

# PŘÍLOHA 1.

## **Provozní schéma**

### **B. Souhrnná technická zpráva**

### **C. Situační výkresy**

C.1 Situace širších vztahů

C.2 Situace katastrální

C.3 Situace koordinační

### **D. Dokumentace objektů a zařízení**

D.1.1 a) Technická zpráva

D.1.1 b) Výkresová část

1. Základy

2. Půdorys 1.NP

3. Půdorys spací loft

4. Podélní řez

5. Příčné řezy

6. Strop 1.NP

7. Krov a střecha

8. Pohledy

9. Výrobní výkres podlahového rámu

10. Výrobní výkres stěnového rámu

D.1.1 c) Podrobnosti

Skladby

Tabulka výplní

1. Detail napojení příčky, Detail napojení okna na stěnu

2. Detail rohu – koupelna

3. Detail napojení stěny na podlahu, Detail napojení okna na podlahu

## **Stavební fyzika**

### **Protokoly z programu Teplo**

Obvodová stěna – fasáda Cetris

Obvodová stěna – koupelna

Obvodová stěna – fasáda MD

Podlaha – denní místnost

Podlaha – koupelna

Střecha

### **Protokoly z programu Area**

Detail rohu – koupelna

Detail podlaha – okno

Detail stěna – podlaha

## **Statické posouzení**

Výpočet zatížení

Posouzení krokve

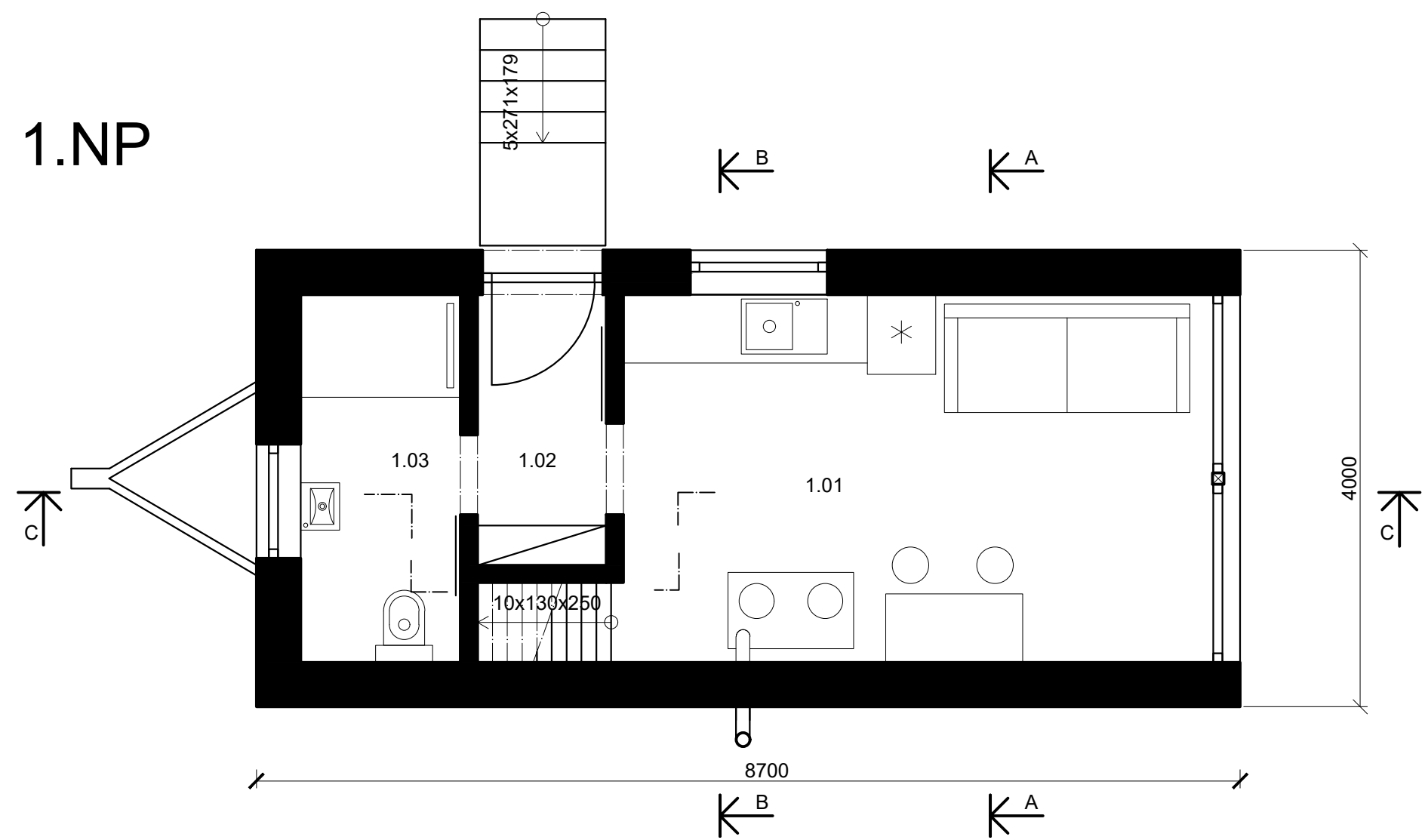
Posouzení spoje podlahového rámu

Posouzení kotvení fasádní desky

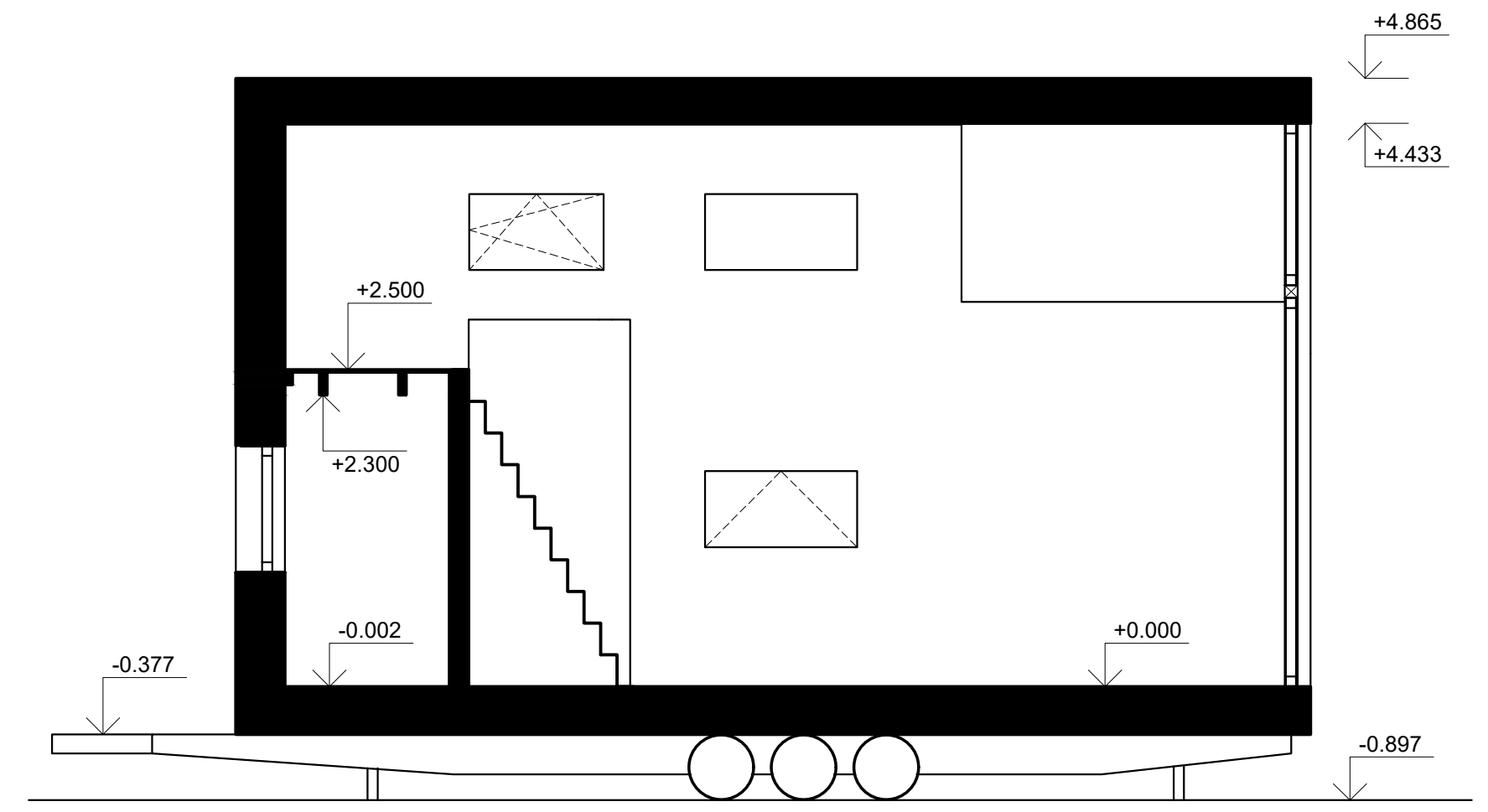
## **Rozpočet**

Tabulka místností				
číslo	jméno	plocha (m2)	podlaha	stěny
1.01	denní místnost	16.4	laminátová	SDK
1.02	předsíň	2.7	laminátová	SDK
1.03	koupelna	4.6	dlažba keramická	dlažba keramická
1.04	spací loft	7.8	biodeska	SDK
	spací loft	31.5		

