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby – provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.

Žádné speciální podmínky pro provádění stavby nejsou známy. Stavba nevyžaduje žádná zvláštní opatření.

o) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Termíny v době zpracování dokumentace nejsou striktně dány, avšak předpokládá se realizace během následujících cca 3 let. Předpokládaný rok dokončení stavby je tedy nyní rok 2027.

B.9 CELKOVÉ VODOHOSPODÁŘSKÉ ŘEŠENÍ

Není předmětem této dokumentace.

V Kožlí 02/2024

.....
Vojtěch Šindelář

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra zpracování dřeva a biomateriálů



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

Návrh realizace obytné dřevostavby pro trvalé bydlení

Diplomová práce

Příloha 3 – Konstrukční detaily

Autor práce: Bc. Vojtěch Šindelář, DiS.

Vedoucí práce: Ing. Přemysl Šedivka, Ph.D.

2023/2024

Obsah:

PŘÍLOHY PRO ORIENTACI V DETAILECH

Legenda materiálů.....	1
Skladby konstrukcí.....	2

DETAIL 1 – SOKLOVÁ ČÁST – RD

DETAIL 2 – SOKLOVÁ ČÁST – SKLAD

DETAIL 3 – PATA VAZNÍKU – RD

DETAIL 4 – PATA VAZNÍKU – SKLAD

DETAIL 5 – NAPOJENÍ STŘECHY SKLADU K RD A DETAIL UKONČENÍ STŘECHY VE ŠTÍTU RD

DETAIL 6 – UKONČENÍ STŘECHY VE ŠTÍTU SKLADU

DETAIL 7 – OSAZENÍ OKNA + VENKOVNÍ ŽALUZIE

DETAIL 8 – OSAZENÍ OKNA BEZ ŽALUZIE

DETAIL 9 – KOTVENÍ STRÍŠKY NAD VCHODEM

DETAIL 10 – ROHOVÝ SPOJ PŘÍČEK TL. 125 mm

DETAIL 11 – T SPOJ VNITŘNÍCH PŘÍČEK TL. 165 mm

DETAIL 12 – T SPOJ VNITŘNÍCH PŘÍČEK TL. 125 mm

DETAIL 13 – T SPOJ VNITŘNÍCH PŘÍČEK TL. 125 A 165 mm

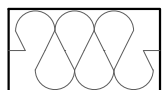
DETAIL 14 – OSAZENÍ OBLOŽKOVÝCH ZÁRUBNÍ DO PŘÍČKY – VODOROVNÝ ŘEZ

DETAIL 15 - OSAZENÍ OBLOŽKOVÝCH ZÁRUBNÍ DO PŘÍČKY – SVISLÝ ŘEZ

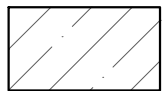
LEGENDA MATERIÁLŮ:



dřevo v příčném řezu (příp. zámková dlažba, komprimační či PE okrajové pásy, pokud je označeno)



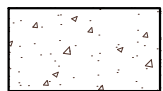
minerální izolace



beton



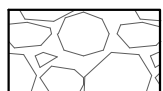
ztracené bednění vyplněné betonem



zemina původní



zemina nasypaná



štěrk



XPS (případně okenářská komprimační páska, pokud je označeno)



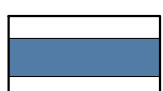
EPS



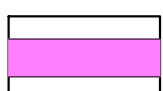
dřevovláknitá deska (případně ostatní deskové materiály, pokud je označeno)



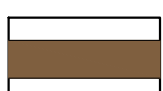
expanzní malta



Fermacell



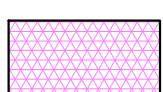
protipožární sádrokarton (GKF/ GKFi)



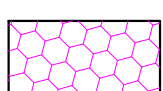
OSB deska



foukaná celulósová izolace



PUR pěna



fenolická izolace



Purenit

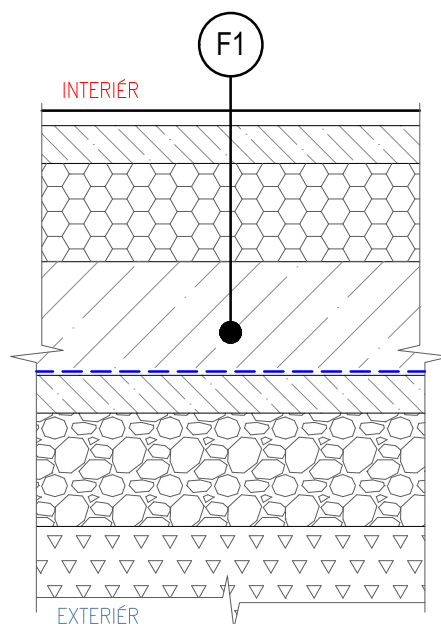
SKLADBY KONSTRUKCÍ:

F1 – skladba podlahy 1.NP v RD:

INTERIÉR

- Podlahová krytina – tl. 20 mm
- Betónová mazanina C16/20 – tl. 50 mm
- Vyztužená polypropylenovými vlákny do malty a betonu
- Separační PE fólie
- Polystyren EPS GREY 100S – tl. 130 mm (80+50 mm)
- Podkladní beton C20/25 XC1 vyztužený sítí KARI
- $\varnothing 6-150/150$ (vyztužený při spodním povrchu) – tl. 150 mm
- BITAGIT
- Glastek 40 special mineral
- Penetral
- Podkladní beton C16/20 vyztužený sítí KARI
- $\varnothing 4-100/100$ (vyztužený při spodním povrchu) – tl. 50 mm
- Geotextílie – 250 g/m²
- Podsyp – hutněný štěrka fr. 8-16 – tl. 150 mm
- Terén

EXTERIÉR

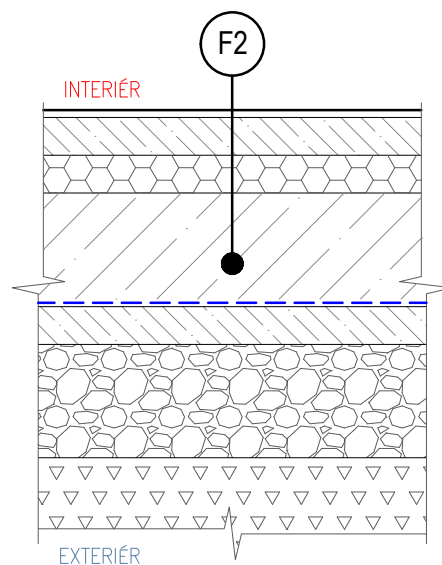


F2 – skladba podlahy 1.NP ve skladu:

INTERIÉR

- Podlahová krytina – stěrka – tl. 10 mm
- Betónová mazanina C16/20 – tl. 50 mm
- Vyztužená polypropylenovými vlákny do malty a betonu
- Separační PE fólie
- Polystyren EPS GREY 100S – tl. 50 mm
- Podkladní beton C20/25 XC1 vyztužený sítí KARI
- $\varnothing 6-150/150$ (vyztužený při spodním povrchu) – tl. 150 mm
- BITAGIT
- Glastek 40 special mineral
- Penetral
- Podkladní beton C16/20 vyztužený sítí KARI
- $\varnothing 4-100/100$ (vyztužený při spodním povrchu) – tl. 50 mm
- Geotextílie – 250 g/m²
- Podsyp – hutněný štěrka fr. 8-16 – tl. 150 mm
- Terén

EXTERIÉR

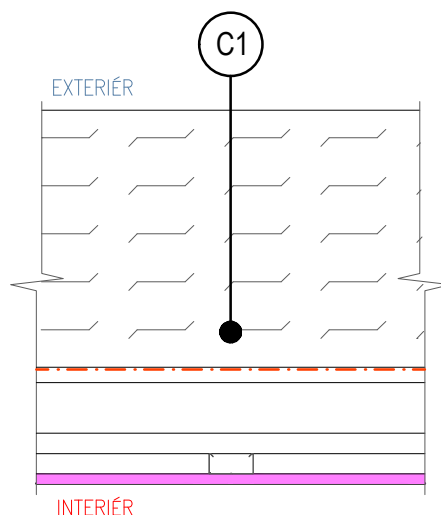


C1 – skladba stropu 1.NP v RD:

EXTERIÉR

- Foukaná izolace Isocell Celulóza – tl. 340 mm po slehnutí
- Parobrzdná fólie Isocell Öko Natur
- Latě 20x70 mm
- Vzduchová dutina – tl. 77,5 mm
- Dvojitý rošt z kovových profilů
- Sádkartonové desky GKF/GKFi – tl. 12,5 mm,

INTERIÉR

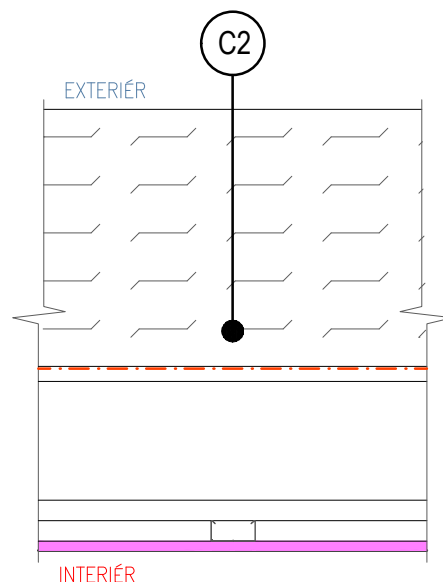


C2 – skladba stropu 1.NP ve skladu:

EXTERIÉR

- Foukaná izolace Isocell Celulóza – tl. 340 mm po slehnutí
- Parobrzdňá fólie Isocell Öko Natur
- Latě 20x70 mm
- Vzduchová dutina – tl. 167,5 mm
- Dvojitý rošt z kovových profilů
- Sádkartonové desky GKF/GKFi – tl. 12,5 mm,

INTERIÉR

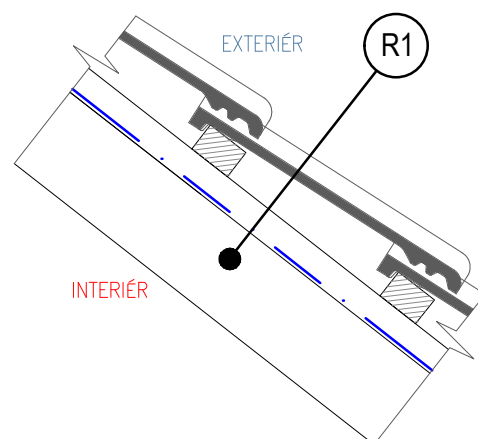


R1 – skladba střešního pláště:

EXTERIÉR

- Skládaná betonová krytina Betonpres Exclusiv
- Latě 60x40 mm – tl. 40 mm
- Kontralatě 60x40 mm s komprimační páskou tl. 40 mm
- Pojistná hydroizolace – difúzní fólie
- Nosná konstrukce – vazníky

INTERIÉR

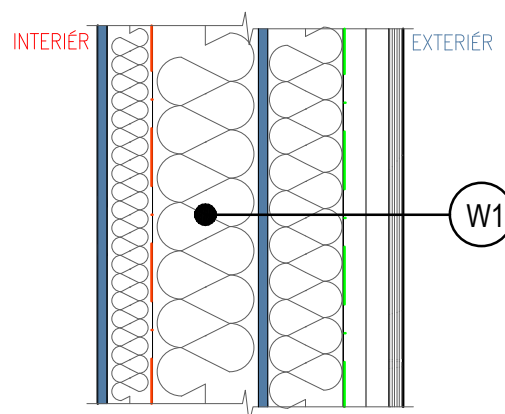


W1 – skladba obvodové stěny RD:

INTERIÉR

- Sádrovláknitá deska Fermacell – tl. 12,5 mm
- Instalační předstěna – KVH 60x60 mm
- Minerální izolace Isover Woodsil – tl. 60mm
- Parobrzdňá fólie Isocell FH Natur
- Nosný rám stěny – KVH60/80x140 mm
- Minerální izolace Isover Woodsil – tl. 140 mm
- Sádrovláknitá deska Fermacell – tl. 12,5 mm
- Fasádní minerální vata Isover TF Profi – tl. 100 mm
- UV stabilní difúzní fólie Isocell Omega G50
- Svislý rošt – latě 50x30 mm – tl. 30 mm
- Vodorovný rošt – latě 50x30 mm – tl. 30 mm
- Svislý palubkový obklad tl. – 19 mm

EXTERIÉR

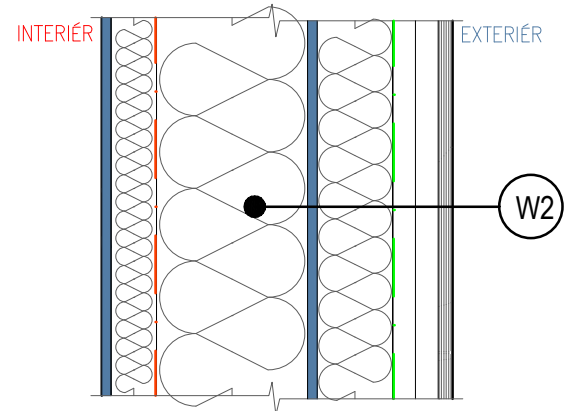


W2 – skladba obvodové stěny RD:

INTERIÉR

- Sádrovláknitá deska Fermacell – tl. 12,5 mm
- └Instalační předstěna – KVH 60x60 mm
- └Minerální izolace Isover Woodsil – tl. 60mm
- Parobrzdná fólie Isocell FH Natur
- └Nosný rám stěny – KVH60/80x200 mm
- └Minerální izolace Isover Woodsil – tl. 200 mm
- Sádrovláknitá deska Fermacell – tl. 12,5 mm
- Fasádní minerální vata Isover TF Profi – tl. 100 mm
- UV stabilní difúzní fólie Isocell Omega G50
- Svislý rošt – latě 50x30 mm – tl. 30 mm
- Vodorovný rošt – latě 50x30 mm – tl. 30 mm
- Svislý palubkový obklad tl. – 19 mm

EXTERIÉR

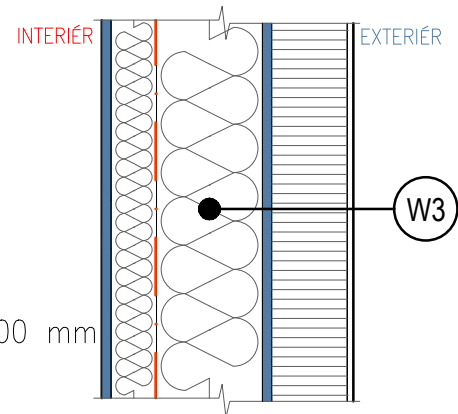


W3 – skladba obvodové stěny skladu:

INTERIÉR

- Sádrovláknitá deska Fermacell – tl. 12,5 mm
- └Instalační předstěna – KVH 60x60 mm
- └Minerální izolace Isover Woodsil – tl. 60mm
- Parobrzdná fólie Isocell FH Natur
- └Nosný rám stěny – KVH60/80x140 mm
- └Minerální izolace Isover Woodsil – tl. 140 mm
- Sádrovláknitá deska Fermacell – tl. 12,5 mm
- Fasádní dřevovláknitá deska Steico Protect DRY M – tl. 100 mm
- Omítkový systém Weber – tl. 8 mm

EXTERIÉR

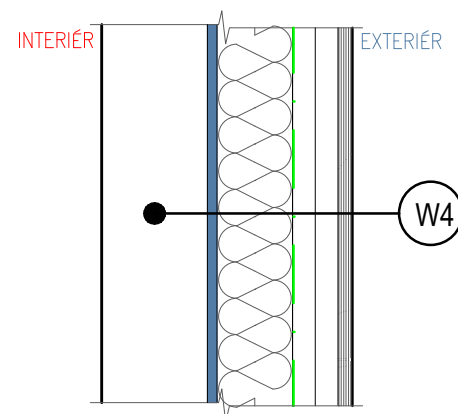


W4 – skladba štítové stěny RD:

INTERIÉR

- Nosný rám stěny – KVH60/80x140 mm
- Sádrovláknitá deska Fermacell – tl. 12,5 mm
- Fasádní minerální vata Isover TF Profi – tl. 100 mm
- UV stabilní difúzní fólie Isocell Omega G50
- Svislý rošt – latě 50x30 mm – tl. 30 mm
- Vodorovný rošt – latě 50x30 mm – tl. 30 mm
- Svislý palubkový obklad tl. – 19 mm

EXTERIÉR

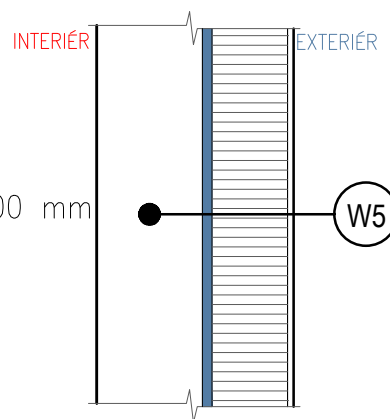


W5 – skladba štítové stěny skladu:

INTERIÉR

- Nosný rám stěny – KVH60/80x140 mm
- Sádrovláknitá deska Fermacell – tl. 12,5 mm
- Fasadní dřevovláknitá deska Steico Protect DRY M – tl. 100 mm
- Omítkový systém Weber – tl. 8 mm

EXTERIÉR

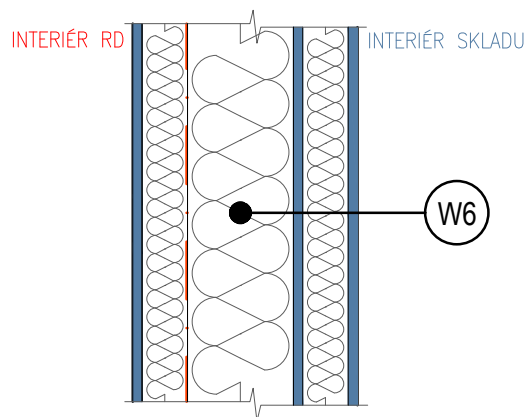


W6 – skladba stěny mezi RD a skladem:

INTERIÉR RD

- Sádrovláknitá deska Fermacell – tl. 12,5 mm
- Instalační předstěna – KVH 60x60 mm
- Minerální izolace Isover Woodsil – tl. 60mm
- Parobrzdná fólie Isocell FH Natur
- Nosný rám stěny – KVH60/80x140 mm
- Minerální izolace Isover Woodsil – tl. 140 mm
- Sádrovláknitá deska Fermacell Vapor – tl. 12,5 mm
- Instalační předstěna – KVH 60x60 mm
- Minerální izolace Isover Woodsil – tl. 60 mm
- Sádrovláknitá deska Fermacell – tl. 12,5 mm

INTERIÉR SKLADU

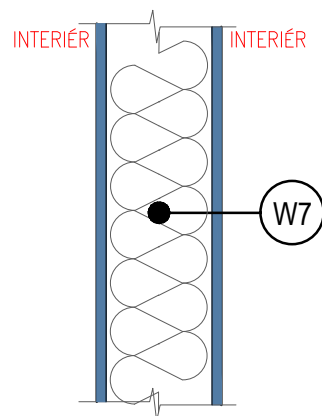


W7 – skladba vnitřní stěny tl. 165 mm

INTERIÉR

- Sádrovláknitá deska Fermacell – tl. 12,5 mm
- Nosný rám stěny – KVH60/80x140 mm
- Minerální izolace Isover Woodsil – tl. 140 mm
- Sádrovláknitá deska Fermacell – tl. 12,5 mm

INTERIÉR

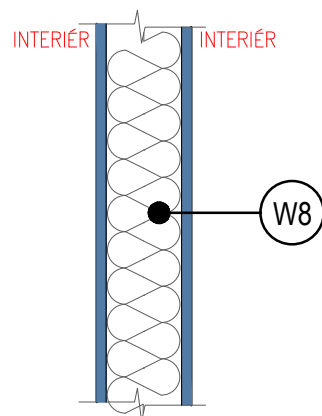


W8 – skladba vnitřní stěny tl. 125 mm

INTERIÉR

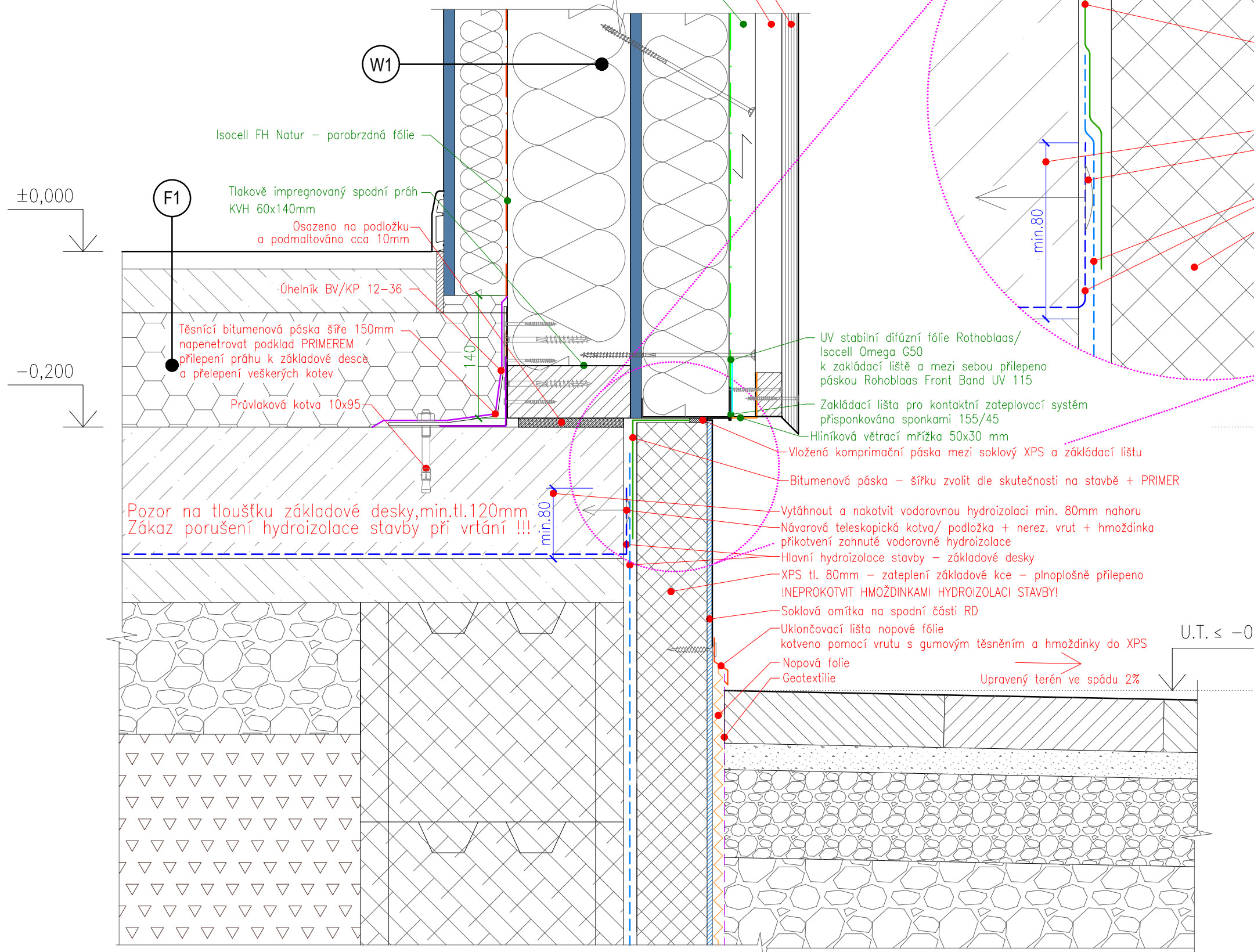
- Sádrovláknitá deska Fermacell – tl. 12,5 mm
- Nosný rám stěny – KVH60/80x100 mm
- Minerální izolace Isover Woodsil – tl. 100 mm
- Sádrovláknitá deska Fermacell – tl. 12,5 mm

INTERIÉR



DETAIL PROVEDENÍ PROVEDENÍ HYDROIZOLACE SOKLU _ M 1:2

±0,000
-0,200



Svislý palubkový obklad; kotven nerez. vruty 4,5x60 mm sibiřský modřín 19x146 mm klasik
Vodorovný rošt z latí 50x30 mm – černá barva kotven vruty 5x60 mm
Svislý rošt z latí 50x30 mm – černá barva – větraná mezera; kotven vruty 6x200 mm

Isocell FH Natur – parobrzdná fólie
Tlakově impregnovaný spodní práh KVH 60x140mm
Osazeno na podložku a podmaltováno cca 10mm

Úhelník BV/KP 12-36
Těsnící bitumenová páska šíře 150mm napenetrovat podklad PRIMEREM přilepení práhu k základové desce a přelepení veškerých kotev
Průvlaková kotva 10x95

Pozor na tloušťku základové desky, min. tl. 120mm
Zákaz porušení hydroizolace stavby při vrtání !!!

UV stabilní difúzní fólie Rothoblaas k základací liště a mezi sebou přilepeno
Páska Rohoblaas Front Band UV 115
Hliníková větrací mřížka 50x30 mm

Zakládací lišta pro kontaktní zateplovací systém přisponkována sponkami 155/45
Vložená komprimační páska mezi soklový XPS a základací lištu
Bitumenová páska – šířku zvolit dle skutečnosti na stavbě + PRIMER

Vytáhnout a nakotvit vodorovnou hydroizolaci min. 80mm nahoru
Návarová teleskopická kotva/ podložka + nerez. vrut + hmoždinka přikotvení zahnuté vodorovné hydroizolace
Hlavní hydroizolace stavby – základové desky
XPS tl. 80mm – zateplení základové kce – plnoplošně přilepeno !NEPROKOTVIT HMOŽDINKAMI HYDROIZOLACI STAVBY!
Soklová omítka na spodní část RD

UV stabilní difúzní fólie Rothoblaas/ Isocell Omega G50 k základací liště a mezi sebou přilepeno páskou Rohoblaas Front Band UV 115
Zakládací lišta pro kontaktní zateplovací systém přisponkována sponkami 155/45
Hliníková větrací mřížka 50x30 mm

Vložená komprimační páska mezi soklový XPS a základací lištu
Bitumenová páska – šířku zvolit dle skutečnosti na stavbě + PRIMER

Vytáhnout a nakotvit vodorovnou hydroizolaci min. 80mm nahoru
Návarová teleskopická kotva/ podložka + nerez. vrut + hmoždinka přikotvení zahnuté vodorovné hydroizolace
Hlavní hydroizolace stavby – základové desky
XPS tl. 80mm – zateplení základové kce – plnoplošně přilepeno !NEPROKOTVIT HMOŽDINKAMI HYDROIZOLACI STAVBY!
Soklová omítka na spodní části RD

Uklončovací lišta nopové fólie kotveno pomocí vrutu s gumovým těsněním a hmoždinky do XPS
Nopová fólie
Geotextilie

Upravený terén ve spádu 2%

U.T. ≤ -0,500

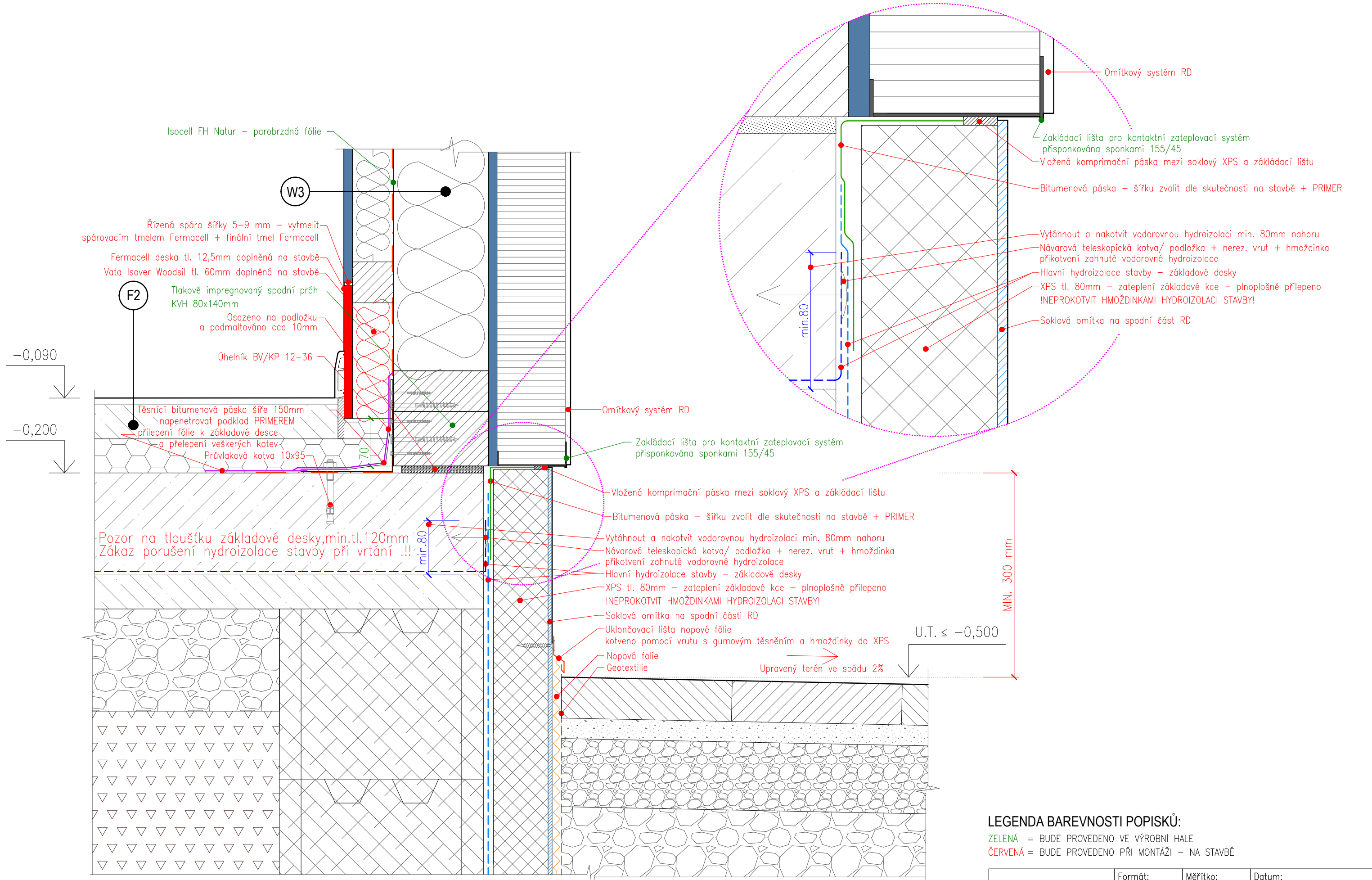
MIN. 300 mm

LEGENDA BAREVNOSTI POPISKŮ:

ZELENÁ = BUDE PROVEDENO VE VÝROBNÍ HALE
ČERVENÁ = BUDE PROVEDENO PŘI MONTÁŽI – NA STAVBĚ

	Formát: A3	Měřítko: 1:5	Datum: 01/2024
	DETAIL 1 - SOKLOVÁ ČÁST - RD		
	DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ

DETAIL PROVEDENÍ PROVEDENÍ HYDROIZOLACE SOKLU _ M 1:2

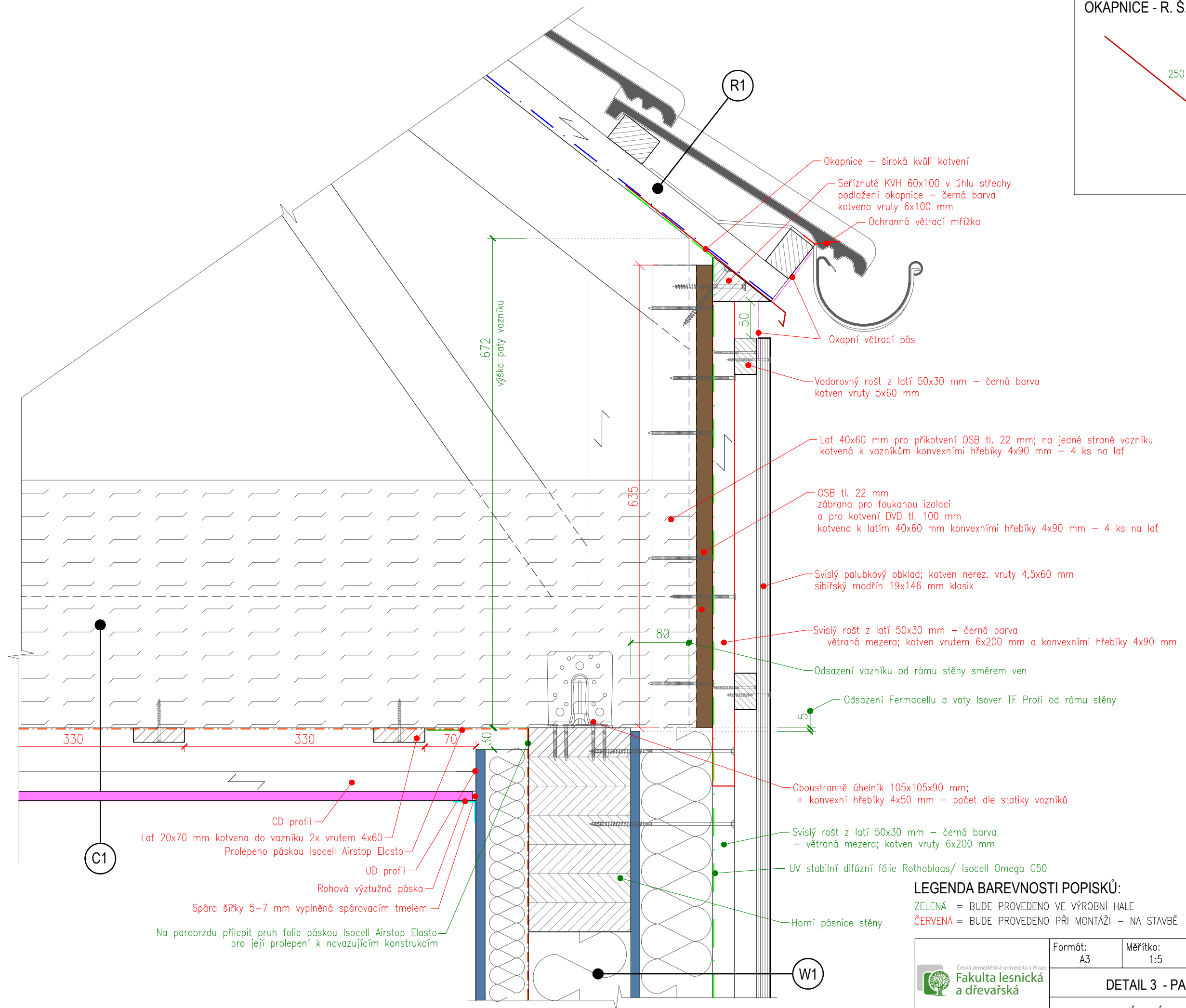
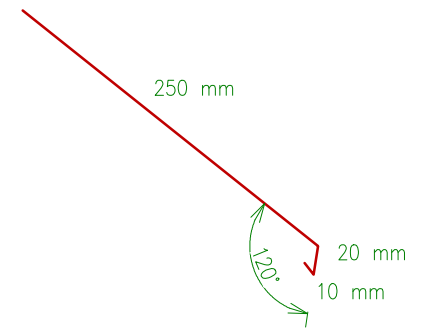


LEGENDA BAREVNOSTI POPISKŮ:

- ZELENÁ = BUDE PROVEDENO VE VÝROBNÍ HALE
- ČERVENÁ = BUDE PROVEDENO PŘI MONTÁŽI - NA STAVBĚ

	Formát: A3	Měřítko: 1:5	Datum: 01/2024
	DETAIL 2 - SOKLOVÁ ČÁST - SKLAD		
	DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ

OKAPNICE - R. Š. 280 mm - NAOHÝBAT



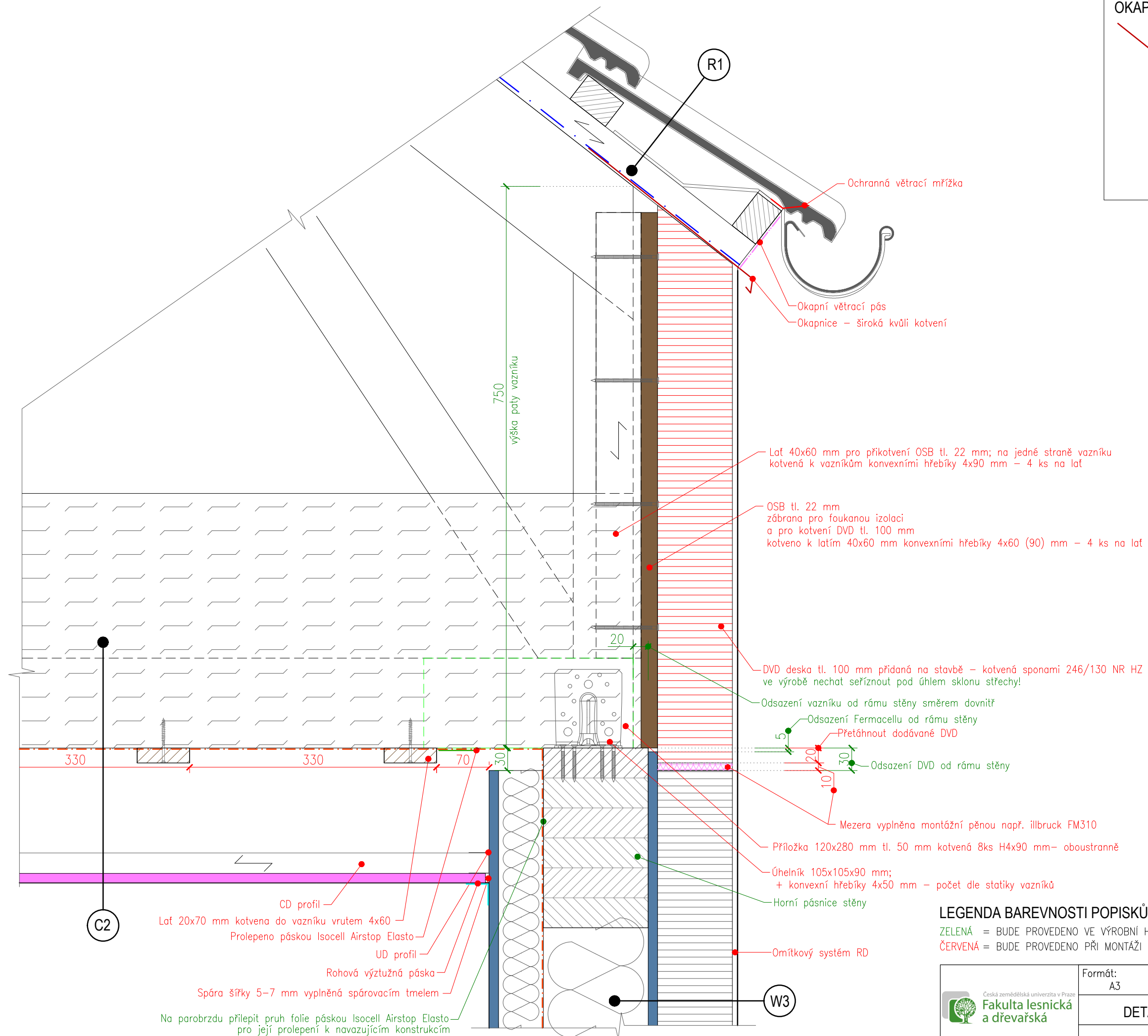
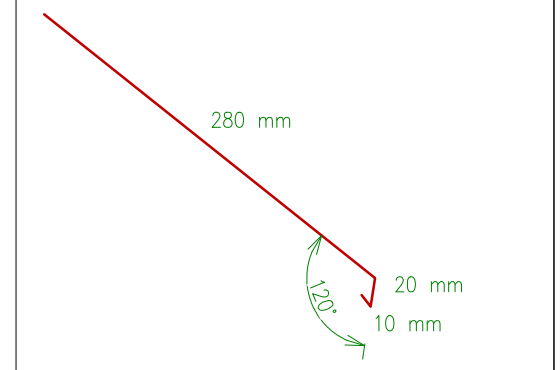
CD profil
 Lať 20x70 mm kotvena do vazníku 2x vrutem 4x60
 Prolepeno páskou Isocell Airstop Elasto
 UD profil
 Rohová výztužná páska
 Spára šířky 5-7 mm vyplněná spárovacím tmelem
 Na parobrzdě přilepit pruh fólie páskou Isocell Airstop Elasto pro její prolepení k navazujícím konstrukcím

Okapnice - široká kvůli kotvení
 Seříznuté KVH 60x100 v úhlu střechy podložení okapnice - černá barva kotveno vruty 6x100 mm
 Ochranná větrací mřížka
 Okapní větrací pás
 Vodorovný rošt z latí 50x30 mm - černá barva kotveno vruty 5x60 mm
 Lať 40x60 mm pro přikotvení OSB tl. 22 mm; na jedné straně vazníku kotvená k vazníkům konvexními hřebíky 4x90 mm - 4 ks na lať
 OSB tl. 22 mm zábrana pro foukanou izolaci a pro kotvení DVD tl. 100 mm kotveno k latím 40x60 mm konvexními hřebíky 4x90 mm - 4 ks na lať
 Svislý palubkový obklad; kotven nerez. vruty 4,5x60 mm sibiřský modřín 19x146 mm klasik
 Svislý rošt z latí 50x30 mm - černá barva - větraná mezera; kotven vrutem 6x200 mm a konvexními hřebíky 4x90 mm
 Odsazení vazníku od rámu stěny směrem ven
 Odsazení Fermacellu a vaty Isover TF Profi od rámu stěny
 Oboustranně úhelník 105x105x90 mm; + konvexní hřebíky 4x50 mm - počet dle statiky vazníků
 Svislý rošt z latí 50x30 mm - černá barva - větraná mezera; kotven vruty 6x200 mm
 UV stabilní difúzní fólie Rothoblaas/ Isocell Omega G50
 Horní pásnice stěny

LEGENDA BAREVNOSTI POPISKŮ:
 ZELENÁ = BUDE PROVEDENO VE VÝROBNÍ HALE
 ČERVENÁ = BUDE PROVEDENO PŘI MONTÁŽI - NA STAVBĚ

	Formát: A3	Měřítko: 1:5	Datum: 01/2024
	DETAIL 3 - PATA VAZNÍKU - RD		
	DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ

OKAPNICE - R. Š. 310 mm - NAOHÝBAT

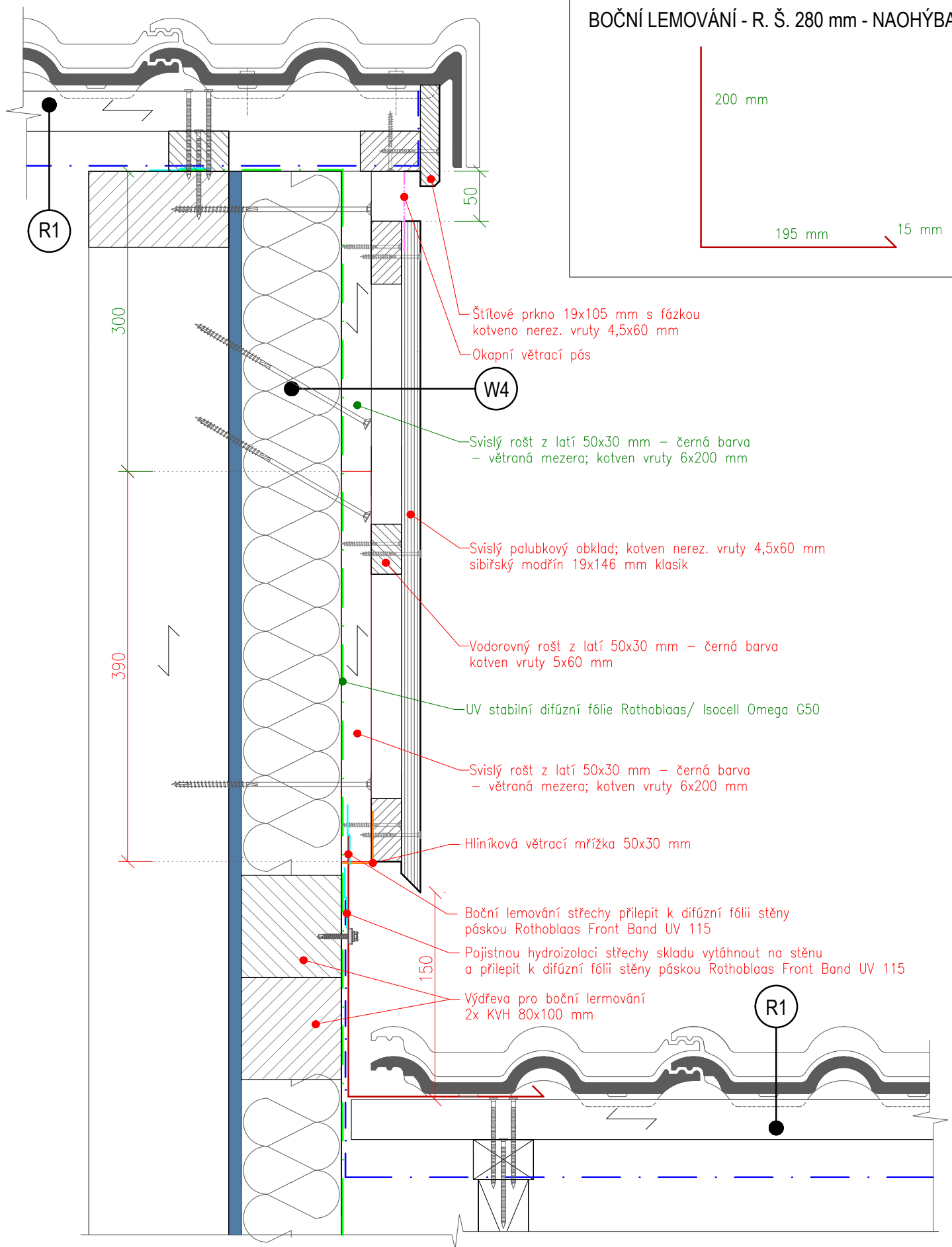


LEGENDA BAREVNOSTI POPISKŮ:

ZELENÁ = BUDE PROVEDENO VE VÝROBNÍ HALE
 ČERVENÁ = BUDE PROVEDENO PŘI MONTÁŽI – NA STAVBĚ

	Formát: A3	Měřítko: 1:5	Datum: 01/2024
	DETAIL 4 - PATA VAZNÍKU - SKLAD		
	DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ

BOČNÍ LEMOVÁNÍ - R. Š. 280 mm - NAOHÝBAT



LEGENDA BAREVNOSTI POPISKŮ:

ZELENÁ = BUDE PROVEDENO VE VÝROBNÍ HALE
 ČERVENÁ = BUDE PROVEDENO PŘI MONTÁŽI-NA STAVBĚ

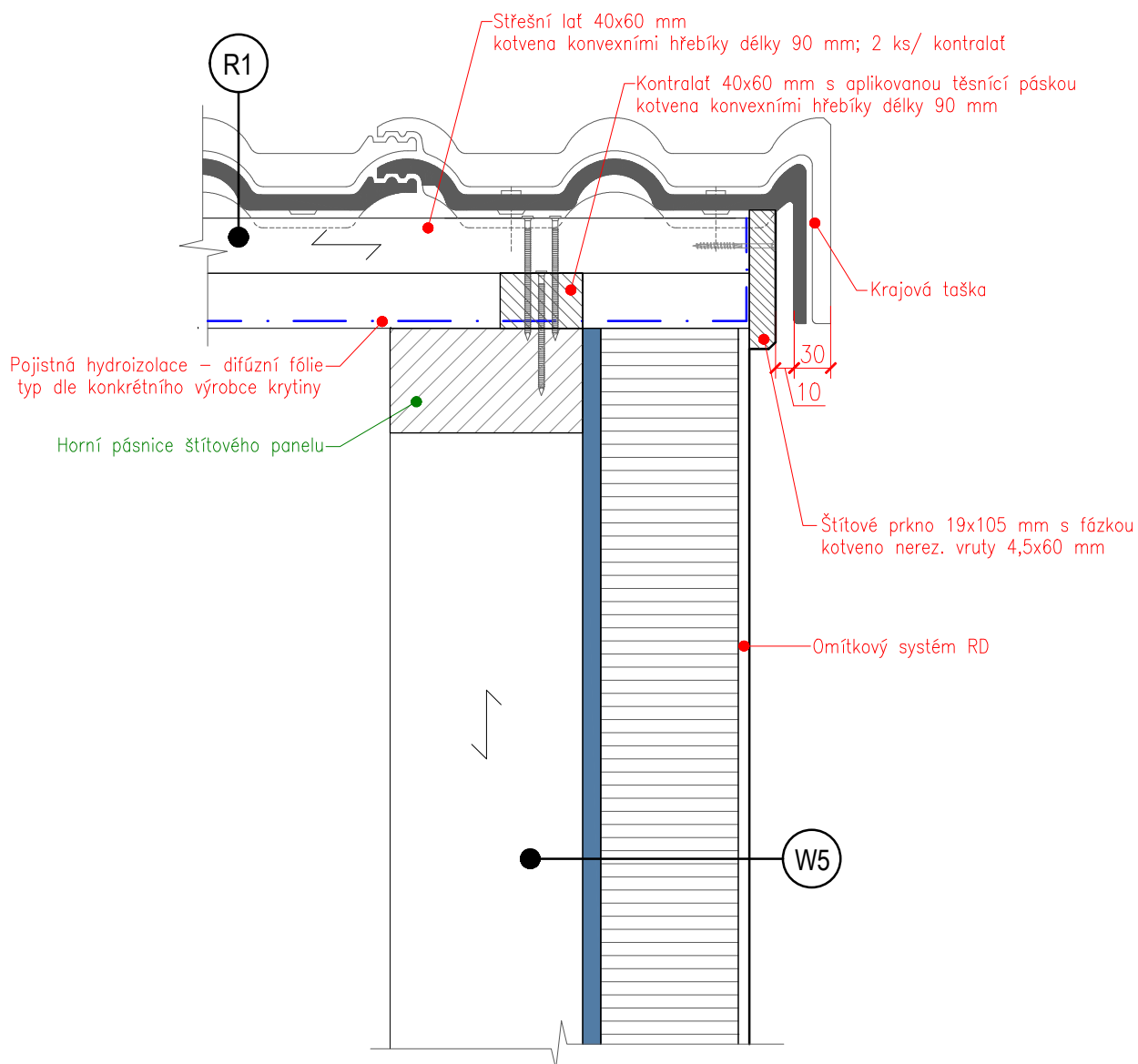


Formát: A4 Měřítko: 1:5 Datum: 01/2024

DETAIL 5 - NAPOJENÍ STŘECHY SKLADU K RD
 A DETAIL UKONČENÍ STŘECHY VE ŠTÍTU RD

DIPLOMOVÁ PRÁCE


VOJTĚCH ŠINDELÁŘ

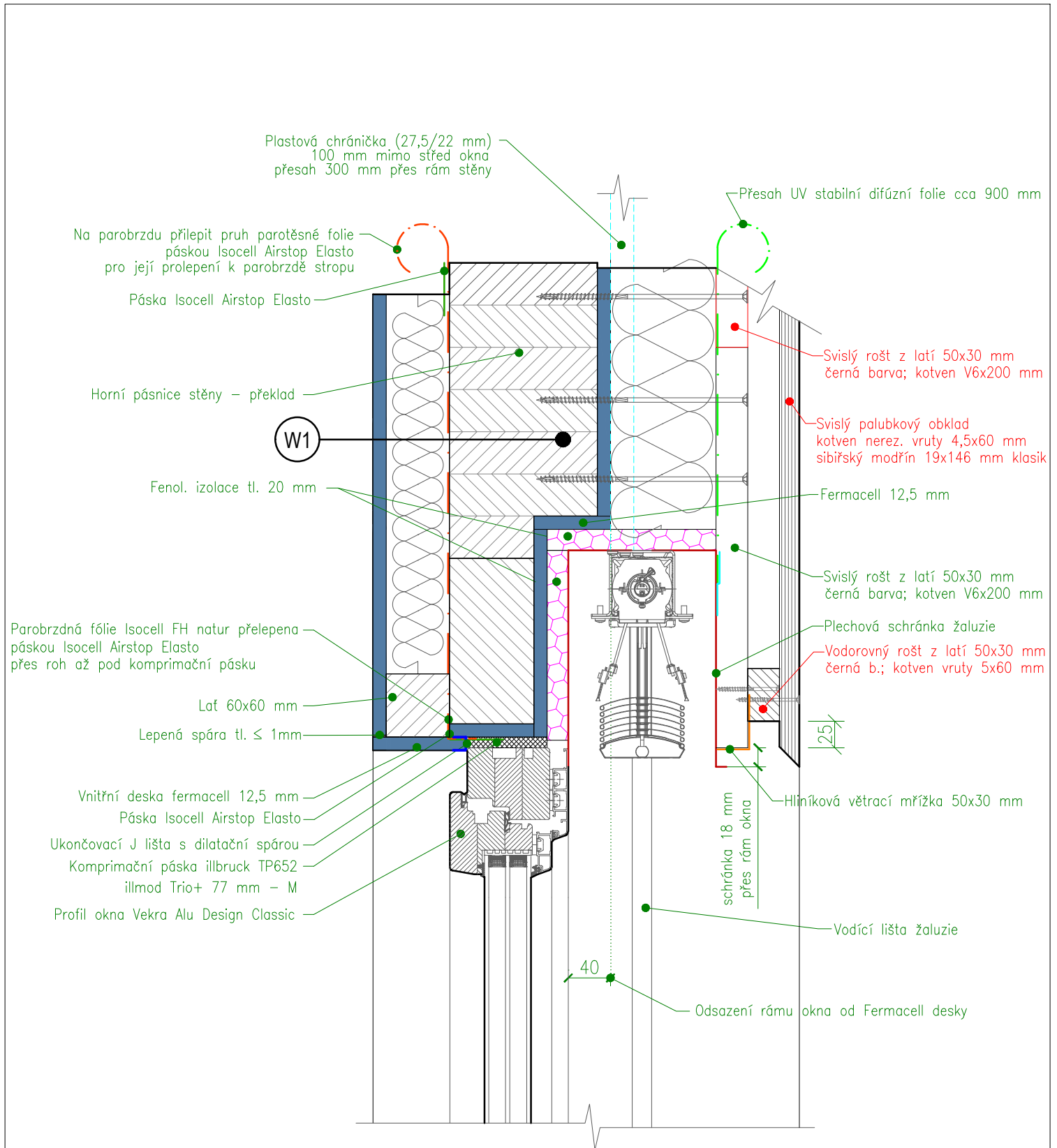


LEGENDA BAREVNOSTI POPISKŮ:

ZELENÁ = BUDE PROVEDENO VE VÝROBNÍ HALE

ČERVENÁ = BUDE PROVEDENO PŘI MONTÁŽI – NA STAVBĚ


	Formát: A4	Měřítko: 1:5	Datum: 01/2024
	DETAIL 6-UKONČENÍ STŘECHY VE ŠTÍTU SKLADU		
	DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ



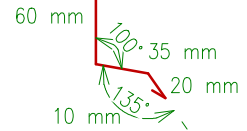
LEGENDA BAREVNOSTI POPISKŮ:

ZELENÁ = BUDE PROVEDENO VE VÝROBNÍ HALE

ČERVENÁ = BUDE PROVEDENO PŘI MONTÁŽI – NA STAVBĚ

	Formát: A4	Měřítko: 1:5	Datum: 01/2024
	DETAIL 7 - OSAZENÍ OKNA + VENKOVNÍ ŽALUZIE		
	DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ

OKAPNIČKA - R. Š. 125 mm - NAOHÝBAT



Svislý rošt z latí 50x30 mm
černá barva; kotven V6x200 mm

UV stabilní difúzní fólie Rothoblaas/ Isocell Omega G50
prolepeno páskou Rothoblaas Front Band UV 115 k okapničce

Svislý palubkový obklad
kotven nerez. vruty 4,5x60 mm
sibiřský modřín 19x146 mm klasik

W1

Parobrzdná fólie Isocell FH natur přelepena
Airstop páskou přes roh až k hraně okna

Vodorovný rošt z latí 50x30 mm
černá b.; kotven vruty 5x60 mm

Lat 60x60 mm
Lepená spára tl. ≤ 1mm



Vnitřní deska Fermacell 12,5mm
Páska Isocell Airstop Elasto
Ukončovací J lišta s dilatační spárou
Komprimační páska

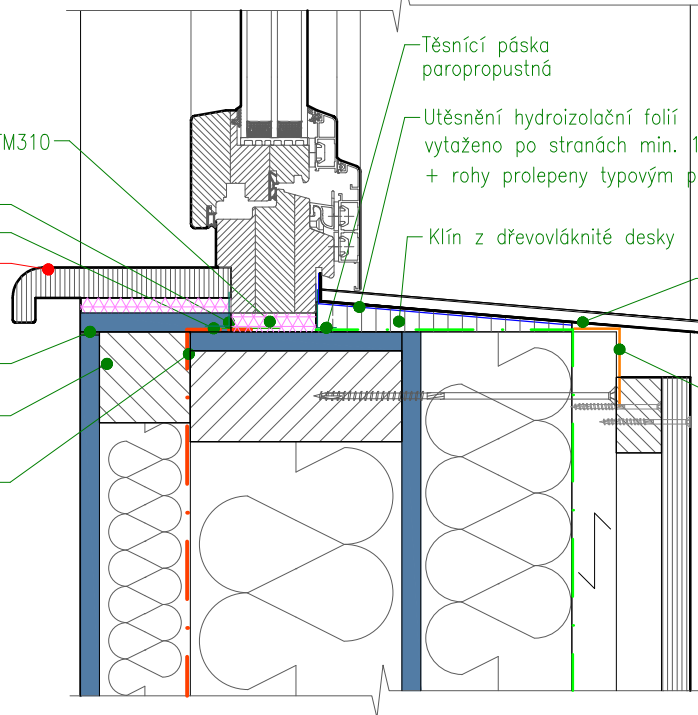
Hliníková větrací
mřížka 50x30 mm

Profil dřevohliníkového okna
(Vekra Aludesign Classic IV96)

Odsazení rámu okna od Fermacell desky

Modřínová spárovka tl. 20 mm
kotvena nerez. vruty 4,5x60 mm

STAVEBNÍ OTVOR = ROZMĚR OKNA +
+ MONTÁŽNÍ SPÁRA 10 mm DO VŠECH STRAN



LEGENDA BAREVNOSTI POPISKŮ:

ZELENÁ = BUDE PROVEDENO VE VÝROBNÍ HALE

ČERVENÁ = BUDE PROVEDENO PŘI MONTÁŽI - NA STAVBĚ



Ceská zemědělská univerzita v Praze
**Fakulta lesnická
a dřevařská**

Formát:

A4

Měřítko:

1:5

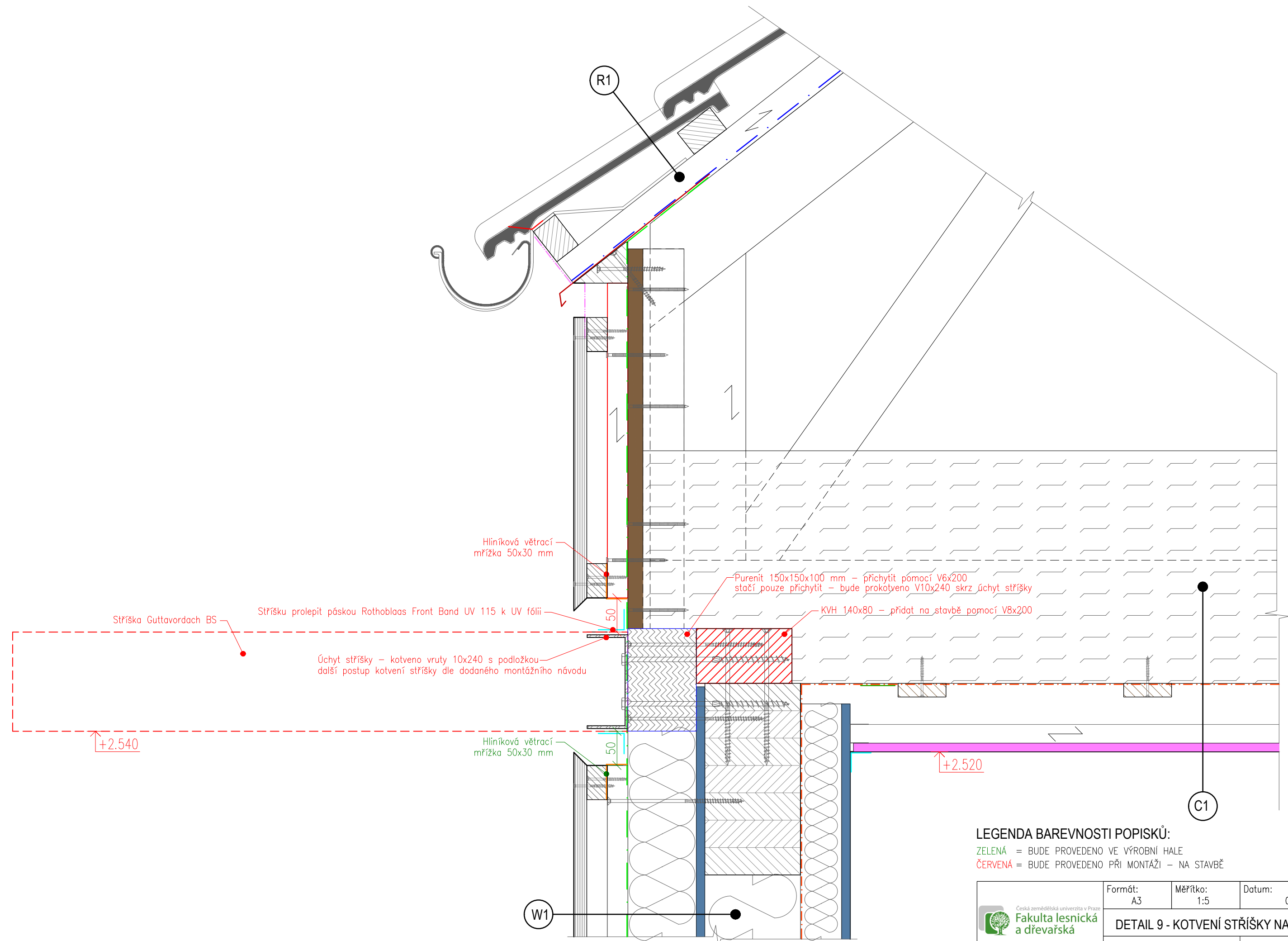
Datum:

01/2024

DETAIL 8 - OSAZENÍ OKNA BEZ ŽALUZIE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

VOJTĚCH ŠINDELÁŘ



Stříška Guttavordach BS

Stříšku prolepit páskou Rothoblaas Front Band UV 115 k UV fólii

Hliníková větrací mřížka 50x30 mm

Purenit 150x150x100 mm - přichytit pomocí V6x200 stačí pouze přichytit - bude prokryto V10x240 skrz úchyt stříšky

KVH 140x80 - přidat na stavbě pomocí V8x200

Úchyt stříšky - kotveno vruty 10x240 s podložkou - další postup kotvení stříšky dle dodaného montážního návodu

+2.540

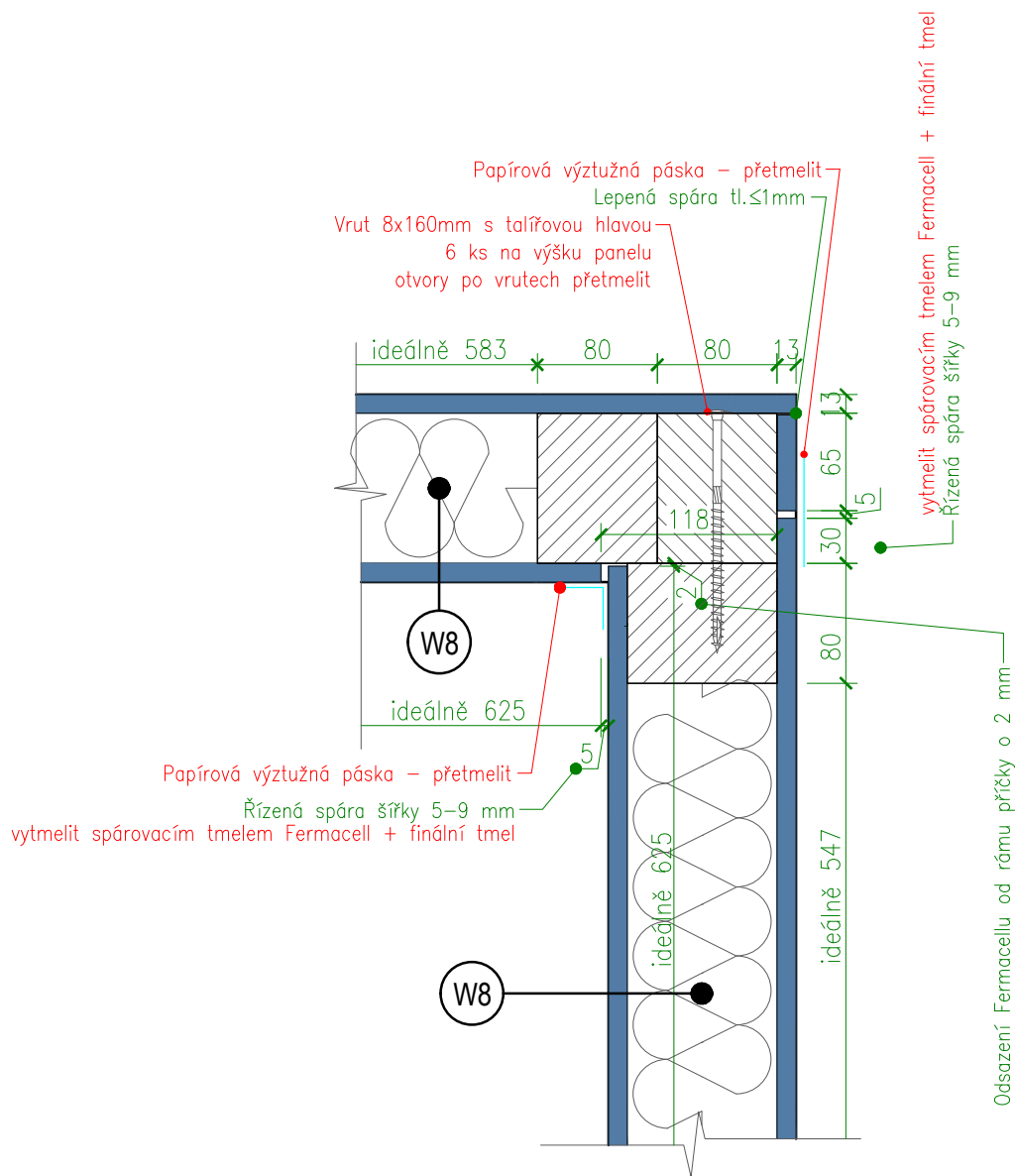
Hliníková větrací mřížka 50x30 mm

+2.520

LEGENDA BAREVNOSTI POPISKŮ:

- ZELENÁ = BUDE PROVEDENO VE VÝROBNÍ HALE
- ČERVENÁ = BUDE PROVEDENO PŘI MONTÁŽI - NA STAVBĚ


	Formát: A3	Měřítko: 1:5	Datum: 01/2024
	DETAIL 9 - KOTVENÍ STŘÍŠKY NAD VCHODEM		
	DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ

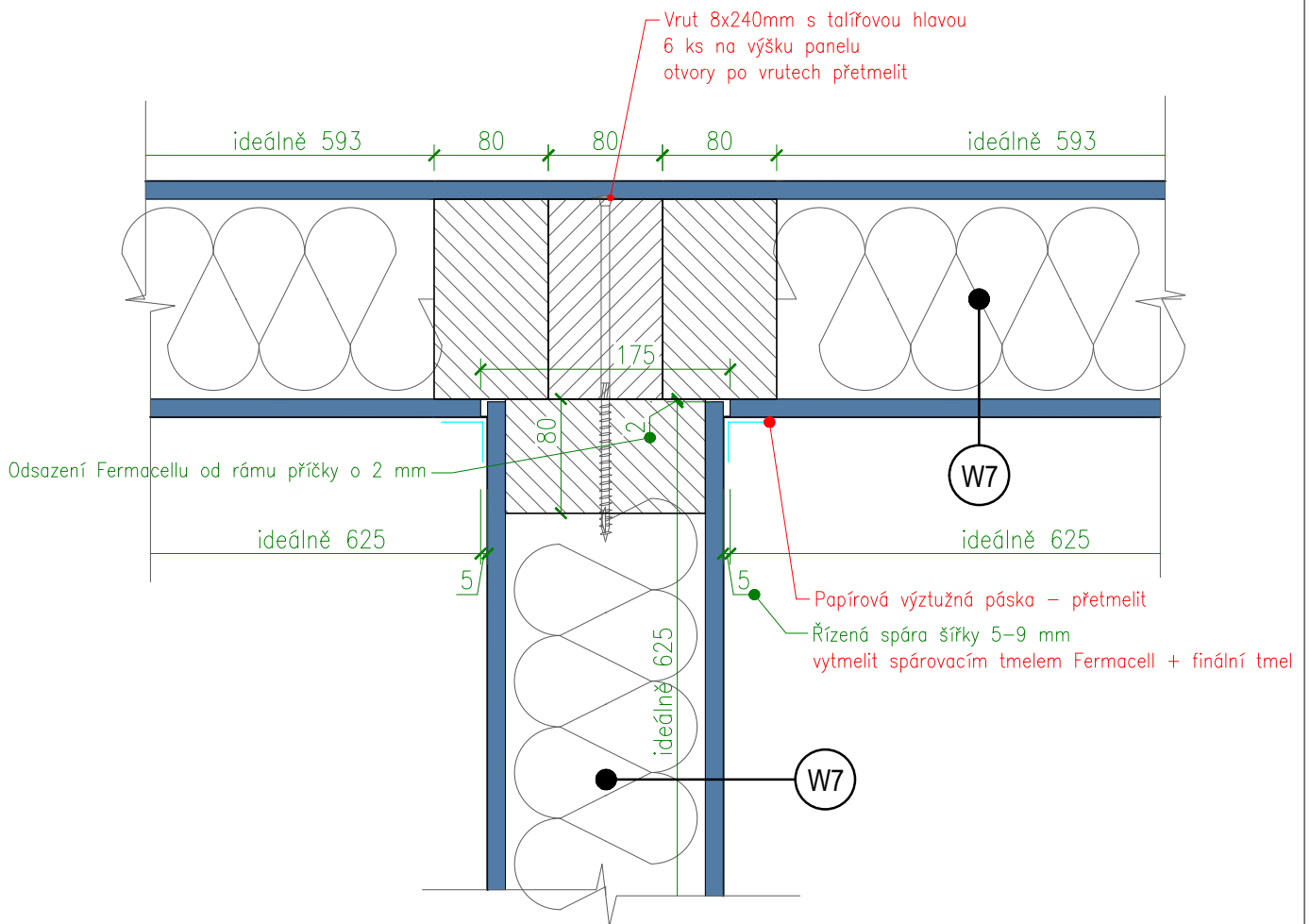


LEGENDA BAREVNOSTI POPISKŮ:

ZELENÁ = BUDE PROVEDENO VE VÝROBNÍ HALE

ČERVENÁ = BUDE PROVEDENO PŘI MONTÁŽI – NA STAVBĚ


	Formát: A4	Měřítko: 1:5	Datum: 01/2024
	DETAIL 10 - ROHOVÝ SPOJ PŘÍČEK TL. 125 mm		
	DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ

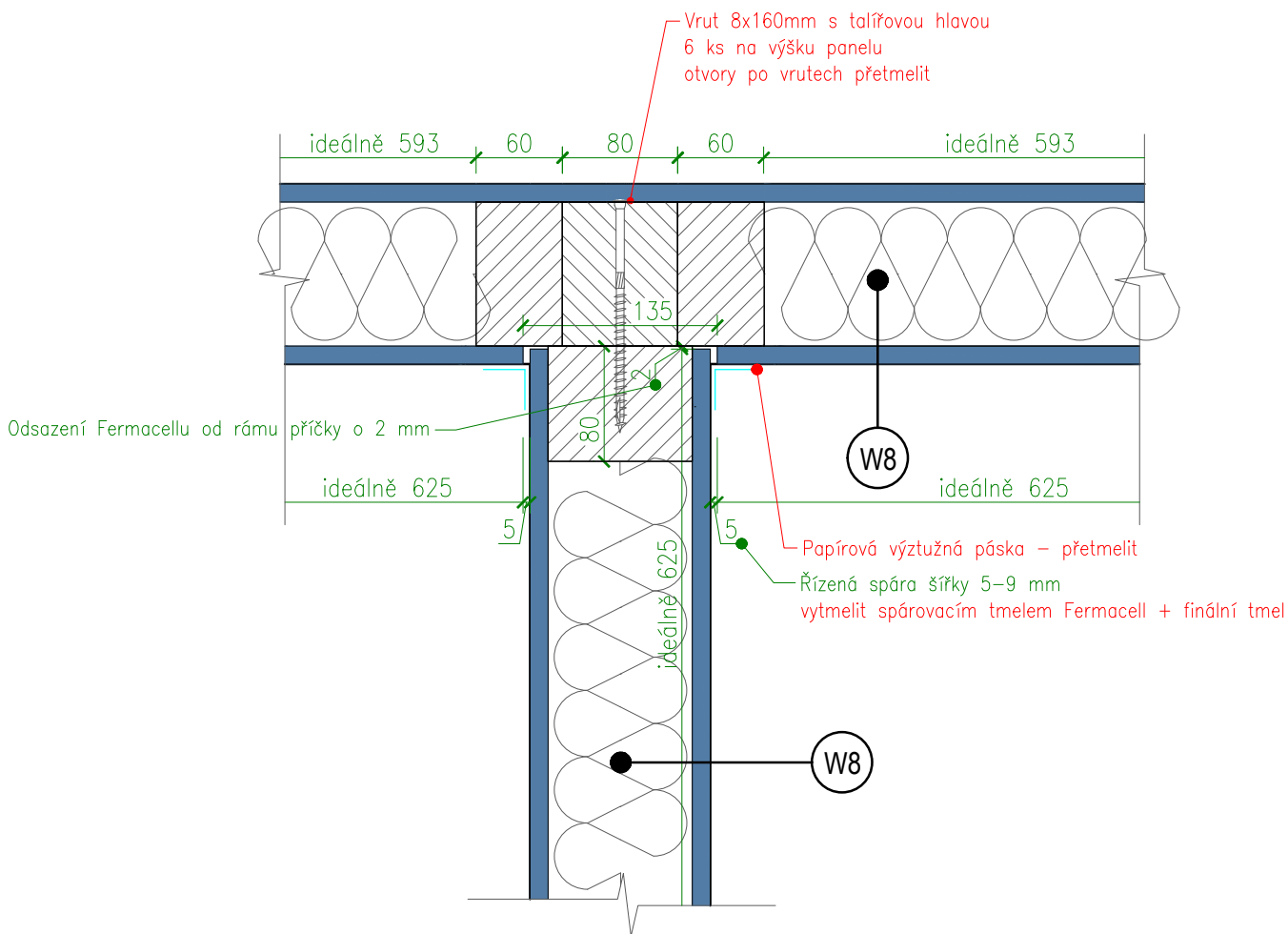


LEGENDA BAREVNOSTI POPISKŮ:

ZELENÁ = BUDE PROVEDENO VE VÝROBNÍ HALE

ČERVENÁ = BUDE PROVEDENO PŘI MONTÁŽI – NA STAVBĚ


	Formát: A4	Měřítko: 1:5	Datum: 01/2024
	DETAIL 11 - T SPOJ VNITŘNÍCH PŘÍČEK tl. 165 mm		
	DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ

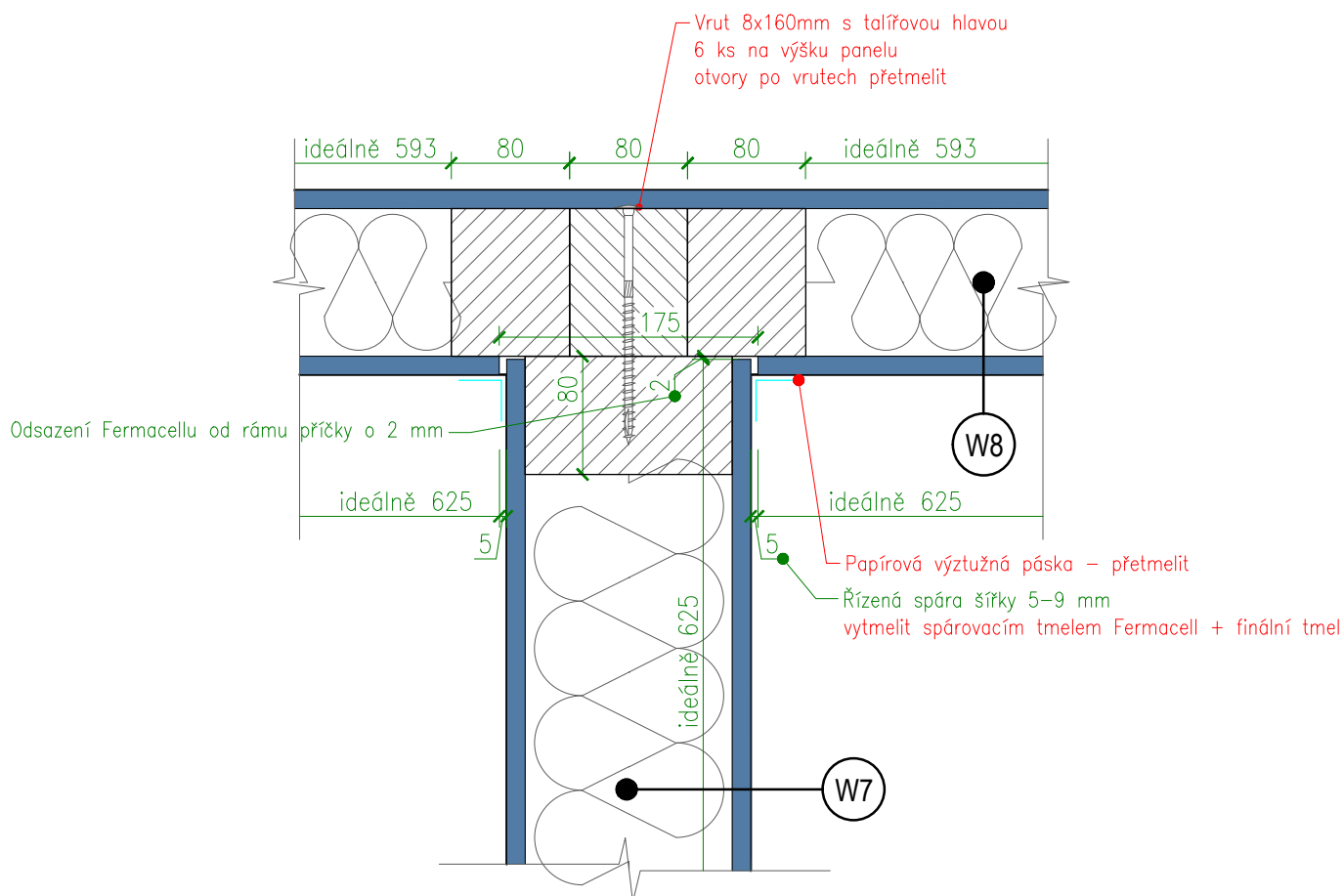


LEGENDA BAREVNOSTI POPISKŮ:

ZELENÁ = BUDE PROVEDENO VE VÝROBNÍ HALE

ČERVENÁ = BUDE PROVEDENO PŘI MONTÁŽI – NA STAVBĚ


	Formát: A4	Měřítko: 1:5	Datum: 01/2024
	DETAIL 12 - T SPOJ VNITŘNÍCH PŘÍČEK tl. 125 mm		
	DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ



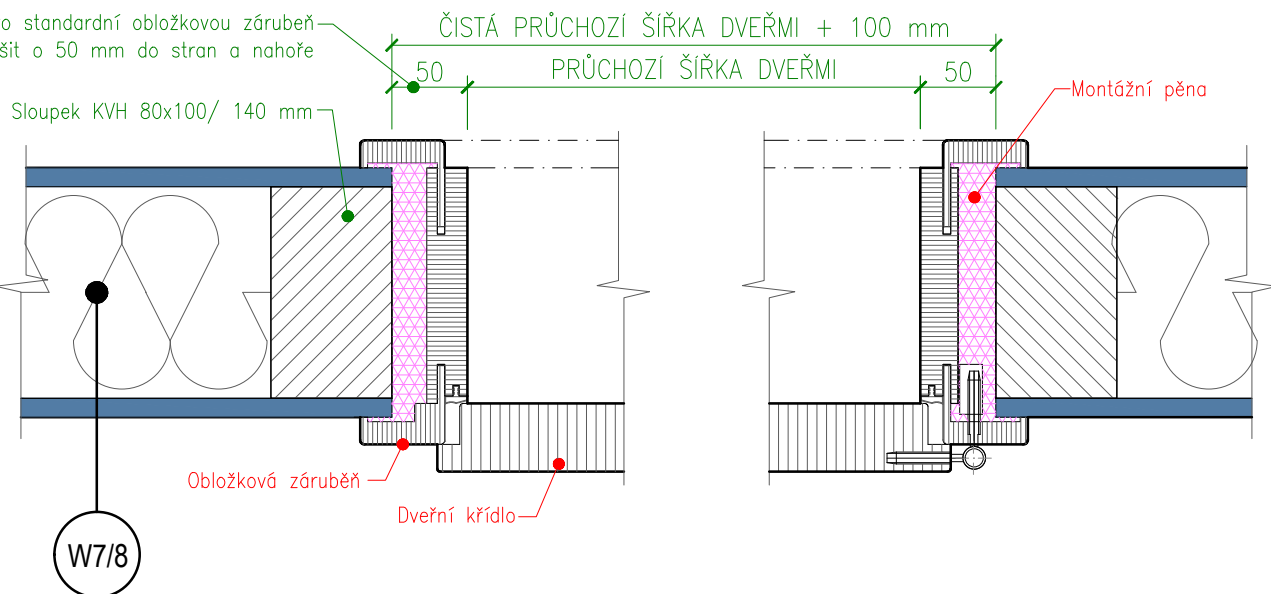
LEGENDA BAREVNOSTI POPISKŮ:

ZELENÁ = BUDE PROVEDENO VE VÝROBNÍ HALE

ČERVENÁ = BUDE PROVEDENO PŘI MONTÁŽI – NA STAVBĚ

 <p>Česká zemědělská univerzita v Praze Fakulta lesnická a dřevařská</p>	Formát: A4	Měřítko: 1:5	Datum: 01/2024
	DETAIL 13 - T SPOJ VNITŘNÍCH PŘÍČEK tl. 125 a 165 mm		
	DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ


Stavební otvor pro standardní obložkovou zárubeň otočných dveří zvětšit o 50 mm do stran a nahoře

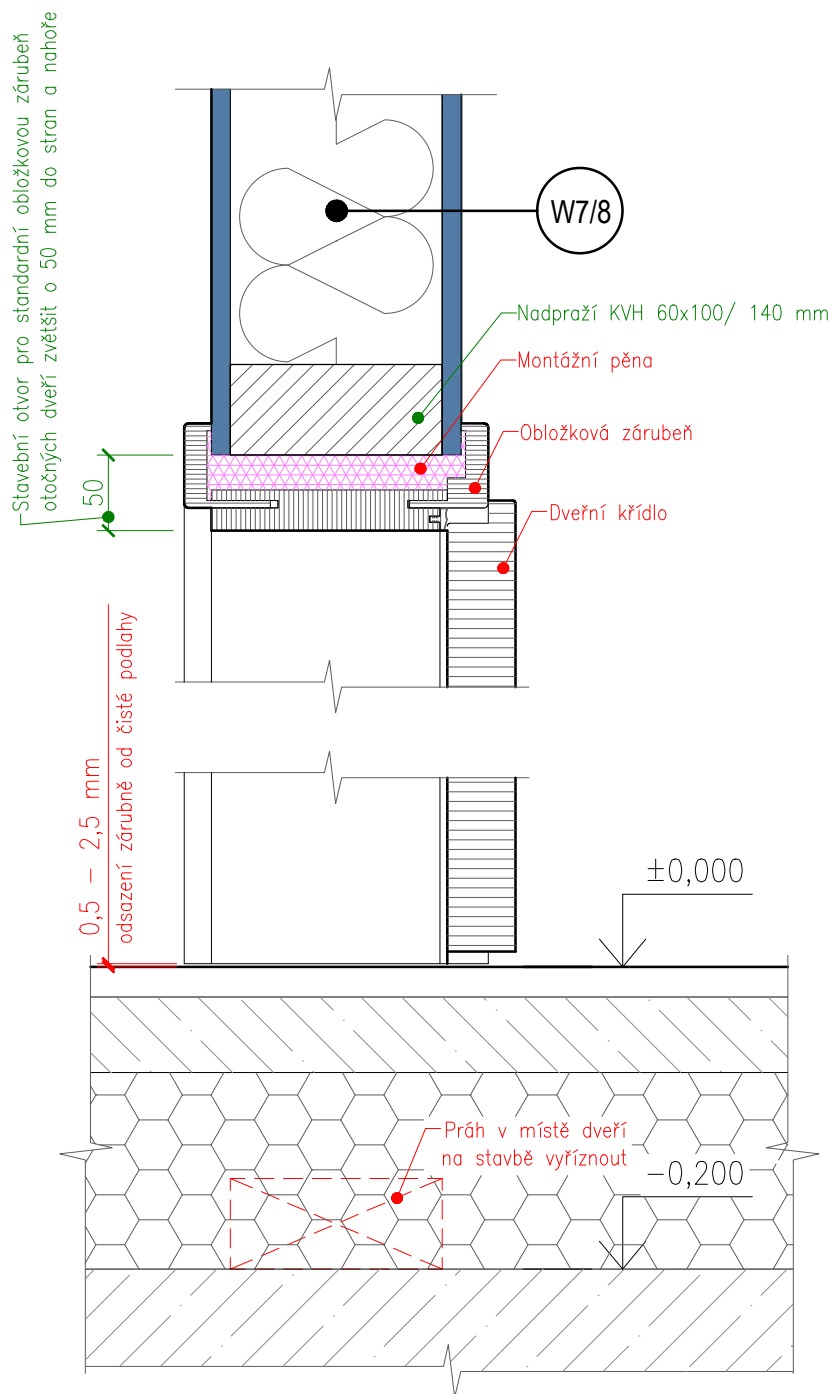


LEGENDA BAREVNOSTI POPISKŮ:

ZELENÁ = BUDE PROVEDENO VE VÝROBNÍ HALE

ČERVENÁ = BUDE PROVEDENO PŘI MONTÁŽI – NA STAVBĚ


 <p>Česká zemědělská univerzita v Praze Fakulta lesnická a dřevařská</p>	Formát: A4	Měřítko: 1:5	Datum: 01/2024
	DETAIL 14 - OSAZENÍ OBLOŽKOVÝCH ZÁRUBNÍ DO PŘÍČKY - VODOROVNÝ ŘEZ		
	DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ



LEGENDA BAREVNOSTI POPISKŮ:

ZELENÁ = BUDE PROVEDENO VE VÝROBNÍ HALE

ČERVENÁ = BUDE PROVEDENO PŘI MONTÁŽI – NA STAVBĚ

 <p>Česká zemědělská univerzita v Praze Fakulta lesnická a dřevařská</p>	Formát: A4	Měřítko: 1:5	Datum: 01/2024
	DETAIL 15 - OSAZENÍ OBLOŽKOVÝCH ZÁRUBNÍ DO PŘÍČKY - SVISLÝ ŘEZ		
	DIPLOMOVÁ PRÁCE		VOJTĚCH ŠINDELÁŘ

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra zpracování dřeva a biomateriálů



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

Návrh realizace obytné dřevostavby pro trvalé bydlení

Diplomová práce

**Příloha 4 – dokumentace vybraného konstrukčního prvku
pro CNC**

Autor práce: Bc. Vojtěch Šindelář, DiS.

Vedoucí práce: Ing. Přemysl Šedivka, Ph.D.

2023/2024

Obsah:

Stručný popis k příloze	1
Vybraný prvek v programu pro cnc	2

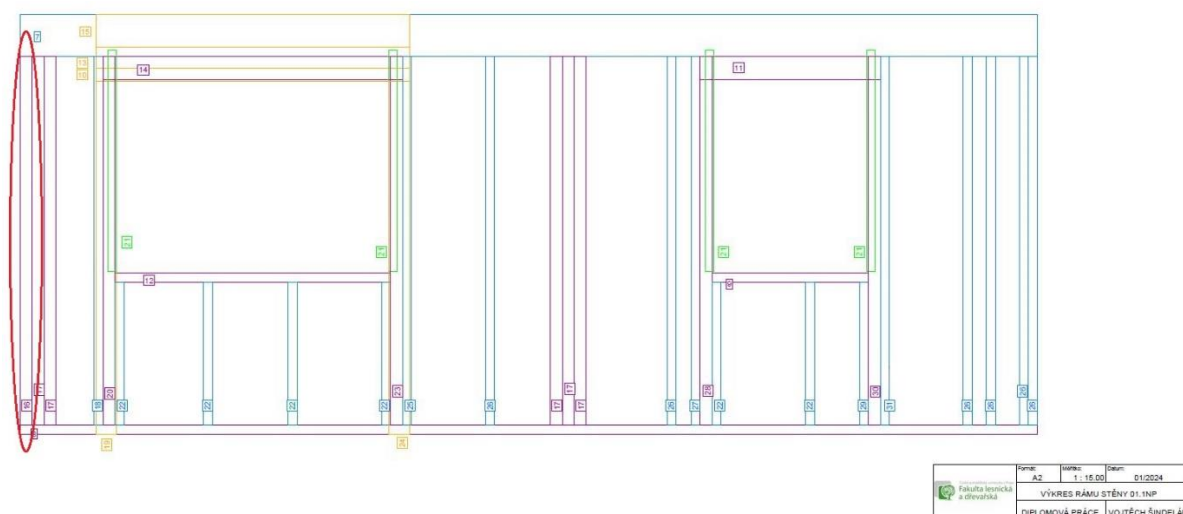
Stručný popis k příloze

Tuto část ve své podstatě splňuje již příloha 1 této diplomové práce. V ní je totiž obsažena část výkresů, které obsahují strojová čísla prvků přiřazená programem. Dle nich je, po jejich vyrobení a popsání jednotlivých prvků CNC strojem, možné složit (v tomto případě) danou stěnu.

Teoreticky se však dá jako dokumentace pro CNC stroj uchopit i jakýkoliv prvek, u kterého budou uvedeny potřebné kóty. Operátor CNC stroje si potom může zadat opracování potřebná k výrobě daného prvku manuálně. Proto by se dalo předpokládat, že podkladem pro CNC obrobění vybraného prvku by mohl být i každý výkres stěn, v němž je uvedena např. délka sloupek či jiných jednoduchých prvků. Operátor CNC stroje by dle tohoto výkresu mohl zadat řez v dané vzdálenosti (délce prvku) a následně prvek vyrobit. Avšak toto řešení je oproti rozkreslení prvků v BIM programu a následnému exportu do programu CNC stroje značně časově náročné a tím pádem neefektivní.

Pro tuto část jsem si zvolil prvek číslo 16 - sloupek obvodové stěny 01.1NP. Volba to byla naprosto náhodná, takto by se zde dal prezentovat i jakýkoliv jiný prvek RD vyráběný na CNC (v tomto případě jakýkoliv prvek stěn).

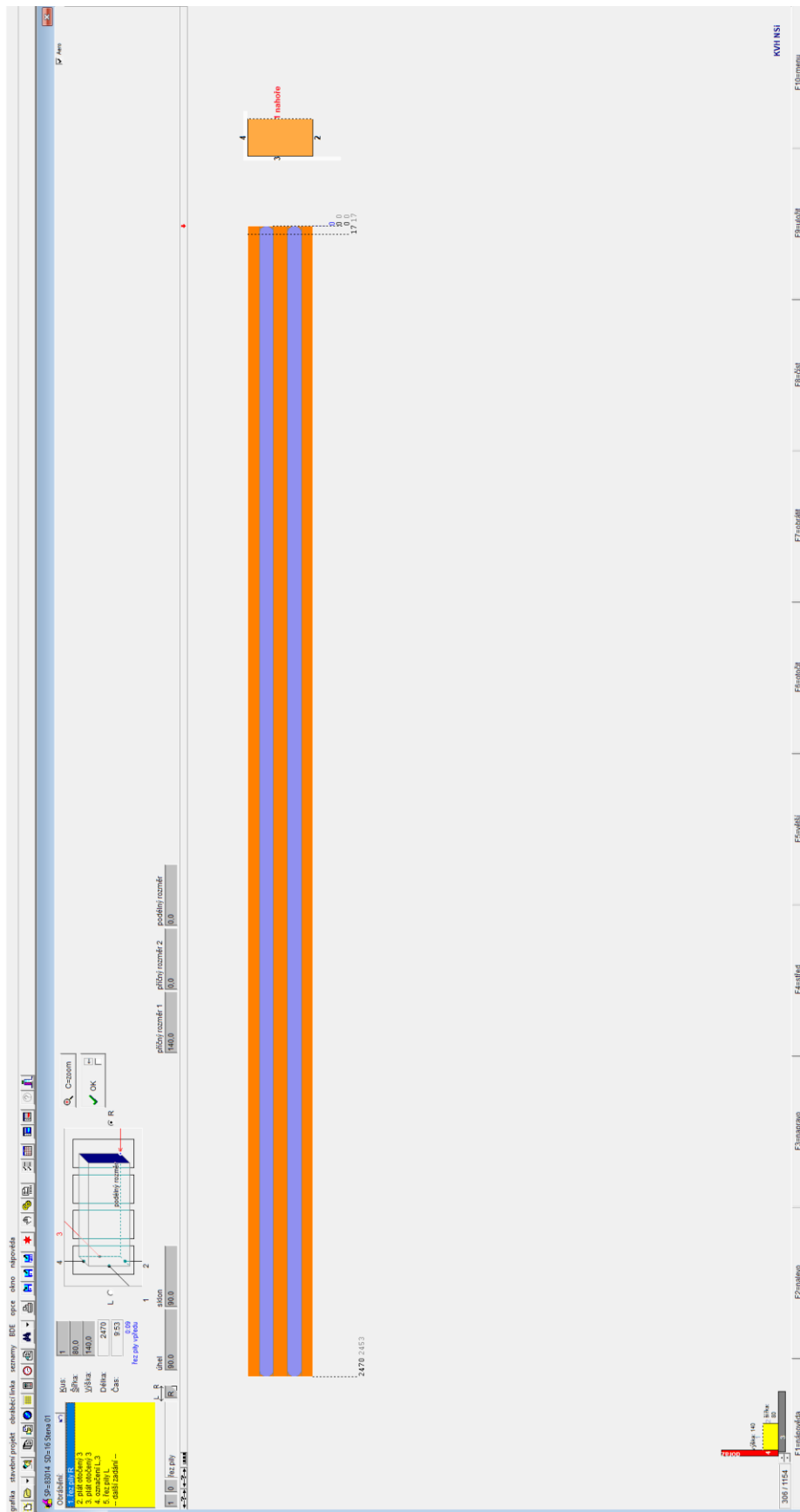
Níže je možno vidět označený prvek ve výkresu dodávanému do výroby pro složení rámu stěny. Tyto výkresy jsou k nalezení v příloze 1 této diplomové práce.



Obrázek 1 – výstřižek výkresu rámu stěny 01.1NP

Na další straně této přílohy je k vidění výstřižek z ovládacího programu CNC stroje, ve kterém je možné upravovat, přidávat a odebírat různá obrábění prvků. Obdobně je v programu vyobrazen každý prvek z vytvořeného projektu v BIM programu, a každý prvek je možno upravovat stejným způsobem.

Vybraný prvek v programu pro CNC



Obrázek 2 – vybraný prvek v prostředí ovládacího programu (Hundegger EKP) CNC stroje Hundegger K2i

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra zpracování dřeva a biomateriálů



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

Návrh realizace obytné dřevostavby pro trvalé bydlení

Diplomová práce

**Příloha 5 – Statický posudek vybraného prvku a 3 detailů
konstrukčních spojů**

Autor práce: Bc. Vojtěch Šindelář, DiS.

Vedoucí práce: Ing. Přemysl Šedivka, Ph.D.

2023/2024

Obsah:

ZATÍŽENÍ

1. Protokol zatížení: Zatížení horní pásnice.....	1
1.1. Zatížení horní pásnice – lokalizované.....	1
2. Protokol zatížení: Zatížení spodní pásnice.....	1
2.1. Zatížení spodní pásnice – lokalizované.....	1
3. Protokol zatížení: Zatížení sněhem.....	2
3.1. Zatížení sněhem – lokalizované.....	2
4. Protokol zatížení: Zatížení větrem.....	3

ZADÁNÍ

1. Projekt.....	7
2. Vstupní údaje.....	7
2.1. Styčníky.....	7
2.2. Dílce.....	7
2.3. Parametry profilů dílců.....	8
2.4. Zatěžovací stavy.....	8
2.5. Zatížení styčnicků.....	9
2.6. Zatížení dílců.....	9
2.7. Kombinace pro výpočet podle 1. řádu.....	10
2.8. Hmotnost a povrch dílců.....	12

POSOUZENÍ PRŮŘEZŮ JEDNOTLIVÝCH PRVKŮ

1. Kritický řez dílce „Spodní pásnice“	13
2. Kritický řez dílce „Levá horní pásnice.....“	14
3. Kritický řez dílce „Pravá horní pásnice“	15
4. Kritický řez dílce „Levá stojka“	16
5. Kritický řez dílce „Pravá stojka“	17
6. Kritický řez dílce „1. levá diagonála“	18
7. Kritický řez dílce „2. levá diagonála“	19
8. Kritický řez dílce „3. levá diagonála“	20
9. Kritický řez dílce „3. pravá diagonála“	21
10. Kritický řez dílce „2. pravá diagonála“	22
11. Kritický řez dílce „1. pravá diagonála“	23

VÝSLEDKY – SÍLY A DEFORMACE

1. Reakce – obálka MSÚ.....	24
2. Normálové síly – obálka MSÚ.....	25
3. Posouvající síly – obálka MSÚ.....	26
4. Momenty – obálka MSÚ.....	27
5. Deformace - obálka MSP.....	28

POSOUZENÍ PRŮHYBŮ HLAVNÍCH ČÁSTÍ VAZNÍKU

1. Horní pásnice.....29
2. Spodní pásnice.....31

POSOUZENÍ VYBRANÝCH SPOJŮ

1. Posouzení otlačení vazníku na podpoře.....33
2. Posouzení spoje příložek u podpory vazníku.....35
3. Posouzení připojení podpůrných latí pod tepelnou izolaci.....38
4. Posouzení připojení latí předstěny k nosnému rámu stěny.....40

Projekt

Akce : Vazník skladu
Část : Statický posudek vybraného prvku - zatížení
Popis : Diplomová práce
Vypracoval : Vojtěch Šindelář
Datum : 06.02.2024

Norma

Použita národní příloha pro Česko

1 Protokol zatížení: Horní pásnice

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Ostatní stálé zatížení			
betonová taška včetně laťování a kontralátí	0,75	1,35	1,01
Součet: Ostatní stálé zatížení	0,75	1,35	1,01
Součet zatížení	0,75	1,35	1,01

1.1 Protokol zatížení: Horní pásnice - lok.

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
Ostatní stálé zatížení			
betonová taška včetně laťování a kontralátí (0,75 × 1,00)	0,75	1,35	1,01
Součet: Ostatní stálé zatížení	0,75	1,35	1,01
Součet zatížení	0,75	1,35	1,01

2 Protokol zatížení: Spodní pásnice

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m ²]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m ²]
Ostatní stálé zatížení			
sádrokarton tl. 12,5 mm včetně CD profilů	0,11	1,35	0,15
laťování 20x70 mm	0,02	1,35	0,03
foukaná celulóza (0,50 × 0,390)	0,20	1,35	0,27
Součet: Ostatní stálé zatížení	0,33	1,35	0,45
Součet zatížení	0,33	1,35	0,45

2.1 Protokol zatížení: Spodní pásnice - lok.

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
Ostatní stálé zatížení			
sádrokarton tl. 12,5 mm včetně CD profilů (0,11 × 1,00)	0,11	1,35	0,15
laťování 20x70 mm (0,02 × 1,00)	0,02	1,35	0,03
foukaná celulóza (0,20 × 1,00)	0,20	1,35	0,27
Součet: Ostatní stálé zatížení	0,33	1,35	0,45



Pouze pro nekomerční využití



Součet zatížení 0,33 1,35 0,45

3 Protokol zatížení: Zatížení sněhem

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast:

V

Charakteristická hodnota zatížení $s_k = 2,50 \text{ kN/m}^2$

Typ krajiny:

normální

Součinitel expozice

 $C_e = 1,00$

Tepelný součinitel

 $C_t = 1,00$

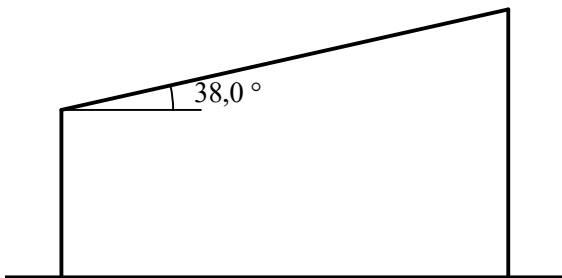
Součinitel zatížení

 $\gamma_f = 1,50$ **Tvar zastřešení: pultová střecha**


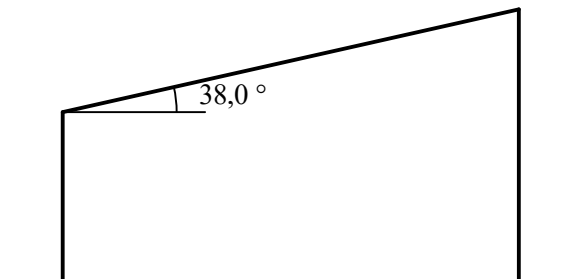
Sklon střechy

 $\alpha = 38,0^\circ$

Tvarový součinitel

 $\mu_1 = 0,59$ **Charakteristická hodnota zatížení (v závorce návrhová hodnota)** $s_1 = 1,47 \text{ kN/m}^2 (2,20 \text{ kN/m}^2)$  1,47;(2,20) [kN/m²]

3.1 Lokalizace na zatěžovací šířku 1,00 m: Zatížení sněhem - lok.

Charakteristická hodnota zatížení (v závorce návrhová hodnota) $s_1 = 1,47 \text{ kN/m} (2,20 \text{ kN/m})$  1,47;(2,20) [kN/m]

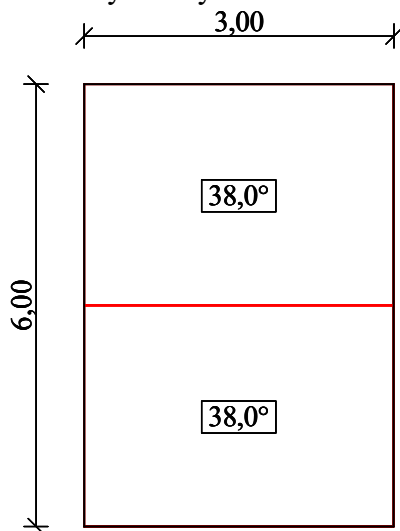
4 Protokol zatížení: Zatížení větrem

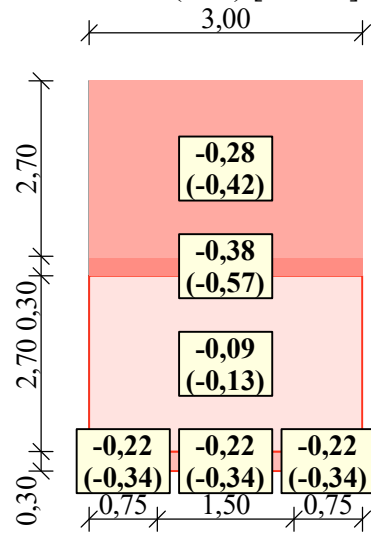
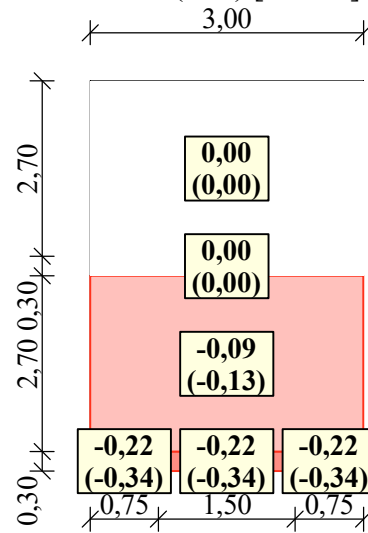
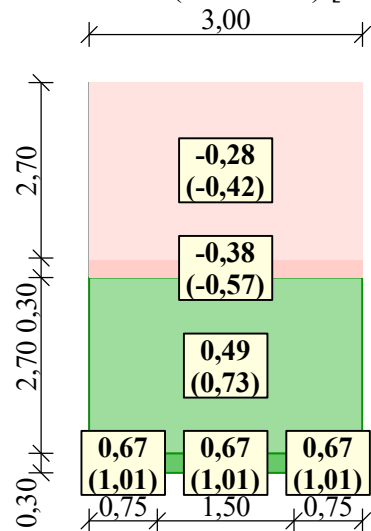
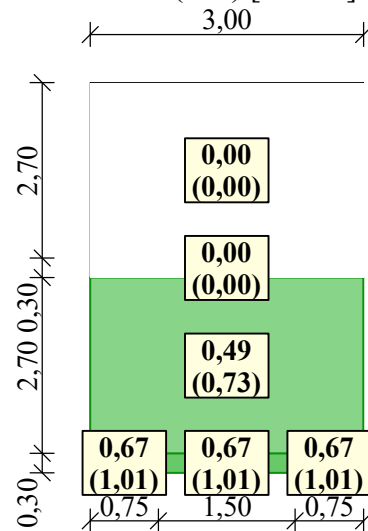
Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:		III
Rychlost větru	$v_{b,0}$	= 27,50 m/s
Kategorie terénu:		II
Referenční výška budovy	z_e	= 6,00 m
Součinitel směru větru	c_{dir}	= 1,00
Součinitel ročního období	c_{season}	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu	ρ	= 1,250 kg/m ³
Součinitel orografie	c_o	= 1,00
Maximální dynamický tlak	q_p	= 0,96 kN/m ²
Součinitel zatížení	γ_f	= 1,50
Plocha pro stanovení	c_{pe} A	= 22,72 m ²

Střecha

Rozměry stavby

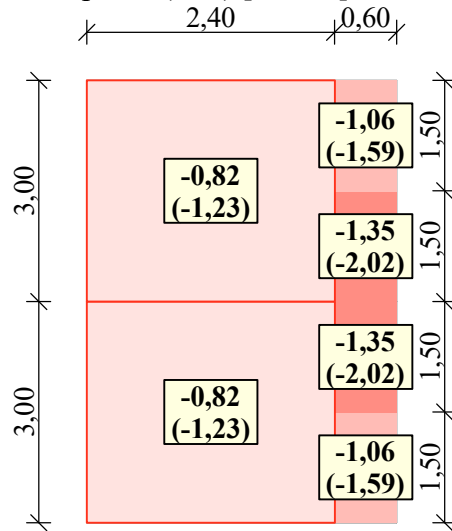


Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)Vítr zdola 1 (sání) [kN/m²]Vítr zdola 2 (sání) [kN/m²]Vítr zdola 3 (tlak a sání) [kN/m²]Vítr zdola 4 (tlak) [kN/m²]

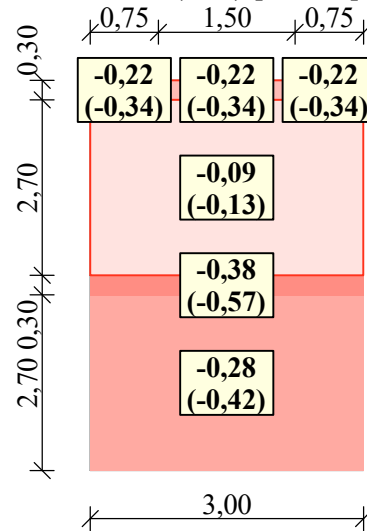
Pouze pro nekomerční využití



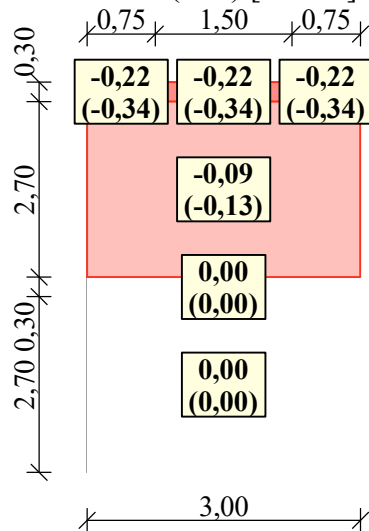
Vítr zprava (sání) [kN/m²]



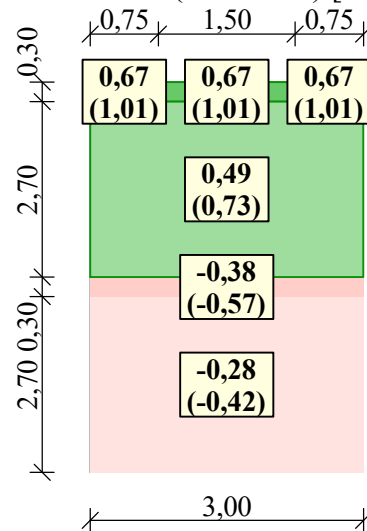
Vítr shora 1 (sání) [kN/m²]



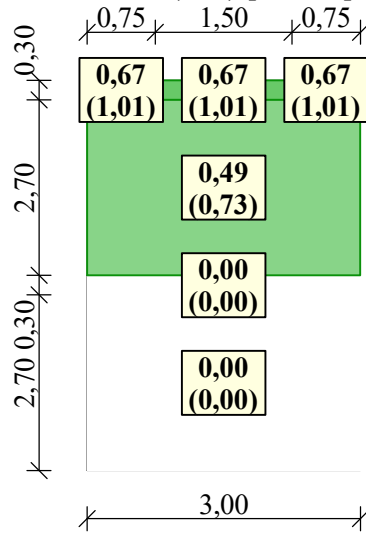
Vítr shora 2 (sání) [kN/m²]



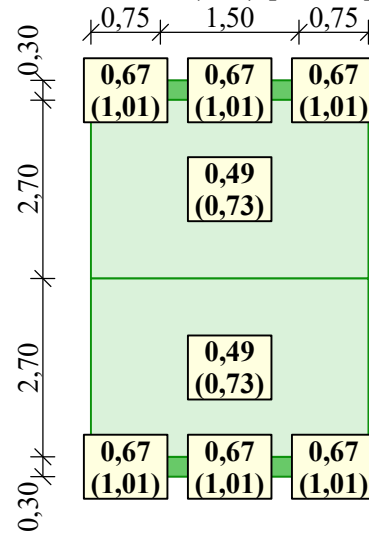
Vítr shora 3 (tlak a sání) [kN/m²]



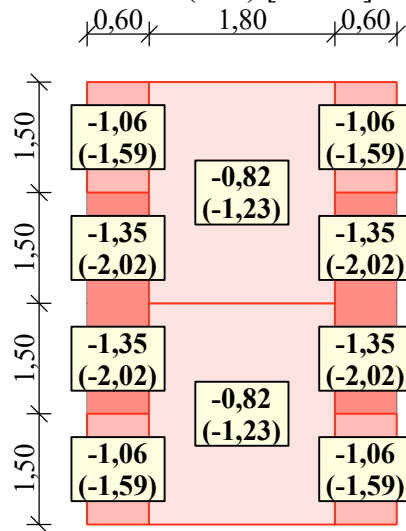
Vítr shora 4 (tlak) [kN/m²]



Vítr obálka 1 (tlak) [kN/m²]



Vítr obálka 2 (sání) [kN/m²]



1 Projekt

Akce : Vazník skladu
 Část : Statický posudek vybraného prvku
 Popis : Diplomová práce
 Vypracoval : Vojtěch Šindelář
 Datum : 06.02.2024

2 Vstupní údaje

2.1 Styčníky

č.	Souřadnice		Podpora					Natočení [°]	
	Y [m]	Z [m]	Posun Y	K[MN/m]	Posun Z	K[MN/m]	Rotace X		K[MNm/rad]
1	0	0,000	pevná		pevná				
2	8	0,000			pevná				
3	0	0,657							
4	8	0,657							
5	9	2,852							
6	3	0,000							
7	5	0,000							
8	9	1,297							
9	9	1,297							

2.2 Dílce

Typ, topologie a profily dílců:

č.	Typ	Zač. stýč.	Uložení	Kon. stýč.	Průřez	Délka	Natočení	Materiál
						[m]	[°]	
1	Nosník	1	o---o	2	obdélník 50x120	5,618	0,00	S10 (C24) - jehličnaté
2	Nosník	3	o---o	5	obdélník 50x140	3,565	0,00	S10 (C24) - jehličnaté
3	Nosník	5	o---o	4	obdélník 50x140	3,565	0,00	S10 (C24) - jehličnaté
4	Nosník	1	o---o	3	obdélník 50x100	0,657	0,00	S10 (C24) - jehličnaté
5	Nosník	2	o---o	4	obdélník 50x100	0,657	0,00	S10 (C24) - jehličnaté
6	Nosník	1	o---o	8	obdélník 50x80	1,534	0,00	S10 (C24) - jehličnaté
7	Nosník	8	o---o	6	obdélník 50x80	1,510	0,00	S10 (C24) - jehličnaté
8	Nosník	6	o---o	5	obdélník 50x80	3,100	0,00	S10 (C24) - jehličnaté



Pouze pro nekomerční využití



č.	Typ	Zač. styč.	Uložení	Kon. styč.	Průřez	Délka	Natočení	Materiál
						[m]	[°]	
9	Nosník	5	o---o	7	obdélník 50x80	3,100	0,00	S10 (C24) - jehličnaté
10	Nosník	7	o---o	9	obdélník 50x80	1,510	0,00	S10 (C24) - jehličnaté
11	Nosník	9	o---o	2	obdélník 50x80	1,534	0,00	S10 (C24) - jehličnaté

2.3 Parametry profilů dílců

Průřezové charakteristiky profilů dílců:

Průřez	Plocha průřezu	Smyk. plocha	Mom. setrv.	Sklon hl. os.
	A [mm ²]	A _z [mm ²]	I _{yh} [mm ⁴]	φ [°]
obdélník 50x120	6000,0	5000,0	7,20000E+06	0,00
obdélník 50x140	7000,0	5833,3	11,4333E+06	0,00
obdélník 50x100	5000,0	4166,7	4,16667E+06	0,00
obdélník 50x80	4000,0	3333,3	2,13333E+06	0,00

Materiálové charakteristiky profilů dílců:

Materiál	Modul pružnosti	Smykový modul	Koef. tepl. rozt.	Měrná tíha
	E [MPa]	G [MPa]	α _t [1/K]	γ [kN/m ³]
S10 (C24) - jehličnaté	11,00E+03	690,0E+00	5,000E-06	4,20

2.4 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	Jako* hlavní	γ _f (γ _{f,inf})**	Součinitele pro kombinace				
						ξ	Kateg.***	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂
1	G1 Vlastní tíha	Vlastní tíha	Stálé	-	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 Zatížení horní pásnice	Silové	Stálé	-	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	G3 Zatížení podhledem	Silové	Stálé	-	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
4	S4 Sníh	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	ANO	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
5	S5 Sníh 1:1/2	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	ANO	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
6	W6 Vítr podél hřebene	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	ANO	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00



Pouze pro nekomerční využití



č.	Název	Kód	Typ	Jako* hlavní	γ_f ($\gamma_{f,inf}$)**	Součinitele pro kombinace				
						ξ	Kateg.***	ψ_0	ψ_1	ψ_2
7	W7 Vítr kolmo	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	ANO	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00

* zatížení působí v kombinacích jako hlavní proměnné

** $\gamma_{f,inf}$ pro příznivě působící stálá zatížení

*** Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

2.5 Zatížení styčníků

Zatížení styčníků se v konstrukci nevyskytuje.