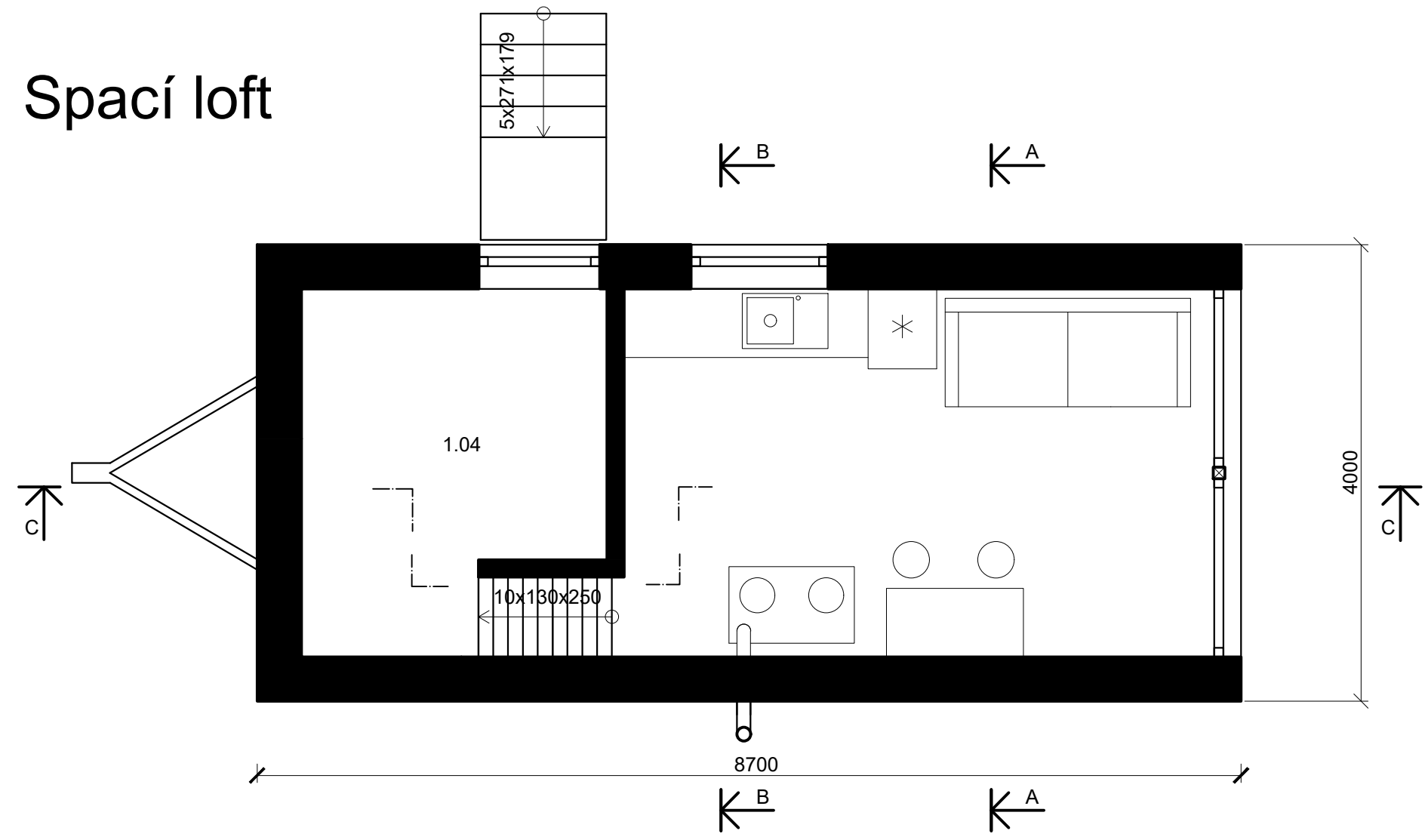
### 1.NP



### Řez C-C



### Spací loft

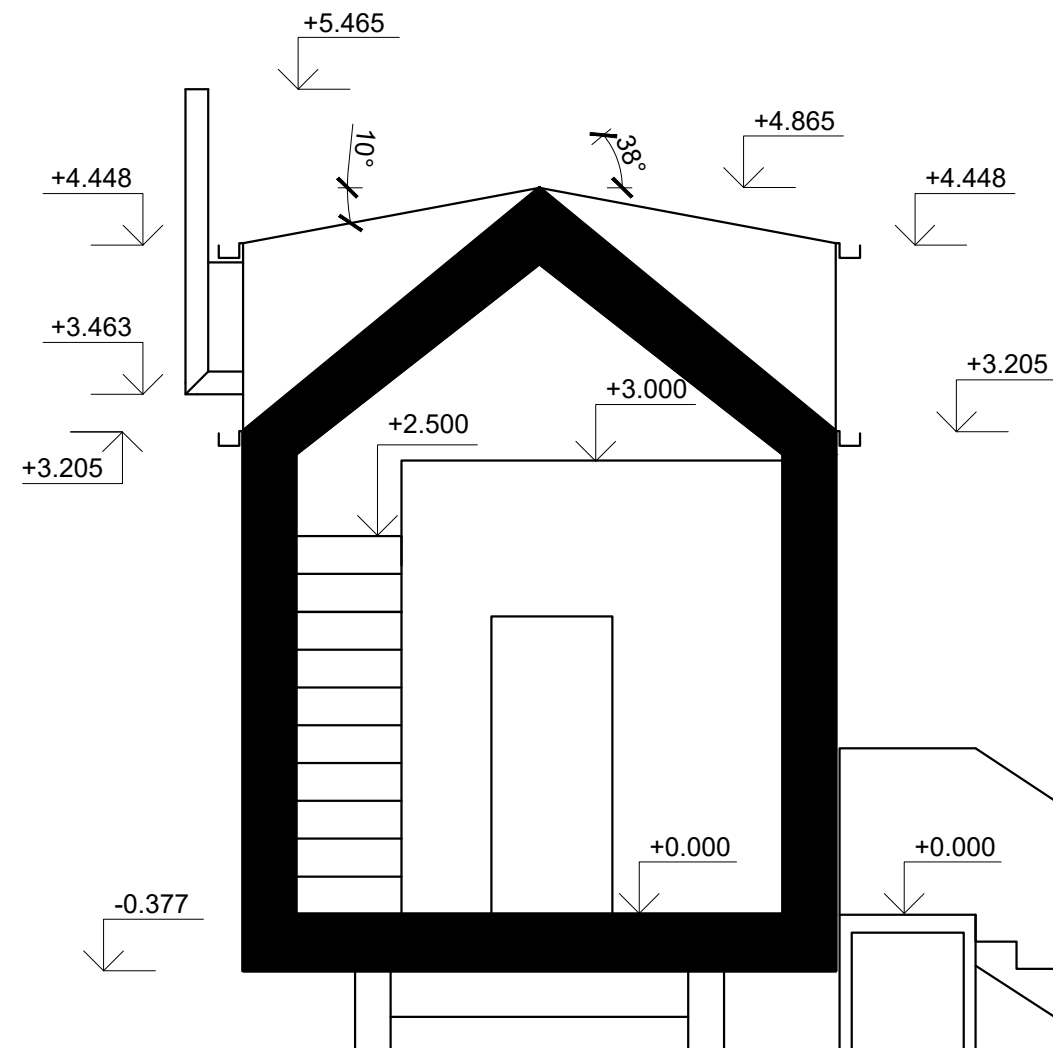


443 m.n.m. = +/- 0.000  
katastrální území Domanice, Radomyšl

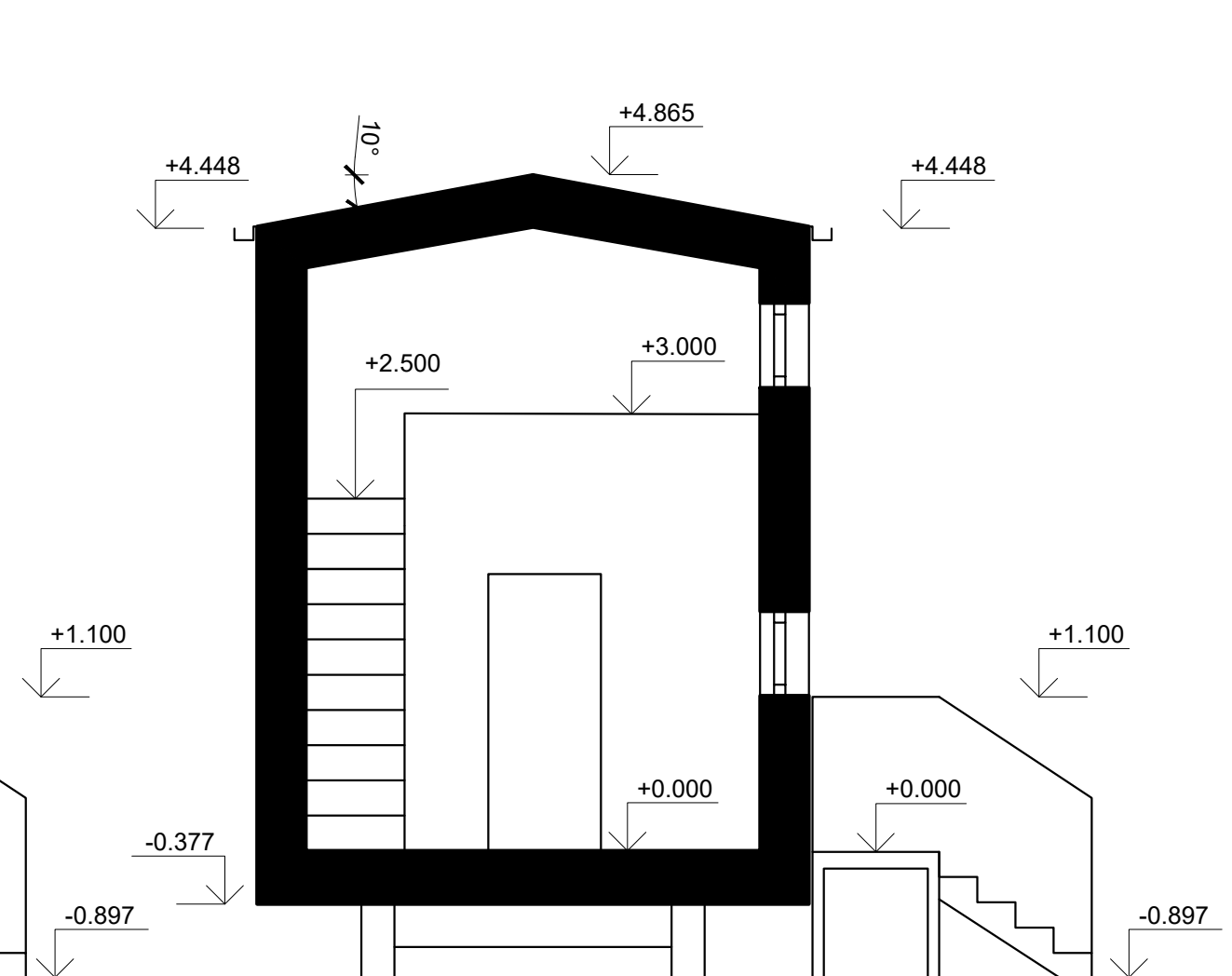


Název	Diplomová práce - Mobilní dům				
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A2
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D	Datum	Březen 2023
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš	Domanice		Druh	Meřítko 1:50
Obsah	Studie - 1.NP, půdorys spací loft, Řez C-C			Číslo výkresu	D.1


Řez A-A



Řez B-B

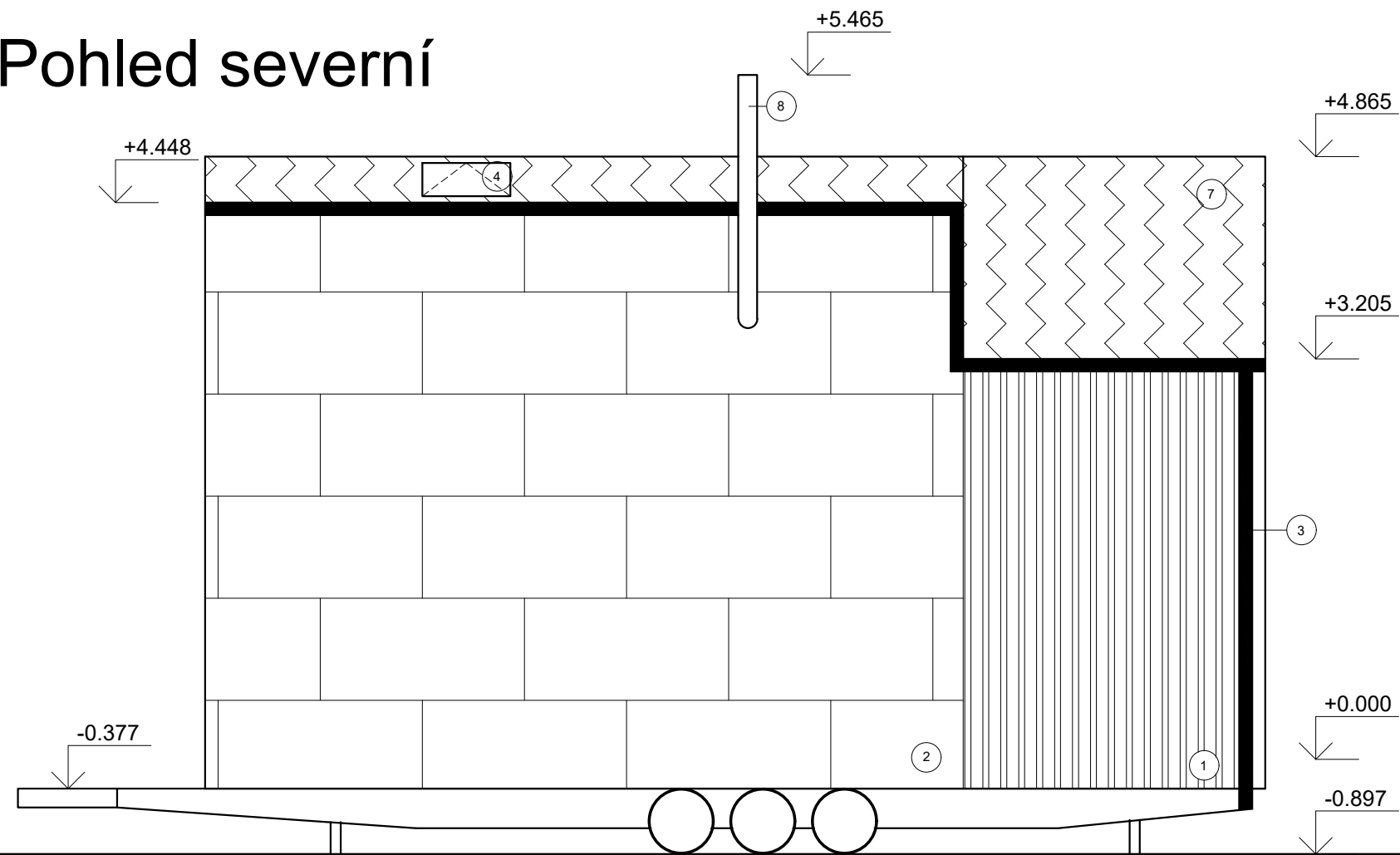


443 m.n.m. = +/- 0.000  
katastrální území Domanice, Radomyšl

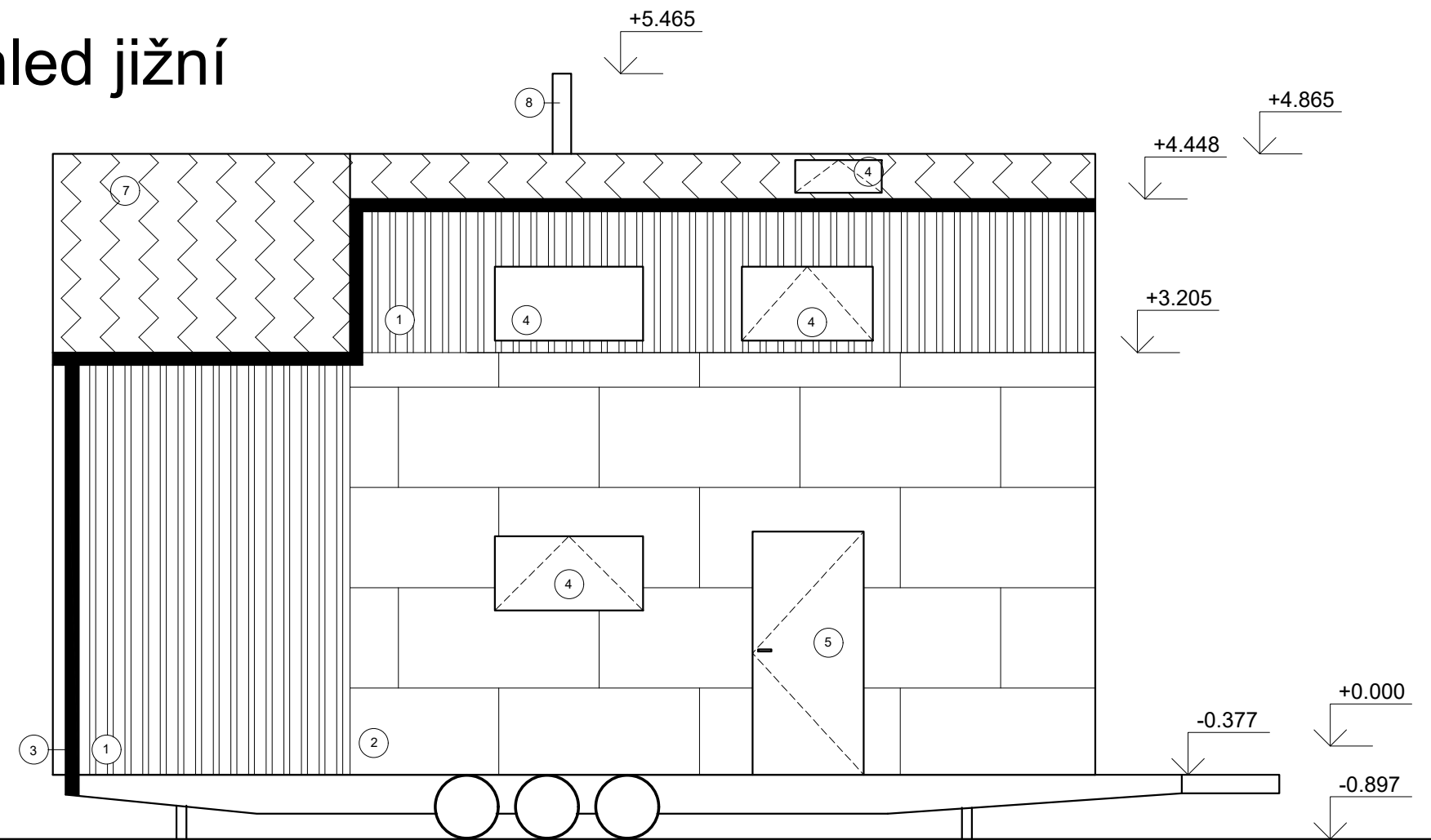
Název	Diplomová práce - Mobilní dům				
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A3
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D	Datum	Březen 2023
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš		Domanice	Meřítko	1:50
Druh				Číslo výkresu	D.2
Obsah	Studie - Řez A-A, Řez B-B				