2.6 Zatížení dílců

Dílec	Zatížení dílců
Zatěžovací stav č.2 - G2 Zatížení horní pásnice	
Dílec č.2 3 o--- o 5, délka 3,565 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -0,75 \text{ kN/m}$
Dílec č.3 5 o--- o 4, délka 3,565 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -0,75 \text{ kN/m}$
Zatěžovací stav č.3 - G3 Zatížení podhledem	
Dílec č.1 1 o--- o 2, délka 5,618 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z $f = -0,33 \text{ kN/m}$
Zatěžovací stav č.4 - S4 Sníh	
Dílec č.2 3 o--- o 5, délka 3,565 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z $f = -1,47 \text{ kN/m}$
Dílec č.3 5 o--- o 4, délka 3,565 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z $f = -1,47 \text{ kN/m}$
Zatěžovací stav č.5 - S5 Sníh 1:1/2	
Dílec č.2 3 o--- o 5, délka 3,565 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z $f = -1,47 \text{ kN/m}$
Dílec č.3 5 o--- o 4, délka 3,565 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z $f = -0,74 \text{ kN/m}$
Zatěžovací stav č.6 - W6 Vítr podél hřebene	
Dílec č.2 3 o--- o 5, délka 3,565 m	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = 0,82 \text{ kN/m}$



Pouze pro nekomerční využití



Dílec	Zatížení dílců
Dílec č.3 5 o--- o 4, délka 3,565 m	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = 0,82 \text{ kN/m}$
Zatěžovací stav č.7 - W7 Vítr kolmo	
Dílec č.2 3 o--- o 5, délka 3,565 m	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = -0,67 \text{ kN/m}$; $a = 0,000 \text{ m}$; $d = 0,380 \text{ m}$
	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = -0,49 \text{ kN/m}$; $a = 0,380 \text{ m}$; $d = 3,185 \text{ m}$
Dílec č.3 5 o--- o 4, délka 3,565 m	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = 0,38 \text{ kN/m}$; $a = 0,000 \text{ m}$; $d = 0,380 \text{ m}$
	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 $f = 0,28 \text{ kN/m}$; $a = 0,380 \text{ m}$; $d = 3,185 \text{ m}$

2.7 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,35)*G3$
2	W7:G1+G2+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,35)*G3 + \gamma_{f,sup,7}(1,50)*W7$
3	W6:G1+G2+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,35)*G3 + \gamma_{f,sup,6}(1,50)*W6$
4	S5:G1+G2+G3; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,35)*G3 + \gamma_{f,sup,5}(1,50)*S5$
5	S5:G1+G2+G3+W7; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,35)*G3 + \gamma_{f,sup,5}(1,50)*S5 + \gamma_{f,sup,7}(1,50)*\psi_{0,7}(0,60)*W7$
6	W7:G1+G2+G3+S5; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,35)*G3 + \gamma_{f,sup,7}(1,50)*W7 + \gamma_{f,sup,5}(1,50)*\psi_{0,5}(0,50)*S5$
7	S5:G1+G2+G3+W6; základní kombinace $\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,35)*G3 + \gamma_{f,sup,5}(1,50)*S5 + \gamma_{f,sup,6}(1,50)*\psi_{0,6}(0,60)*W6$



Pouze pro nekomerční využití



Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
8	W6:G1+G2+G3+S5; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,35)*G3 + \gamma_{f,sup,6}(1,50)*W6 + \gamma_{f,sup,5}(1,50)*\psi_{0,5}(0,50)*S5$
9	S4:G1+G2+G3; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,35)*G3 + \gamma_{f,sup,4}(1,50)*S4$
10	S4:G1+G2+G3+W7; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,35)*G3 + \gamma_{f,sup,4}(1,50)*S4 + \gamma_{f,sup,7}(1,50)*\psi_{0,7}(0,60)*W7$
11	W7:G1+G2+G3+S4; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,35)*G3 + \gamma_{f,sup,7}(1,50)*W7 + \gamma_{f,sup,4}(1,50)*\psi_{0,4}(0,50)*S4$
12	S4:G1+G2+G3+W6; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,35)*G3 + \gamma_{f,sup,4}(1,50)*S4 + \gamma_{f,sup,6}(1,50)*\psi_{0,6}(0,60)*W6$
13	W6:G1+G2+G3+S4; základní kombinace
	$\gamma_{f,sup,1}(1,35)*G1 + \gamma_{f,sup,2}(1,35)*G2 + \gamma_{f,sup,3}(1,35)*G3 + \gamma_{f,sup,6}(1,50)*W6 + \gamma_{f,sup,4}(1,50)*\psi_{0,4}(0,50)*S4$

Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3$
2	W7:G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + W7$
3	W6:G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + W6$
4	S5:G1+G2+G3; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + S5$
5	S5:G1+G2+G3+W7; charakteristická kombinace
	$G1 + G2 + G3 + S5 + \psi_{0,7}(0,60)*W7$



Pouze pro nekomerční využití



Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
6	W7:G1+G2+G3+S5; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + W7 + \psi_{0,5}(0,50)*S5$
7	S5:G1+G2+G3+W6; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S5 + \psi_{0,6}(0,60)*W6$
8	W6:G1+G2+G3+S5; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + W6 + \psi_{0,5}(0,50)*S5$
9	S4:G1+G2+G3; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S4$
10	S4:G1+G2+G3+W7; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S4 + \psi_{0,7}(0,60)*W7$
11	W7:G1+G2+G3+S4; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + W7 + \psi_{0,4}(0,50)*S4$
12	S4:G1+G2+G3+W6; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + S4 + \psi_{0,6}(0,60)*W6$
13	W6:G1+G2+G3+S4; charakteristická kombinace $G1 + G2 + G3 + W6 + \psi_{0,4}(0,50)*S4$

2.8 Hmotnost a povrch dílců

Objem konstrukce

	celkem [m ³]
Dřevěné prvky	0,139
Celkový objem	0,139

Hmotnost konstrukce

	celkem [kg]
Dřevěné prvky	58,52
Celková hmotnost	58,52

Nátěrová plocha

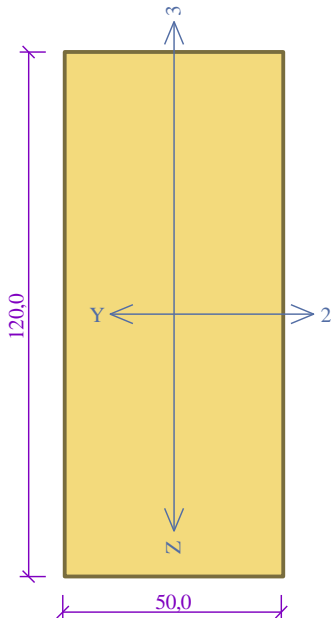
	celkem [m ²]
Dřevěné prvky	8,209
Celková plocha	8,209



Pouze pro nekomerční využití



Kritický řez dílce "Spodní pásnice" - průřez 1 (1,593m)



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$
Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 50x120

Rozměry:

Výška průřezu $h = 120,0$ mmŠířka průřezu $b = 50,0$ mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 24,0 MPaPevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 14,5 MPaPevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 21,0 MPaPevnost ve smyku $f_{v,k}$: 4,0 MPaPevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k}$: 2,5 MPaPevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,4 MPaModul pružnosti $E_{0,mean}$: 11000 MPa5% kvantil modulu pružnosti $E_{0.05}$: 7400 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.10 - S4:G1+G2+G3+W7

Krátkodobé zatížení

 $N = 8,785$ kN $M_y = -0,171$ kNm $M_z = 0,000$ kNm

Vzpěr:

Se vzpěrem se nepočítá

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.10 - S4:G1+G2+G3+W7

Vnitřní síly: $N = 8,785$ kN; $M_y = -0,171$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,489$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tahu a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 62,980$ kN; $M_{y,R} = -2,085$ kNm $0,139 + 0,082 + 0,0 = 0,221 < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 7,422$ kN $0,066 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 389,2

VYHOVUJE

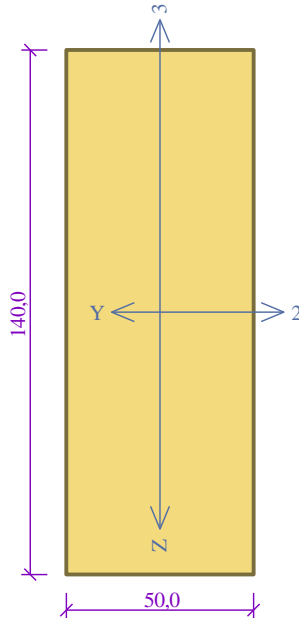


Pouze pro nekomerční využití



13

Kritický řez dílce "Levá horní pásnice" - průřez 1 (1,039m)



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$
Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 50x140

Rozměry:

Výška průřezu $h = 140,0$ mmŠířka průřezu $b = 50,0$ mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 14,5 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 21,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 4,0 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 11000 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 7400 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.10 - S4:G1+G2+G3+W7

Krátkodobé zatížení

 $N = -11,184$ kN $M_y = -1,457$ kNm $M_z = 0,000$ kNm

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 0,350$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_z = 1,0$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 0,350$ mDélka úseku pro vzpěr $L_y = 3,565$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_y = 1,0$ Vzpěrná délka

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.10 - S4:G1+G2+G3+W7

Vnitřní síly: $N = -11,184$ kN; $M_y = -1,457$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = -3,910$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 38,787$ kN; $M_{y,R} = 2,752$ kNm $|-0,288 + -0,53 + 0,0| = |-0,818| < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 8,658$ kN $0,452 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 88,2

VYHOVUJE

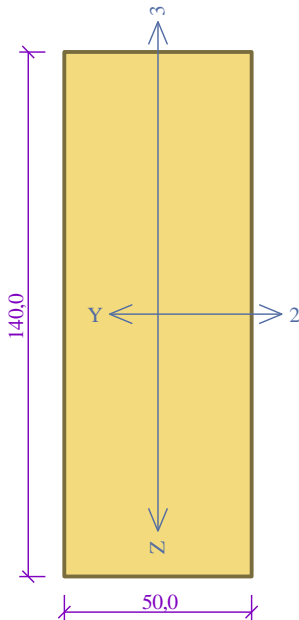


Pouze pro nekomerční využití



14

Kritický řez dílce "Pravá horní pásnice" - průřez 1 (2,525m)



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$
Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 50x140

Rozměry:

Výška průřezu $h = 140,0$ mmŠířka průřezu $b = 50,0$ mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 14,5 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 21,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 4,0 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 11000 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 7400 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.9 - S4:G1+G2+G3

Krátkodobé zatížení

 $N = -10,752$ kN $M_y = -1,203$ kNm $M_z = 0,000$ kNm

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 0,350$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_z = 1,0$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 0,350$ mDélka úseku pro vzpěr $L_y = 3,565$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_y = 1,0$ Vzpěrná délka

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.9 - S4:G1+G2+G3

Vnitřní síly: $N = -10,752$ kN; $M_y = -1,203$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 3,252$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek kombinace tlaku a ohybu:

Únosnosti: $N_R = 38,787$ kN; $M_{y,R} = 2,752$ kNm $|-0,277 + -0,437 + 0,0| = |-0,715| < 1$ **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvajících sil:

Únosnost: $V_R = 8,658$ kN $0,376 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 88,2

VYHOVUJE

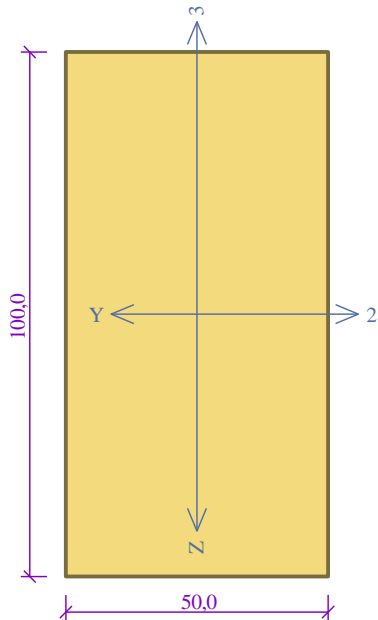


Pouze pro nekomerční využití



15

Kritický řez dílce "Levá stojka" - průřez 1 (0,000m)



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$
 Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 50x100

Rozměry:

Výška průřezu $h = 100,0$ mm
 Šířka průřezu $b = 50,0$ mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 24,0 MPa
 Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 14,5 MPa
 Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 21,0 MPa
 Pevnost ve smyku $f_{v,k}$: 4,0 MPa
 Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k}$: 2,5 MPa
 Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,4 MPa
 Modul pružnosti $E_{0,mean}$: 11000 MPa
 5% kvantil modulu pružnosti $E_{0.05}$: 7400 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.2 - W7:G1+G2+G3

Krátkodobé zatížení

$N = -0,098$ kN
 $M_y = 0,000$ kNm $M_z = 0,000$ kNm

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 0,657$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_z = 1,0$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 0,657$ mDélka úseku pro vzpěr $L_y = 0,657$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_y = 1,0$ Vzpěrná délka

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.2 - W7:G1+G2+G3

Vnitřní síly: $N = -0,098$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek vzpěrného tlaku:

Únosnost: $N_R = 61,131$ kN $|-0,002| < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 45,5

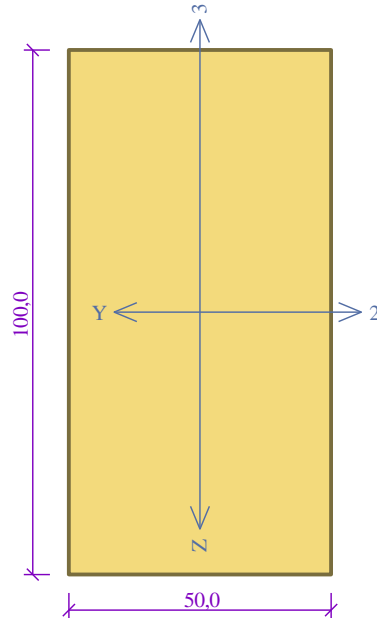
Průřez vyhovuje**VYHOVUJE**

Pouze pro nekomerční využití



16

Kritický řez dílce "Pravá stojka" - průřez 1 (0,000m)



Norma EN 1995-1-1/Česko.

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$
Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2

Průřez: obdélník 50x100

Rozměry:

Výška průřezu $h = 100,0$ mmŠířka průřezu $b = 50,0$ mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Materiálové charakteristiky:

Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 14,5 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 21,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 4,0 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 11000 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$: 7400 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.3 - W6:G1+G2+G3

Krátkodobé zatížení

 $N = -0,055$ kN $M_y = 0,000$ kNm $M_z = 0,000$ kNm

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 0,657$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_z = 1,0$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 0,657$ mDélka úseku pro vzpěr $L_y = 0,657$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_y = 1,0$ Vzpěrná délka

Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.3 - W6:G1+G2+G3

Vnitřní síly: $N = -0,055$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN

Posudek vzpěrného tlaku:

Únosnost: $N_R = 61,131$ kN $|-0,001| < 1$ **Vyhovuje**

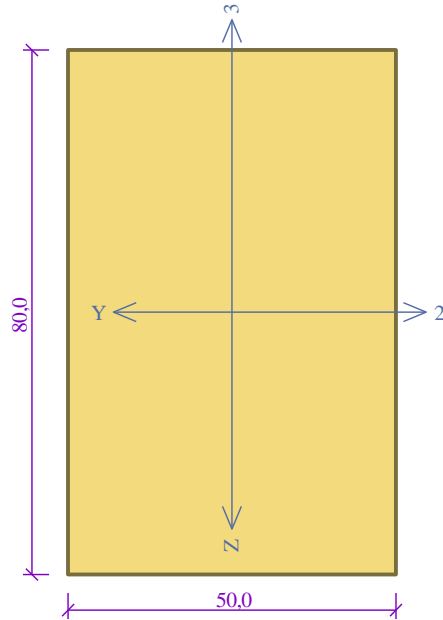
Štíhlost dílce: 45,5

Průřez vyhovuje**VYHOVUJE**

Pouze pro nekomerční využití



17

Kritický řez dílce "1. levá diagonála" - průřez 1 (0,657m)Norma **EN 1995-1-1/Česko.**Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$
Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$ **Třída provozu: 2****Průřez: obdélník 50x80****Rozměry:**Výška průřezu $h = 80,0$ mmŠířka průřezu $b = 50,0$ mm**Materiál: S10 (C24) - jehličnaté****Druh dřeva: rostlé****Materiálové charakteristiky:**

Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$: 24,0 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$: 14,5 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$: 21,0 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$: 4,0 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$: 2,5 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$: 0,4 MPa
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$: 11000 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0.05}$: 7400 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.10 - S4:G1+G2+G3+W7

Krátkodobé zatížení

 $N = -13,497$ kN $M_y = 0,003$ kNm $M_z = 0,000$ kNm**Vzpěr:**

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,534$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_z = 1,0$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 1,534$ mDélka úseku pro vzpěr $L_y = 1,534$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_y = 1,0$ Vzpěrná délka**Klopení:**

S klopením se nepočítá

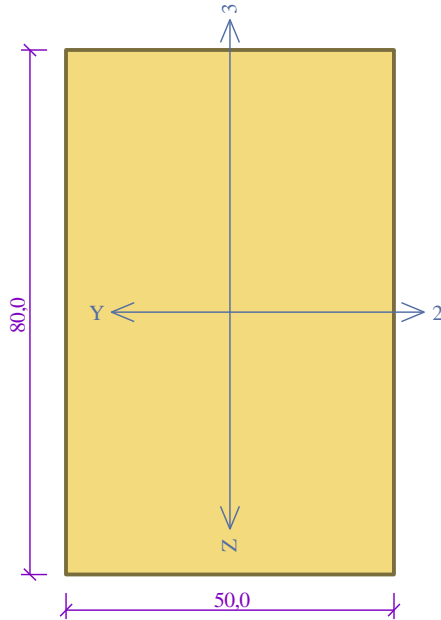
Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.10 - S4:G1+G2+G3+W7Vnitřní síly: $N = -13,497$ kN; $M_y = 0,003$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = -0,001$ kN; $V_y = 0,000$ kN**Posudek kombinace tlaku a ohybu:**Únosnosti: $N_R = 15,884$ kN; $M_{y,R} = -1,436$ kNm $|-0,85 + -0,002 + 0,0| = |-0,852| < 1$ **Vyhovuje****Posudek smyku od posouvajících sil:**Únosnost: $V_R = 4,948$ kN $0,0 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 106,3

VYHOVUJE**Pouze pro nekomerční využití**

18

Kritický řez dílce "2. levá diagonála" - průřez 1 (0,863m)Norma **EN 1995-1-1/Česko.**

Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$
 Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$

Třída provozu: 2**Průřez: obdélník 50x80****Rozměry:**

Výška průřezu $h = 80,0$ mm
 Šířka průřezu $b = 50,0$ mm

Materiál: S10 (C24) - jehličnaté**Druh dřeva: rostlé****Materiálové charakteristiky:**

Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 24,0 MPa
 Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 14,5 MPa
 Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 21,0 MPa
 Pevnost ve smyku $f_{v,k}$: 4,0 MPa
 Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k}$: 2,5 MPa
 Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,4 MPa
 Modul pružnosti $E_{0,mean}$: 11000 MPa
 5% kvantil modulu pružnosti $E_{0.05}$: 7400 MPa

Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.6 - W7:G1+G2+G3+S5

Krátkodobé zatížení

$N = -2,543$ kN
 $M_y = 0,003$ kNm
 $M_z = 0,000$ kNm

Vzpěr:

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,510$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_z = 1,0$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 1,510$ mDélka úseku pro vzpěr $L_y = 1,510$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_y = 1,0$ Vzpěrná délka**Klopení:**

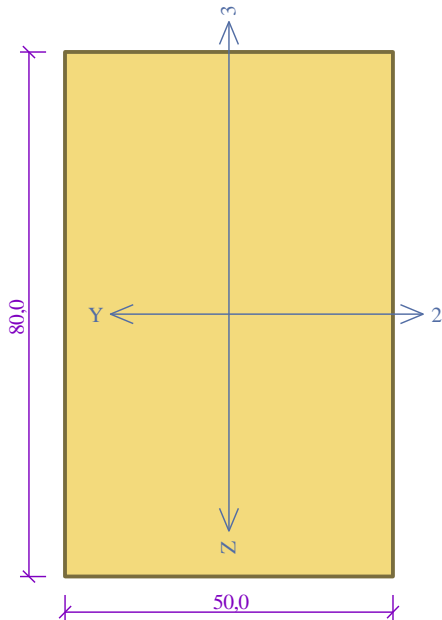
S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.6 - W7:G1+G2+G3+S5Vnitřní síly: $N = -2,543$ kN; $M_y = 0,003$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,001$ kN; $V_y = 0,000$ kN**Posudek kombinace tlaku a ohybu:**Únosnosti: $N_R = 16,349$ kN; $M_{y,R} = -1,436$ kNm $|-0,156 + -0,002 + 0,0| = |-0,158| < 1$ **Vyhovuje****Posudek smyku od posouvajících sil:**Únosnost: $V_R = 4,948$ kN $0,0 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 104,6

VYHOVUJE**Pouze pro nekomerční využití**

Kritický řez dílce "3. levá diagonála" - průřez 1 (1,669m)Norma **EN 1995-1-1/Česko.**Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$
Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$ **Třída provozu: 2****Průřez: obdélník 50x80****Rozměry:**Výška průřezu $h = 80,0$ mmŠířka průřezu $b = 50,0$ mm**Materiál: S10 (C24) - jehličnaté****Druh dřeva:** rostlé**Materiálové charakteristiky:**Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 24,0 MPaPevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 14,5 MPaPevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 21,0 MPaPevnost ve smyku $f_{v,k}$: 4,0 MPaPevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k}$: 2,5 MPaPevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,4 MPaModul pružnosti $E_{0,mean}$: 11000 MPa5% kvantil modulu pružnosti $E_{0.05}$: 7400 MPa**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:**

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.6 - W7:G1+G2+G3+S5

Krátkodobé zatížení

 $N = 3,584$ kN $M_y = 0,011$ kNm $M_z = 0,000$ kNm**Vzpěr:**

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 3,100$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_z = 1,0$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 3,100$ mDélka úseku pro vzpěr $L_y = 3,100$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_y = 1,0$ Vzpěrná délka**Klopení:**

S klopením se nepočítá

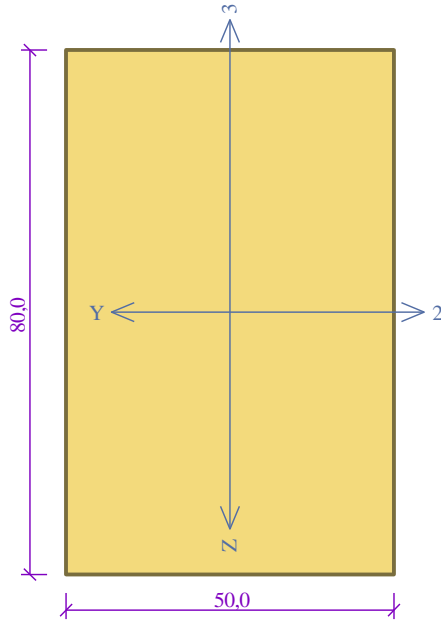
Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.6 - W7:G1+G2+G3+S5Vnitřní síly: $N = 3,584$ kN; $M_y = 0,011$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,001$ kN; $V_y = 0,000$ kN**Posudek kombinace tahu a ohybu:**Únosnosti: $N_R = 45,533$ kN; $M_{y,R} = 1,005$ kNm $0,079 + 0,011 + 0,0 = 0,089 < 1$ **Vyhovuje****Posudek smyku od posouvajících sil:**Únosnost: $V_R = 4,948$ kN $0,0 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 214,8

VYHOVUJE**Pouze pro nekomerční využití**

20

Kritický řez dílce "3. pravá diagonála" - průřez 1 (2,385m)Norma **EN 1995-1-1/Česko.**Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$
Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$ **Třída provozu: 2****Průřez: obdélník 50x80****Rozměry:**Výška průřezu $h = 80,0$ mmŠířka průřezu $b = 50,0$ mm**Materiál: S10 (C24) - jehličnaté****Druh dřeva:** rostlé**Materiálové charakteristiky:**Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 24,0 MPaPevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 14,5 MPaPevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 21,0 MPaPevnost ve smyku $f_{v,k}$: 4,0 MPaPevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k}$: 2,5 MPaPevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,4 MPaModul pružnosti $E_{0,mean}$: 11000 MPa5% kvantil modulu pružnosti $E_{0.05}$: 7400 MPa**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:**

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.3 - W6:G1+G2+G3

Krátkodobé zatížení

 $N = -0,286$ kN $M_y = 0,008$ kNm $M_z = 0,000$ kNm**Vzpěr:**

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 3,100$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_z = 1,0$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 3,100$ mDélka úseku pro vzpěr $L_y = 3,100$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_y = 1,0$ Vzpěrná délka**Klopení:**

S klopením se nepočítá

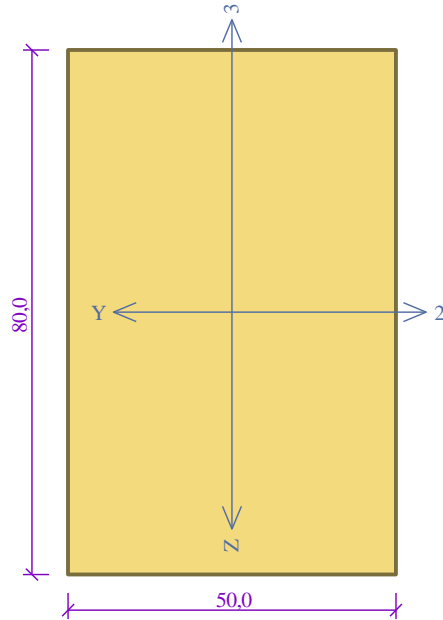
Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.3 - W6:G1+G2+G3Vnitřní síly: $N = -0,286$ kN; $M_y = 0,008$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,007$ kN; $V_y = 0,000$ kN**Posudek kombinace tlaku a ohybu:**Únosnosti: $N_R = 4,159$ kN; $M_{y,R} = -1,436$ kNm $|-0,069 + -0,005 + 0,0| = |-0,074| < 1$ **Vyhovuje****Posudek smyku od posouvajících sil:**Únosnost: $V_R = 4,948$ kN $0,002 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 214,8

VYHOVUJE**Pouze pro nekomerční využití**

21

Kritický řez dílce "2. pravá diagonála" - průřez 1 (0,647m)Norma **EN 1995-1-1/Česko.**Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$
Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$ **Třída provozu: 2****Průřez: obdélník 50x80****Rozměry:**Výška průřezu $h = 80,0$ mmŠířka průřezu $b = 50,0$ mm**Materiál: S10 (C24) - jehličnaté****Druh dřeva:** rostlé**Materiálové charakteristiky:**Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 24,0 MPaPevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 14,5 MPaPevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 21,0 MPaPevnost ve smyku $f_{v,k}$: 4,0 MPaPevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k}$: 2,5 MPaPevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,4 MPaModul pružnosti $E_{0,mean}$: 11000 MPa5% kvantil modulu pružnosti $E_{0.05}$: 7400 MPa**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:**

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.9 - S4:G1+G2+G3

Krátkodobé zatížení

 $N = -1,136$ kN $M_y = 0,003$ kNm $M_z = 0,000$ kNm**Vzpěr:**

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,510$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_z = 1,0$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 1,510$ mDélka úseku pro vzpěr $L_y = 1,510$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_y = 1,0$ Vzpěrná délka**Klopení:**

S klopením se nepočítá

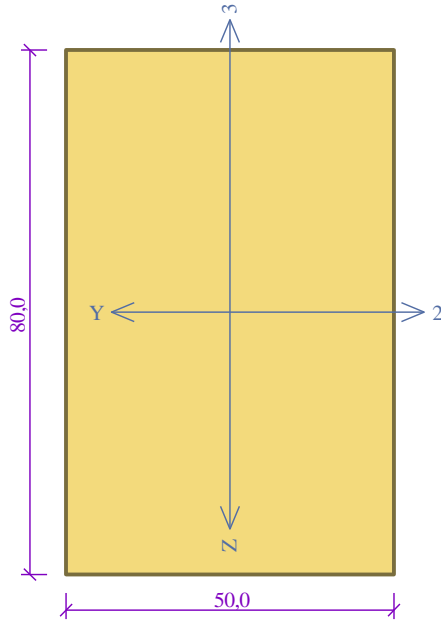
Výsledky posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.9 - S4:G1+G2+G3Vnitřní síly: $N = -1,136$ kN; $M_y = 0,003$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = -0,001$ kN; $V_y = 0,000$ kN**Posudek kombinace tlaku a ohybu:**Únosnosti: $N_R = 16,349$ kN; $M_{y,R} = -1,436$ kNm $|-0,069 + -0,002 + 0,0| = |-0,072| < 1$ **Vyhovuje****Posudek smyku od posouvajících sil:**Únosnost: $V_R = 4,948$ kN $0,0 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 104,6

VYHOVUJE**Pouze pro nekomerční využití**

22

Kritický řez dílce "1. pravá diagonála" - průřez 1 (0,877m)Norma **EN 1995-1-1/Česko.**Rostlé dřevo, základní kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,300$
Mimořádná kombinace zatížení : $\gamma_M = 1,000$ **Třída provozu: 2****Průřez: obdélník 50x80****Rozměry:**Výška průřezu $h = 80,0$ mmŠířka průřezu $b = 50,0$ mm**Materiál: S10 (C24) - jehličnaté****Druh dřeva: rostlé****Materiálové charakteristiky:**Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 24,0 MPaPevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 14,5 MPaPevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 21,0 MPaPevnost ve smyku $f_{v,k}$: 4,0 MPaPevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k}$: 2,5 MPaPevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,4 MPaModul pružnosti $E_{0,mean}$: 11000 MPa5% kvantil modulu pružnosti $E_{0.05}$: 7400 MPa**Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:**

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.10 - S4:G1+G2+G3+W7

Krátkodobé zatížení

 $N = -13,492$ kN $M_y = 0,003$ kNm $M_z = 0,000$ kNm**Vzpěr:**

Počítá se se vzpěrem

Délka úseku pro vzpěr $L_z = 1,534$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_z = 1,0$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 1,534$ mDélka úseku pro vzpěr $L_y = 1,534$ mSoučinitel vzpěrné délky $k_y = 1,0$ Vzpěrná délka**Klopení:**

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

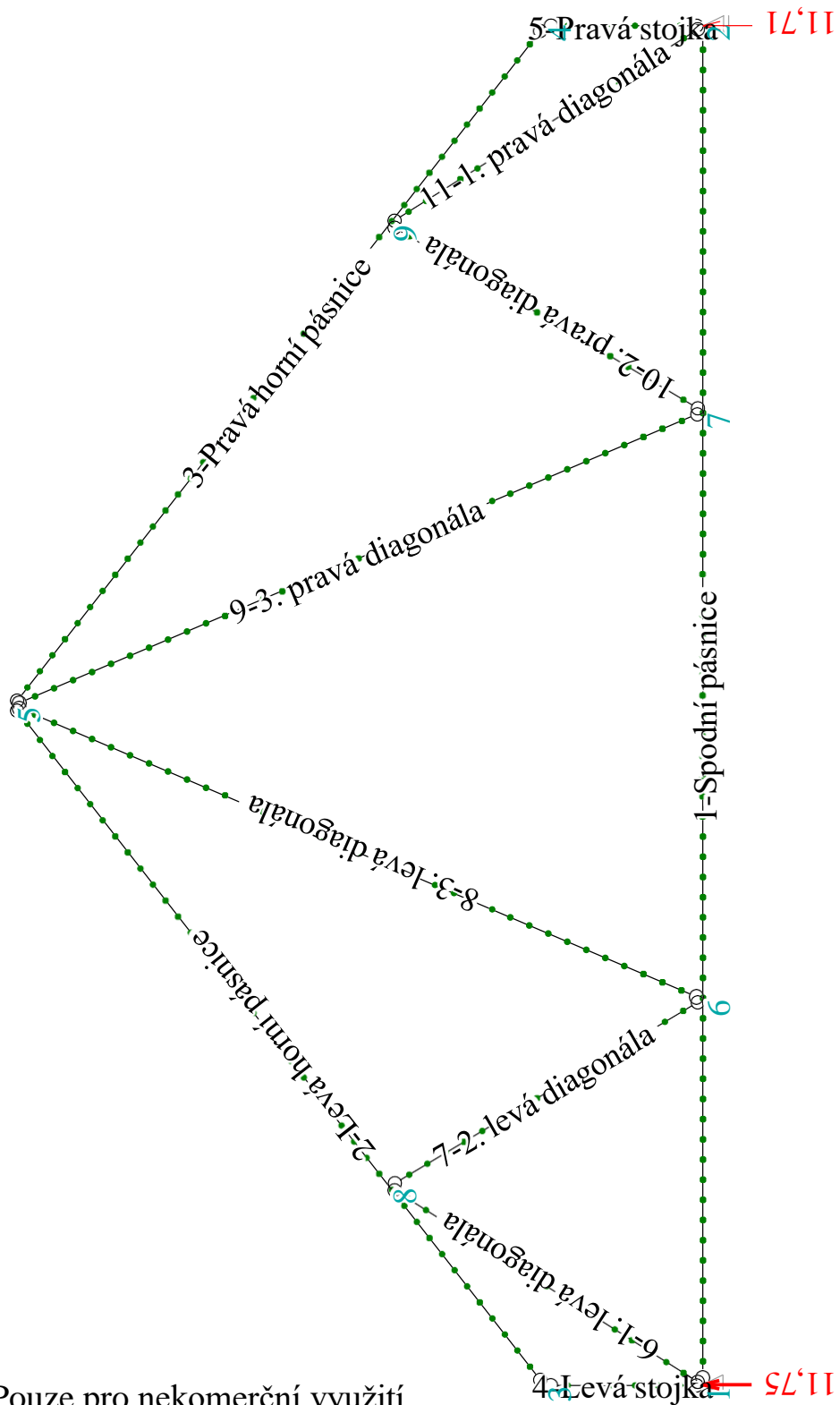
Rozhodující zatěžovací případ: Kombinace č.10 - S4:G1+G2+G3+W7Vnitřní síly: $N = -13,492$ kN; $M_y = 0,003$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,001$ kN; $V_y = 0,000$ kN**Posudek kombinace tlaku a ohybu:**Únosnosti: $N_R = 15,884$ kN; $M_{y,R} = -1,436$ kNm $|-0,849 + -0,002 + 0,0| = |-0,852| < 1$ **Vyhovuje****Posudek smyku od posouvajících sil:**Únosnost: $V_R = 4,948$ kN $0,0 < 1$ **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 106,3