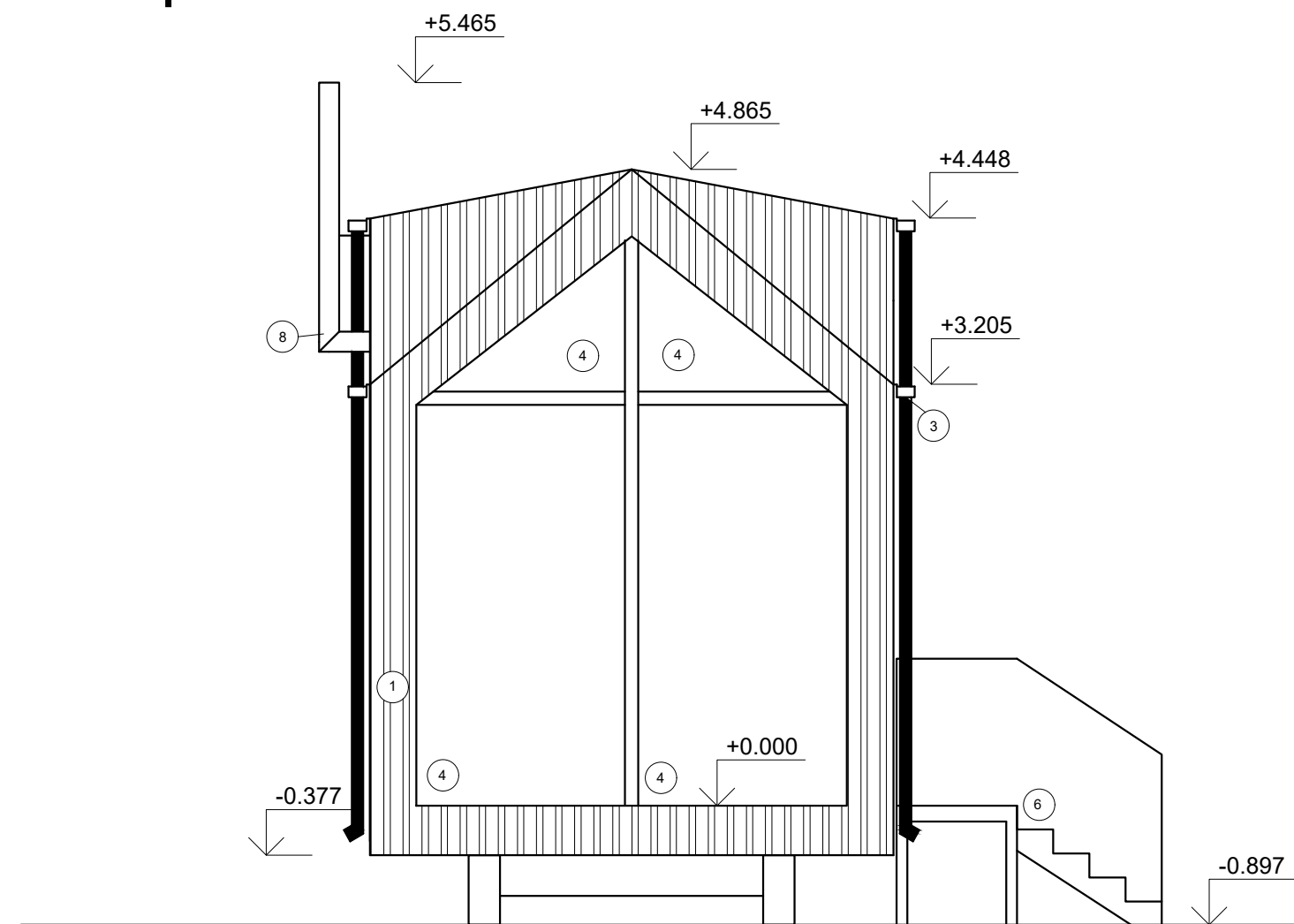
### Pohled severní



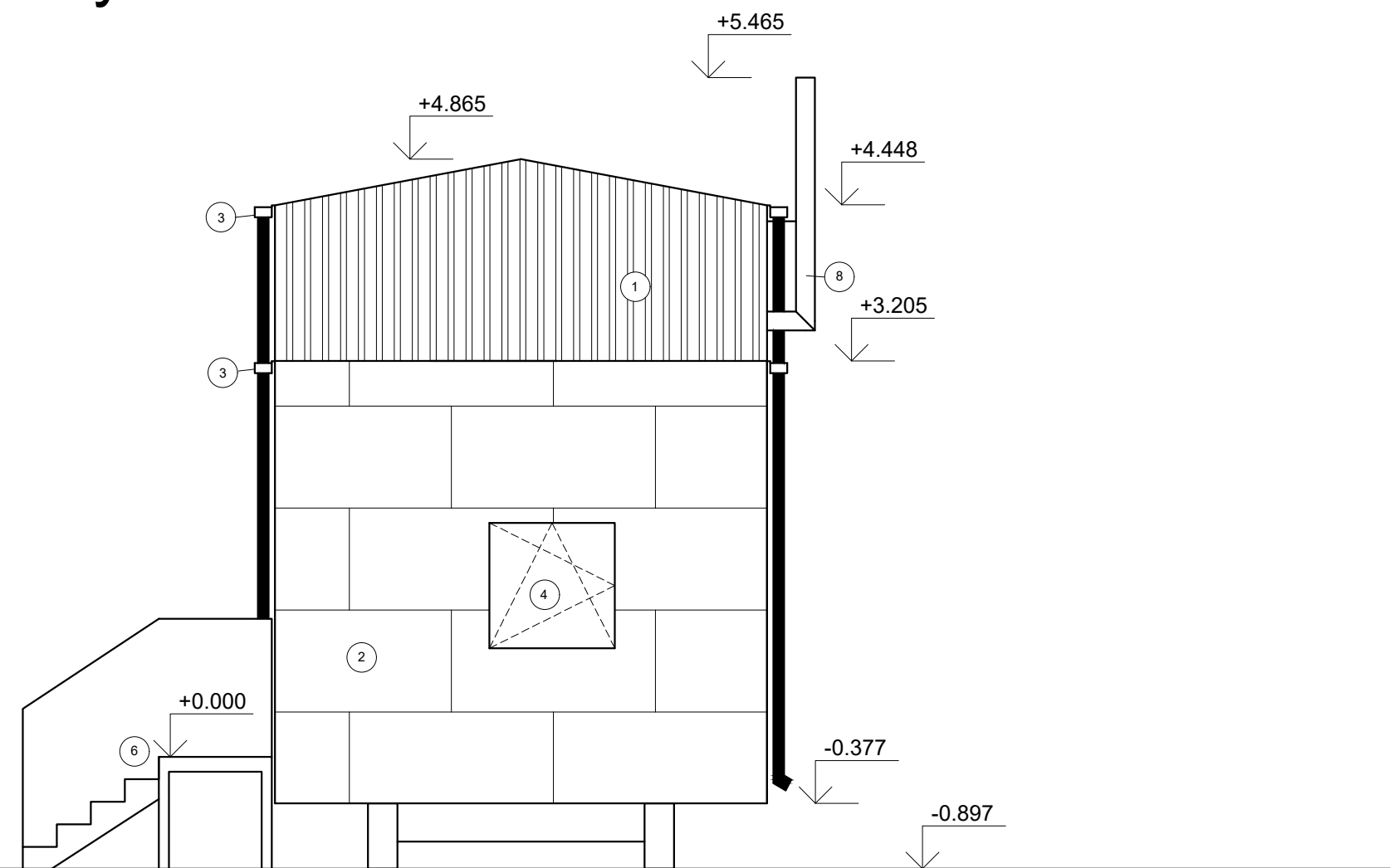
### Pohled jižní



### Pohled západní




### Pohled východní



#### Legenda materiálů

- 1 Palubky modřín - provětrávaná fasáda
- 2 Cetris desky - provětrávaná fasáda
- 3 Dešťové svody - RAL 8002
- 4 Dřevěné okno - RAL 8002
- 5 Vchodové dveře - RAL 8002
- 6 Ocelové schody a zábradlí - pozinkované, madlo RAL 8002
- 7 Plechová střešní krytina - RAL 4002
- 8 Nerezový komín

443 m.n.m. = +/- 0.000  
katastrální území Domanice, Radomyšl

Název	Diplomová práce - Mobilní dům				
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A2
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D	Datum	Březen 2023
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš		Domanice	Meřítko	1:50
Druh				Číslo výkresu	D.3
Obsah	Studie - Pohledy				

# **Diplomová práce – Mobilní dům**

## **B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA**

Dle vyhlášky 405/2017 Sb.

**Vypracoval: Bc. Jaroslav Beneš**

**Vedoucí práce: Ing. Miloš Pavelek, Ph. D.**

Strakonice 2023

**a) Požadavky na zpracování dodavatelské dokumentace stavby**

Požadavky na zpracování dodavatelské dokumentace nejsou touto projektovou dokumentací stanoveny, případné požadavky vyplynou z dodavatelské smlouvy a výběrového řízení.

**b) Požadavky na zpracování plánu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi**

Budou-li na staveništi působit zaměstnanci více než jednoho zhotovitele stavby, je zadavatel stavby povinen určit potřebný počet koordinátorů bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a staveništi.

**c) Požadavky realizace prací, budou-li prováděny v ochranných nebo bezpečnostních pásmech jiných staveb**

Práce nebudou prováděny v pásmech jiných staveb.

**d) Zvláštní podmínky a požadavky na organizaci staveniště a provádění prací na něm, vyplývající zejména z druhu stavebních prací, vlastnosti staveniště nebo požadavků stavebníka na provádění stavby apod.**

Nejsou určeny žádné zvláštní požadavky na organizaci staveniště a provádění prací na něm. Budou dodrženy požadavky stanovené nařízením vlády 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Dále zhotovitel dbá při uspořádání staveniště na to, aby byly dodrženy požadavky na pracovišti a aby stanoviště vyhovovalo obecným požadavkům na výstavbu podle vyhlášky 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby a dalším požadavkům na staveniště stanoveným v nařízení vlády 591/2006 Sb.

Zhotovitel vymezí pracoviště pro výkon jednotlivých prací a činností, přitom postupuje podle nařízení vlády 361/2007 Sb., kterým stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. Za uspořádání staveniště, popřípadě vymezeného pracoviště odpovídá zhotovitel, kterému bylo toto staveniště, popřípadě pracoviště, předáno a který je převzal.

### e) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Evidenci vzniklých odpadů provede pracovník určený prováděcí firmou, která bude vybrána na základě výběrového řízení. Odpad bude likvidován předáním oprávněné osobě k likvidaci odpadů v souladu s platným zákonem č. 541/2020 Sb., v platném znění a jeho prováděcích vyhlášek.

Lze předpokládat, že na staveništi budou vznikat tyto kategorie odpadů:

**Kód** **Název skupiny, podskupiny a druhů odpadu**

**Kategorie**

**Množství v tunách**

### **15 ODPADNÍ OBALY: ABSORPČNÍ ČINIDLA, ČISTÍCÍ TKANINY, FILTRAČNÍ MATERIÁLY A OCHRANNÉ ODĚVY JINAK NEURČENÉ**

15 01	OBALY (VČETNĚ ODDĚLENĚ SBÍRANÉHO KOMUNÁLNÍHO ODPADU)		
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O	0,01 t
15 01 02	Plastové obaly	O	0,01 t
15 01 03	Dřevěné obaly	O	0,01 t
15 01 04	Kovové obaly	O	0,00 t
15 01 05	Kompozitní obaly	O	0,00 t
15 01 06	Směsné obaly	O	0,01 t
15 01 07	Skleněné obaly	O	0,00 t
15 01 09	Textilní obaly	O	0,00 t
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	N	0,00 t
15 01 11	Kovové obaly obsahující nebezpečnou výplňovou hmotu (např. azbest) včetně prázdných tlakových nádob	N	0,00 t
15 02	Absorpční činidla, filtrační materiály, čisticí tkaniny a ochranné oděvy		0,00 t
15 02 02	Absorpční činidla, filtrační materiály (včetně olejových filtrů jinak blíže neurčených), čisticí tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami		0,00 t

15 02 02	Absorpční činidla, filtrační materiály čistící tkaniny a ochranné oděvy neuvedené pod číslem 15 02 02		0,00 t
----------	--	--	--------

## **17 STAVEBNÍ A DEMOLIČNÍ ODPADY (VČETNÉ VYTĚŽENÉ ZEMINY Z KONTAMINOVANÝCH MÍST)**

17 01	BETON, CIHLY, TAŠKY A KERAMIKA		
17 01 01	Beton	N	0,00 t
17 01 02	Cihly	N	0,00 t
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	N	0,00 t
17 02	DŘEVO, SKLO, PLASTY		
17 02 01	Dřevo	O	0,08 t
17 02 02	Sklo	O	0,00 t
17 02 03	Plasty	O	0,01 t
17 02 03	Sklo, plasty a dřevo obsahující nebezpečné látky nebo nebezpečnými látkami znečištěné	N	0,00 t
17 03	ASFALTOVÉ SMĚSY, DEHET A VÝROBKY Z DEHTU		
17 03 01	Asfaltové směsi obsahující dehet	N	0,00 t
17 03 03	Uhelný dehet a výrobky z dehtu	N	0,00 t
17 04	KOVY (A SLITINY)		
17 04 01	Měď, bronz, mosaz	O	0,00 t
17 04 02	Hliník	O	0,00 t
17 04 03	Olovo	N	0,00 t
17 04 04	Zinek	O	0,00 t
17 04 05	Železo a ocel	O	0,01 t
17 04 07	Směsné kovy	O	0,01 t
17 04 09	Kovový odpad znečištěný nebezpečnými látkami	N	0,00 t

17 04 10	Kabely obsahující ropné látky, uhelný dehet a jiné nebezpečné látky	N	0,00 t
17 04 11	Kabely neuvedené pod 17 04 10	O	0,01 t
17 05	ZEMINA (VČETNĚ VYTĚŽENÉ ZEMINY Z KONTAMINOVANÝCH MÍST), KAMENÍ A VYTĚŽENÁ HLUŠINA		
17 05 01	Zemina a kamení obsahující nebezpečné látky	N	0,00 t
17 05 03	Zemina a kamení neuvedené pod 17 05 03	O	0,00 t
17 05 05	Vytěžená jalová hornina a hlušina obsahující nebezpečné látky	N	0,00 t
17 05 06	Vytěžená jalová hornina a hlušina neuvedená pod 17 05 05	O	0,00 t
17 06	IZOLAČNÍ MATERIÁLY A STAVEBNÍ MATERIÁLY S OBSAHEM AZBESTU		
17 06 01	Izolační materiál s obsahem azbestu	N	0,00 t
17 06 03	Jiné izolační materiály, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky	N	0,00 t
17 06 05	Stavební materiály obsahující azbest	N	0,00 t
17 08	STAVEBNÍ MATERIÁLY NA BÁZI SÁDRY		
17 08 01	Stavební materiály na bázi sádry znečištěné nebezpečnými látkami	N	0,00 t
17 08 02	Stavební materiály na bázi sádry neuvedené pod 17 08 01	O	0,02 t
17 09	JINÉ STAVEBNÍ A DEMOLIČNÍ ODPADY		
17 09 01	Stavební a demoliční odpady		

	obsahující rtuť	N	0,00 t
17 09 02	Stavební a demoliční odpady		
	obsahující PCB	N	0,00 t
17 09 03	Jiné stavební a demoliční odpady (včetně směsných stavebních a demoličních odpadů)		
	obsahující nebezpečné látky	N	0,00 t
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod 17 09 01, 17 09 02, 17 09 03	O	0,02 t

## B.1. Popis území stavby

**a) Charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby a charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území.**

Pozemek se nachází v obci Domanice severně od Strakonice. Tento pozemek je určen městysem Radomyšl jako plocha pro bydlení. Pozemek 533/2 spadá do katastrálního území obce Radomyšl, která se nachází přibližně 3 kilometry severně od Domanic. Napojení na stávající komunikaci bude přímé přes obecní pozemek č. 533/11. Na pozemku se nachází stávající přístřešek, který je v kontaktu s objektem č. 31 a se severní hranou pozemku. Pozemek je rovinný.

V obci Domanice je přivedena pouze síť elektrické energie společně s komunikacemi. Zdroj vody na pozemcích je řešen vlastním vrtem. Kanalizace je řešena vlastní jímkou nebo ČOV. Stavba je v rámci pozemku vzdálená od severní hranice pozemku 10 m, od východní hranice 2,5 m, od jižní hranice 11 m a od západní hranice 8 m. V okolí stavby se nachází stavby RD, které mají sedlovou nebo valbovou střechu. Stavby RD jsou nepravidelně rozmístěny na pozemcích.

**b) Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem.**

Stavba je v souladu s územním rozhodnutím, který je vydám odborem Územního plánování městyse Radomyšl.

**c) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňující změnu v užívání stavby.**

Stavba se nachází v zastavěné západní části obce. Západní část je podle územního plánu městyse Radomyšl vedena jako plocha pro bydlení a stavbu rodinného domu. Nová stavba musí být v souladu s hodnotami území a musí respektovat výškovou hladinu stávající zástavby a nesmí vytvářet dominantu. Procentuální poměr zastavěného území územní plán městyse Radomyšl neudává.

**d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území.**

Není dotčeno

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

Informace o splnění podmínek dotčených orgánů jsou obsaženy v jednotlivých částech B. Souhrnné technické zprávy, která odkazuje na jednotlivé části projektové dokumentace. Zároveň jsou respektovány trasy vedení sítí a požadavky vlastníků a provozovatelů. Jsou respektována ochranná pásma s dodržáním minimálních vzdáleností podle platné legislativy.

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

Inženýrsko-geologický průzkum byl proveden. Oblast pozemku je klasifikována jako kambizem modální. Na pozemku je hlinitá půda do hloubky 0,4



metru. Ve větší hloubce se nachází vápence a erlány. V hloubce 2,5 metru nebyla zjištěna podzemní voda.

Radonový průzkum byl proveden. Pro oblast, ve které se pozemek nachází byl stanoven nízký radonový index hodnoty 1. Stavba má provětrávané základy. Radon bude odveden mimo objekt.

**g) Ochrana území podle jiných právních předpisů.**

Není dotčeno. Území není chráněno zákonem o památkové péči. Území není chráněno zákonem o ochraně přírody a krajiny.

**h) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.**

Není dotčeno. Pozemek není v záplavovém ani v poddolovaném území.

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

Stavba nebude mít vliv na okolní stavby a pozemky. Lze předpokládat, že na pozemku bude dočasně zvýšená hlučnost a prašnost. Očekává se zvýšení dopravní zátěže na komunikacích během stavby. Staveniště je již oploceno.

Stavba nezastiňuje ostatní pozemky. Požadavek na oslunění je splněn.

**j) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin.**

Stávající stavba je po rekonstrukci. Na pozemku se vyskytují stromy, které nezasahují do předmětu stavby objektu, kácení dřevin není potřeba.

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

Záměrem jsou dotčeny zájmy chráněné orgánem zemědělského půdního fondu. Bude sejmuta ornice v tloušťce přibližně 30 centimetrů a bude zpětně použita pro ozelenění. Není požadavek na zábor 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.**

V této lokalitě je již vybudována dopravní a technická infrastruktura. Společně s komunikací je vedena inženýrská síť – podzemní silové vedení NN. Přípojka vedení NN bude vybudována. Zásobování objektu vodou bude ze stávajícího vrtu, který je na dotčeném pozemku. Odvod splaškových vod do vlastní jímky bude vybudován na dotčeném pozemku. Revizní šachta je stávající. Dešťová voda bude svedena do stávající akumulární nádrže. Pozemek bude napojen na asfaltovou komunikaci. Odpadové hospodářství bude řešeno podle předpisů městyse Radomyšl. Objekt není bezbariérově přístupný.

**m) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice.**

Nevyskytují se. Na stavebníka nejsou kladeny žádné podmínky a lhůty výstavby.

**n) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí.**

Stavba bude vybudována na pozemku č. 533/2 k.ú. Radomyšl.

**o) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo.**

Žádná ochranná nebo bezpečnostní pásma nevznikají.

## **B.2 – Celkový popis stavby**

**a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejich současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí.**

Objekt je řešen jako novostavba

**b) Účel užívání stavby**

Stavba bude sloužit jako rodinný dům.

**c) Trvalá nebo dočasná stavba.**

Jedná se o trvalou stavbu s celoročním užíváním.

**d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové řešení stavby.**

Objekt není bezbariérový. Objekt nesplňuje vyhlášku š 398/2009 Sb., pro bezbariérové užívání staveb.

**e) Informace o tom, zda v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů.**

Informace o splnění a zohlednění podmínek dotčených orgánů jsou zahrnuty v částech B. Souhrnné technické zprávy. Zároveň jsou odkazovány na projektovou dokumentaci.

**f) Ochrana stavby podle jiných právních předpisů.**

Území není chráněno zákonem o památkové péči, ani zákonem o ochraně přírody a krajiny.

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

Plocha pozemku: 549,7 m<sup>2</sup>

Zastavěná plocha: 34,8 m<sup>2</sup>

Zpevněné plochy:	70,1 m <sup>2</sup>
Užitná plocha 1. NP:	23,7 m <sup>2</sup>

**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 apod.**

Objekt je navržen pro dvě osoby. Uvažuje se standardní spotřeba tepla a teplé vody. Dále se uvažuje standardní produkce odpadů. Dešťová voda bude svedena do stávající akumulární nádrže. Při užívání objektu bude vznikat domovní odpad, který je doporučeno třídít.

**i) Základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy.**

Nový objekt bude vystaven v jedné etapě. Stavebníkovi nejsou kladeny žádné podmínky a lhůty pro výstavbu. Harmonogram prací bude předmětem smlouvy s dodavatelem.

Proces výstavby bude odlišný od klasického: Výkopové práce pro inženýrské sítě, úprava terénu pro mobilní dům, umístění hotového mobilního domu, který nebude vyroben na dotčeném pozemku. Výroba samotného domu bude zahájena podepřením základového přívěsu, dále následuje montáž podlahy, svislých konstrukcí, střechy, zaklopení deskovými materiály, vložení izolace, dokončení konstrukcí z exteriéru i interiéru. Na pozemku se provede připojení stavby na elektrickou síť, vodní zdroj a vlastní kanalizaci. Instalace zařízení a vytápění.

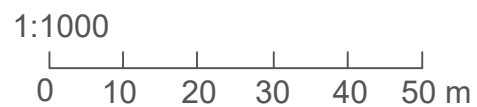
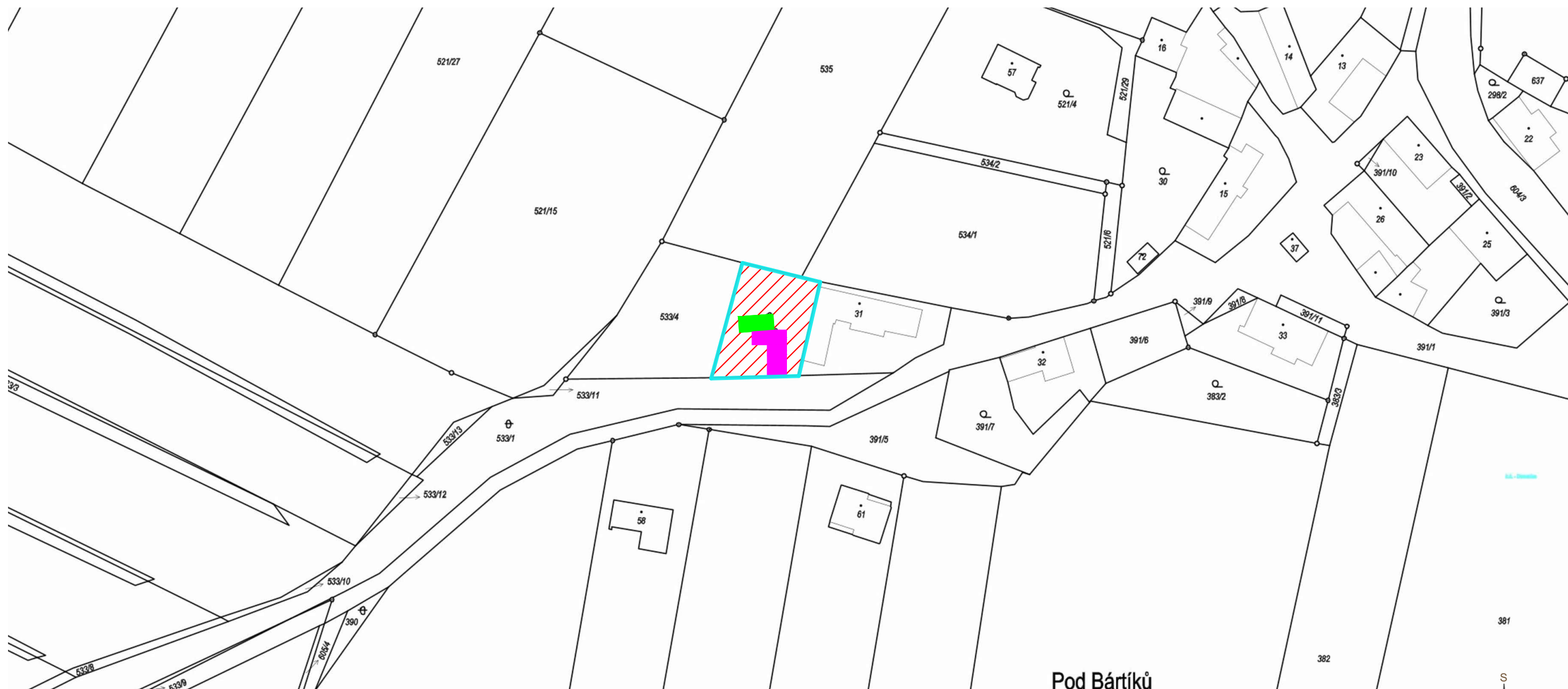
Předpokládaný začátek stavby:	6/2023
Předpokládaný konec stavby:	8/2023

**j) Orientační náklady stavby.**

Orientační náklady činí: 1 351 100,- Kč s DPH

V Domanicích 3.4. 2023

Vypracoval: Bc. Jaroslav Beneš



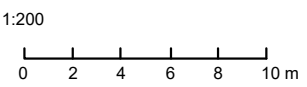
LEGENDA

- Řešené území
- Řešený stavební objekt
- Řešené zpevněné plochy
- Řešená parcela


443 m.n.m. = +/- 0.000  
katastrální území Domanice, Radomyšl



Název	Diplomová práce - Mobilní dům			<b>Fakulta lesnická a dřevařská</b>	
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A3
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D	Datum	Březen 2023
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš		Domanice	Meřítko	1:1000
Druh				Číslo výkresu	C.1
Obsah	Situace širších vztahů				



LEGENDA

-  Hlavní vchod
-  Řešené území
-  Drátěný plot

LEGENDA PLOCH


-  Řešený stavební objekt
-  Zámková dlažba - betonová
-  tráva
-  Asfaltová komunikace

DOPLŇUJÍCÍ ÚDAJE

Dřevostavba - sloupkový systém  
 Sedlová stěcha - 10°, 38°  
 Nejvyšší výška - +5.465 m  
 Plocha stavebního pozemku 549,7 m<sup>2</sup>  
 Zastavěná plocha 34,8 m<sup>2</sup>  
 Zpevněné plochy 70,1 m<sup>2</sup>

443 m.n.m. = +/- 0.000  
 katastrální území Domanice, Radomyšl



Název	Diplomová práce - Mobilní dům				
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A3
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D	Datum	Březen 2023
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš	Domanice		Meřítko	1:200
Druh				Číslo výkresu	C.2
Obsah	Situace katastrální				



534/1

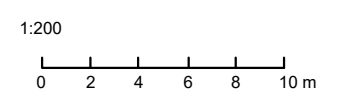
533/4

31

533/11

391/7

391/5



- Silové vedení NN
- Kanalizace splašková
- Vodovodní potrubí
- Kanalizace dešťová

LEGENDA

- Hlavní vchod
- Řešené území
- Drátěný plot

LEGENDA PLOCH

- Řešený stavební objekt
- Zámková dlažba - betonová
- tráva
- Asfaltová komunikace


DOPLŇUJÍCÍ ÚDAJE

Dřevostavba - sloupkový systém  
 Sedlová stěcha - 10°, 38°  
 Nejvyšší výška - +5.465 m  
 Plocha stavebního pozemku 549,7 m<sup>2</sup>  
 Zastavěná plocha 34,8 m<sup>2</sup>  
 Zpevněné plochy 70,1 m<sup>2</sup>

443 m.n.m. = +/- 0.000  
 katastrální území Domanice, Radomyšl



Název	Diplomová práce - Mobilní dům				
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A2
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D	Datum	Březen 2023
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš	Domanice		Druh	Meřítko 1:200
Obsah	Situační koordinace			Číslo výkresu	C.3

Název	Diplomová práce - Mobilní dům			 <small>Česká zemědělská univerzita v Praze</small> <b>Fakulta lesnická a dřevařská</b>	
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A4
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D	Datum	Březen 2023
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš	Domanice			
Obsah	D. Dokumentace objektů a zařízení				



# **Diplomová práce – mobilní dům**

## **D.1.1 a) TECHNICKÁ ZPRÁVA**

Dle vyhlášky 405/2017 Sb.

**Vypracoval: Bc. Jaroslav Beneš**

**Vedoucí práce: Ing. Miloš Pavelek, Ph.D.**

Strakonice 2023

**Údaje o stavbě:**

a) Název stavby:	<b>Diplomová práce – Mobilní dům</b>
b) Místo stavby:	Domanice/ Radomyšl
Stavební úřad:	Strakonice
Místo stavby:	Domanice
Katastrální území:	k.ú. Radomyšl 738221
Parcelní číslo:	533/2
c) Předmět dokumentace:	Dokumentace pro realizaci

**Údaje o stavebníkovi:**

a) Jméno, trvalý pobyt:	Neuvedeno
b) Korespondenční adresa:	Neuvedeno

**Údaje o zpracovateli projektové dokumentace:**

Vypracoval:	Bc. Jaroslav Beneš
Vedoucí práce:	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D.

**Stavební výkresy navrhovaného objektu jsou nedílnou součástí této technické zprávy a celé projektové dokumentace**

### **a) Účel objektu**

Objektem je novostavba mobilního domu, určeného pro stálý celoroční pobyt.

### **b) Kapacitní údaje**

Plocha pozemku:	549,7 m <sup>2</sup>
Zastavěná plocha:	34,8 m <sup>2</sup>
Zpevněné plochy:	70,1 m <sup>2</sup>
Užitná plocha 1. NP:	23,7 m <sup>2</sup>

### **c) Architektonické, výtvarné, materiálové a dispoziční řešení, bezbariérové užívání stavby**

Novostavba je v rámci pozemku umístěna severozápadně a je samostatně stojící. Objekt má jedno nadzemní podlaží, obdélníkový půdorysný tvar o rozměrech 8,7 x 4 m. Střeška je sedlová se sklony 10° a 38°. Výška stavby je 5,5 metru nad úrovní podlahy 1.NP.

Objekt má dva typy použité fasády – desky Cetris a modřínová prkna. Střešní krytina bude z trapézového plechu. Dřevěná okna a dveře budou v barvě RAL 8002 Klempířské prvky budou v barvě RAL 8002.