VYHOVUJE**Pouze pro nekomerční využití**

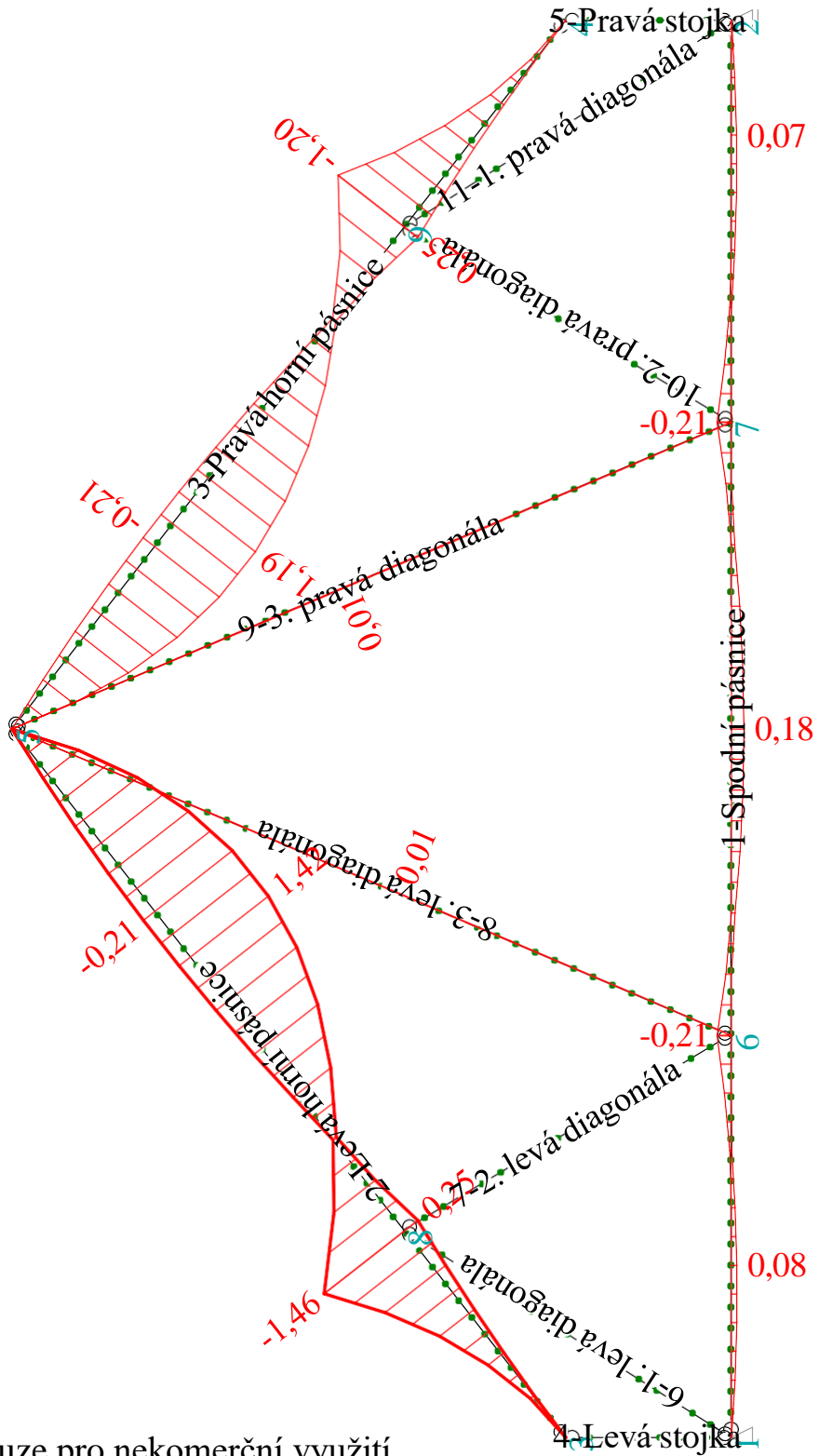
23

W7:G1+G2+G3+S5 S5:G1+G2+G3+W6 W6:G1+G2+G3+S5 S4:G1+G2+G3 S4:G1+G2+G3+W7



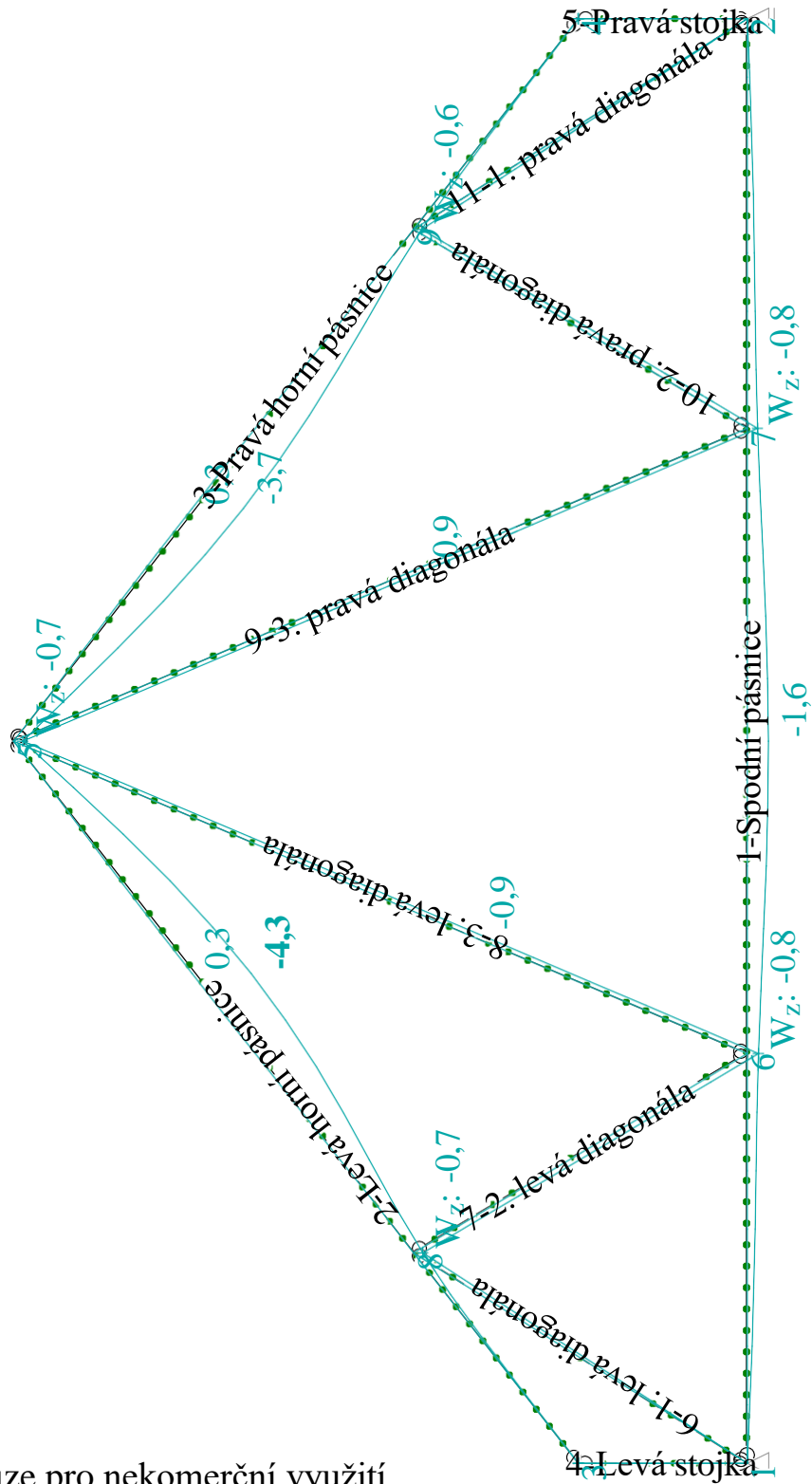
Pouze pro nekomerční využití

W7:G1+G2+G3+S5 S5:G1+G2+G3+W6 W6:G1+G2+G3+S5 S4:G1+G2+G3 S4:G1+G2+G3+W7



Pouze pro nekomerční využití

W7:G1+G2+G3+S5 S5:G1+G2+G3+W6 W6:G1+G2+G3+S5 S4:G1+G2+G3 S4:G1+G2+G3+W7



Pouze pro nekomerční využití

POSOUZENÍ PRŮHYBŮ HLAVNÍCH ČÁSTÍ VAZNÍKU

1. Horní pásnice

$w_{z;inst,G} = 2,1$ mm (stálá zatížení vlastní tíhou, střešním pláštěm a přenesené zatížení od podhledu)

$w_{z;inst,Q1} = 2,1$ mm (proměnné zatížení sněhem)

$w_{z;inst,Q2} = 2,1$ mm/ 1,1 mm (proměnné ztížení sněhem; levá/ pravá strana vazníku)

$w_{z;inst,Q3} = - 1,8$ mm (proměnné zatížení větrem podél hřebene)

$w_{z;inst,Q4} = 1$ mm (proměnné zatížení větrem kolmo na hřeben)

Proměnné zatížení sněhem $w_{z;inst,Q2}$ z výpočtu vyloučíme, jelikož nemůže nastat zároveň se zatížením $w_{z;inst,Q1}$.

Totéž provedeme i s proměnným zatížením větrem $w_{z;inst,Q3}$, jelikož nemůže nastat zároveň se zatížením $w_{z;inst,Q4}$ a je příznivější z těchto dvou.

$$w_{z;fin,G} = w_{z;inst,G} (1+k_{def})$$

Po dosazení hodnoty $w_{z;inst,G}$ a dále hodnoty k_{def} dle tabulky 4.1 EC5 pro rostlé dřevo a třídu provozu 2:

$$\rightarrow w_{z;fin,G} = 2,1 (1+0,8) \rightarrow w_{z;fin,G} = \mathbf{3,78 \text{ mm}}$$

Vzhledem k velikosti průhybu způsobeného daným zatížením zvolíme jako hlavní proměnné zatížení zatížení sněhem $Q1$. Konečný průhyb pro toto zatížení tak získáme ze vzorce:

$$w_{z;fin,Q1} = w_{z;inst,Q1} (1+ \Psi_{2;1}k_{def})$$

Po dosazení hodnoty $w_{z;inst,Q1}$ a dále hodnoty k_{def} dle tabulky 4.1 EC5 pro rostlé dřevo a třídu provozu 2 a hodnoty $\Psi_{2;1}$ pro zatížení sněhem dle EN1991-1-3:

$$\rightarrow w_{z;fin,Q1} = 2,1 (1+ 0*0,8) \rightarrow w_{z;fin,Q1} = \mathbf{2,1 \text{ mm}}$$

Pro poslední uvažované zatížení – $w_{z;inst,Q4}$ platí:

$$w_{z;fin,Q4} = w_{z;inst,Q4} (\Psi_{0;4}+ \Psi_{2;4}k_{def})$$

Po dosazení hodnoty $w_{z;inst,Q4}$ a dále hodnoty k_{def} dle tabulky 4.1 EC5 pro rostlé dřevo a třídu provozu 2; hodnoty $\Psi_{0;4}$ a hodnoty $\Psi_{2;4}$ pro zatížení větrem dle EN1991-1-4:

$$\rightarrow w_{z;fin,Q4} = 1 (0,6+ 0*0,8) \rightarrow w_{z;fin,Q4} = \mathbf{0,6 \text{ mm}}$$

$$w_{z; fin} = w_{z; fin, G} + w_{z; fin, Q1} + w_{z; fin, Q4}$$

$$\rightarrow w_{z; fin} = \mathbf{6,48 \text{ mm}}$$

$$\rightarrow w_{z; net; fin} = w_{z; fin} - w_{z; c}$$

$$\rightarrow w_{z; net; fin} = 6,48 - 0$$

$$\rightarrow \mathbf{w_{z; net; fin} = 6,48 \text{ mm}}$$

Vzhledem k tomu, že v konstrukci nebylo uvažováno s nadvýšením $w_{z; c}$, je čistý konečný průhyb shodný s hodnotou čistého průhybu.

Limitní hodnotu průhybu $w_{z; net; fin}$ určíme jako $l/300$, což odpovídá při uvažované délce prvku horní pásnice v její ose (tak, jak bylo uvažováno při výpočtu vazníku) $l = 3565 \text{ mm}$ hodnotě $11,883 \text{ mm}$. Z tohoto je patrné, že nastalý průhyb vyhovuje našemu požadavku a bude bez problému plnit i nároky na prvek z hlediska použitelnosti.

I v případě, že budeme uvažovat pouze délku mezi jednotlivými styčníky $l = 2526 \text{ mm}$, maximální dovolený průhyb mezi těmito styčníky bude $8,42 \text{ mm}$, což znamená, že i na tuto délku prvek horní pásnice vyhovuje z hlediska použitelnosti.

2. Spodní pásnice

$w_{z;inst,G} = 1,5$ mm (stálá zatížení vlastní tíhou, přenesené zatížení střešním pláštěm a zatížení od podhledu)

$w_{z;inst,Q1} = 0,5$ mm (proměnné zatížení sněhem)

$w_{z;inst,Q2} = 0,4$ mm (proměnné zatížení sněhem při plném zatížení jedné strany a polovičním zatížením strany druhé)

$w_{z;inst,Q3} = 0,3$ mm (proměnné zatížení větrem podél hřebene)

$w_{z;inst,Q4} = 0,1$ mm (proměnné zatížení větrem kolmo na hřeben)

Proměnné zatížení sněhem $w_{z;inst,Q2}$ z výpočtu vyloučíme, jelikož nemůže nastat zároveň se zatížením $w_{z;inst,Q1}$ a je příznivější z těchto dvou.

Totéž provedeme i s proměnným zatížením větrem $w_{z;inst,Q4}$, jelikož nemůže nastat zároveň se zatížením $w_{z;inst,Q3}$ a je příznivější z těchto dvou.

$$w_{z;fin,G} = w_{z;inst,G} (1+k_{def})$$

Po dosazení hodnoty $w_{z;inst,G}$ a dále hodnoty k_{def} dle tabulky 4.1 EC5 pro rostlé dřevo a třídu provozu 2:

$$\rightarrow w_{z;fin,G} = 1,5 (1+0,8) \rightarrow w_{z;fin,G} = 2,7 \text{ mm}$$

Vzhledem k velikosti průhybu způsobeného daným zatížením zvolíme jako hlavní proměnné zatížení zatížení sněhem $Q1$. Konečný průhyb pro toto zatížení tak získáme ze vzorce:

$$w_{z;fin,Q1} = w_{z;inst,Q1} (1 + \Psi_{2;1} k_{def})$$

Po dosazení hodnoty $w_{z;inst,Q1}$ a dále hodnoty k_{def} dle tabulky 4.1 EC5 pro rostlé dřevo a třídu provozu 2 a hodnoty $\Psi_{2;1}$ pro zatížení sněhem dle EN1991-1-3:

$$\rightarrow w_{z;fin,Q1} = 0,5 (1 + 0*0,8) \rightarrow w_{z;fin,Q1} = 0,5 \text{ mm}$$

Pro poslední uvažované zatížení – $w_{z;inst,Q3}$ platí:

$$w_{z;fin,Q3} = w_{z;inst,Q3} (\Psi_{0;3} + \Psi_{2;3} k_{def})$$

Po dosazení hodnoty $w_{z;inst,Q3}$ a dále hodnoty k_{def} dle tabulky 4.1 EC5 pro rostlé dřevo a třídu provozu 2; hodnoty $\Psi_{0;3}$ a hodnoty $\Psi_{2;3}$ pro zatížení větrem dle EN1991-1-4:

$$\rightarrow w_{z;fin,Q3} = 0,3 (0,6 + 0*0,8) \rightarrow w_{z;fin,Q3} = 0,18 \text{ mm}$$

$$w_{z; fin} = w_{z; fin, G} + w_{z; fin, Q1} + w_{z; fin, Q3}$$

$$\rightarrow w_{z; fin} = \mathbf{3,38 \text{ mm}}$$

$$\rightarrow w_{z; net; fin} = w_{z; fin} - w_{z; c}$$

$$\rightarrow w_{z; net; fin} = 3,38 - 0$$

$$\rightarrow \underline{w_{z; net; fin} = \mathbf{3,38 \text{ mm}}}$$

Vzhledem k tomu, že v konstrukci nebylo uvažováno s nadvýšením $w_{z; c}$, je čistý konečný průhyb shodný s hodnotou čistého průhybu.

Limitní hodnotu průhybu $w_{z; net; fin}$ určíme jako $l/300$, což odpovídá při uvažované délce prvku horní pásnice v její ose (tak, jak bylo uvažováno při výpočtu vazníku) $l = 5618 \text{ mm}$ hodnotě $18,727 \text{ mm}$. Z tohoto je patrné, že nastalý průhyb vyhovuje našemu požadavku a bude bez problému plnit i nároky na prvek z hlediska použitelnosti.

POSOUZENÍ VYBRANÝCH SPOJŮ

1. Posouzení otláčení vazníku na podpoře

Jako návrhová síla pro posouzení otláčení vazníku na podpoře je uvažována reakce $R_{a; z}$, která dosahuje hodnoty 11,75 kN. Tato síla působí na plochu $A = 0,12 \cdot 0,05 \text{ m} = 0,006 \text{ m}^2$.

Napětí v místě uložení vazníku je tedy:

$$\sigma_{c,d} = \frac{R_{a; z}}{A} \rightarrow \sigma_{c,d} = \mathbf{1,96 \text{ MPa}}$$

Charakteristická pevnost dřeva v tlaku kolmo k vláknům $f_{c, 90, k}$ je dle tabulky 3.3 Třídy pevností a charakteristické hodnoty pro konstrukční dřevo podle EN 338 2,5 MPa.

Pomocí vzorce $f_{c, 90, d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c, 90, k}}{\gamma_M}$ dostaneme návrhovou hodnotu pevnosti v tlaku kolmo na vlákna. Do vzorce dosadíme charakteristickou hodnotu pevnosti v tlaku kolmo na vlákna $f_{c, 90, k}$; hodnotu modifikačního součinitele k_{mod} dle tabulky 3.1 EC5 a hodnotu dílčího součinitele pro vlastnosti materiálu γ_M dle tabulky 2.3 EC5.

Hodnotu k_{mod} budeme uvažovat 0,6, což je hodnota pro třídu provozu 2 a stálé zatížení. Jelikož reakce, se kterou budeme ve výpočtu dále uvažovat není reakcí pouze od stálého zatížení, výpočet tímto posouváme na stranu bezpečnou.

Hodnotu γ_M použijeme 1,3, což je hodnota udávaná pro rostlé dřevo.

Z výpočtu výše získáme návrhovou pevnost $f_{c, 90, d} = \mathbf{1,15 \text{ MPa}}$.

Podmínka pro posouzení otláčení je dle EC5: Část 1-1: 3.2.2 následující:

$$\sigma_{c,d} \leq k_{c, 90, d} \cdot f_{c, 90, d}$$

Pro vzdálenost působící síly od konce prvku $a > 100 \text{ mm}$ (zbývající délka spodní pásnice, do které je možné rozložení působící síly; na jedné straně otláčovaná oblast $a_1 = 0 \text{ mm}$; na druhé $a_2 = 5479 \text{ mm}$) a pro otláčovanou délku prvku $15 \text{ mm} < l \leq 150 \text{ mm}$ stanovuje EC5 redukční součinitel $k_{c, 90, d}$ na hodnotu:

$$k_{c, 90, d} = 1 + (150 - l) / 170$$

$$\rightarrow k_{c, 90, d} = 1,1765$$

$$\rightarrow \sigma_{c,d} \leq 1,1765 \cdot 1,15 \rightarrow \sigma_{c,d} \text{ musí být menší než } \mathbf{1,353 \text{ MPa, což není}}$$

Dle posouzení výše je patrné, že otláčení vazníku na podpoře nevyhoví. Pokusíme se tedy výpočet upřesnit a použít hodnotu k_{mod} zvlášť pro reakci od stálého zatížení a zvlášť pro reakci od krátkodobého zatížení.

Reakce $R_{a; z}$ se skládá z reakce $R_{a; z1} = 5,26 \text{ kN}$ působící neustále – od stálého zatížení a $R_{a; z2} = 6,49 \text{ kN}$ působící nahodile – krátkodobě od kombinace zatížení sněhem a větrem. Reakce $R_{a; z1}$ je tedy 44,77 % z celkové reakce $R_{a; z1}$ reakce $R_{a; z2}$ je 55,23 % z celkové reakce $R_{a; z1}$.

Z výše uvedeného lze získat naši vlastní hodnotu k_{mod} platnou pouze pro tento příklad.

$$k_{\text{modX}} = \frac{k_{\text{mod1}} * \text{perc1} + k_{\text{mod2}} * \text{perc2}}{100} \rightarrow k_{\text{modX}} = \frac{0,6 * 44,77 + 0,9 * 55,23}{100} \rightarrow k_{\text{modX}} = 0,76569$$

Dosadíme do vzorce $f_{c, 90, d} = k_{\text{modX}} * \frac{f_{c, 90, k}}{\gamma_M}$; tentokrát nám vyjde hodnota $f_{c, 90, d} = \mathbf{1,4725 \text{ MPa}}$

$\rightarrow \sigma_{c, d} \leq 1,1765 * 1,4725 \rightarrow \sigma_{c, d}$ **musí být menší než 1,733 MPa, což není**

Přejdeme tedy k dalšímu možnému řešení, čímž je návrh příložek u podpory vazníku nebo zvětšení délky uložení vazníku nebo jeho celkové šířky.

Zvětšit délku uložení nemůžeme z hlediska konstrukčního. Museli bychom přetvořit celé řešení návaznosti stěn a vazníku, případně zvětšit tloušťku nosného rámu stěny, což by mělo za následek zmenšení vnitřního prostoru.

Zvětšení šířky vazníku by se týkalo všech jeho prvků (aby bylo možné jejich spojování pomocí styčnickových desek) a bylo by tak značně neekonomické. Nehledě na to, že bychom nadále zvětšovali i působící sílu do uložení, jelikož bychom zvyšovali i vlastní tíhu nosné konstrukce vazníku.

Jako nejvhodnější tedy zůstává návrh příložek u podpory vazníku. Pokud ke spodní pásnici přidáme oboustranně příložku 50x120 mm (stejný průřez jako spodní pásnice), získáme plochu pro otláčení 0,12x0,15 m, což se rovná 0,018 m². Oboustranně navrhujeme příložku kvůli zachování působení síly uprostřed tloušťky vazníku. Tím se vyhneme mimostřednému působení sil ve vazníku a přidávání nechtěných momentů do konstrukce vazníku.

Napětí v otláčované ploše výše uvedeným opatřením snížíme na:

$$\sigma_{c, d} = \frac{Ra; z}{A} \rightarrow \sigma_{c, d} = \mathbf{0,653 \text{ MPa}}$$

$$\sigma_{c, d} \leq k_{c, 90, d} * f_{c, 90, d}$$

$$f_{c, 90, d} = \mathbf{1,15 \text{ MPa}}$$

$$\mathbf{0,653 \text{ MPa} < 1,15 \text{ MPa}}$$

V tuto chvíli již pevnost spodní pásnice kolmo k vláknům v místě uložení vyhovuje i pokud budeme uvažovat hodnotu návrhové pevnosti dřeva kolmo k vláknům 1,15 MPa, což je, jak bylo uvedeno výše, hodnota počítaná pro modifikační součinitel pouze pro stálá zatížení, a navíc s tím, že budeme uvažovat nulovou redistribuci působící síly dále do spodní pásnice (zanedbnání koeficientu $k_{c, 90, d}$). Můžeme tedy naprosto bez jakéhokoliv pochybování říci, že takto navržené uložení vazníku na stěnu vyhoví.

2. Posouzení spoje příložek u podpory vazníku

Pro výpočet připojení příložek k vazníku u jeho podpory budeme uvažovat s návrhovou silou 11,75 kN, což je hodnota svislé reakce u uložení vazníku. Tuto sílu je nutné přenést navrhovanými spojovacími prostředky (ve stříhu), abychom zajistili, že síla z vazníku může být bezpečně přenášena do příložek.

Navrhujeme jednostřížný hřebíkový spoj – příložka na každé straně vazníku bude tedy přenášet ½ návrhové síly. Jako spojovací prostředky budeme uvažovat hladké hřebíky Ø4 mm a délky 90 mm.

Moment kluzu hřebíků stanovíme ze vztahu:

$$M_{y,k} = 180 * d^{2,6} \text{ [Nmm]}$$

$$\rightarrow M_{y,k} = 180 * 4^{2,6} \rightarrow M_{y,k} = 6616,5 \text{ Nmm}$$

$$M_{y,d} = \frac{Myk}{\gamma_M} \text{ [Nmm]}$$

$$\rightarrow M_{y,d} = 6015 \text{ Nmm}$$

Pevnost v otláčení stěny otvoru konstrukčního prvku 1 stanovíme ze vztahu:

$$f_{h,k} = 0,082 * \rho_{kC24} * d^{-0,3} \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$$\rightarrow f_{h,k} = 0,082 * 350 * 4^{-0,3} \rightarrow f_{h,k} = 18,93 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{h,d} = \frac{k_{mod} * f_{h,k}}{\gamma_M} \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

Hodnotu k_{mod} zvolíme 0,7 – pro třídu provozu 2 a dlouhodobé trvání zatížení. Z výpočtu u posudku otláčení viz výše víme, že tato hodnota je oproti skutečnosti na straně bezpečné.

$$\rightarrow f_{h,d} = \frac{0,7 * 18,93}{1,3} \rightarrow f_{h,d} = 10,19 \text{ N/mm}^2$$

Třída pevnosti každé části je stejná $\rightarrow \beta = 1$

- **Příčina selhání 1b (dle Johansena, 1949) – selhání v jednom ze spojovaných dřevěných prvků**

Návrhová hodnota únosnosti na stříhovou spáru R_d :

$$R_d = f_{h,d} * t_1 * d$$

$$\rightarrow R_d = 10,19 * 50 * 4 \rightarrow R_d = 2038 \text{ N}$$

$$t_2 = 90 - 50 \rightarrow t_2 = 40 \text{ mm}$$

Nejmenší hodnota tloušťky druhého prvku = $8d = 33,6 \text{ mm}$.

$$R_d = \beta * f_{h,d} * t_2 * d$$

$$\rightarrow R_d = 1 * 10,19 * 40 * 4 \rightarrow R_d = 1630,4 \text{ N}$$

- **Příčina selhání 1a (dle Johansena, 1949) – selhání v obou spojovaných dřevěných prvcích**

$$R_d = \frac{f_{h,d} \cdot d \cdot t}{1 + \beta} \left[\sqrt{\beta + 2\beta^2 \left[1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right]} + \beta^3 \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 - \beta \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right]$$

$$\rightarrow R_d = 767,74 \text{ N}$$

- **Příčina selhání 2a (dle Johansena, 1949) – ohnutí spojovacího prostředku v jednom ze spojovaných dřevěných prvků (v tomto případě v příložce)**

$$R_d = 1,1 \frac{f_{h,d} \cdot d \cdot t_1}{2 + \beta} \left[\sqrt{2\beta (1 + \beta) + \frac{4\beta (2 + \beta) M_{y,d}}{f_{h,d} \cdot d \cdot t_1^2}} - \beta \right]$$

$$\rightarrow R_d = 874,2 \text{ N}$$

- **Příčina selhání 2b (dle Johansena, 1949) – ohnutí spojovacího prostředku v jednom ze spojovaných dřevěných prvků (v tomto případě ve spodní pásnici vazníku)**

$$R_d = 1,1 \frac{f_{h,d} \cdot d \cdot t_2}{2 + \beta} \left[\sqrt{2\beta (1 + \beta) + \frac{4\beta (2 + \beta) M_{y,d}}{f_{h,d} \cdot d \cdot t_2^2}} - \beta \right]$$

$$\rightarrow R_d = 753,14 \text{ N}$$

- **Příčina selhání 3 (dle Johansena, 1949) – ohnutí spojovacího prostředku v obou spojovaných dřevěných prvcích**

$$R_d = 1,1 \sqrt{\frac{2\beta}{1 + \beta}} \sqrt{2 M_{y,d} \cdot f_{h,d} \cdot d}$$

$$\rightarrow R_d = 770,27 \text{ N}$$

Nejmenší hodnota R_d se vyskytuje u případu 2b, kde nabývá hodnoty 753,14 N. Rozhodující příčina selhání je tedy ohnutí hřebíku ve druhém spojovaném prvku – spodní pásnici vazníku.

Dle výše spočteného je tedy návrh hřebíkového spoje následující:

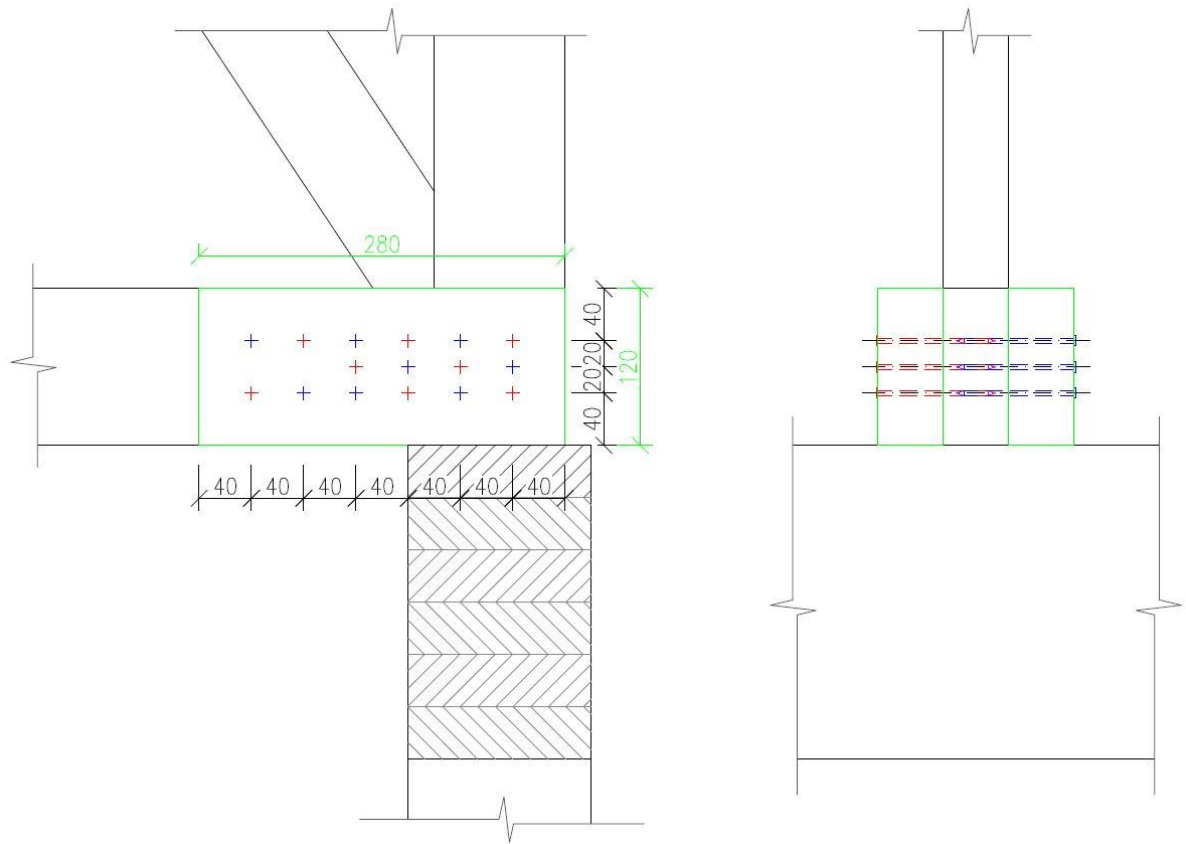
$$n = \frac{F_{max}}{R_{d,min}}$$

$$\rightarrow n = \frac{5875}{753,14} \rightarrow 7,8 \rightarrow \text{pro připojení každé ze dvou příložek bude použito 8 ks hřebíků } \varnothing 4 \text{ mm a délky 90 mm.}$$

Hřebíky se nemohou vzájemně přesahovat, jelikož není splněn následující požadavek EC5:

$$t_{pásnice} - t_2 > 4d \rightarrow 50 - 40 = 10 \text{ mm musí být větší než } 4d = 16 \text{ mm, což očividně neplatí}$$

Proto musí být dodrženy vzdálenosti jak od hřebíků na jedné straně, tak i od hřebíků od protější příložky. Vzdálenosti hřebíků dle požadavků EC5 jsou naznačeny níže.



Obrázek 1 – Rozmístění hřebíků ve spoji příložek a vazníku

Navrženy jsou tedy příložky 120x280 mm tloušťky 50 mm. Tyto příložky jsou přes jejich hřebíkové připojení pomocí 8 ks H4x90 mm schopny přenést celou reakci v místě uložení vazníku. Tato reakce bude přenášena i pomocí spodní pásnice vazníku. Výpočet je tímto na straně bezpečné.

3. Posouzení připojení podpůrných latí pod tepelnou izolaci

V této části bude posouzena únosnost kotvení podpůrných latí pod foukanou tepelnou izolací. Tyto latě jsou v konstrukci umístěny pod vrstvou parobrzdné fólie a jsou kotveny do spodních pásnic vazníků. Uvažovaná osová vzdálenost latí je 330 mm. Z tohoto vyvodíme, že na 1 m vazníku budou 3 podpůrné latě. Maximální osová vzdálenost vazníků vyskytující se v konstrukci $RD = 1170$ mm. Tloušťka foukané tepelné izolace před slehnutím je uvažována 390 mm a její objemová hmotnost udávaná výrobcem Isocell [<https://www.isocell.com/cs/produkty/produkty/zellulose>; 11.2.2024] je v rozmezí 28–65 kg/m³. Ve výpočtu budeme uvažovat s hodnotou 50 kg / m³, což by mělo být na straně bezpečné – pro volně foukanou izolaci je v technickém listu upřesněna objemová hmotnost na 28-40 kg/m³; vyšší hodnoty jsou platné pro foukání izolace do dutin konstrukce.

TECHNICKÝ LIST			
Označení		ISOCELL Izolace z celulózových vláken	
Protipožární ochrana		< 10% Izolace z celulózových vláken	
		Austria / EU	Nemecko
Vypočtená hodnota / jmenovitá hodnota		0,038 W/ mK	0,039 W/ mK
Chování při požáru	EN 13501-1	≥100 mm/B – s2, d0	B 2 podle DIN 4102
Schválení		ETA-06 / 0076	
Dohlížející orgán jakosti		OIB	
Dohlížející orgán jakosti			
Volně vyfoukaná		28 - 40 kg/ m ³	
V prostorech (střechy, stěny)		38 - 65 kg/ m ³	

Obrázek 2 – výstřižek z technického listu izolace Isocell Celuloza

[<https://www.isocell.com/cs/produkty/produkty/zellulose>; 11.2.2024]

Z výše uvedeného vyplývá, že maximální zatížení izolací, které ponese 1 spoj latě – vazník bude:

$$\frac{1,17 \cdot 1 \cdot 0,39 \cdot 50}{3} = 7,605 \text{ kg} \rightarrow 74,61 \text{ N}$$

Zatížení vlastní tíhou latě (při uvažované objemové hmotnosti použitého dřeva 420 kg/m³) je následující:

$$0,02 \cdot 0,07 \cdot 1,17 \cdot 420 = 0,69 \text{ kg} \rightarrow 6,77 \text{ N}$$

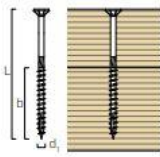
Z výše uvedených hodnot charakteristického zatížení získáme zatížení návrhové pomocí přenásobení daných hodnot součinitelem pro stálá zatížení. Tato hodnota je rovna 1,35.

$$(74,61 + 6,77) \cdot 1,35 = 109,87 \text{ N} \rightarrow \mathbf{0,11 \text{ kN}}$$

Dle tabulky únosností výrobce Rothoblaas dohledatelné v technickém listu, jenž je k dispozici na webové adrese: [<https://www.rothoblaas.com/products/fastening/screws/screws-carpentry/hbs#documents>; 11.2.2024] dokáže spoj s 1 vrutem HBS Ø4x60 mm s délkou závitové části 35 mm přenést charakteristické zatížení 1,77 kN na vytažení závitu a 0,73 kN na protažení hlavičky vrutu.