Hlavní vstup do objektu bude z jižní strany. Stavba má jedno nadzemní podlaží. Stavba není podsklepená. Dispozice je řešena jako garsoniéra o celkové ploše 23,7 m<sup>2</sup> zahrnující obytnou místnost s kuchyní, předsín a koupelnu. Nad koupelnou a předsíní je spací loft o podlahové ploše 7.8 m<sup>2</sup>. Spací loft není obytnou místností.

Terén pozemku je rovinný. Skrývka ornice se zpětně využije pro úpravy terénu a ozelenění. Pozemek je již kompletně oplocený. Pozemek bude napojen na stávající komunikaci.

Vzhledem k malému prostoru stavba nemůže splňovat vyhlášku 398/2009 Sb. pro bezbariérové užívání staveb.

Stavba splňuje požadavky vyhlášky 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.

#### **d) Celkové provozní řešení, technologie výroby**

Stavba bude využita pouze jako rodinný dům za účelem bydlení. Nevyskytují se zde žádné technologie. Hlavní vstup do objektu je z jižní strany. Objekt není podsklepený a má jedno nadzemní podlaží, kde se nachází obytná místnost, předstíň a koupelna. Nad koupelnou a předstíň je spací loft o podlahové ploše 7.8 m<sup>2</sup>. Spací loft není obytnou místností.

#### **e) Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby**

Konstrukcí mobilní dřevostavby je sloupkový systém Platform frame. Kostry z KVH hranolů C 24 tvoří podlahu, vnější stěny, vnitřní příčky i střechu. Základ dřevostavby je nosný pojízdný přívěs.

Jednotlivé skladby jsou popsány níže. Konstrukční skladby splňují tepelně-technické požadavky a umožňují celoroční obývání objektu.

#### Základy

Základem stavby je ocelový svařovaný přívěs od nizozemské firmy Vlemmix. Konkrétně se jedná o přívěs s názvem Tiny House 840, který má celkovou délku 9,9 metru a šířku 2,5 metru. Obdélníkový svařovaný rám má šířku 2,5 metru a délku 8,4 metru. Uprostřed přívěsu jsou 3 nápravy kol za sebou. Přívěs má na okrajích rámu vlastní podpěry pro podepření konstrukce mobilního domu.

## Podlahy

Podlahová konstrukce je ukotvena k rámu přívěsu. Skladba podlahy se skládá z pojistné hydroizolace, DHF desky tloušťky 15 mm, KVH roštu s profilem 60 x 200 mm, který je vyplněn tepelnou izolací Isover Unirol, KVH roštu s profilem 60 x 100 mm, který je vyplněn tepelnou izolací Knauf Classic a je orientován kolmo na předchozí rošt, dále se podlaha skládá z dvou záklopů z OSB 4 desek a laminátové podlahy v obytné místnosti a předsíni, dlažby v koupelně. OSB 4 desky mají tloušťku 22 mm. V koupelně je mezi dlaždicemi a OSB 4 deskou přilepen Rako system SDI panel pro kročejovou izolaci o tloušťce 6 mm. V obytné místnosti a předsíni jsou, mezi OSB deskou a laminátovou podlahou, vloženy desky Steico underfloor o tloušťce 4 mm, které zajišťují kročejovou izolaci.

## Obvodové stěny a vnitřní stěny

Obvodové stěny jsou navrženy jako difúzně otevřené a mají odvětrávanou fasádu. Tloušťka obvodové stěny je závislá na druhu fasády a místnosti (viz. skladby stěn). Průměrná tloušťka stěny je 400 mm. Obvodové stěny jsou tvořeny dřevěnými rámy z KVH hranolů o profilu 60 x 160 mm. Rámy jsou z interiérové strany zaklopeny OSB 3 deskou tloušťky 15 mm. Mezi KVH hranoly je vložena tepelná izolace Knauf Classic o tloušťce 160 mm. Z exteriérové strany jsou na nosnou konstrukci připevněny vodorovně KVH hranoly o průřezu 60 x 100 mm a mezi ně je vložena tepelná izolace Isover Unirol o tloušťce 100 mm. Následně je na vodorovný rošt připevněna pojistná hydroizolace Dörken Delta-Fassade. Odvětrávanou mezeru tvoří KVH latě o průřezu 40 x 60 mm, na nichž jsou ukotveny desky Cetris nebo modřínová prkna. Interiérové dokončení stěny je provedeno jako instalační předstěna. Na OSB 3 desku jsou přivrutovány KVH latě o průřezu 40 x 60 mm a mezi ně je vložena tepelná izolace Steico Isorel o tloušťce 40 mm. Zaizolovaný rošt je v obývací místnosti zaklopen sádkartonovými deskami RigiStabil o tloušťce 12,5 mm ve dvou vrstvách. V koupelně je také zaizolovaný rošt. Je zaklopen RigiStabil deskou o tloušťce 12,5 mm. Na RigiStabil desku je aplikován panel Rako system SDI. Na SDI jsou nalepeny dlaždice.

Příčky mají tloušťku 150 mm a 154 mm. Oddělují obývací místnost od předsíně a koupelny. Příčky se skládají z nosného rámu tvořeného KVH hranoly o průřezu 60 x 100 mm. Mezi hranoly je vložena izolace Isover Unirol stejné tloušťky. Jsou dvě varianty zaklopení příček. První varianta je mezi obývací místností a předsíní, kdy jsou dvě vrstvy sádrokartonových desek z obou stran. Druhá varianta je mezi předsíní a koupelnou. Ze strany předsíně je nosný rám zaklopen dvěma vrstvami sádrokartonových desek a ze strany koupelny je jedna vrstva RIGiStabil desky na kterou je aplikován Rako system SDI a následně nalepeny dlaždice.

### Stropy

Strop je v objektu pouze nad prostorem koupelny a předsíně. Minimální světlá výška v rodinných domech je 2500 mm. Minimální světlá výška v prostoru pro osobní hygienu je 2300 mm. Strop se skládá z KVH hranolů průřezu 60 x 180 a 60 x 100 mm, které jsou zaklopeny biodeskou tloušťky 19 mm.

### Schody

Interiérové schodiště je žebříkové. Slouží pouze pro účel spacího loftu. Schody jsou dřevěné o rozměrech 10 x 130 x 250 mm. Exteriérové schody jsou ocelové svařované a nejsou konstrukční součástí mobilního domu. Rozměry jsou 5 x 271 x 179 mm.

### Věnce, překlady

Překlady jsou v rámci sloupkové nosné kostry a jsou tvořeny z KVH hranolů.

## Střechy

Střecha je řešena jako sedlová se dvěma sklony. K východní straně je sklon střechy 10° a k západní straně je sklon střechy 38°. U obou sklonů je totožná skladba. Krokve jsou z KVH hranolů o průřezu 60 x 100 mm, na které jsou z boku přivrutovány pásy z OSB desek. Na spodní hraně OSB pásů jsou přivrutovány latě KVH 60 x 40 mm. Latě jsou z interiérové strany jsou opláštěny OSB 3 deskou, která má tloušťku 15 mm. Mezikrokevní izolace je složená z 100 mm vrstvy Knauf Classic a 100 mm vrstvy Isover Unirol. Na krokve jsou z exteriérové strany připevněny zavětrovací pásy. Následuje pojistná hydroizolace Dörken Delta-Fassade. Poté jsou přivrutovány kontralatě 40 x 60 mm, na které je umístěn prkenný záklop, smyčková rohož a trapézový plech s barvou RAL 4002. Z interiérové strany jsou na OSB 3 desky připevněny laťové rošty z KVH o průřezu 40 x 60 mm. Mezi latě je vložena izolace Steico Isorel 40 mm. Následují dvě vrstvy sádkartonu RigiStabil o celkové tloušťce 25 mm.

## Zpevněné plochy

Zpevněné plochy jsou ze zámkové dlažby. Schody s přístupem do domu jsou z ocelové konstrukce a nejsou součástí konstrukce domu.

## Výplně otvorů

Veškeré výplně otvorů jsou dřevěné. Při montáži jsou zaizolovány montážní PUR pěnou po celém obvodu. U všech oken i dveří jsou aplikovány parotěsné pásy z interiéru a paropropustné pásy z exteriéru. Kotvení výplní bude provedeno podle montážního doporučení dodavatele.

## Povrchové úpravy

Povrchové úpravy v obytné místnosti jsou tvořeny sádkartonovými deskami natřené bílou barvou. V koupelně jsou stěny obloženy keramickými

dlaždicemi. Stropní konstrukce v koupelně je přiznaná. Dřevěné trámy jsou natřeny pigmentovou barvou.

#### Vytápění a větrání

Vytápění je řešeno tepelnými kamny na palivové dříví, která jsou umístěna v obytné místnosti. Kamna jsou od konstrukcí domu izolována deskami Grenaisol. Voda je řešena zavěšeným boilerem v koupelně vedle toaletní mísy. Stavba neobsahuje rekuperační jednotku. Větrání bude přirozené.

#### Ostatní

Hromosvod se u této stavby neřeší.

### **f) Bezpečnost při užívání stavby, ochrana zdraví a pracovní prostředí**

Stavba je navržena pro bezpečné užívání. Požadavky vyhlášky 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby byly splněny. Objekt je navržen tak, aby se eliminovala bezpečnostní rizika užívání stavby. Aby se předešlo nehodám, úrazům, popáleninám, pádům a podobně. Pro bezpečné užívání jsou navrženy vhodné povrchy podlah.

### **g) Stavební fyzika**

#### Vzduchotěsnost a parotěsnost

Hlavní vzduchotěsná vrstva je tvořena z OSB 3 desek, která zajišťuje i mechanickou stabilitu konstrukce a paropropustnou funkci. Spáry mezi deskami jsou přelepeny lepenkou pro celistvost vzduchotěsné obálky. Skladby konstrukcí jsou navrženy s instalační předstěnou, aby se minimalizovaly perforace vzduchotěsné vrstvy pro instalaci potrubí a elektrických rozvodů. Všechny prostupy instalací skrz hlavní vzduchotěsnou vrstvu musí být utěsněny. U všech



oken a dveří budou přípojovací spáry přelepeny parotěsnou páskou z interiérové strany a z exteriérové strany budou přelepeny paropropustnou páskou.

#### Akustické řešení, vibrace

V objektu je řešena akustická kročejová izolace. V obytné místnosti a předsíni je pod laminátovou podlahu vložena izolace Steico underfloor tloušťky 4 mm. V koupelně jsou pod dlaždice přilepeny SDI panely Rako systém. Tyto panely řeší i dilataci konstrukce vůči keramickému obkladu. Akustickou izolací je vložena tepelná izolace ve všech konstrukčních skladbách. Stavba se nachází na okraji obce v klidném okolí. Předpokládá se, že hlukové emise z venkovního prostoru nepřekročí hodnoty hygienických předpisů.

#### Energetický koncept

Mobilní dům je navržen jako energeticky úsporný. Spotřeba tepelné energie pro vytopení domu bude malá.

#### **h) Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí**

V této oblasti není vysoká hladina podzemní vody. Oblast není seizmicky aktivní. Objekt se nachází na rovinném pozemku stejně jako okolí. Pozemek ani stavba není ohrožena sesuvem půdy. Základy jsou neustále provětrávané. Ochrana proti radonu je vyřešena. Oblast není poddolována. V oblasti nejsou zdroje znečišťující ovzduší ani zdroje hluku. Přes pozemek ani objekt nevedou žádná bezpečnostní a ochranná pásma.

#### **i) požadavky na požární ochranu konstrukcí**

Obecné požadavky na požární ochranu konstrukcí a použitých materiálů v jednotlivých skladbách řeší výkresová část.

**j) Údaje o požadované jakosti navržených materiálů a o požadované jakosti provedení**

Navržená konstrukce musí splňovat technické parametry podle projektové dokumentace. Musí být dodrženy požadavky na kvalitu KVH hranolů, deskových materiálů, izolačních materiálů a tyto materiály musí splňovat technické požadavky, které uvádí výrobce. Montáž bude provedena podle technických postupů, které uvádí výrobce.

**k) Popis netradičních technologických postupů a zvláštních požadavků na provádění a jakost navržených konstrukcí**

Netradiční technologické postupy nebudou použity. Stavba bude provedena s co největší přesností a nevyšší navrhovanou jakostí.

**l) Požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby – obsah a rozsah výrobní a dílenské dokumentace zhotovitele**

Požadavky na zpracování dodavatelské dokumentace nejsou touto dokumentací stanoveny. Případné požadavky vyplynou z dodavatelské smlouvy a výběrového řízení.

**m) Stanovení požadovaných kontrol zakrývajících konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek, pokud jsou požadovány nad rámec povinných – stanovených příslušnými technologickými předpisy a normami**

Nejsou stanoveny požadavky na měření a požadované kontroly konstrukcí.

## **n) Seznam použitých norem**

ČSN EN 1991-1-1. Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb.

ČSN EN 1991-1-3. Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-4. Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: obecná zatížení – Zatížení větrem.

ČSN EN 1995-1-1. Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

Nařízení vlády č 361/2007 Sb., nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.

Nařízení vlády č 361/2007 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.

Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

Vyhláška č. 405/2017 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon).

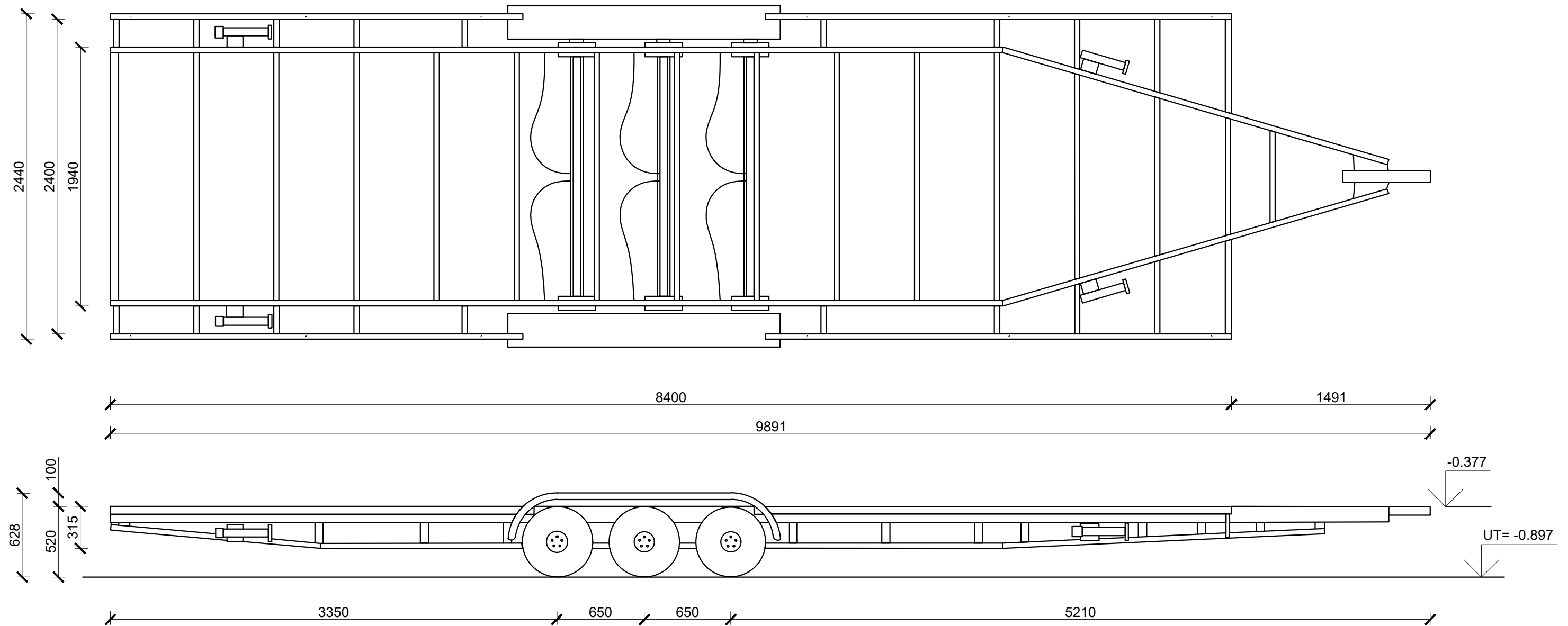
Zákon č. 309/2006 Sb., zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy

Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech.

V Domanicích 3.4. 2023

Vypracoval: Bc. Jaroslav Beneš


# Základový přívěs Vlemmix



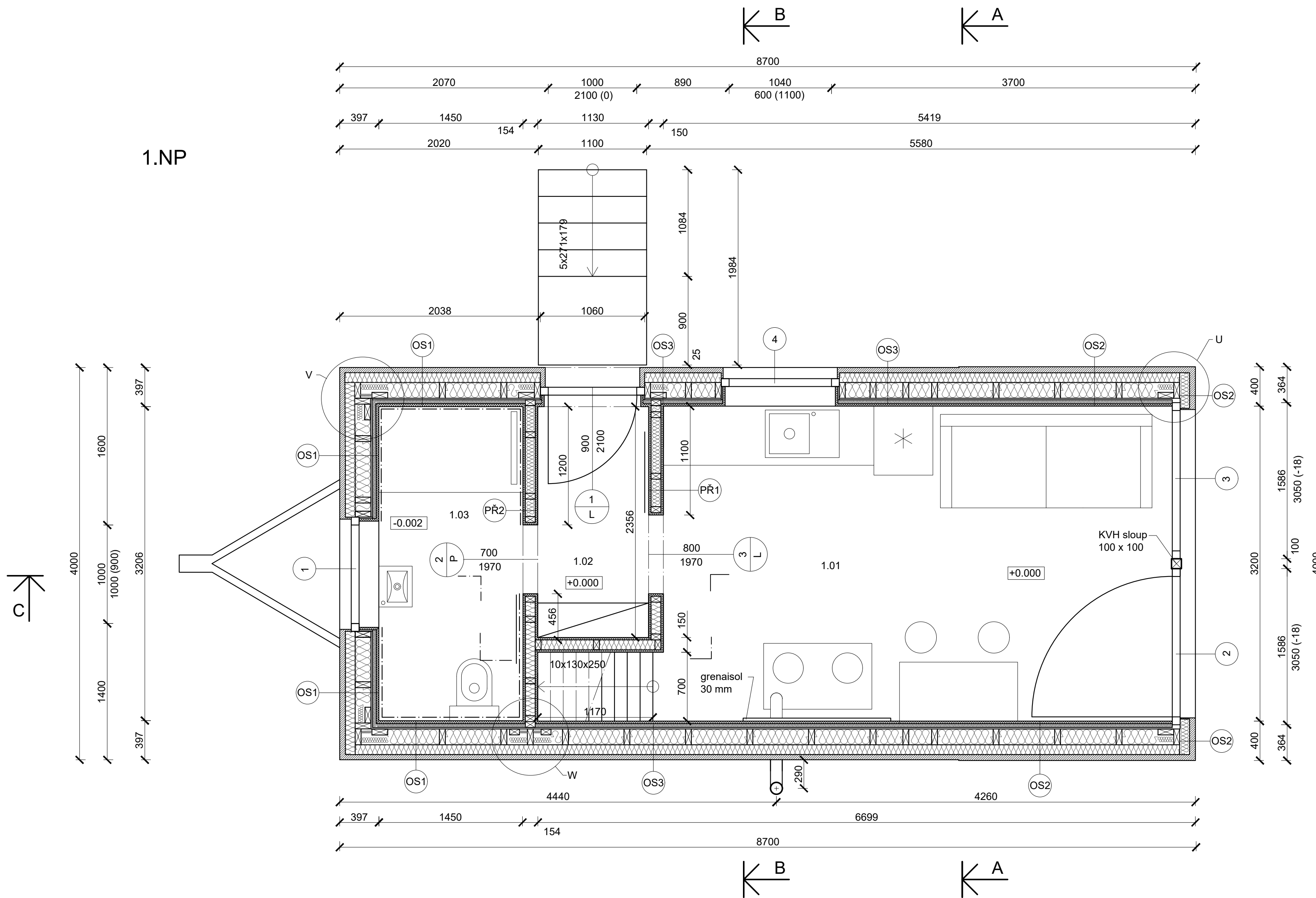
443 m.n.m. = +/- 0.000  
katastrální území Domanice, Radomyšl

Předloha - Vlemmix



Název	Diplomová práce - Mobilní dům				
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A3
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D	Datum	Březen 2023
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš		Domanice	Meřítko	1:30
Druh				Číslo výkresu	1.
Obsah	Základový přívěs Vlemmix				

1.NP



**OS1 Obvodová stěna - koupelna 397 mm**

- CETRIS 12,5 mm
- KVH rošt 40 x 60 mm/ odvětrávaná mezera
- Dörken Delta-F
- KVH rošt 100 x 60 mm/ Isover Unirol 100
- KVH 60 x 160 mm/ Knauf Classic 160
- OSB 3 15 mm + parotěsné pásy
- KVH rošt 40 x 60 mm/ Steico isorel 40
- RigiStabil 12,5 mm
- RAKO SYSTEM SDI 6 mm
- Dlažba keramická 10 mm

**OS2 Obvodová stěna - fasáda MD 400 mm**

- MD prkna 20 mm
- KVH rošt 40 x 60 mm/ odvětrávaná mezera
- Dörken Delta-F
- KVH rošt 100 x 60 mm/ Isover Unirol 100
- KVH 60 x 160 mm/ Knauf Classic 160
- OSB 3 15 mm + parotěsné pásy
- KVH rošt 40 x 60 mm/ Steico isorel 40
- RigiStabil 12,5 mm
- RigiStabil 12,5 mm

**OS3 Obvodová stěna - fasáda CETRIS 393 mm**

- CETRIS 12,5 mm
- KVH rošt 40 x 60 mm/ odvětrávaná mezera
- Dörken Delta-F
- KVH rošt 100 x 60 mm/ Isover Unirol 100
- KVH 60 x 160 mm/ Knauf Classic 160
- OSB 3 15 mm + parotěsné pásy
- KVH rošt 40 x 60 mm/ Steico isorel 40
- RigiStabil 12,5 mm
- RigiStabil 12,5 mm

**PR1 Příčka - Obýtná místnost 150 mm**

- RigiStabil 12,5 mm
- RigiStabil 12,5 mm
- KVH 60 x 100 mm/ Isover Unirol 100
- RigiStabil 12,5 mm
- RigiStabil 12,5 mm

**PR2 Příčka - Koupelna 154 mm**

- RigiStabil 12,5 mm
- RigiStabil 12,5 mm
- KVH 60 x 100 mm/ Isover Unirol 100
- RigiStabil 12,5 mm
- RAKO SYSTEM SDI 6 mm
- Dlažba keramická 10 mm

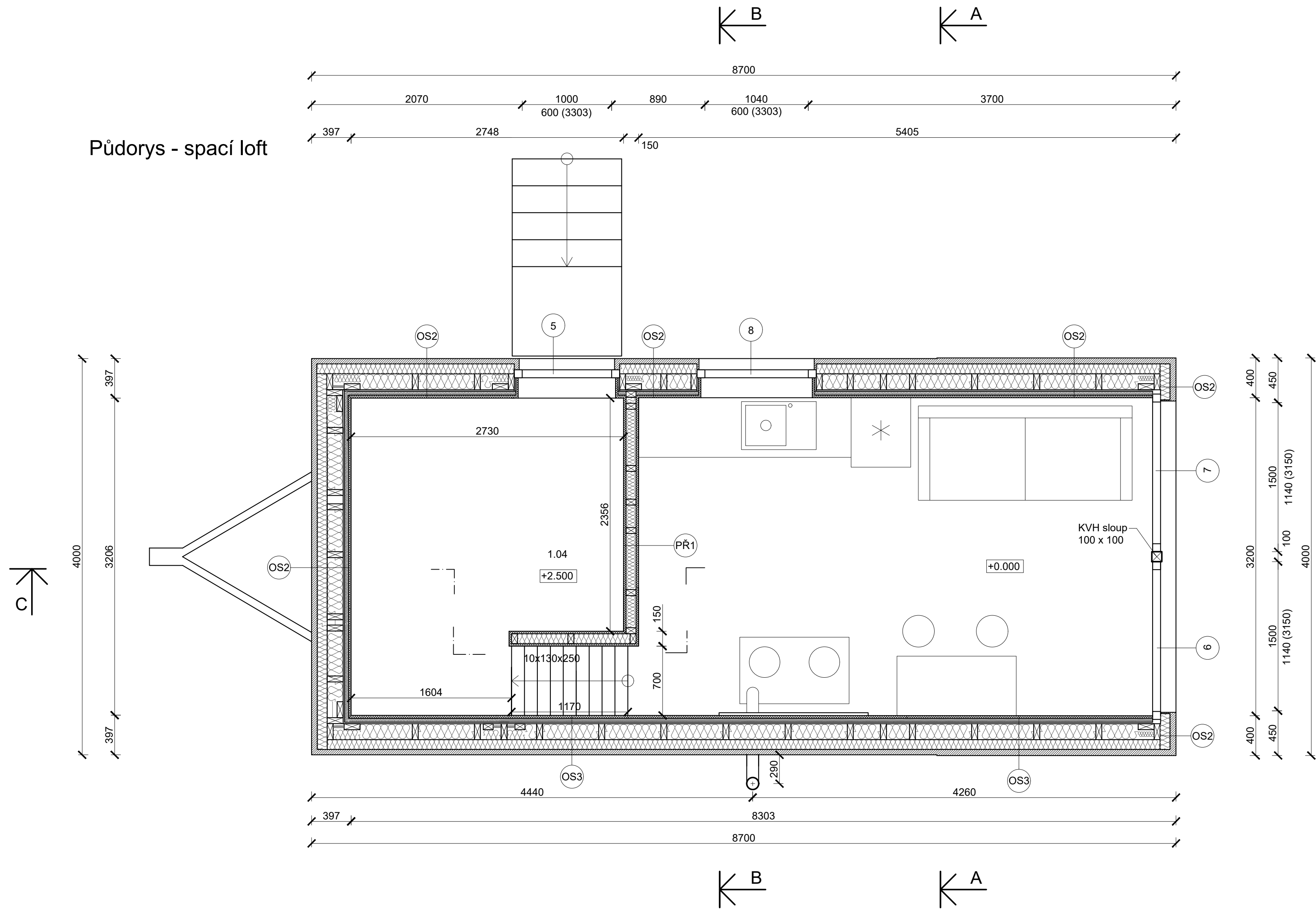
443 m.n.m. = +/- 0.000  
katastrální území Domanice, Radomyšl



Tabulka místností				
číslo	jméno	plocha (m2)	podlaha	stěny
1.01	denní místnost	16.4	laminátová	SDK
1.02	předsíň	2.7	laminátová	SDK
1.03	koupelna	4.6	dlažba keramická	dlažba keramická
Celkem		23.7		

Název	Diplomová práce - Mobilní dům			Formát	A2
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Datum	Březen 2023
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D		
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš		Domanice	Měřítka	1:30
Druh					
Obsah	Púdorys 1.NP			Číslo výkresu	2.

# Půdorys - spací loft



## OS1 Obvodová stěna - koupelna 397 mm

- CETRIS 12,5 mm
- KVH rošt 40 x 60 mm/ odvětrávaná mezera
- Dörken Delta-F
- KVH rošt 100 x 60 mm/ Isover Unirol 100
- KVH 60 x 160 mm/ Knauf Classic 160
- OSB 3 15 mm + parotěsné pásy
- KVH rošt 40 x 60 mm/ Steico isorel 40
- RigiStabil 12,5 mm
- RAKO SYSTEM SDI 6 mm
- Dlažba keramická 10 mm

## OS2 Obvodová stěna - fasáda MD 400 mm

- MD prkna 20 mm
- KVH rošt 40 x 60 mm/ odvětrávaná mezera
- Dörken Delta-F
- KVH rošt 100 x 60 mm/ Isover Unirol 100
- KVH 60 x 160 mm/ Knauf Classic 160
- OSB 3 15 mm + parotěsné pásy
- KVH rošt 40 x 60 mm/ Steico isorel 40
- RigiStabil 12,5 mm
- RigiStabil 12,5 mm

## OS3 Obvodová stěna - fasáda CETRIS 393 mm

- CETRIS 12,5 mm
- KVH rošt 40 x 60 mm/ odvětrávaná mezera
- Dörken Delta-F
- KVH rošt 100 x 60 mm/ Isover Unirol 100
- KVH 60 x 160 mm/ Knauf Classic 160
- OSB 3 15 mm + parotěsné pásy
- KVH rošt 40 x 60 mm/ Steico isorel 40
- RigiStabil 12,5 mm
- RigiStabil 12,5 mm

## PŘ1 Příčka - Obýtná místnost 150 mm

- RigiStabil 12,5 mm
- RigiStabil 12,5 mm
- KVH 60 x 100 mm/ Isover Unirol 100
- RigiStabil 12,5 mm
- RigiStabil 12,5 mm

## PŘ2 Příčka - Koupelna 154 mm

- RigiStabil 12,5 mm
- RigiStabil 12,5 mm
- KVH 60 x 100 mm/ Isover Unirol 100
- RigiStabil 12,5 mm
- RAKO SYSTEM SDI 6 mm
- Dlažba keramická 10 mm

Tabulka místností				
číslo	jméno	plocha (m2)	podlaha	stěny
1.04	spací loft	7.8	biodeska	SDK
Celkem		7.8		