STATICKÉ HODNOTY

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY
EN 1995:2014

rozměry				STŘIH				TAH						
				dřevo-dřevo	deska - dřevo ⁽¹⁾	ocel-dřevo tenká deska ⁽²⁾	ocel-dřevo silná deska ⁽³⁾	vytažení závitu ⁽⁴⁾	vniknutí hlavy ⁽⁵⁾					
														
d₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R_{V,k} [kN]	R_{V,k} [kN]	R_{V,k} [kN]	R_{V,k} [kN]	R_{ax,k} [kN]	R_{head,k} [kN]					
3,5	40	18	22	0,73	S _{PAN} = 12 mm 0,72	S _{PLATE} = 1,75 mm 0,85	S _{PLATE} = 3,5 mm 1,12	0,80	0,56					
	45	24	21	0,79						0,72	0,91	1,18	1,06	0,56
	50	24	26	0,79						0,72	0,91	1,18	1,06	0,56
4	30	18	12	0,72	S _{PAN} = 12 mm 0,76	S _{PLATE} = 2,0 mm 0,93	S _{PLATE} = 4,0 mm 1,28	0,91	0,73					
	35	18	17	0,79						0,84	1,04	1,38	0,91	0,73
	40	24	16	0,83						0,84	1,12	1,45	1,21	0,73
	45	30	15	0,81						0,84	1,19	1,53	1,52	0,73
	50	30	20	0,91						0,84	1,19	1,53	1,52	0,73
	60	35	25	0,99						0,84	1,26	1,59	1,77	0,73
	70	40	30	0,99						0,84	1,32	1,65	2,02	0,73
80	40	40	0,99	0,84	1,32	1,65	2,02	0,73						
4,5	40	24	16	0,98	S _{PAN} = 12 mm 1,06	S _{PLATE} = 2,25 mm 1,33	S _{PLATE} = 4,5 mm 1,74	1,36	0,92					
	45	30	15	0,96						1,06	1,42	1,83	1,70	0,92
	50	30	20	1,06						1,06	1,42	1,83	1,70	0,92
	60	35	25	1,18						1,06	1,49	1,90	1,99	0,92
	70	40	30	1,22						1,06	1,56	1,97	2,27	0,92
80	40	40	1,22	1,06	1,56	1,97	2,27	0,92						
5	40	24	16	1,12	S _{PAN} = 12 mm 1,16	S _{PLATE} = 2,5 mm 1,46	S _{PLATE} = 5,0 mm 2,00	1,52	1,13					
	45	24	21	1,19						1,20	1,56	2,05	1,52	1,13
	50	24	26	1,29						1,20	1,56	2,05	1,52	1,13
	60	30	30	1,46						1,20	1,65	2,14	1,89	1,13
	70	35	35	1,46						1,20	1,73	2,22	2,21	1,13
	80	40	40	1,46						1,20	1,81	2,30	2,53	1,13
	90	45	45	1,46						1,20	1,89	2,38	2,84	1,13
	100	50	50	1,46						1,20	1,97	2,46	3,16	1,13
	120	60	60	1,46						1,20	2,13	2,62	3,79	1,13

Obrázek 3 – charakteristické únosnosti vrutů Rothoblaas HBS

[<https://www.rothoblaas.com/products/fastening/screws/screws-carpentry/hbs#documents>; 11.2.2024]

Z těchto charakteristických hodnot získáme přepočtem dle vzorce:

$$R_d = k_{mod} \cdot \frac{R_k}{\gamma_M} \text{ [N]}$$

$$\rightarrow R_d = 0,6 \cdot \frac{1,77}{1,3} \rightarrow R_d = 0,816 \text{ kN pro vytažení závitu}$$

$$\rightarrow R_d = 0,6 \cdot \frac{0,73}{1,3} \rightarrow R_d = 0,336 \text{ kN pro protažení hlavičky vrutu}$$

Rozhodující je tedy případ protažení hlavičky vrutu. Ovšem i tato hodnota s přehledem vyhoví zatížení, které potřebujeme spojem přenést – viz níže:

$$0,11 \text{ kN} < 0,336 \text{ kN} \rightarrow \text{spoj vyhovuje}$$

4. Posouzení připojení latí předstěny k nosnému rámu stěny

Latě předstěny jsou rozmístěny v základním rastru 625 mm (stejně jako nosné sloupky rámu stěny) a v běžném reprezentativním poli nesou vlastní tíhu, tíhu izolace umístěné v předstěně a tíhu sádrovláknitých desek Fermacell, kterými je předstěna zaklopena.

Zatížení spoje je tedy následující:

- **Vlastní tíha latě KVH 60x60 mm (při obj. hmotnosti použitého KVH 420 kg/m³):**

$$0,06 \cdot 0,06 \cdot 2,64 \cdot 420 = 4 \text{ kg} \rightarrow 39,24 \text{ N}$$

- **Tíha vložené izolace tl. 60 mm (při obj. hmotnosti vaty Isover Woodsil 37 kg/ m³)**

[<https://www.isover.cz/dokumenty/technicke-listy/tl-2023-isover-woodsil-cz.pdf>;
11.2.2024]:

$$0,58 \cdot 0,06 \cdot 2,64 \cdot 37 = 3,4 \text{ kg} \rightarrow 33,354 \text{ N}$$

- **Tíha sádrovláknité desky Fermacell tl. 12,5 mm (při obj. hmotnosti desky Fermacell 1150 ± 50 kg/ m³ → 1200 kg/ m³)**

[<https://www.fermacell.cz/cz/produkty/sadrovlaknite-desky/sadrovlaknite-desky>;
11.2.2024]:

$$0,625 \cdot 0,0125 \cdot 2,64 \cdot 1200 = 24,75 \text{ kg} \rightarrow 242,8 \text{ N}$$

Z výše uvedených hodnot charakteristického zatížení získáme zatížení návrhové pomocí přenásobení daných hodnot součinitelem pro stálá zatížení. Tato hodnota je rovna 1,35.

$$(39,24 + 33,354 + 242,8) \cdot 1,35 = 425,8 \text{ N} \rightarrow \mathbf{0,43 \text{ kN}}$$

Každý spoj lat' – nosný rám stěny musí tedy přenést zatížení 0,43 kN.

Dle tabulky únosností výrobce Rothoblaas (obr. 3) a dohledatelné v technickém listu, jenž je k dispozici na webové adrese:

[<https://www.rothoblaas.com/products/fastening/screws/screws-carpentry/hbs#documents>;
11.2.2024] dokáže spoj dřevo – dřevo s 1 vrutem HBS Ø5x120 mm přenést ve stříhu charakteristické zatížení 1,46 kN. Toto zatížení je nutné přepočítat na zatížení návrhové, a to dle vzorce:

$$R_d = k_{\text{mod}} \cdot \frac{R_k}{\gamma_M} [\text{N}] \rightarrow R_d = 0,6 \cdot \frac{1,46}{1,3} \rightarrow \mathbf{R_d = 0,67 \text{ kN}}$$

0,43 kN < 0,67 kN → na přenos zatížení vlastní tíhou latě KVH 60x60 mm, tepelné izolace Isover Woodsil tl. 60 mm a sádrovláknité desky Fermacell tl. 12,5 mm postačuje ve stříhu jeden vrut Rothoblaas HBS Ø5x120 mm

Z konstrukčních důvodů však zvolíme na spoj latě a rámu stěny vrutů 5 rozmístěných rovnoměrně po výšce latě (stěny). Únosnost takto navrženého spoje bude 3,35 kN. Rezerva v únosnosti navrženého spoje (2,92 kN) může být využita v některých polích na zavěšení např. zařizovacích předmětů, radiátorů atd. Ačkoliv je pravděpodobné, že rezerva v tomto

návrhu vyhoví většině nastalých situací, v případě zavěšování jakýchkoliv předmětů je však důrazně doporučeno opětovné statické posouzení s tímto přidaným zatížením!

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra zpracování dřeva a biomateriálů



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

Návrh realizace obytné dřevostavby pro trvalé bydlení

Diplomová práce

**Příloha 6 – Posouzení vybraných konstrukcí z hlediska
stavební fyziky**

Autor práce: Bc. Vojtěch Šindelář, DiS.

Vedoucí práce: Ing. Přemysl Šedivka, Ph.D.

2023/2024

Obsah:

SHRNUTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ	1
1. Skladba W1 – Stěna s obkladem – vnitřní plášť.....	2
Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 73 0540-2 (2011).....	8
2. Skladba W2 – Stěna s obkladem – rám 200 mm - vnitřní plášť	9
Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 73 0540-2 (2011).....	15
3. Skladba W3 – Stěna s omítkovým systémem.....	16
Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 73 0540-2 (2011).....	22
4. Skladba W6 – RD – sklad.....	23
Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 73 0540-2 (2011).....	29
5. Skladba C1 – Strop RD.....	30
Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 73 0540-2 (2011).....	36
6. Skladba C2 – Strop skladu.....	37
Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 73 0540-2 (2011).....	43
7. Skladba F1 – Podlaha v RD.....	44
Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 73 0540-2 (2011).....	46
8. Skladba F2 – Podlaha ve skladu	47
Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 73 0540-2 (2011).....	52

SHRnutí HODNOCENÝCH KONSTRUKcí

Teplo 2017 tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10 [C]
W1 - Stěna s obkladem - vnitřní plášť	stěna	6.658	0.146	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
W2 - Stěna s obkladem - rám 200 mm - vnitřní plášť	stěna	7.835	0.125	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
W3 - Stěna s fasádou	stěna	6.415	0.152	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
W6 - RD - sklad	stěna	5.263	0.181	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
C1 - Strop RD	strop	8.657	0.113	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
C2 - Strop skladu	strop	8.999	0.109	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
F1 - Podlaha v RD	podlaha	4.420	0.218	---	---	2.05
F2 - Podlaha ve skladu	podlaha	1.616	0.560	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---

Vysvětlivky:

R tepelný odpor konstrukce
U součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

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

Název úlohy :

1. Skladba W1 – Stěna s obkladem – vnitřní plášť

Zpracovatel : Vojtěch Šindelář

Zakázka : Diplomová práce

Datum : 05.01.2024

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	Fermacell	0,0125	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
2	Isover Woodsil	0,0600	0,0500*	964,2	71,8	1,0	0.0000
3	Isocell Ōko Na	0,0003	0,3500	1500,0	740,0	26878,0	0.0000
4	Isover Woodsil	0,1400	0,0510*	964,2	71,8	1,0	0.0000
5	Fermacell	0,0125	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
6	Isover TF Prof	0,1000	0,0380	800,0	150,0	1,0	0.0000
7	Isocel Omega G	0,0010	0,3500	1500,0	237,0	32,0	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.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Fermacell	---
2	Isover Woodsil	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0600 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0600 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
3	Isocell Ōko Natur	---
4	Isover Woodsil	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0600 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1400 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
5	Fermacell	---
6	Isover TF Profi	---
7	Isocel Omega G50	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Fermacell	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Isover Woodsil	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Isocell Ōko Na	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Isover Woodsil	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Fermacell	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Isover TF Prof	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Isocel Omega G	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

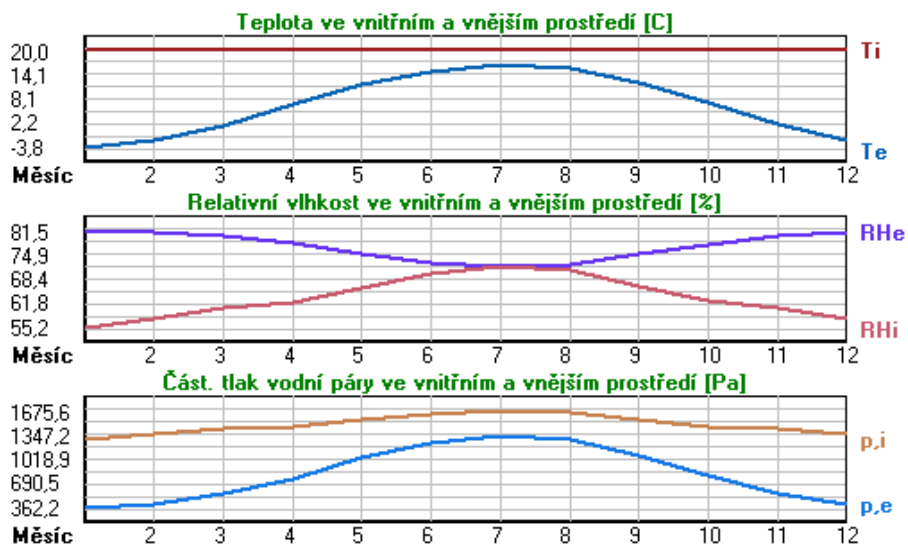
Okrajové podmínky výpočtu :

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 : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
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	20.0	55.2	1290.0	-3.8	81.5	362.2
2	28	672	20.0	57.6	1346.1	-2.0	81.0	418.9
3	31	744	20.0	60.7	1418.5	1.6	80.0	548.3
4	30	720	20.0	62.1	1451.2	6.6	78.0	759.8
5	31	744	20.0	66.1	1544.7	11.7	75.2	1033.5
6	30	720	20.0	69.7	1628.9	14.8	72.9	1226.6
7	31	744	20.0	71.7	1675.6	16.3	71.6	1326.3
8	31	744	20.0	70.9	1656.9	15.7	72.2	1287.1
9	30	720	20.0	66.5	1554.1	12.1	74.9	1056.9
10	31	744	20.0	62.5	1460.6	7.3	77.6	793.2
11	30	720	20.0	60.7	1418.5	1.9	79.9	559.5
12	31	744	20.0	57.6	1346.1	-2.0	81.0	418.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi 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 :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 6.658 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.146 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 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} : 3.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 189.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 9.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.67 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.964

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% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.1	0.754	10.7	0.611	19.1	0.964	58.2
2	14.8	0.764	11.4	0.608	19.2	0.964	60.5
3	15.6	0.762	12.2	0.575	19.3	0.964	63.2
4	16.0	0.699	12.5	0.442	19.5	0.964	64.0
5	17.0	0.633	13.5	0.215	19.7	0.964	67.3
6	17.8	0.575	14.3	-----	19.8	0.964	70.5
7	18.2	0.525	14.7	-----	19.9	0.964	72.3
8	18.1	0.550	14.6	-----	19.8	0.964	71.6
9	17.0	0.626	13.6	0.187	19.7	0.964	67.7
10	16.1	0.691	12.6	0.419	19.5	0.964	64.3
11	15.6	0.758	12.2	0.568	19.3	0.964	63.2
12	14.8	0.764	11.4	0.608	19.2	0.964	60.5

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

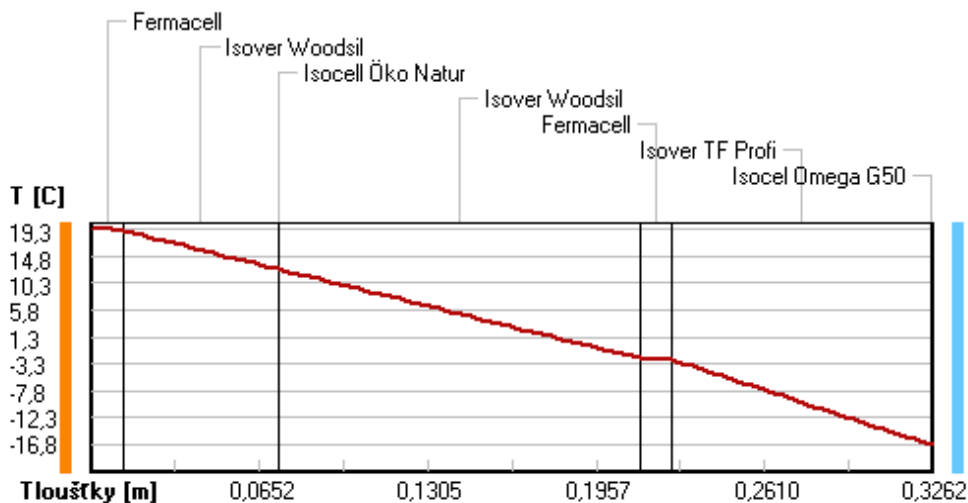
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

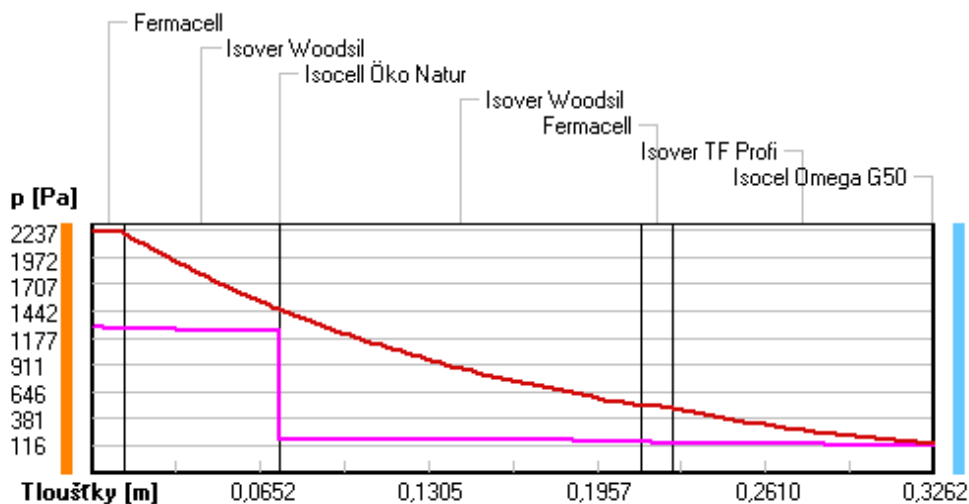
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.3	19.1	12.6	12.6	-2.3	-2.5	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1285	1260	1250	185	163	137	121	116
p,sat [Pa]:	2237	2208	1456	1456	504	496	140	140

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.

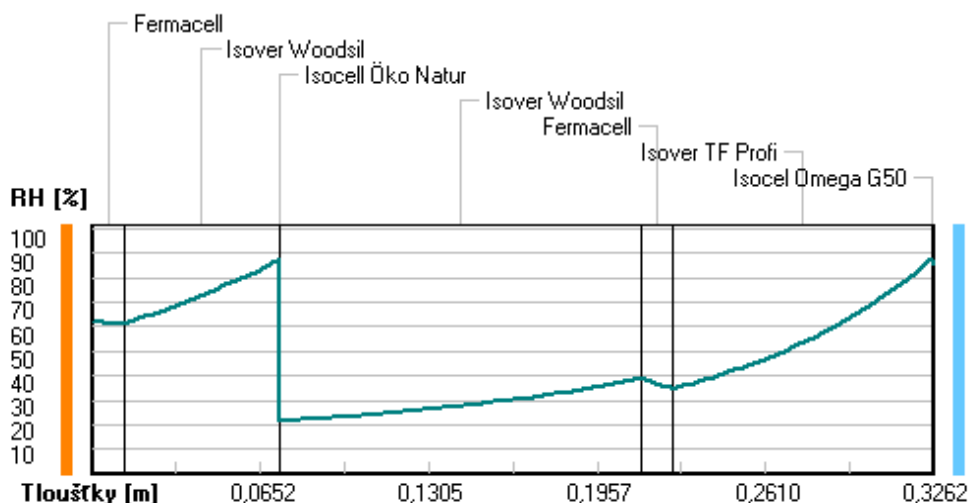
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 3.171E-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	Fermacell	90	183	92	---	---
2	Isover Woodsil	---	---	365	---	---
3	Isocell Ōko Na	---	---	365	---	---
4	Isover Woodsil	212	153	---	---	---
5	Fermacell	212	153	---	---	---
6	Isover TF Prof	---	---	275	90	---
7	Isocel Omega G	---	---	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.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 73 0540-2 (2011)

Název konstrukce: W1 - Stěna s obkladem - vnitřní plášť

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Fermacell	0,0125	0,320	13,0
2	Isover Woodsil	0,060	0,050	1,0
3	Isocell Ůko Natur	0,0003	0,350	26878,0
4	Isover Woodsil	0,140	0,051	1,0
5	Fermacell	0,0125	0,320	13,0
6	Isover TF Profi	0,100	0,038	1,0
7	Isocel Omega G50	0,001	0,350	32,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr = 0,757$
Vypočtená průměrná hodnota: $f, R_{si}, m = 0,964$

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fR_{si}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,146 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

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

Název úlohy :

2. Skladba W2 – Stěna s obkladem – rám 200 mm - vnitřní plášť

Zpracovatel : Vojtěch Šindelář
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 05.01.2024

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	Fermacell	0,0125	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
2	Isover Woodsil	0,0600	0,0500*	964,2	71,8	1,0	0.0000
3	Isocell Ōko Na	0,0003	0,3500	1500,0	740,0	26878,0	0.0000
4	Isover Woodsil	0,2000	0,0510*	964,2	71,8	1,0	0.0000
5	Fermacell	0,0125	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
6	Isover TF Prof	0,1000	0,0380	800,0	150,0	1,0	0.0000
7	Isocel Omega G	0,0010	0,3500	1500,0	237,0	32,0	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.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Fermacell	---
2	Isover Woodsil	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0600 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0600 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
3	Isocell Ōko Natur	---
4	Isover Woodsil	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0600 m Tloušťka tepelných mostů: 0.2000 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
5	Fermacell	---
6	Isover TF Profi	---
7	Isocel Omega G50	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Fermacell	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Isover Woodsil	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Isocell Ōko Na	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Isover Woodsil	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Fermacell	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Isover TF Prof	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Isocel Omega G	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalné fáze ve vrstvě.

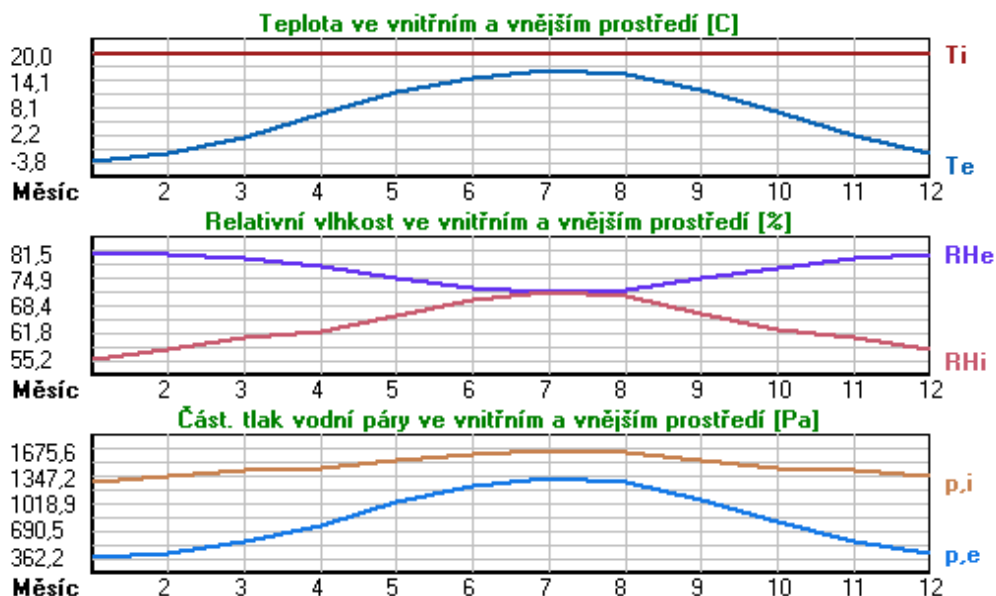
Okrajové podmínky výpočtu :

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 : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.0	55.2	1290.0	-3.8	81.5	362.2
2	28 672	20.0	57.6	1346.1	-2.0	81.0	418.9
3	31 744	20.0	60.7	1418.5	1.6	80.0	548.3
4	30 720	20.0	62.1	1451.2	6.6	78.0	759.8
5	31 744	20.0	66.1	1544.7	11.7	75.2	1033.5
6	30 720	20.0	69.7	1628.9	14.8	72.9	1226.6
7	31 744	20.0	71.7	1675.6	16.3	71.6	1326.3
8	31 744	20.0	70.9	1656.9	15.7	72.2	1287.1
9	30 720	20.0	66.5	1554.1	12.1	74.9	1056.9
10	31 744	20.0	62.5	1460.6	7.3	77.6	793.2
11	30 720	20.0	60.7	1418.5	1.9	79.9	559.5
12	31 744	20.0	57.6	1346.1	-2.0	81.0	418.9

Poznámka: Tai, RHl a Pi 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 :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 7.835 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.125 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} : 4.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 285.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.86 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.969

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% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.1	0.754	10.7	0.611	19.3	0.969	57.8
2	14.8	0.764	11.4	0.608	19.3	0.969	60.1
3	15.6	0.762	12.2	0.575	19.4	0.969	62.9
4	16.0	0.699	12.5	0.442	19.6	0.969	63.7
5	17.0	0.633	13.5	0.215	19.7	0.969	67.2
6	17.8	0.575	14.3	-----	19.8	0.969	70.4
7	18.2	0.525	14.7	-----	19.9	0.969	72.2
8	18.1	0.550	14.6	-----	19.9	0.969	71.5
9	17.0	0.626	13.6	0.187	19.8	0.969	67.5
10	16.1	0.691	12.6	0.419	19.6	0.969	64.0
11	15.6	0.758	12.2	0.568	19.4	0.969	62.8
12	14.8	0.764	11.4	0.608	19.3	0.969	60.1

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

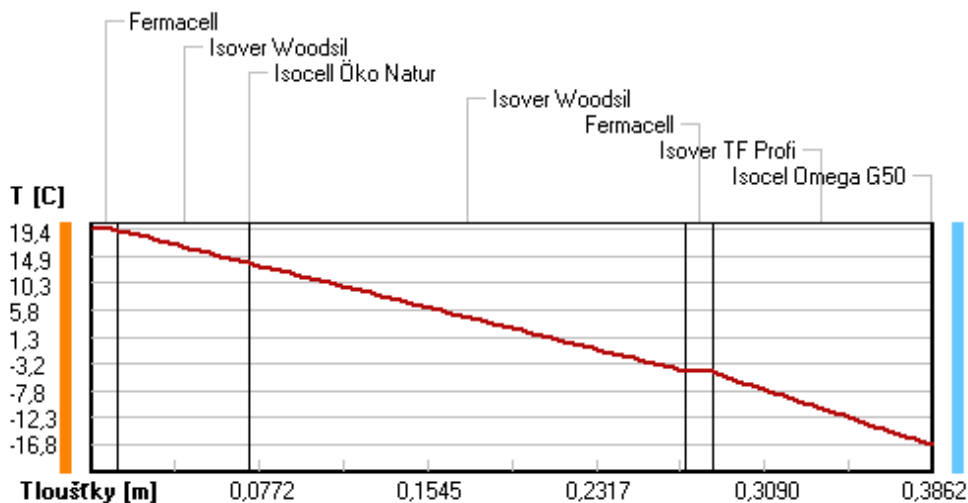
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

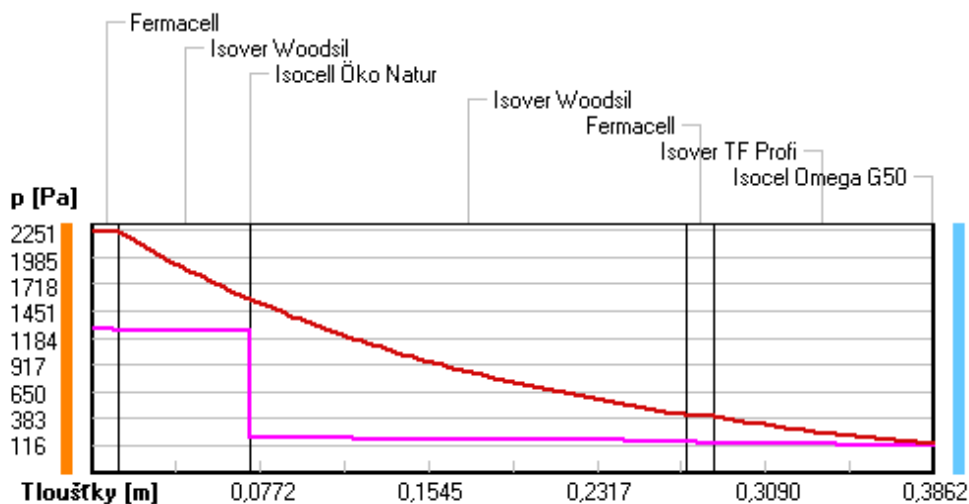
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.4	19.2	13.7	13.7	-4.5	-4.6	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1285	1260	1250	194	162	137	121	116
p,sat [Pa]:	2251	2226	1564	1564	420	414	139	139

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.

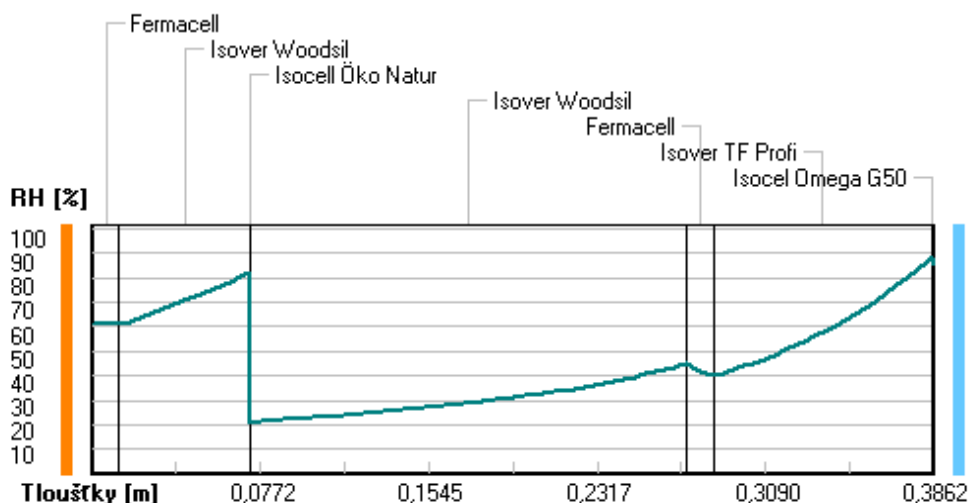
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 3.145E-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	Fermacell	90	183	92	---	---
2	Isover Woodsil	---	31	334	---	---
3	Isocell Ōko Na	---	31	334	---	---
4	Isover Woodsil	181	184	---	---	---
5	Fermacell	181	184	---	---	---
6	Isover TF Prof	---	---	275	90	---
7	Isocel Omega G	---	---	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.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 73 0540-2 (2011)

Název konstrukce: W2 - Stěna s obkladem - rám 200 mm - vnitřní plášť

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Fermacell	0,0125	0,320	13,0
2	Isover Woodsil	0,060	0,050	1,0
3	Isocell Ōko Natur	0,0003	0,350	26878,0
4	Isover Woodsil	0,200	0,051	1,0
5	Fermacell	0,0125	0,320	13,0
6	Isover TF Profi	0,100	0,038	1,0
7	Isocel Omega G50	0,001	0,350	32,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr = 0,757$

Vypočtená průměrná hodnota: $f, R_{si}, m = 0,969$

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fR_{si}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,125 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

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

Název úlohy :

3. Skladba W3 – Stěna s omítkovým systémem

Zpracovatel : Vojtěch Šindelář
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 05.01.2024

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	Fermacell	0,0125	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
2	Isover Woodsil	0,0600	0,0500*	964,2	71,8	1,0	0.0000
3	Isocell Ōko Na	0,0003	0,3500	1500,0	740,0	26878,0	0.0000
4	Isover Woodsil	0,1400	0,0510*	964,2	71,8	1,0	0.0000
5	Fermacell	0,0125	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
6	STEICO protect	0,1000	0,0420	2100,0	140,0	3,0	0.0000
7	weber.therm cl	0,0050	0,8000	900,0	1570,0	14,0	0.0000
8	weber.pas extr	0,0030	0,8000	920,0	1700,0	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.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Fermacell	---
2	Isover Woodsil	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0600 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0600 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
3	Isocell Ōko Natur	---
4	Isover Woodsil	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0600 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1400 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
5	Fermacell	---
6	STEICO protect dry M	---
7	weber.therm clima	---
8	weber.pas extraClean samočisticí omítka	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Fermacell	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Isover Woodsil	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Isocell Őko Na	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Isover Woodsil	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Fermacell	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	STEICO protect	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	weber.therm cl	---	0.00	0.00	0.00	ne
8	weber.pas extr	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

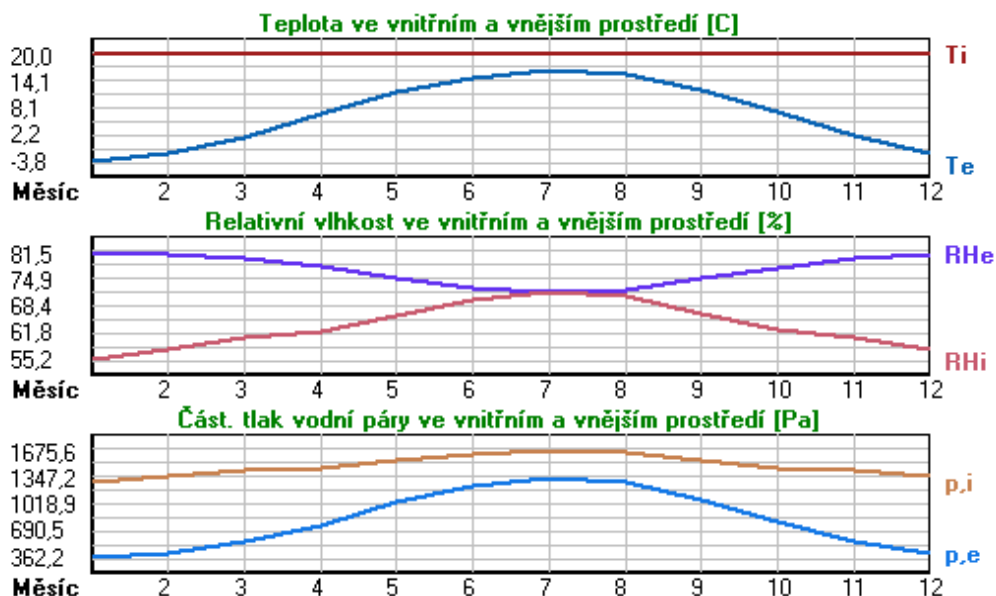
Okrajové podmínky výpočtu :

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 : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
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	20.0	55.2	1290.0	-3.8	81.5	362.2
2	28 672	20.0	57.6	1346.1	-2.0	81.0	418.9
3	31 744	20.0	60.7	1418.5	1.6	80.0	548.3
4	30 720	20.0	62.1	1451.2	6.6	78.0	759.8
5	31 744	20.0	66.1	1544.7	11.7	75.2	1033.5
6	30 720	20.0	69.7	1628.9	14.8	72.9	1226.6
7	31 744	20.0	71.7	1675.6	16.3	71.6	1326.3
8	31 744	20.0	70.9	1656.9	15.7	72.2	1287.1
9	30 720	20.0	66.5	1554.1	12.1	74.9	1056.9
10	31 744	20.0	62.5	1460.6	7.3	77.6	793.2
11	30 720	20.0	60.7	1418.5	1.9	79.9	559.5
12	31 744	20.0	57.6	1346.1	-2.0	81.0	418.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi 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 :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 6.415 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.152 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 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} : 4.1E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 231.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.62 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.963

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% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.1	0.754	10.7	0.611	19.1	0.963	58.3
2	14.8	0.764	11.4	0.608	19.2	0.963	60.6
3	15.6	0.762	12.2	0.575	19.3	0.963	63.3
4	16.0	0.699	12.5	0.442	19.5	0.963	64.1
5	17.0	0.633	13.5	0.215	19.7	0.963	67.4
6	17.8	0.575	14.3	-----	19.8	0.963	70.5
7	18.2	0.525	14.7	-----	19.9	0.963	72.3
8	18.1	0.550	14.6	-----	19.8	0.963	71.6
9	17.0	0.626	13.6	0.187	19.7	0.963	67.7
10	16.1	0.691	12.6	0.419	19.5	0.963	64.4
11	15.6	0.758	12.2	0.568	19.3	0.963	63.3
12	14.8	0.764	11.4	0.608	19.2	0.963	60.6

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

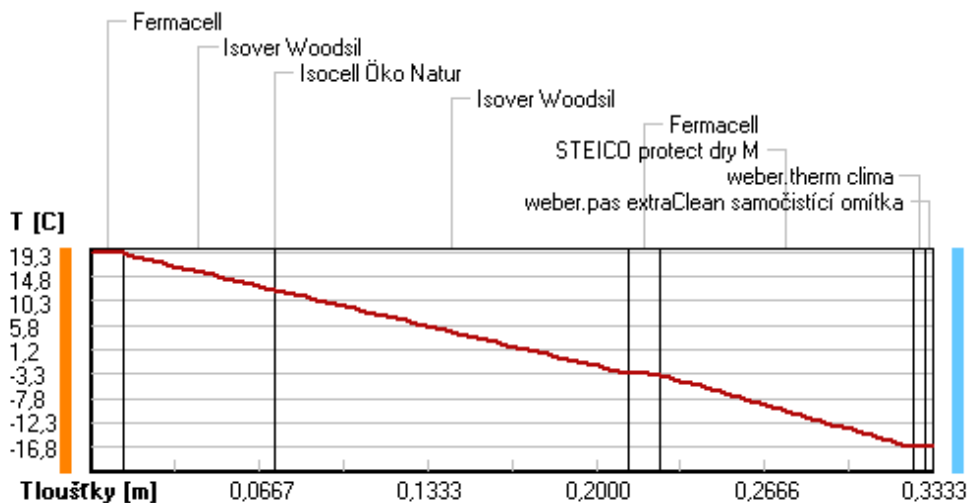
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

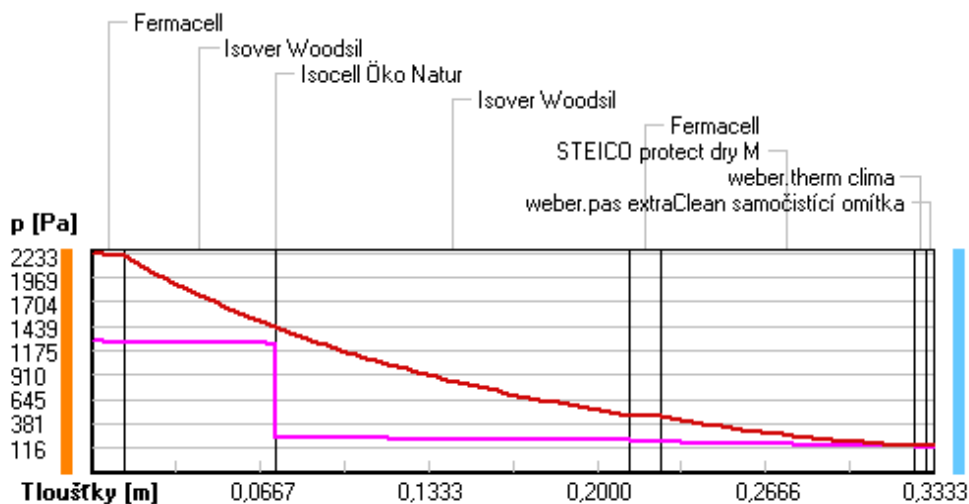
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	19.3	19.1	12.3	12.3	-3.1	-3.3	-16.7	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1285	1261	1251	228	206	182	136	125	116
p,sat [Pa]:	2233	2203	1430	1430	471	462	140	140	140

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.