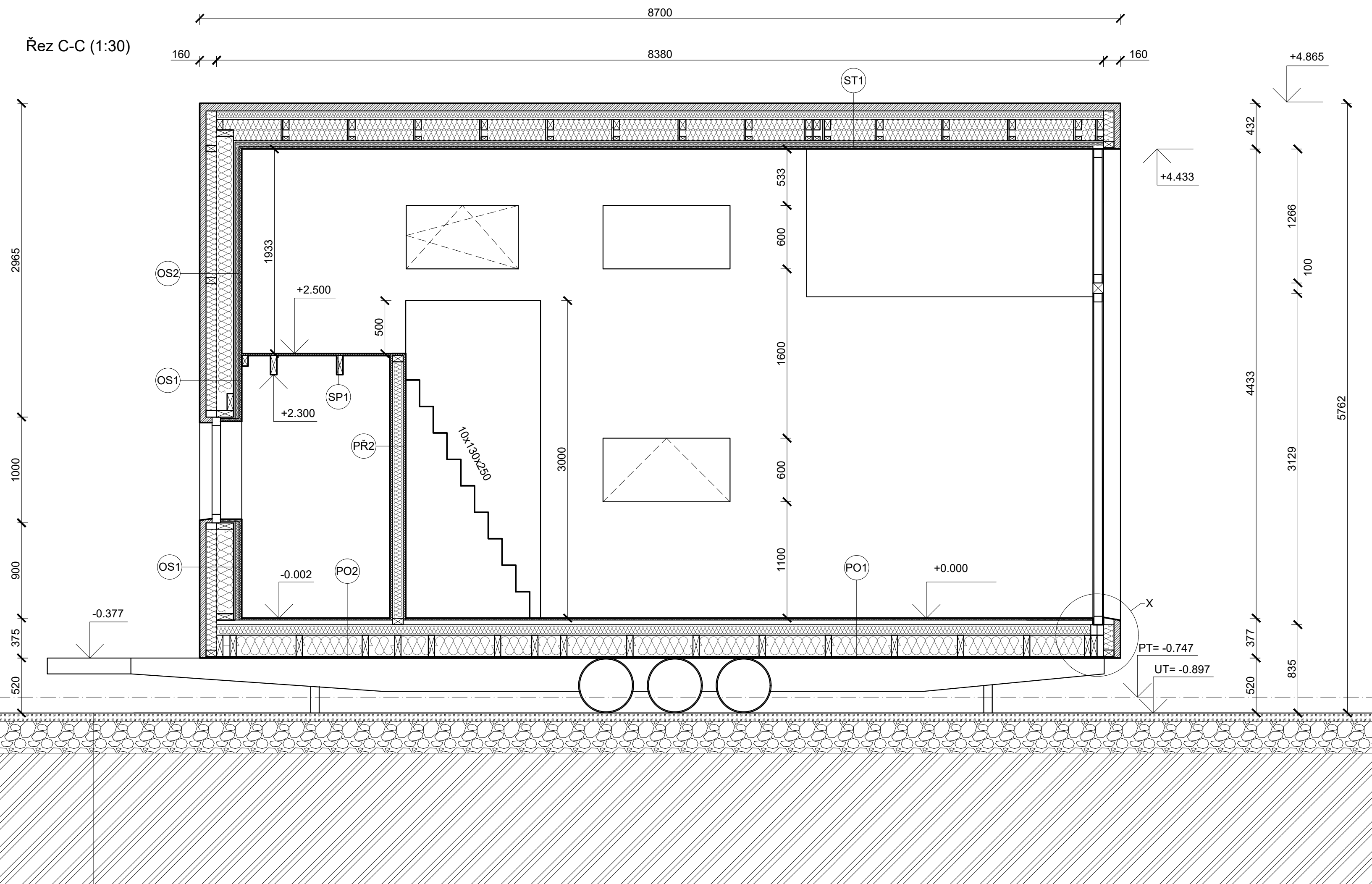
443 m.n.m. = +/- 0.000  
katastrální území Domanice, Radomyšl



Název	Diplomová práce - Mobilní dům				
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská			Formát	A2
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Datum	Březen 2023
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D		
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš		Domanice		
Druh				Meřítko	1:30
Obsah	Půdorys spací loft			Číslo výkresu	3.



Řez C-C (1:30)



- ST1 Střecha 432 mm**
- Trapézový plech GUTTATOP T12
  - Distanční rohož GUTTATRENN 8 mm
  - prkenný záklop SM 24 mm
  - kontralať KVH 40 x 60 mm + odvětrávaná mezera
  - Dörken Delta-F
  - KVH rošt 60 x 80 mm/ Isover Unirol 80
  - krokv KVH 60 x 100 mm+ stojna OSB 15 + KVH 40 x 60 mm/ Knauf Classic 100 + Isover Unirol 100
  - OSB 3 15 mm + parotésné pásky
  - KVH rošt 40 x 60 mm + Steico isorel 40
  - RigiStabil 12,5 mm
  - RigiStabil 12,5 mm

- OS1 Obvodová stěna - koupelna 397 mm**
- CETRIS 12,5 mm
  - KVH rošt 40 x 60 mm/ odvětrávaná mezera
  - Dörken Delta-F
  - KVH rošt 100 x 60 mm/ Isover Unirol 100
  - KVH 60 x 160 mm/ Knauf Classic 160
  - OSB 3 15 mm + parotésné pásky
  - KVH rošt 40 x 60 mm/ Steico isorel 40
  - RigiStabil 12,5 mm
  - RAKO SYSTEM SDI 6 mm
  - Dlažba keramická 10 mm

- OS2 Obvodová stěna - fasáda MD 400 mm**
- MD prkna 20 mm
  - KVH rošt 40 x 60 mm/ odvětrávaná mezera
  - Dörken Delta-F
  - KVH rošt 100 x 60 mm/ Isover Unirol 100
  - KVH 60 x 160 mm/ Knauf Classic 160
  - OSB 3 15 mm + parotésné pásky
  - KVH rošt 40 x 60 mm/ Steico isorel 40
  - RigiStabil 12,5 mm
  - RigiStabil 12,5 mm

- PO1 Podlaha - denní místnost 377 mm**
- Laminátová podlaha ESCO 14 mm
  - Steico underfloor 4 mm
  - OSB 4 - 22 mm
  - OSB 4 - 22 mm
  - KVH rošt 60 x 100 mm/ Knauf Classic 100
  - KVH 60 x 200 mm/ 2 x Isover Unirol 100
  - DHF 15 mm
  - Isocel Omega 2


- PO2 Podlaha - koupelna 375 mm**
- Dlažba keramická 10 mm
  - RAKO SYSTEM SDI 6 mm
  - OSB 4 - 22 mm
  - OSB 4 - 22 mm
  - KVH rošt 60 x 100 mm/ Knauf Classic 100
  - KVH 60 x 200 mm/ 2 x Isover Unirol 100
  - DHF 15 mm
  - Isocel Omega 2

- PR2 Příklad - Koupelna 154 mm**
- RigiStabil 12,5 mm
  - RigiStabil 12,5 mm
  - KVH 60 x 100 mm/ Isover Unirol 100
  - RigiStabil 12,5 mm
  - RAKO SYSTEM SDI 6 mm
  - Dlažba keramická 10 mm

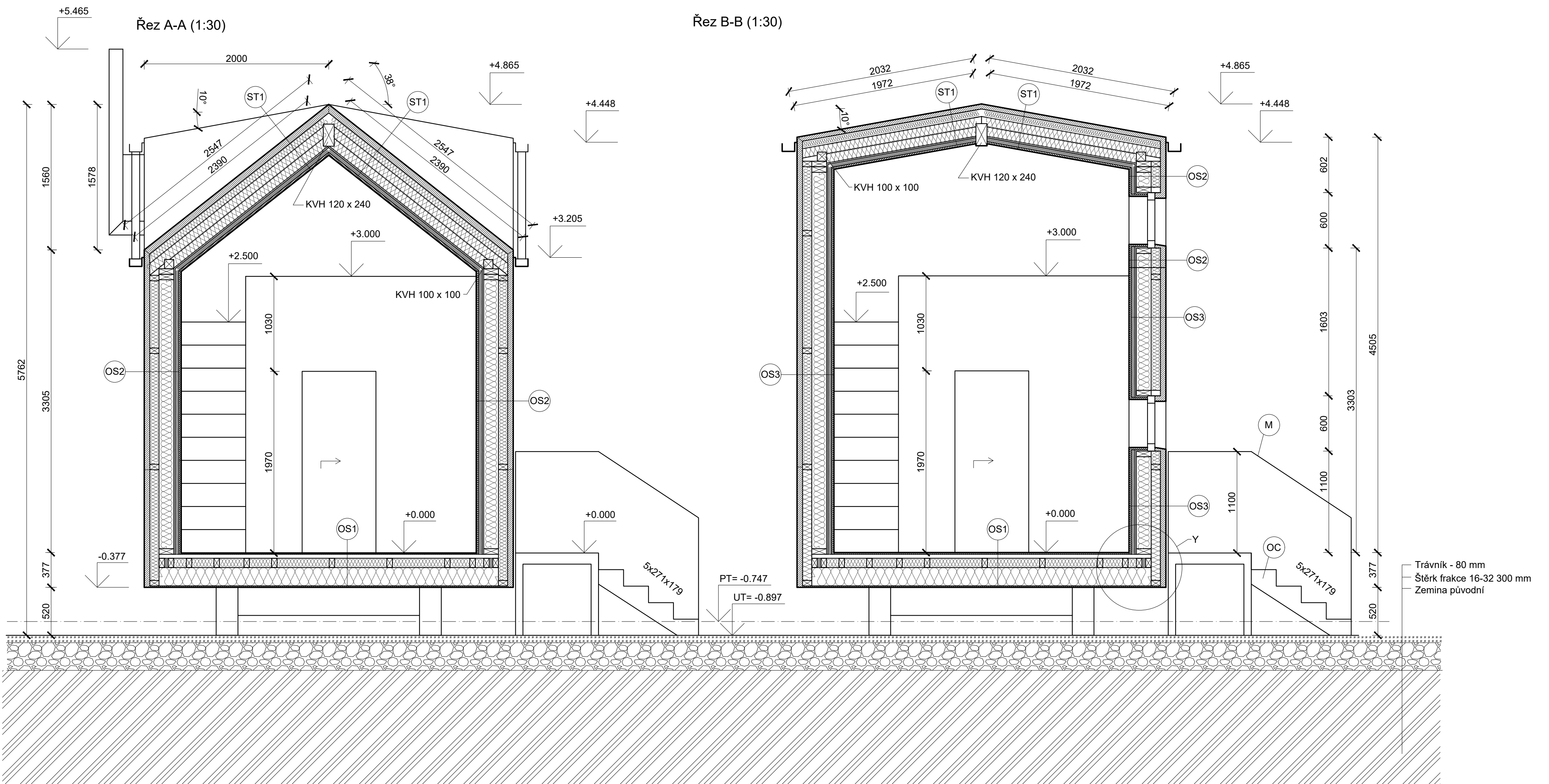
- SP1 Strop 199 mm**
- BIO deska 19 mm
  - Stropnice KVH 60 x 180 mm

Trávník - 80 mm  
Štěrka frakce 16-32 300 mm  
Zemina původní

443 m.n.m. = +/- 0.000  
katastrální území Domanice, Radomyšl

Název	Diplomová práce - Mobilní dům				
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská			Formát	A2
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Datum	Březen 2023
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D	Meřítko	1:30
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš	Domanice		Číslo výkresu	4.
Druh					
Obsah	Řez C-C				





**ST1) Střecha 432 mm**

- Trapézový plech GUTTATOP T12
- Distanční rohož GUTTATRENN 8 mm
- prkenný záklop SM 24 mm
- kontralať KVH 40 x 60 mm + odvětrávaná mezera
- Dörken Delta-F
- KVH rošt 60 x 80 mm/ Isover Unirol 80
- krokv KVH 60 x 100 mm+ stojna OSB 15 + KVH 40 x 60 mm/ Knauf Classic 100 + Isover Unirol 100
- OSB 3 15 mm + parotěsné pásy
- KVH rošt 40 x 60 mm + Steico isorel 40
- RigiStabil 12,5 mm
- RigiStabil 12,5 mm

**OS2) Obvodová stěna - fasáda MD 400 mm**

- MD prkna 20 mm
- KVH rošt 40 x 60 mm/ odvětrávaná mezera
- Dörken Delta-F
- KVH rošt 100 x 60 mm/ Isover Unirol 100
- KVH 60 x 160 mm/ Knauf Classic 160
- OSB 3 15 mm + parotěsné pásy
- KVH rošt 40 x 60 mm/ Steico isorel 40
- RigiStabil 12,5 mm
- RigiStabil 12,5 mm

**OS3) Obvodová stěna - fasáda CETRIS 393 mm**

- CETRIS 12,5 mm
- KVH rošt 40 x 60 mm/ odvětrávaná mezera
- Dörken Delta-F
- KVH rošt 100 x 60 mm/ Isover Unirol 100
- KVH 60 x 160 mm/ Knauf Classic 160
- OSB 3 15 mm + parotěsné pásy
- KVH rošt 40 x 60 mm/ Steico isorel 40
- RigiStabil 12,5 mm
- RigiStabil 12,5 mm

**OS1) Podlaha - denní místnost 377 mm**

- Laminátová podlaha ESCO 14 mm
- Steico underfloor 4 mm
- OSB 4 - 22 mm
- OSB 4 - 22 mm
- KVH rošt 60 x 100 mm/ Knauf Classic 100
- KVH 60 x 200 mm/ 2 x Isover Unirol 100
- DHF 15 mm
- Isocel Omega 2