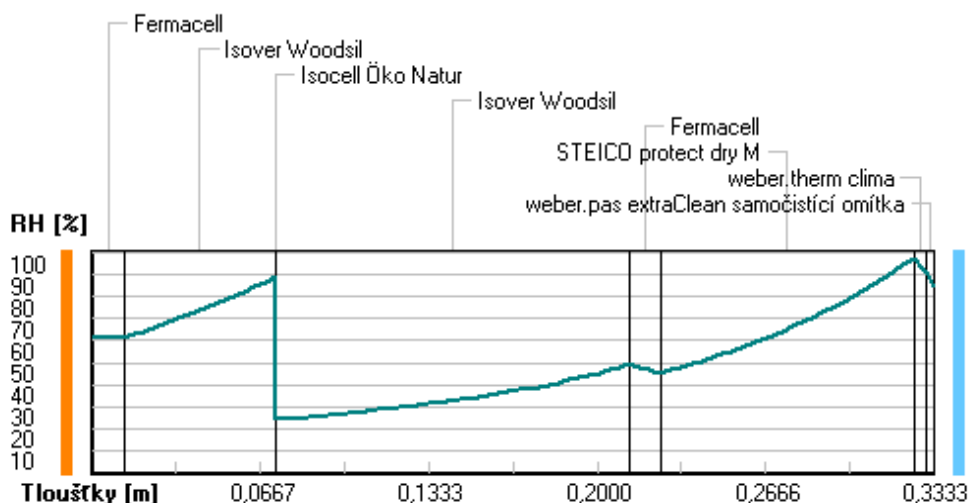
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 3.047E-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	Fermacell	90	183	92	---	---
2	Isover Woodsil	---	---	365	---	---
3	Isocell Ōko Na	---	---	365	---	---
4	Isover Woodsil	181	184	---	---	---
5	Fermacell	181	184	---	---	---
6	STEICO protect	---	---	214	151	---
7	weber.therm cl	---	---	214	151	---
8	weber.pas extr	---	---	214	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné 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, (c) 2016 Svoboda Software

Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 73 0540-2 (2011)

Název konstrukce: W3 - Stěna s fasádou

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -17,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Fermacell	0,0125	0,320	13,0
2	Isover Woodsil	0,060	0,050	1,0
3	Isocell Ōko Natur	0,0003	0,350	26878,0
4	Isover Woodsil	0,140	0,051	1,0
5	Fermacell	0,0125	0,320	13,0
6	STEICO protect dry M	0,100	0,042	3,0
7	weber.therm clima	0,005	0,800	14,0
8	weber.pas extraClean samočistí	0,003	0,800	20,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,757$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,963$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{,N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,152 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu M_c musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

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

Název úlohy :

4. Skladba W6 – RD – sklad

Zpracovatel : Vojtěch Šindelář
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 05.01.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
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	Fermacell	0,0125	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
2	Isover Woodsil	0,0600	0,0500*	964,2	71,8	1,0	0.0000
3	Isocell Ōko Na	0,0003	0,3500	1500,0	740,0	26878,0	0.0000
4	Isover Woodsil	0,1400	0,0510*	964,2	71,8	1,0	0.0000
5	Fermacell Vapo	0,0125	0,3200	1100,0	1150,0	300,0	0.0000
6	Isover Woodsil	0,0600	0,0500*	964,2	71,8	1,0	0.0000
7	Fermacell	0,0125	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	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.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Fermacell	---
2	Isover Woodsil	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0600 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0600 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
3	Isocell Ōko Natur	---
4	Isover Woodsil	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0600 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1400 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
5	Fermacell Vapor	---
6	Isover Woodsil	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0600 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0600 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
7	Fermacell	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Fermacell	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Isover Woodsil	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Isocell Ōko Na	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Isover Woodsil	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Fermacell Vapo	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Isover Woodsil	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Fermacell	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

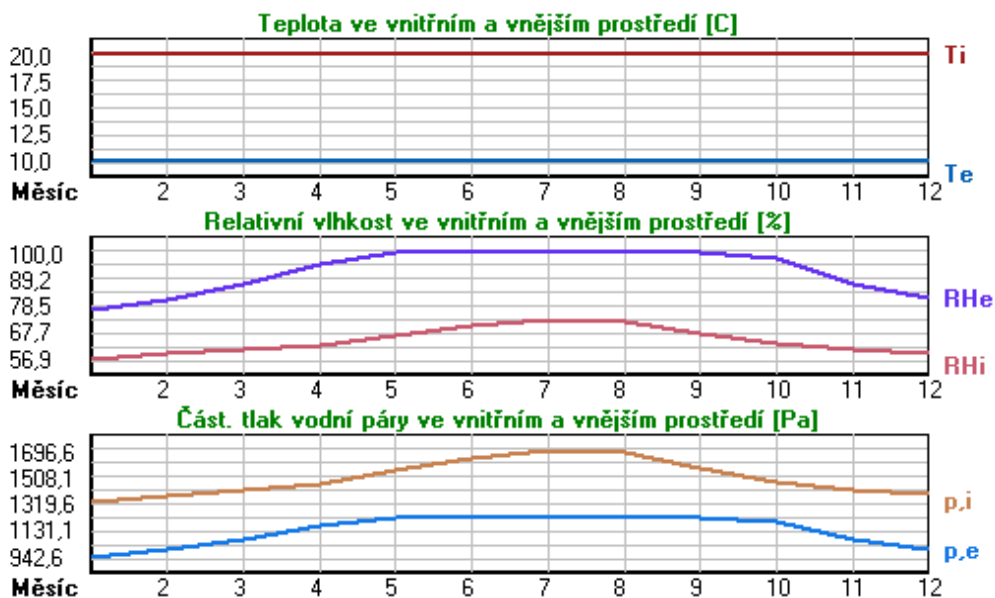
Okrajové podmínky výpočtu :

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 : 0.13 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 10.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 70.0 %
 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	20.0	56.9	1329.7	10.0	76.8	942.6
2	28 672	20.0	59.1	1381.1	10.0	81.0	994.1
3	31 744	20.0	60.8	1420.9	10.0	87.1	1069.0
4	30 720	20.0	62.4	1458.3	10.0	95.1	1167.2
5	31 744	20.0	66.5	1554.1	10.0	100.0	1227.3
6	30 720	20.0	70.4	1645.2	10.0	100.0	1227.3
7	31 744	20.0	72.6	1696.6	10.0	100.0	1227.3
8	31 744	20.0	71.9	1680.3	10.0	100.0	1227.3
9	30 720	20.0	67.4	1575.1	10.0	100.0	1227.3
10	31 744	20.0	63.0	1472.3	10.0	97.2	1192.9
11	30 720	20.0	60.8	1420.9	10.0	87.3	1071.4
12	31 744	20.0	59.4	1388.1	10.0	81.6	1001.5

Poznámka: Tai, RHi a Pi 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 :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 5.263 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.181 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} : 5.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 96.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 8.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.56 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.956

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% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.6	0.461	11.2	0.120	19.6	0.956	58.5
2	15.2	0.520	11.8	0.177	19.6	0.956	60.7
3	15.6	0.564	12.2	0.220	19.6	0.956	62.5
4	16.0	0.605	12.6	0.260	19.6	0.956	64.1
5	17.0	0.705	13.6	0.357	19.6	0.956	68.4
6	18.0	0.795	14.5	0.445	19.6	0.956	72.4
7	18.4	0.844	14.9	0.493	19.6	0.956	74.6
8	18.3	0.829	14.8	0.478	19.6	0.956	73.9
9	17.3	0.726	13.8	0.378	19.6	0.956	69.3
10	16.2	0.620	12.7	0.275	19.6	0.956	64.8
11	15.6	0.564	12.2	0.220	19.6	0.956	62.5
12	15.3	0.528	11.9	0.185	19.6	0.956	61.1

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

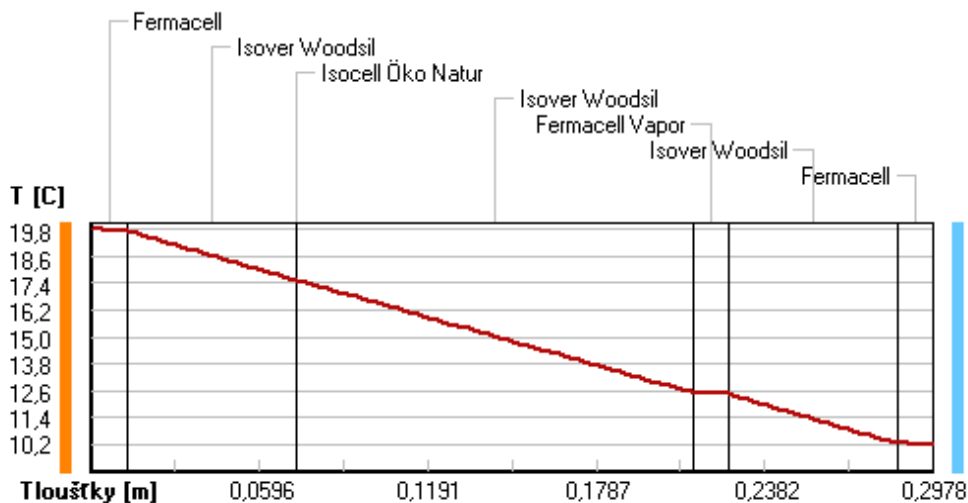
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

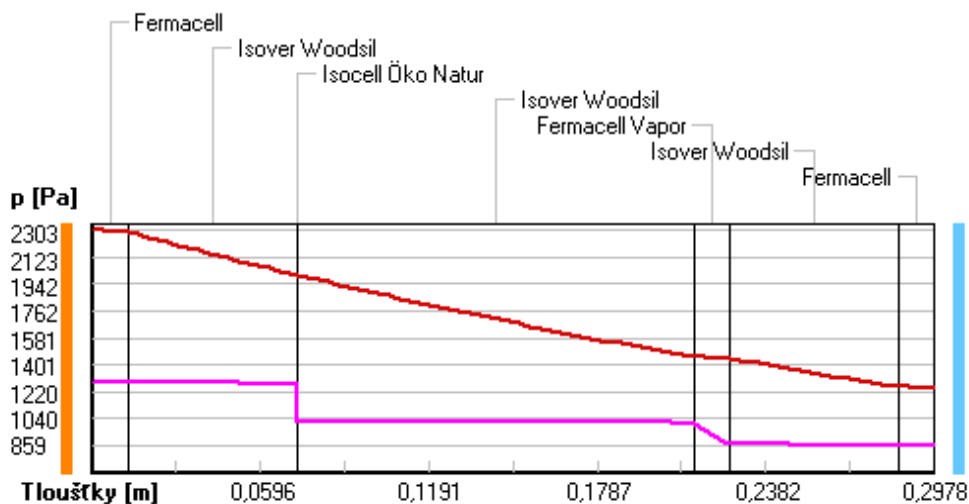
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.8	19.7	17.5	17.5	12.5	12.5	10.3	10.2
p [Pa]:	1285	1279	1277	1018	1012	868	865	859
p,sat [Pa]:	2303	2293	2002	2001	1453	1447	1253	1247

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.

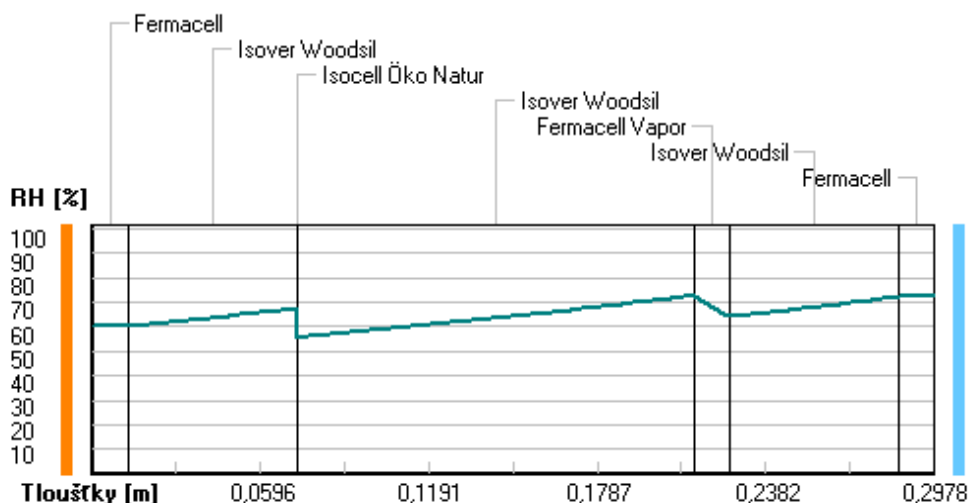
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 7.711E-0009 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	Fermacell	59	214	92	---	---
2	Isover Woodsil	---	90	183	92	---
3	Isocell Ōko Na	---	90	183	92	---
4	Isover Woodsil	---	---	90	122	153
5	Fermacell Vapo	---	---	90	122	153
6	Isover Woodsil	---	---	59	92	214
7	Fermacell	---	---	59	92	214

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, (c) 2016 Svoboda Software

Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 73 0540-2 (2011)

Název konstrukce: Skladba W6 - RD - sklad

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 10,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Fermacell	0,0125	0,320	13,0
2	Isover Woodsil	0,060	0,050	1,0
3	Isocell Ōko Natur	0,0003	0,350	26878,0
4	Isover Woodsil	0,140	0,051	1,0
5	Fermacell Vapor	0,0125	0,320	300,0
6	Isover Woodsil	0,060	0,050	1,0
7	Fermacell	0,0125	0,320	13,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,102$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,956$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{,N} = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,181 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

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

Název úlohy :

5. Skladba C1 – Strop RD

Zpracovatel : Vojtěch Šindelář
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 29.01.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
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	Rigips RB/RBI/	0,0125	0,2100	960,0	750,0	10,0	0.0000
2	Montážní CD pr	0,0270	0,1750*	1009,3	41,0	0,4	0.0000
3	Nosné CD profi	0,0270	0,1580*	1009,6	23,3	0,4	0.0000
4	Uzavřená vzduc	0,0035	0,1469	1010,0	1,2	0,4	0.0000
5	Latě + uzavřen	0,0200	0,0860*	1310,0	81,0	1,0	0.0000
6	Isocell Ōko Na	0,0003	0,3500	1500,0	740,0	26878,0	0.0000
7	Isocell Celulo	0,1800	0,0460*	1932,1	68,4	1,5	0.0000
8	Isocell Celulo	0,1600	0,0390	1900,0	50,0	1,5	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.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádkartonové desky)	---
2	Montážní CD profily + Uzavřená vzduch. dutina tl. 27 mm	vliv kovových tep. mostů dle BRE Digest 465 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.147 W/(m.K) Tep. vodivost kov. profilů: 40.0 W/(m.K) Typ profilů: CD a obdobné (SDK podhledy) Vzduch uvnitř profilů: ano Šířka kovových profilů: 0.0600 m Tloušťka (hloubka) profilů: 0.0270 m Tloušťka stěn profilů: 0.0006 m Osová vzdálenost profilů: 0.5000 m
3	Nosné CD profily + Uzavřená vzduch. dutina tl. 27 mm	vliv kovových tep. mostů dle BRE Digest 465 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.147 W/(m.K) Tep. vodivost kov. profilů: 40.0 W/(m.K) Typ profilů: CD a obdobné (SDK podhledy) Vzduch uvnitř profilů: ano Šířka kovových profilů: 0.0600 m Tloušťka (hloubka) profilů: 0.0270 m Tloušťka stěn profilů: 0.0006 m Osová vzdálenost profilů: 0.9000 m
4	Uzavřená vzduch. dutina tl. 23.5 mm	---

5	Latě + uzavřená vzduch. dutina tl. 20 mm	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.067 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0700 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0200 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.3500 m
6	Isocell Ōko Natur	---
7	Isocell Celuloza	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.039 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0500 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1800 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.9500 m
8	Isocell Celuloza	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Rigips RB/RBI/	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Montážní CD pr	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Nosné CD profi	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Uzavřená vzduch	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Latě + uzavřen	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Isocell Ōko Na	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Isocell Celulo	---	0.00	0.00	0.00	ne
8	Isocell Celulo	---	0.00	0.00	0.00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u_{23/80} je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W_c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W_m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

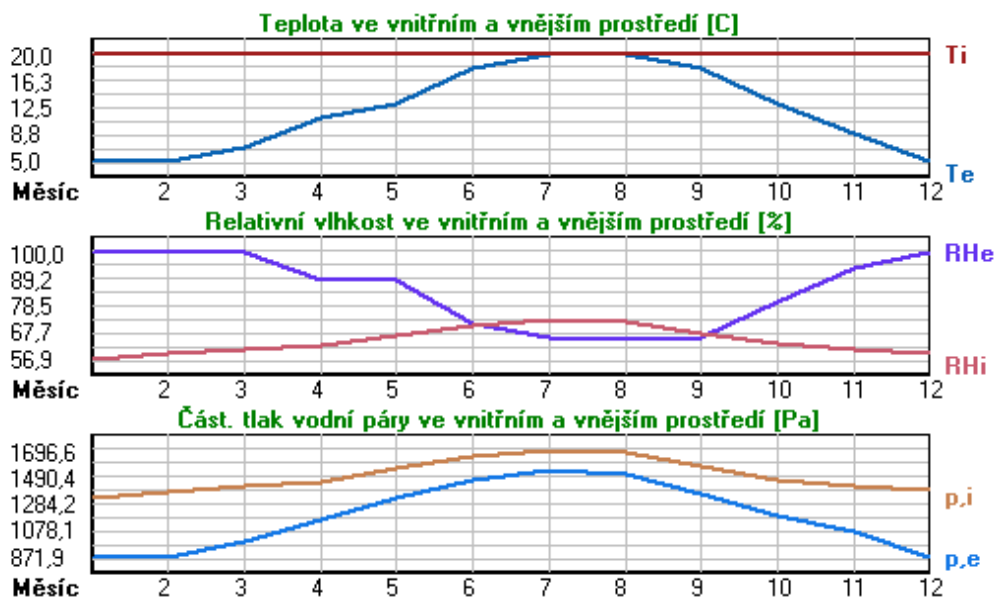
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.10 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.10 m2K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 80.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31 744	20.0	56.9	1329.7	5.0	100.0	871.9
2	28 672	20.0	59.1	1381.1	5.0	100.0	871.9
3	31 744	20.0	60.8	1420.9	7.0	100.0	1001.3
4	30 720	20.0	62.4	1458.3	11.0	89.0	1167.7
5	31 744	20.0	66.5	1554.1	13.0	88.9	1330.8
6	30 720	20.0	70.4	1645.2	18.0	71.1	1466.7
7	31 744	20.0	72.6	1696.6	20.0	65.9	1540.1
8	31 744	20.0	71.9	1680.3	20.0	64.9	1516.7
9	30 720	20.0	67.4	1575.1	18.0	66.1	1363.5
10	31 744	20.0	63.0	1472.3	13.0	79.7	1193.1
11	30 720	20.0	60.8	1420.9	9.0	93.4	1071.7
12	31 744	20.0	59.4	1388.1	5.0	100.0	871.9

Poznámka: T_{ai}, R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e, R_{He} 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 :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 8.657 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.113 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.13 / 0.16 / 0.21 / 0.31 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 teplotně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 365.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.58 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.972

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% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.6	0.641	11.2	0.413	19.6	0.972	58.4
2	15.2	0.680	11.8	0.452	19.6	0.972	60.6
3	15.6	0.665	12.2	0.400	19.6	0.972	62.2
4	16.0	0.561	12.6	0.178	19.8	0.972	63.4
5	17.0	0.578	13.6	0.082	19.8	0.972	67.3
6	18.0	-----	14.5	-----	19.9	0.972	70.6
7	18.4	-----	14.9	-----	20.0	1.000	72.6
8	18.3	-----	14.8	-----	20.0	1.000	71.9
9	17.3	-----	13.8	-----	19.9	0.972	67.6
10	16.2	0.457	12.7	-----	19.8	0.972	63.8
11	15.6	0.604	12.2	0.291	19.7	0.972	62.0
12	15.3	0.685	11.9	0.457	19.6	0.972	61.0

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

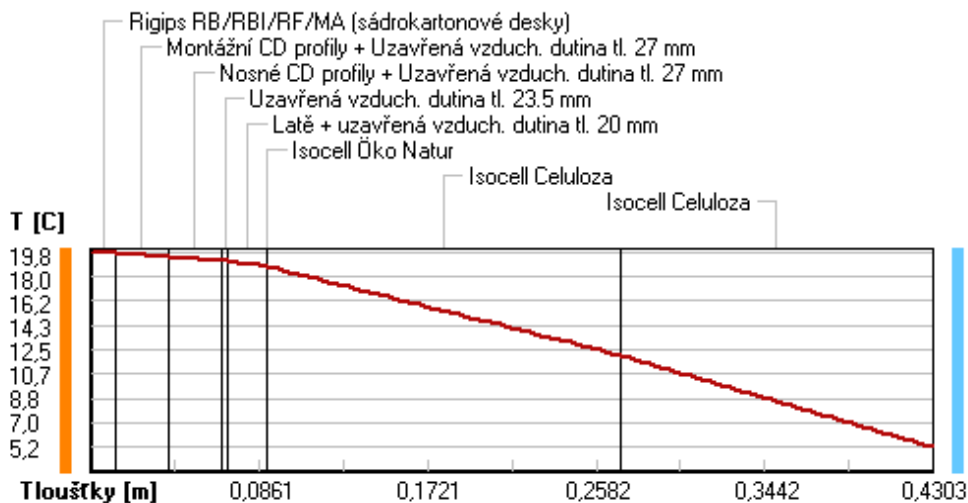
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

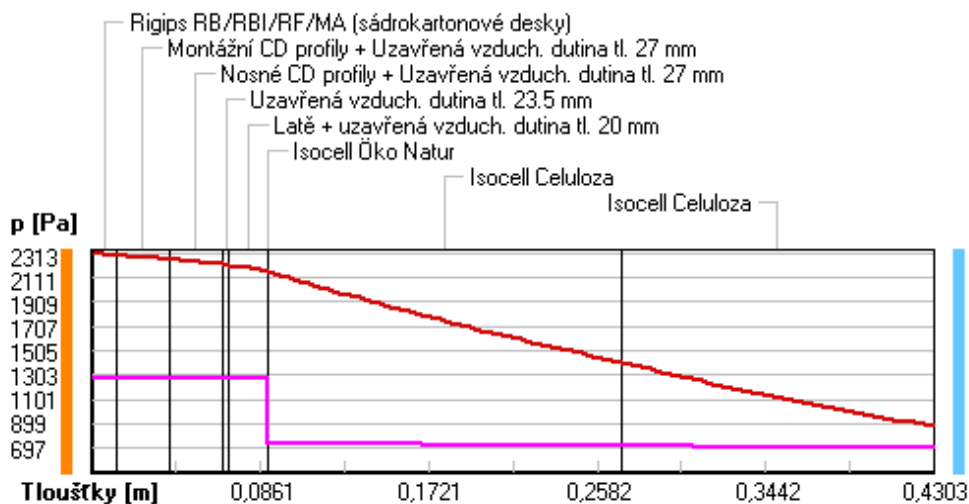
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	19.8	19.7	19.5	19.2	19.1	18.7	18.7	12.1	5.2
p [Pa]:	1285	1275	1275	1274	1274	1272	738	717	697
p,sat [Pa]:	2313	2298	2261	2221	2215	2161	2161	1413	882

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.

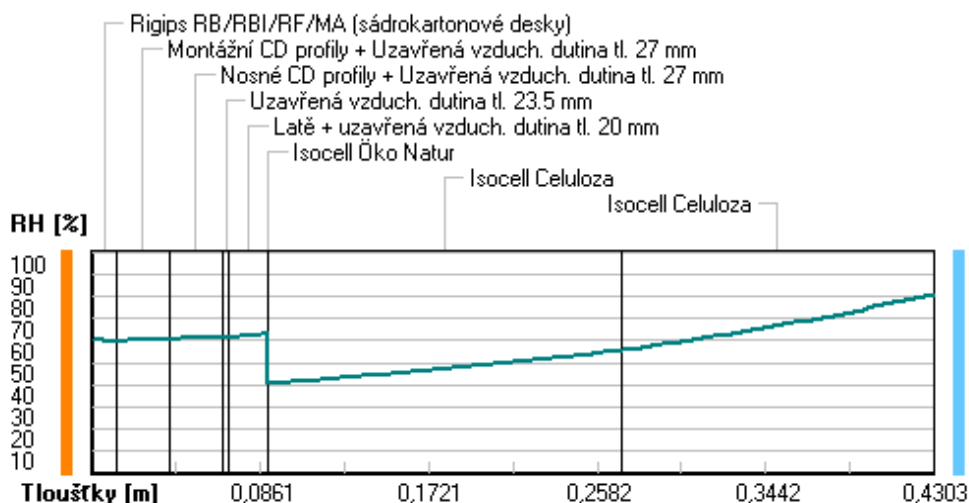
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 1.589E-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	Rigips RB/RBI/	59	214	92	---	---
2	Montážní CD pr	31	242	92	---	---
3	Nosné CD profi	31	242	92	---	---
4	Uzavřená vzduc	31	242	92	---	---
5	Latě + uzavřen	---	273	92	---	---
6	Isocell Ůko Na	---	273	92	---	---
7	Isocell Celulo	---	334	31	---	---
8	Isocell Celulo	---	92	61	61	151

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné 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, (c) 2016 Svoboda Software

Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 73 0540-2 (2011)

Název konstrukce: Skladba C1 - Strop RD

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádrokart	0,0125	0,210	10,0
2	Montážní CD profily + Uzavřená	0,027	0,175	0,4
3	Nosné CD profily + Uzavřená vz	0,027	0,158	0,4
4	Uzavřená vzduch. dutina tl. 23	0,0035	0,1469	0,43
5	Latě + uzavřená vzduch. dutina	0,020	0,086	1,0
6	Isocell Óko Natur	0,0003	0,350	26878,0
7	Isocell Celuloza	0,180	0,046	1,5
8	Isocell Celuloza	0,160	0,039	1,5

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,402$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,972$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{,N} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,113 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu M_c musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

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

Název úlohy :

6. Skladba C2 – Strop skladu

Zpracovatel : Vojtěch Šindelář
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 29.01.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
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/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Rigips RB/RBI/	0,0125	0,2100	960,0	750,0	10,0	0.0000
2	Montážní CD pr	0,0270	0,1750*	1009,3	41,0	0,4	0.0000
3	Nosné CD profi	0,0270	0,1580*	1009,6	23,3	0,4	0.0000
4	Uzavřená vzduc	0,0935	0,7094*	1010,0	1,2	0,1	0.0000
5	Latě + uzavřen	0,0200	0,0860*	1310,0	81,0	1,0	0.0000
6	Isocell Ōko Na	0,0003	0,3500	1500,0	740,0	26878,0	0.0000
7	Isocell Celulo	0,1200	0,0460*	1930,5	67,5	1,5	0.0000
8	Isocell Celulo	0,2200	0,0390	1900,0	50,0	1,5	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.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádkartonové desky)	---
2	Montážní CD profily + Uzavřená vzduch. dutina tl. 27 mm	vliv kovových tep. mostů dle BRE Digest 465 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.147 W/(m.K) Tep. vodivost kov. profilů: 40.0 W/(m.K) Typ profilů: CD a obdobné (SDK pohledy) Vzduch uvnitř profilů: ano Šířka kovových profilů: 0.0600 m Tloušťka (hloubka) profilů: 0.0270 m Tloušťka stěn profilů: 0.0006 m Osová vzdálenost profilů: 0.5000 m
3	Nosné CD profily + Uzavřená vzduch. dutina tl. 27 mm	vliv kovových tep. mostů dle BRE Digest 465 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.147 W/(m.K) Tep. vodivost kov. profilů: 40.0 W/(m.K) Typ profilů: CD a obdobné (SDK pohledy) Vzduch uvnitř profilů: ano Šířka kovových profilů: 0.0600 m Tloušťka (hloubka) profilů: 0.0270 m Tloušťka stěn profilů: 0.0006 m Osová vzdálenost profilů: 0.9000 m

4	Uzavřená vzduch. dutina tl. 113.5 mm	velká vzduch. dutina dle EN ISO 6946 (standard) Směr tepelného toku: nahoru Typ vzduchové vrstvy: nevětraná Tloušťka vzduchové vrstvy: 0.1135 m
5	Latě + uzavřená vzduch. dutina tl. 20 mm	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.067 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0700 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0200 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.3500 m ---
6	Isocell Ůko Natur	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946
7	Isocell Celuloza	Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.039 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0500 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1200 m Os. vzdálenost tep. mostů: 1.0000 m ---
8	Isocell Celuloza	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m2]	W,m [kg/m2]	Redistribuce
1	Rigips RB/RBI/	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Montážní CD pr	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Nosné CD profi	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Uzavřená vzduc	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Latě + uzavřen	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Isocell Ůko Na	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Isocell Celulo	---	0.00	0.00	0.00	ne
8	Isocell Celulo	---	0.00	0.00	0.00	ne

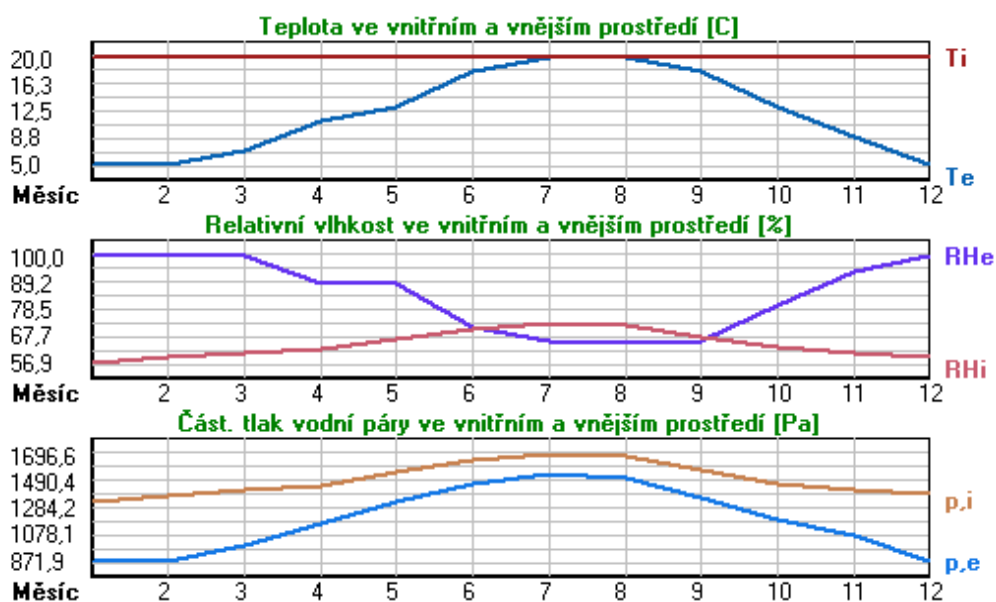
Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vrstvě.

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.10 m2K/W
Návrhová venkovní teplota Te :	5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	80.0 %
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	20.0	56.9	1329.7	5.0	100.0	871.9
2	28	672	20.0	59.1	1381.1	5.0	100.0	871.9
3	31	744	20.0	60.8	1420.9	7.0	100.0	1001.3
4	30	720	20.0	62.4	1458.3	11.0	89.0	1167.7
5	31	744	20.0	66.5	1554.1	13.0	88.9	1330.8
6	30	720	20.0	70.4	1645.2	18.0	71.1	1466.7
7	31	744	20.0	72.6	1696.6	20.0	65.9	1540.1
8	31	744	20.0	71.9	1680.3	20.0	64.9	1516.7
9	30	720	20.0	67.4	1575.1	18.0	66.1	1363.5
10	31	744	20.0	63.0	1472.3	13.0	79.7	1193.1
11	30	720	20.0	60.8	1420.9	9.0	93.4	1071.7
12	31	744	20.0	59.4	1388.1	5.0	100.0	871.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi 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 : 8.999 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.109 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.13 / 0.16 / 0.21 / 0.31 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} : 3.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 359.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.60 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f,R_{si,p}$: 0.973

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,R_{si}	RHsi[%]
	$T_{si,m}[C]$	$f,R_{si,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f,R_{si,m}$			
1	14.6	0.641	11.2	0.413	19.6	0.973	58.3
2	15.2	0.680	11.8	0.452	19.6	0.973	60.6
3	15.6	0.665	12.2	0.400	19.7	0.973	62.1
4	16.0	0.561	12.6	0.178	19.8	0.973	63.3
5	17.0	0.578	13.6	0.082	19.8	0.973	67.3
6	18.0	-----	14.5	-----	19.9	0.973	70.6
7	18.4	-----	14.9	-----	20.0	1.000	72.6
8	18.3	-----	14.8	-----	20.0	1.000	71.9
9	17.3	-----	13.8	-----	19.9	0.973	67.6
10	16.2	0.457	12.7	-----	19.8	0.973	63.7
11	15.6	0.604	12.2	0.291	19.7	0.973	61.9
12	15.3	0.685	11.9	0.457	19.6	0.973	60.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f,R_{si} je teplotní faktor.

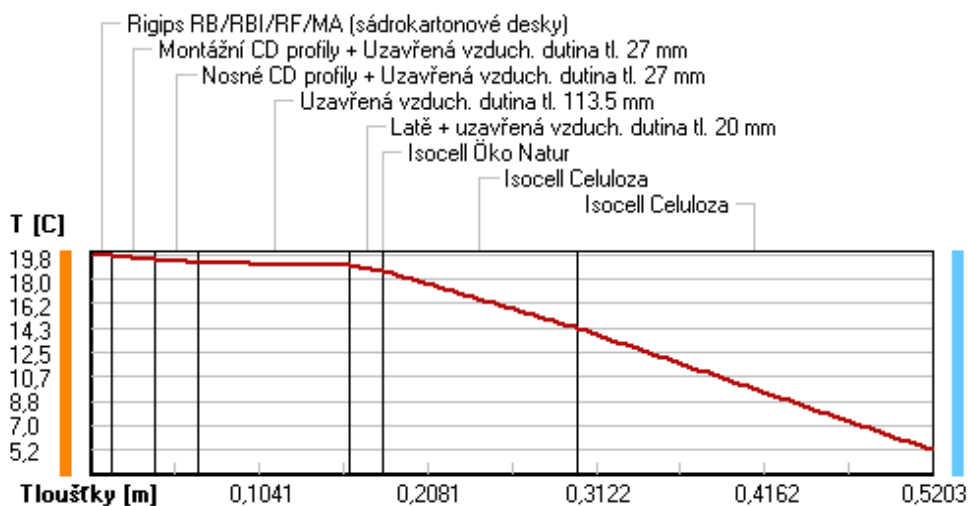
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

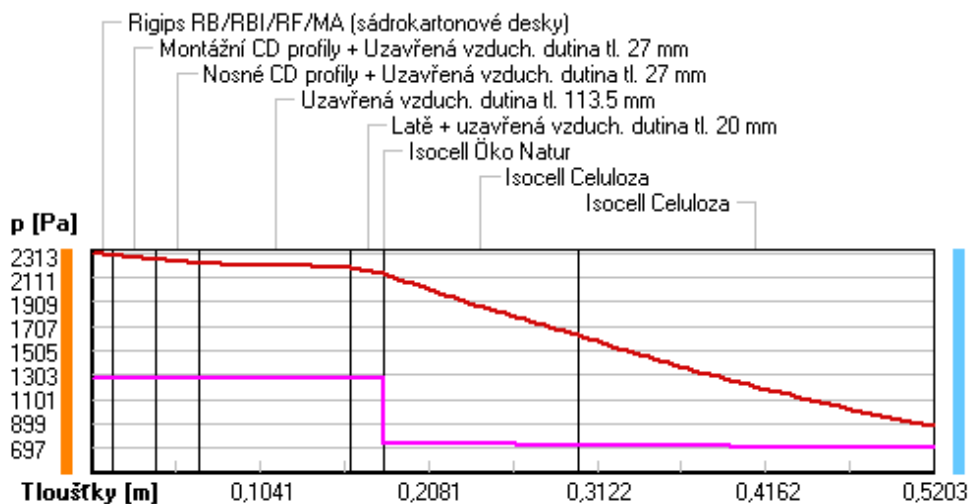
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	19.8	19.7	19.5	19.2	19.0	18.6	18.6	14.4	5.2
p [Pa]:	1285	1275	1275	1274	1273	1271	738	724	697
p,sat [Pa]:	2313	2300	2264	2225	2195	2144	2144	1636	882

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.

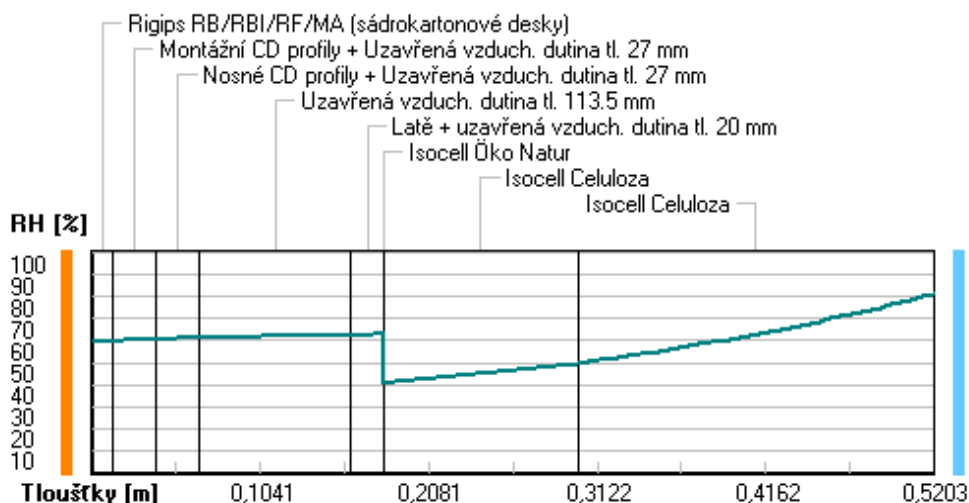
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 1.588E-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	Rigips RB/RBI/	59	214	92	---	---
2	Montážní CD pr	31	242	92	---	---
3	Nosné CD profi	31	242	92	---	---
4	Uzavřená vzduc	---	273	92	---	---
5	Latě + uzavřen	---	273	92	---	---
6	Isocell Ůko Na	---	273	92	---	---
7	Isocell Celulo	121	244	---	---	---
8	Isocell Celulo	---	92	61	61	151

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné 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, (c) 2016 Svoboda Software

Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 73 0540-2 (2011)

Název konstrukce: Skladba C2 - Strop skladu

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádrokart	0,0125	0,210	10,0
2	Montážní CD profily + Uzavřená	0,027	0,175	0,4
3	Nosné CD profily + Uzavřená vz	0,027	0,158	0,4
4	Uzavřená vzduch. dutina tl. 11	0,0935	0,7094	0,09
5	Latě + uzavřená vzduch. dutina	0,020	0,086	1,0
6	Isocell Óko Natur	0,0003	0,350	26878,0
7	Isocell Celuloza	0,120	0,046	1,5
8	Isocell Celuloza	0,220	0,039	1,5

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,402$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,973$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{,N} = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,109 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu M_c musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

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

Název úlohy :

7. Skladba F1 – Podlaha v RD

Zpracovatel : Vojtěch Šindelář
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 05.02.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
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/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Korkové dlaždi	0,0180	0,0650	1500,0	400,0	40,0	0.0000
2	Polyetylenová	0,0020	0,0500	2300,0	70,0	100,0	0.0000
3	Beton hutný 1	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Isover EPS Gre	0,1300	0,0320	1270,0	20,0	30,0	0.0000
6 †	Železobeton 1	0,1500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
7 †	Bitagit	0,0035	0,2100	1470,0	1345,0	14000,0	0.0000
8 †	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	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.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, souč. prostupu, tepl. faktoru a poklesu dotyk. teploty

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Korkové dlaždice	---
2	Polyetylenová pěna	---
3	Beton hutný 1	---
4	PE folie	---
5	Isover EPS Grey 100	---
6	Železobeton 1	---
7	Bitagit	---
8	Elastodek 40 Special Mineral	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.420 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.218 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 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 akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.0E+0012 m/s

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.20 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.946**

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

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 199.05 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 2.05 C

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 73 0540-2 (2011)

Název konstrukce: Skladba F1 - Podlaha v RD

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Korkové dlaždice	0,018	0,065	40,0
2	Polyetylenová pěna	0,002	0,050	100,0
3	Beton hutný 1	0,050	1,230	17,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Isover EPS Grey 100	0,130	0,032	30,0
6	Železobeton 1	0,150	1,430	23,0
7	Bitagit	0,0035	0,210	14000,0
8	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,402$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,946$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,218 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: velmi teplá podlaha - $dT_{10,N} = 3,8 \text{ C}$

Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 2,05 \text{ C}$

$dT_{10} < dT_{10,N}$... POŽADAVEK JE 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

Název úlohy :

8. Skladba F2 – Podlaha ve skladu

Zpracovatel : Vojtěch Šindelář
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 05.02.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
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 živičná	0,0100	0,8000	1000,0	1100,0	200,0	0.0000
2	Beton hutný 1	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
3	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
4	Isover EPS Gre	0,0500	0,0320	1270,0	20,0	30,0	0.0000
5 †	Železobeton 1	0,1500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
6 †	Bitagit	0,0035	0,2100	1470,0	1345,0	14000,0	0.0000
7 †	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
8 †	Železobeton 1	0,0500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
9 †	Geotextilie	0,0006	0,0400	1568,0	250,0	33,3	0.0000
10 †	Štěrka	0,1500	0,6500	800,0	1650,0	15,0	0.0000
11 †	Hlína suchá	2,0000	0,7000	750,0	1600,0	1,5	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.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit živičná štěrka 2K	---
2	Beton hutný 1	---
3	PE folie	---
4	Isover EPS Grey 100	---
5	Železobeton 1	---
6	Bitagit	---
7	Elastodek 40 Special Mineral	---
8	Železobeton 1	---
9	Geotextilie	---
10	Štěrka	---
11	Hlína suchá	---

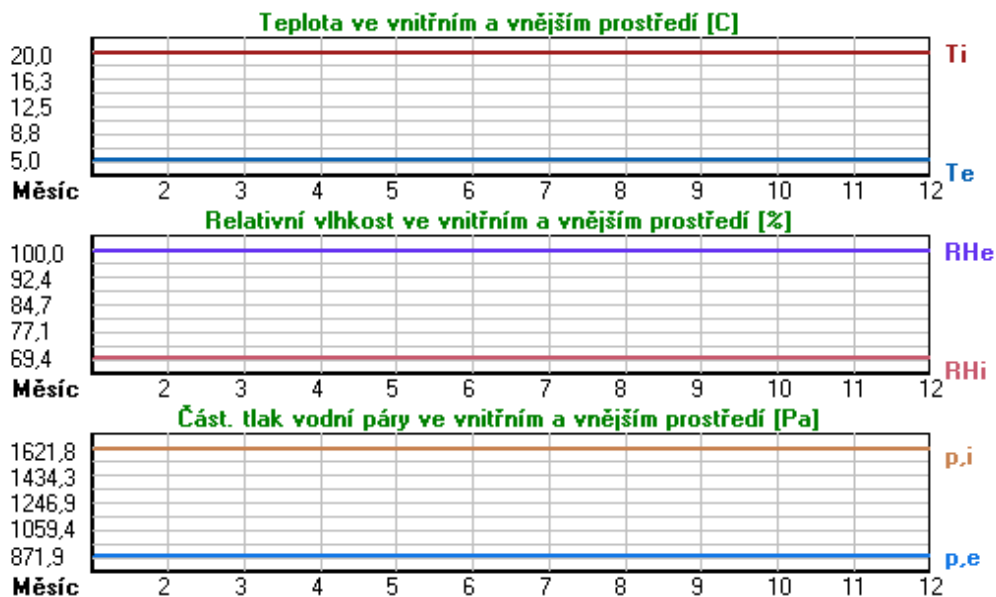
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T_{ai} [C]	RHi [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	RHe [%]	P_e [Pa]
1	31 744	20.0	69.4	1621.8	5.0	100.0	871.9
2	28 672	20.0	69.4	1621.8	5.0	100.0	871.9
3	31 744	20.0	69.4	1621.8	5.0	100.0	871.9
4	30 720	20.0	69.4	1621.8	5.0	100.0	871.9
5	31 744	20.0	69.4	1621.8	5.0	100.0	871.9
6	30 720	20.0	69.4	1621.8	5.0	100.0	871.9
7	31 744	20.0	69.4	1621.8	5.0	100.0	871.9
8	31 744	20.0	69.4	1621.8	5.0	100.0	871.9
9	30 720	20.0	69.4	1621.8	5.0	100.0	871.9
10	31 744	20.0	69.4	1621.8	5.0	100.0	871.9
11	30 720	20.0	69.4	1621.8	5.0	100.0	871.9
12	31 744	20.0	69.4	1621.8	5.0	100.0	871.9

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



Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

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 :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 1.616 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.560 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.58 / 0.61 / 0.66 / 0.76 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 ZpT : 1.0E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 18.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 4.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 17.99 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.866**

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	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	17.7	0.848	14.2	0.615	18.0	0.866	78.7
2	17.7	0.848	14.2	0.615	18.0	0.866	78.7
3	17.7	0.848	14.2	0.615	18.0	0.866	78.7
4	17.7	0.848	14.2	0.615	18.0	0.866	78.7
5	17.7	0.848	14.2	0.615	18.0	0.866	78.7
6	17.7	0.848	14.2	0.615	18.0	0.866	78.7
7	17.7	0.848	14.2	0.615	18.0	0.866	78.7
8	17.7	0.848	14.2	0.615	18.0	0.866	78.7
9	17.7	0.848	14.2	0.615	18.0	0.866	78.7
10	17.7	0.848	14.2	0.615	18.0	0.866	78.7
11	17.7	0.848	14.2	0.615	18.0	0.866	78.7
12	17.7	0.848	14.2	0.615	18.0	0.866	78.7

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)

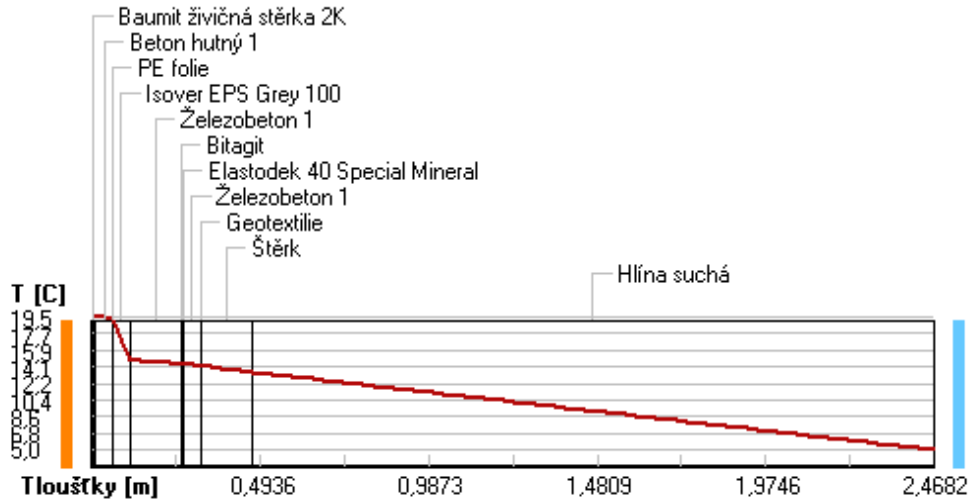
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
theta [C]:	19.5	19.5	19.3	19.3	14.7	14.4	14.4	14.3	14.2	14.1
p [Pa]:	1285	1281	1279	1249	1246	1239	1136	885	883	883
p,sat [Pa]:	2265	2260	2243	2243	1673	1640	1634	1628	1618	1613

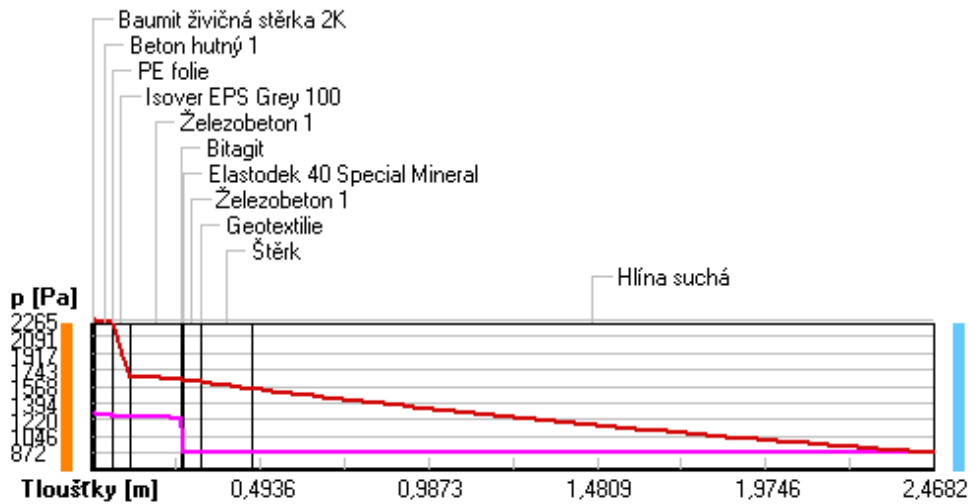
rozhraní:	10-11	e
theta [C]:	13.5	5.0
p [Pa]:	878	872
p,sat [Pa]:	1543	872

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.

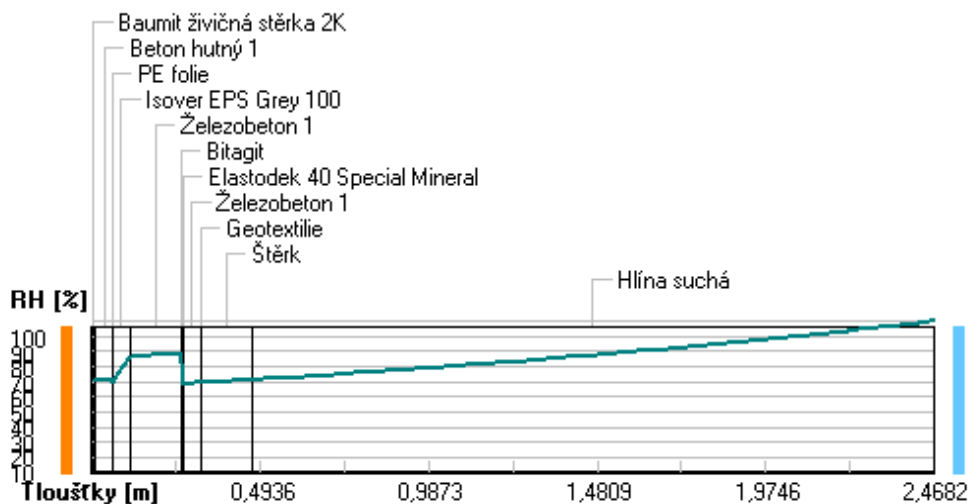
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 4.184E-0010 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 živičná	---	---	365	---	---
2	Beton hutný 1	---	---	365	---	---
3	PE folie	---	---	365	---	---
4	Isover EPS Gre	---	---	---	---	365
5	Železobeton 1	---	---	---	---	365
6	Bitagit	---	---	---	---	365
7	Elastodek 40 S	---	---	---	365	---
8	Železobeton 1	365	---	---	---	---
9	Geotextilie	365	---	---	---	---
10	Štěrka	365	---	---	---	---
11	Hlína suchá	---	---	---	---	365

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.

Vyhodnocení výsledků podle kritérií ČSN 73 0540-2 (2011)

Název konstrukce: Skladba F2 - Podlaha ve skladu

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit živičná stěrka 2K	0,010	0,800	200,0
2	Beton hutný 1	0,050	1,230	17,0
3	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
4	Isover EPS Grey 100	0,050	0,032	30,0
5	Železobeton 1	0,150	1,430	23,0
6	Bitagit	0,0035	0,210	14000,0
7	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
8	Železobeton 1	0,050	1,430	23,0
9	Geotextilie	0,0006	0,040	33,33
10	Štěrka	0,150	0,650	15,0
11	Hlína suchá	2,000	0,700	1,5

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,402$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,866$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,560 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra zpracování dřeva a biomateriálů



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

Návrh realizace obytné dřevostavby pro trvalé bydlení

Diplomová práce

Příloha 7 – Rozpočet vybrané části objektu

Autor práce: Bc. Vojtěch Šindelář, DiS.

Vedoucí práce: Ing. Přemysl Šedivka, Ph.D.

2023/2024

Obsah:

Krycí list rozpočtu.....	1
Rozpočet.....	2

KRYCÍ LIST ROZPOČTU

Název stavby

Diplomová práce

JKSO

Název objektu

Rodinný dům

EČO

Místo

-

Objednatel

-

IČO

DIČ

-

-

Projektant

-

-

-

Zhotovitel

-

-

-

Zpracoval

Vojtěch Šindelář

-

-

Rozpočet číslo

1

Dne

17.02.2024

CZ-CPV

CZ-CPA

Měrné a účelové jednotky

Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.	Počet	Náklady / 1 m.j.
0	0,00	0	0,00	0	0,00

Rozpočtové náklady v CZK

A Základní rozp. náklady			B Doplnkové náklady			C Náklady na umístění stavby			
1	HSV	Dodávky	745 222,03	8	Práce přesčas	0,00	13	Zařízení staveniště	60 000,00
2		Montáž	134 123,72	9	Bez pevné podl.	0,00	14	Projektové práce	50 000,00
3	PSV	Dodávky	2 185 991,23	10	Kulturní památka	0,00	15	Územní vlivy	0,00
4		Montáž	954 514,81	11		0,00	16	Provozní vlivy	0,00
5	"M"	Dodávky	0,00				17	Jiné VRN	10 000,00
6		Montáž	0,00				18	VRN z rozpočtu	0,00
7	ZRN (ř. 1-6)		4 019 851,79	12	DN (ř. 8-11)		19	VRN (ř. 13-18)	120 000,00
20	HZS		0,00	21	Kompl. činnost	0,00	22	Ostatní náklady	0,00

Projektant, Zhotovitel, Objednatel

D Celkem bez DPH 4 139 851,79

DPH	%	Základ daně	DPH celkem
snížená	12,0	4 139 851,79	496 782,21
základní	21,0	0,00	0,00

Cena s DPH 4 636 634,00

E Přípočty a odpočty

Dodá zadavatel	0,00
Klouzavá doložka	0,00
Zvýhodnění	0,00

ROZPOČET

Stavba: Diplomová práce

Objekt: Rodinný dům

Objednatel:

Zhotovitel:

Místo:

Zpracoval: Vojtěch Šindelář

Datum: 17.2.2024

Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem	Hmotnost celkem
----	-------------	-------	----	-----------------	-----------------	-------------	-----------------

HSV Práce a dodávky HSV 833 032,46 207,284

1 Zemní práce 57 881,17 25,851

1	121151113	Sejmutí ornice plochy do 500 m2 tl vrstvy do 200 mm strojně	m2	212,125	27,70	5 875,86	0,000
3	132151103	Hloubení rýh nezapažených š do 800 mm v hornině třídy těžitelnosti I skupiny 1 a 2 objem do 100 m3 strojně	m3	53,300	357,00	19 028,10	0,000
4	171151103	Uložení sypaniny z hornin soudržných do násypů zhutněných strojně	m3	104,800	134,00	14 043,20	0,000
5	174151101	Zásyp jam, šachet rýh nebo kolem objektů sypaninou se zhutněním	m3	18,465	156,00	2 880,54	0,000
6	58343930	kamenivo drcené hrubé frakce 8/16	t	25,851	621,00	16 053,47	25,851

2 Zakládání 698 901,29 180,673

10	273321411	Základové desky ze ŽB bez zvýšených nároků na prostředí tř. C 20/25	m3	28,635	4 180,00	119 694,30	71,641
11	273351121	Zřízení bednění základových desek	m2	13,350	566,00	7 556,10	0,033
12	273351122	Odstranění bednění základových desek	m2	13,350	139,00	1 855,65	0,000
13	273362021	Výztuž základových desek svařovanými sítěmi Kari	t	0,823	40 200,00	33 084,60	0,875
7	274313611	Základové pásy z betonu tř. C 16/20	m3	17,804	3 910,00	69 613,64	40,967
8	279113144	Základová zeď tl přes 250 do 300 mm z tvárnice ztraceného bednění včetně výplně z betonu tř. C 20/25	m2	85,726	1 890,00	162 022,14	62,926
9	279361221	Výztuž základových zdí nosných betonářskou ocelí 10 216	t	0,884	61 400,00	54 277,60	0,936
40	711141559	Provedení izolace proti zemní vlhkosti pásy přitavením vodorovné NAIP	m2	286,350	129,00	36 939,15	0,115
41	711142559	Provedení izolace proti zemní vlhkosti pásy přitavením svislé NAIP	m2	31,800	148,00	4 706,40	0,013
44	DEK.1734062675	XPS DEK 300kPa 80mm (FIBRAN ETICS GF L) 3,75m2/bal	m3	38,828	3 144,79	122 105,91	1,165
42	713123211	Montáž tepelné izolace z XPS tepelně izolačního systému základové desky svisle 1 vrstva do 100 mm	m2	31,800	81,50	2 591,70	0,002
43	DEK.1010151880	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL (role/7,5m2)	m2	201,221	194,39	39 115,35	1,087
320	SKA.604553	BITAGIT 40 AL+V60 MINERAL (RADON) 7,5 M2	m2	169,421	267,61	45 338,75	0,915

3 Komín 76 250,00 0,760

175	314272401	Komínové těleso betonové s integrovanou izolací jednopřůchové s izostatickými (keramickými hrdlovými) vložkami D 16 cm v 3 m	soubor	1,000	31 900,00	31 900,00	0,286
176	314272411	Příplatek ke komínovému tělesu betonovému jednopřůchovému s izostatickými (keramickými hrdlovými) vložkami D 16 cm ZKD 1 m výšky	m	5,000	3 970,00	19 850,00	0,420
177	314272421	Komínový plášť imitace omítnutí pro jednopřůchový betonový komín v 1 m vložka D 14, 16, 18 cm	kus	1,000	24 500,00	24 500,00	0,054

PSV Práce a dodávky PSV 3 186 819,33 46,532

STR Střecha 1 107 724,10 20,466

309	766231113	Montáž sklápěcích půdních schodů	kus	1,000	1 830,00	1 830,00	0,000
310	JAP.0011293.URS	schody půdní stahovací LUSO ZP-plech s vnitřní zateplovací vložkou - rozměr 70(1100)x50(100)cm	kus	1,000	12 113,19	12 113,19	0,028

Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem	Hmotnost celkem
278	764212684	Oplechování rovné okapové hrany krytiny z taškových tabulí systémovou okapovou lištou z Pz s povrchovou úpravou rš 250 mm	m	38,000	323,00	12 274,00	0,081
302	GTA.7500003	Vchodová stříška Gutta Guttavordach BS 160x90cm	kus	1,000	20 002,09	20 002,09	0,030
279	764501103	Montáž žlabu podokapního půlkulatého	m	38,000	195,00	7 410,00	0,000
280	55344188	žlab půlkruhový podokapní Pz 333mm	m	40,000	112,00	4 480,00	0,071
281	764501104	Montáž čela pro podokapní půlkulatý žlab	kus	8,000	119,00	952,00	0,000
282	55344552	čelo půlkulatého žlabu Pz 333mm	kus	8,000	12,80	102,40	0,001
283	764501105	Montáž háku pro podokapní půlkulatý žlab	kus	44,000	45,30	1 993,20	0,000
284	55344578	hák žlabový Pz 333mm dl 550mm	kus	44,000	58,40	2 569,60	0,041
285	764501108	Montáž kotlíku oválného (trychtýřového) pro podokapní žlab	kus	6,000	318,00	1 908,00	0,000
286	55344264	kotlík závěsný půlkulatý Pz 330x120mm	kus	6,000	128,00	768,00	0,019
287	764508131	Montáž kruhového svodu	m	24,000	171,00	4 104,00	0,000
288	55344204	svod kruhový Pz 100mm	m	24,000	115,00	2 760,00	0,039
289	764508132	Montáž objímky kruhového svodu	kus	18,000	63,60	1 144,80	0,000
290	55344331	objímka svodu Pz 100mm trn 200mm	kus	18,000	45,30	815,40	0,005
291	764508133	Montáž odbočky kruhového svodu	kus	6,000	142,00	852,00	0,000
292	RMAT0001	odbočka kruhového svodu	kus	6,000	332,00	1 992,00	0,000
181	PFA.110020	výlezové okno PREFA hladké, 600x600 mm	kus	1,000	6 505,22	6 505,22	0,009
179	765115302	Montáž střešního výlezu pl jednotlivě přes 0,25 m2 pro keramickou krytinu	kus	1,000	625,00	625,00	0,000
139	765123013.BTP.001	Krytina betonová BETONPRES EXCLUSIV skládaná na sucho	m2	195,800	756,29	148 081,58	8,760
140	765123111.BTP.001	Krytina betonová ochranný a větrávací pás plastový okapové hrany BETONPRES š 100 mm	m	37,500	101,90	3 821,25	0,005
141	765123313.BTP.001	Krytina betonová hřeben provětrávaný z hřebenáčů BETONPRES EXCLUSIV hřebenáč s větracím pásem	m	18,621	1 192,16	22 199,21	0,247
142	765123513.BTP.001	Krytina betonová drážková štítová hrana z tašek okrajových BETONPRES EXCLUSIV	m	33,000	1 256,75	41 472,75	0,761
143	765191031	Lepení těsnících pásků pod kontralatě	m	228,000	20,70	4 719,60	0,000
144	28329301	páska těsnící jednostranně lepící pěnová pod kontralatě š 50mm	m	250,800	22,10	5 542,68	0,003
145	765191071	Montáž pojistné hydroizolační nebo parotěsné fólie okapu	m	195,800	37,40	7 322,92	0,000
137	767190115	Montáž oplechování a lemování kcí stěn a střech ocelovým plechem rš přes 250 do 330 mm	m	10,000	130,00	1 300,00	0,000
138	13756510	plech ocelový hladký válcovaný za studena tl 0,5mm tabule	t	0,012	44 000,00	528,00	0,012
124	762342214	Montáž laťování na střeších jednoduchých sklonu do 60° osově vzdálenosti přes 150 do 360 mm	m2	196,800	70,00	13 776,00	0,000
130	713114114	Tepelná foukaná izolace celulózová vlákna vodorovná volná tl přes 300 do 350 mm	m3	56,000	2 170,00	121 520,00	2,352
125	60514114	řezivo jehličnaté lať impregnovaná dl 4 m	m3	1,661	9 870,00	16 394,07	0,914
126	762342511	Montáž kontralatí na podklad bez tepelné izolace	m	228,000	17,10	3 898,80	0,005
127	60514114	řezivo jehličnaté lať impregnovaná dl 4 m	m3	0,547	9 870,00	5 398,89	0,301
128	762812944	Zabednění části záklopu stropu fošnami tl přes 32 mm pl jednotlivě přes 4 do 8 m2	m2	7,090	735,00	5 211,15	0,211
114	713131161	Montáž izolace stěn připevněné sponkami parotěsné	m2	136,480	80,70	11 013,94	0,001
115	ISV.4003973067472	Parobrzdná fólie Isocell FH Natur	m2	156,952	99,55	15 624,57	0,013
105	763732113	Montáž střešní konstrukce z příhradových vazníků konstrukční dl do 9 m	m	252,517	344,00	86 865,85	0,000
110	763131431	SDK podhled deska 1xDF 12,5 bez izolace dvouvrstvá spodní kce profil CD+UD REI do 90	m2	126,270	935,00	118 062,45	1,749
106	60512200	příhradový vazník sedlový sušený neimpregnovaný dl do 9m	m	257,567	1 070,00	275 596,69	2,576
94	762429001	Montáž obložení stropu podkladový rošt	m	440,000	92,30	40 612,00	0,004
113	60514101	Lať - podkladový rošt 20x70 mm	m3	2,464	9 700,00	23 900,80	1,355
97	60515111	řezivo jehličnaté boční prkno 20-30mm	m3	1,500	8 240,00	12 360,00	0,825
98	28329029	fólie kontaktní difuzně propustná pro doplňkovou hydroizolační vrstvu, monolitická třívrstvá PES/PP 150-160g/m2	m2	300,000	65,30	19 590,00	0,048
104	998763100	Přesun hmotnážní pro dřevostavby v objektech v do 6 m	t	11,500	1 540,00	17 710,00	0,000

Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem	Hmotnost celkem
OD		Okna, dveře				483 436,60	0,867
166	766660551	Montáž vchodových dveří dvoukřídlových bez nadsvětlíku do dřevěné kce	kus	1,000	4 110,00	4 110,00	0,001
167	61140507	dveře dvoukřídle plastové s dekorem plně max rozměru otvoru 4,84m2 bezpečnostní třídy RC2	m2	4,070	13 200,00	53 724,00	0,104
168	61173203	dveře jednokřídle dřevěné prosklené max rozměru otvoru 2,42m2 bezpečnostní třídy RC2	m2	2,280	14 400,00	32 832,00	0,087
159	766660511	Montáž vchodových dveří jednokřídlových bez nadsvětlíku do dřevěné kce	kus	1,000	3 730,00	3 730,00	0,001
152	766621201	Montáž dřevěných oken plochy přes 1 m2 otevíravých výšky do 1,5 m s rámem do dřevěné konstrukce	m2	8,080	907,00	7 328,56	0,002
151	766621202	Montáž dřevěných oken plochy přes 1 m2 otevíravých výšky do 2,5 m s rámem do dřevěné konstrukce	m2	7,530	928,00	6 987,84	0,002
153	766621621	Montáž dřevěných oken plochy do 1 m2 zdvojených otevíravých do dřevěné konstrukce	kus	2,000	906,00	1 812,00	0,001
160	61110009	okno dřevěné otevíravé/sklonné trojsklo do plochy 1m2	m2	1,400	14 700,00	20 580,00	0,064
161	61110011	okno dřevěné otevíravé/sklonné trojsklo přes plochu 1m2 do v 1,5m	m2	8,080	9 590,00	77 487,20	0,320
162	61110013	okno dřevěné posuvné trojsklo přes plochu 1m2 v 1,5-2,5m	m2	7,530	36 500,00	274 845,00	0,286
OS		Obvodové stěny				1 294 236,90	19,021
314	764246503	Oplechování parapetů rovných mechanicky kotvené z TiZn plechu s povrchovou úpravou rš 250 mm	m	9,400	662,00	6 222,80	0,014
317	766694116	Montáž parapetních desek dřevěných nebo plastových š do 30 cm	m	9,400	179,00	1 682,60	0,000
318	60794100	parapet dřevotřískový vnitřní povrch laminátový š 150mm	m	9,400	371,00	3 487,40	0,028
304	621541022.WBR.001	Tenkovrstvá silikonsilikátová omítka weberpas extraClean - zrnitý 2 mm vnějších podhledů	m2	50,500	533,77	26 955,39	0,183
306	622322101	Cementová lepicí stěrka	m2	50,500	252,00	12 726,00	0,795
107	998763100	Přesun hmot tonážní pro dřevostavby v objektech v do 6 m	t	11,067	1 540,00	17 043,18	0,000
21	713131111	Montáž izolace tepelné stěn a základů přibitím rohoží, pásů, dílců, desek	m2	205,190	75,70	15 532,88	0,010
38	762115220	Montáž tesařských stěn na hladko s ocelovými spojkami z lepených hranolů průřezové pl přes 120 do 224 cm2	m	16,760	188,00	3 150,88	0,000
39	762115230	Montáž tesařských stěn na hladko s ocelovými spojkami z lepených hranolů průřezové pl přes 224 cm2	m	50,361	236,00	11 885,20	0,000
28	713131161	Montáž izolace stěn připevněné sponkami parotěsné	m2	138,430	80,70	11 171,30	0,001
29	3020202700	Masivní konstrukční dřevo KVH Si, smrk	m3	10,504	15 239,15	160 072,03	4,727
45	ISV.8592248035866	Isover WOODSIL 140mm, ?D = 0,035 (W·m-1·K-1), 1200x580x140mm, vhodné pro izolace dřevostaveb a prefabrikovaných konstrukcí.	m2	150,810	402,50	60 701,03	1,056
47	ISV.8592248035880	Isover WOODSIL 100mm, ?D = 0,035 (W·m-1·K-1), 1200x580x100mm, vhodné pro izolace dřevostaveb a prefabrikovaných konstrukcí.	m2	2,024	287,50	581,90	0,010
46	ISV.8592248035903	Isover WOODSIL 60mm, ?D = 0,035 (W·m-1·K-1), 1200x580x60mm, vhodné pro izolace dřevostaveb a prefabrikovaných konstrukcí.	m2	162,316	172,50	27 999,51	0,487
33	FMC.71133	SVD fermacell 12,5, 2750x 1250x 12,5 mm	m2	349,910	321,57	112 520,56	5,249
35	60715189	deska dřevovláknitá tepelně izolační podstřešní a pro fasády ?=0,047 tl 100mm	m2	50,483	807,00	40 739,78	0,227
48	ISV.4003973067472	Parobrzdná fólie Isocell FH Natur	m2	159,195	99,55	15 847,86	0,013
49	ISV.8592248022538	Isover TF PROFIL 100mm, ?D = 0,035 (W·m-1·K-1), 1000x600x100mm(pro izolaci ostění), pevnost v tahu TR 10kPa, fasádní minerální izolace s podélným vláknem.	m2	180,202	776,23	139 878,20	2,793
36	28329038	fólie kontaktní difuzně propustná pro doplňkovou hydroizolační vrstvu skládaných větracích fasád s otevřenými spárami (spára max 20 mm, max.20% plochy)	m2	155,000	122,00	18 910,00	0,020
37	61191161	palubky obkladové sibiřský modřín profil klasický 20x146mm jakost A/B	m2	172,000	999,00	171 828,00	2,064

Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem	Hmotnost celkem
22	713132311	Montáž izolace tepelné do roštu jednosměrného svislého výšky do 6 m	m2	286,500	176,00	50 424,00	0,069
20	762115210	Montáž tesařských stěn na hladko s ocelovými spojkami z lepených hranolů průřezové pl do 120 cm2	m	797,447	161,00	128 388,97	0,000
25	763121621	Montáž desek tl 12,5 mm na nosnou kci SDK stěna předsazená	m2	193,360	81,90	15 836,18	0,081
50	FMC.71501	SVD fermacell VAPOR 12,5 mm, 3000 x 1250 x 12,5 mm *	m2	16,638	536,57	8 927,45	0,250
23	763221672	Montáž desek tl 1 x 12,5 mm sádrovláknitá stěna předsazená jednoduše opláštěná	m2	139,865	143,00	20 000,70	0,041
27	766412224	Montáž obložení stěn pl přes 5 m2 palubkami modřínovými přes 100 mm	m2	155,000	262,00	40 610,00	0,000
24	766417211	Montáž podkladového roštu pro obložení stěn	m	343,000	73,70	25 279,10	0,000
26	766417513	Montáž podkladového roštu dvojitého pro montáž dřevěných svislých profilů provětrávané fasády	m	756,000	148,00	111 888,00	0,000
51	61223110	hranol konstrukční BSH vrstvený lepený nepohledový	m3	1,342	17 000,00	22 814,00	0,590
112	762431026	Obložení stěn z desek OSB tl 22 mm nebroušených na pero a drážku přibíjených	m2	22,000	506,00	11 132,00	0,312

P Vnitřní stěny 301 421,73 6,177

108	998763100	Přesun hmot tonážní pro dřevostavby v objektech v do 6 m	t	4,142	1 540,00	6 378,68	0,000
60	3020202700	Masivní konstrukční dřevo KVH Si, smrk	m3	3,033	15 239,15	46 220,34	1,365
55	ISV.85922480358 66	Isover WOODSIL 140mm, ?D = 0,035 (W·m-1·K-1), 1200x580x140mm, vhodné pro izolace dřevostaveb a prefabrikovaných konstrukcí.	m2	14,883	402,50	5 990,41	0,104
56	ISV.85922480358 80	Isover WOODSIL 100mm, ?D = 0,035 (W·m-1·K-1), 1200x580x100mm, vhodné pro izolace dřevostaveb a prefabrikovaných konstrukcí.	m2	68,123	287,50	19 585,36	0,341
58	FMC.71133	SVD fermacell 12,5, 2750x 1250x 12,5 mm	m2	284,768	321,57	91 572,85	4,272
59	713132311	Montáž izolace tepelné do roštu jednosměrného svislého výšky do 6 m	m2	75,460	176,00	13 280,96	0,018
54	762115210	Montáž tesařských stěn na hladko s ocelovými spojkami z lepených hranolů průřezové pl do 120 cm2	m	381,612	161,00	61 439,53	0,000
52	763211262	Montáž desek tl 1 x 12,5 mm sádrovláknitá příčka oboustranně jednoduše opláštěná	m2	258,880	220,00	56 953,60	0,078

Celkem 4 019 851,79 253,815