**Legenda značek a zkratk**

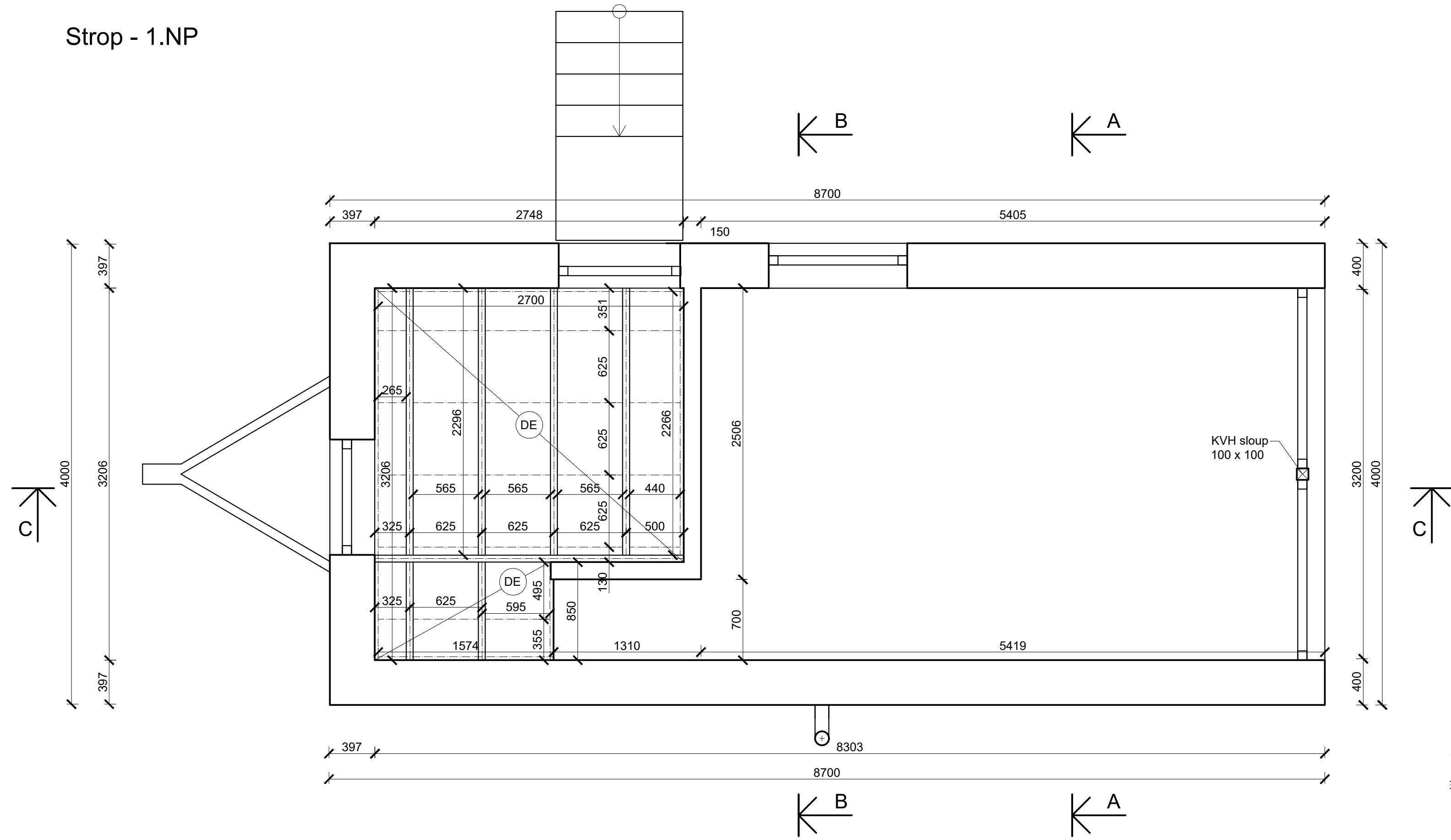
- (M) Madlo zábradlí - DB
- (OC) Ocelové schodiště - venkovní

443 m.n.m. = +/- 0.000  
katastrální území Domanice, Radomyšl

Název	Diplomová práce - Mobilní dům					
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská					
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A2	
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D	Datum	Březen 2023	
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš	Domanice		Meřítko	1:30	
Druh					Číslo výkresu	5.
Obsah	Řez A-A, Řez B-B					



Strop - 1.NP

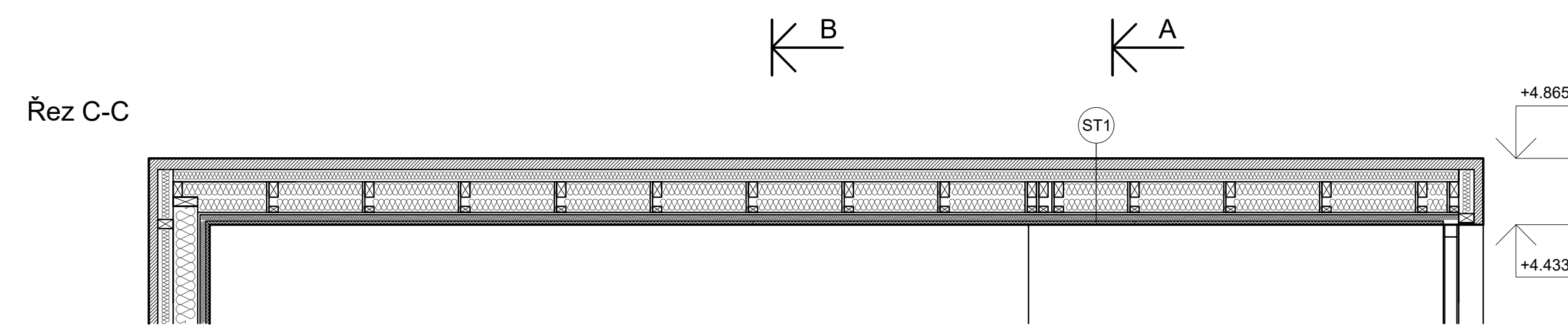
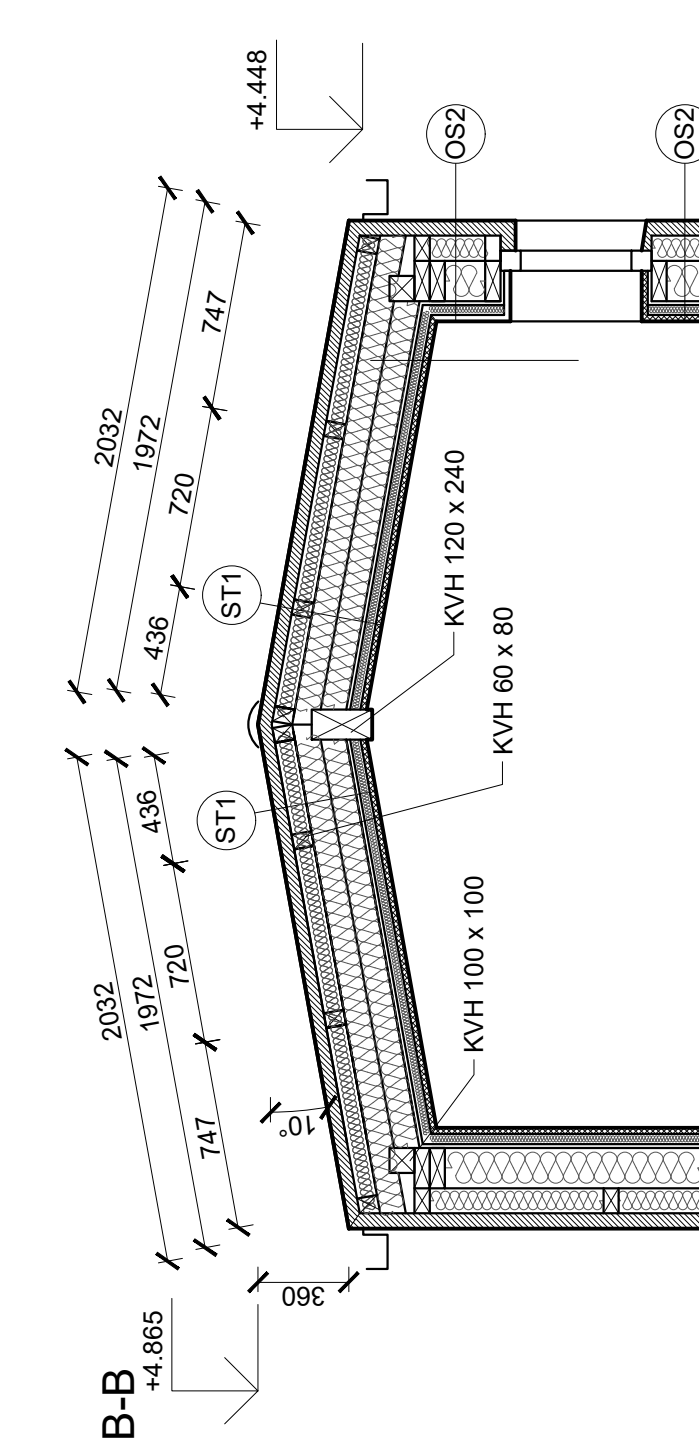
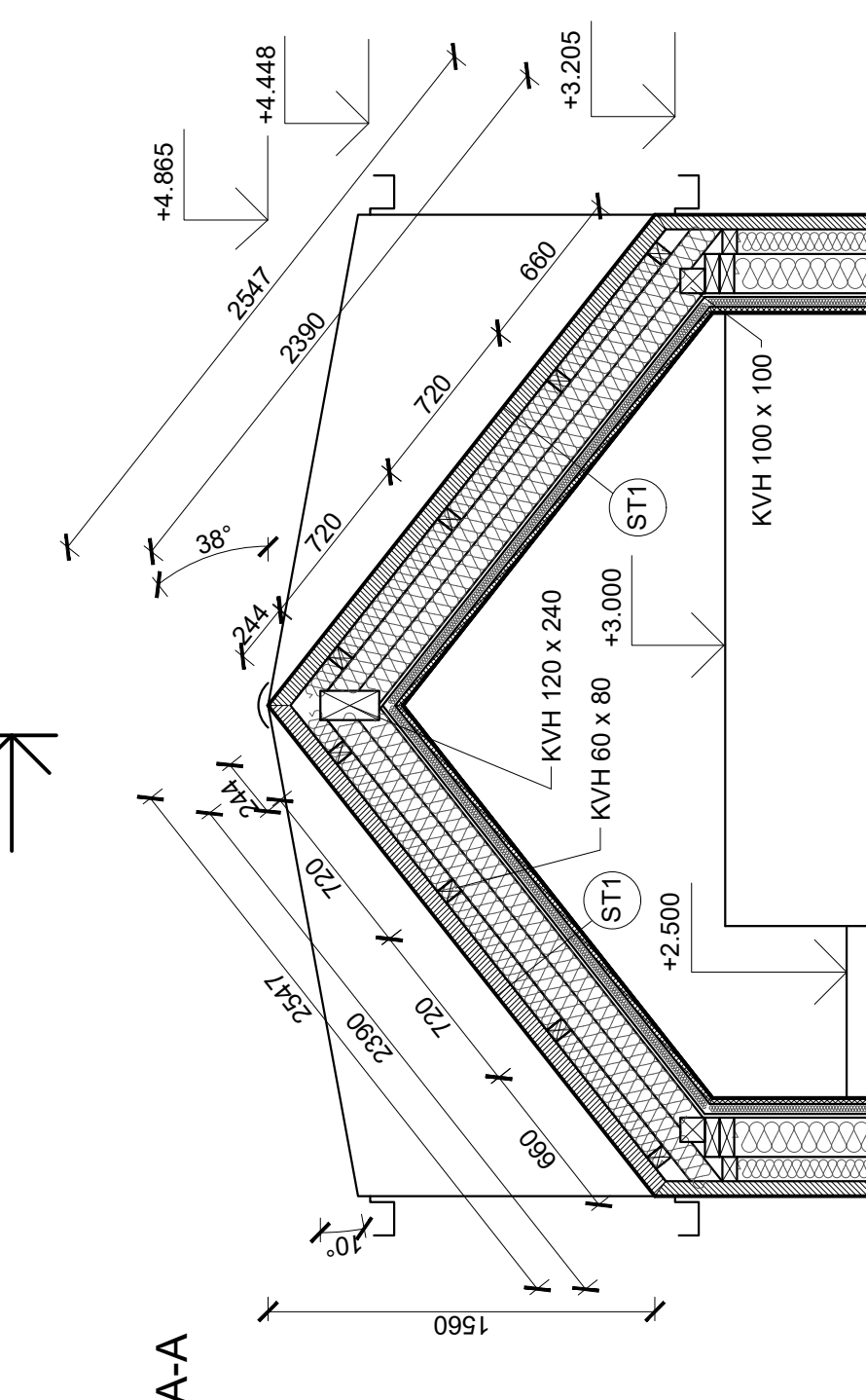
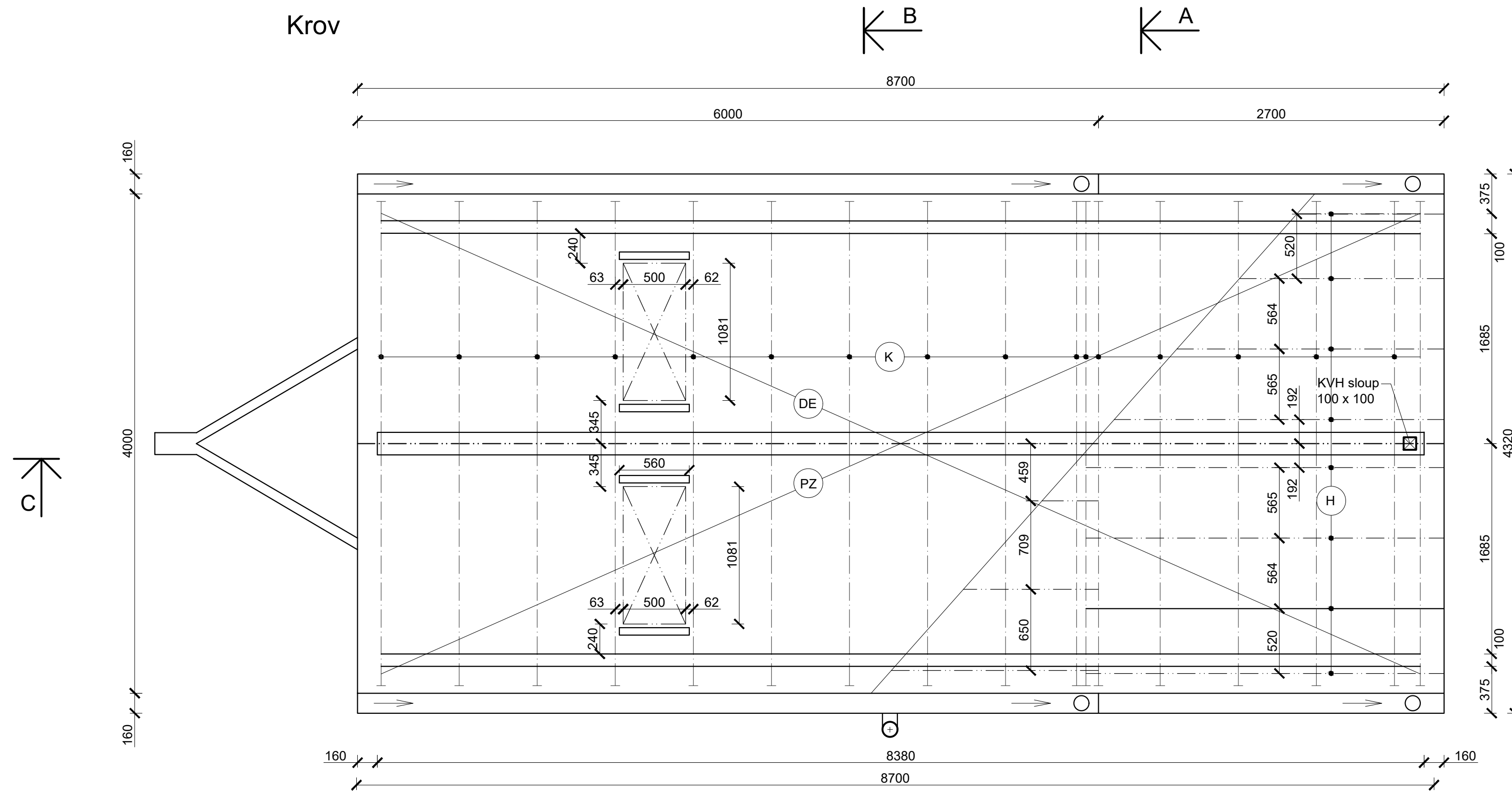


- Legenda značek a zkratk
- ⊙ DE Bideska - 19 mm
  - stropnice KVH 60 x 100
  - === stropnice KVH 60 x 180

443 m.n.m. = +/- 0.000  
katastrální území Domanice, Radomyšl

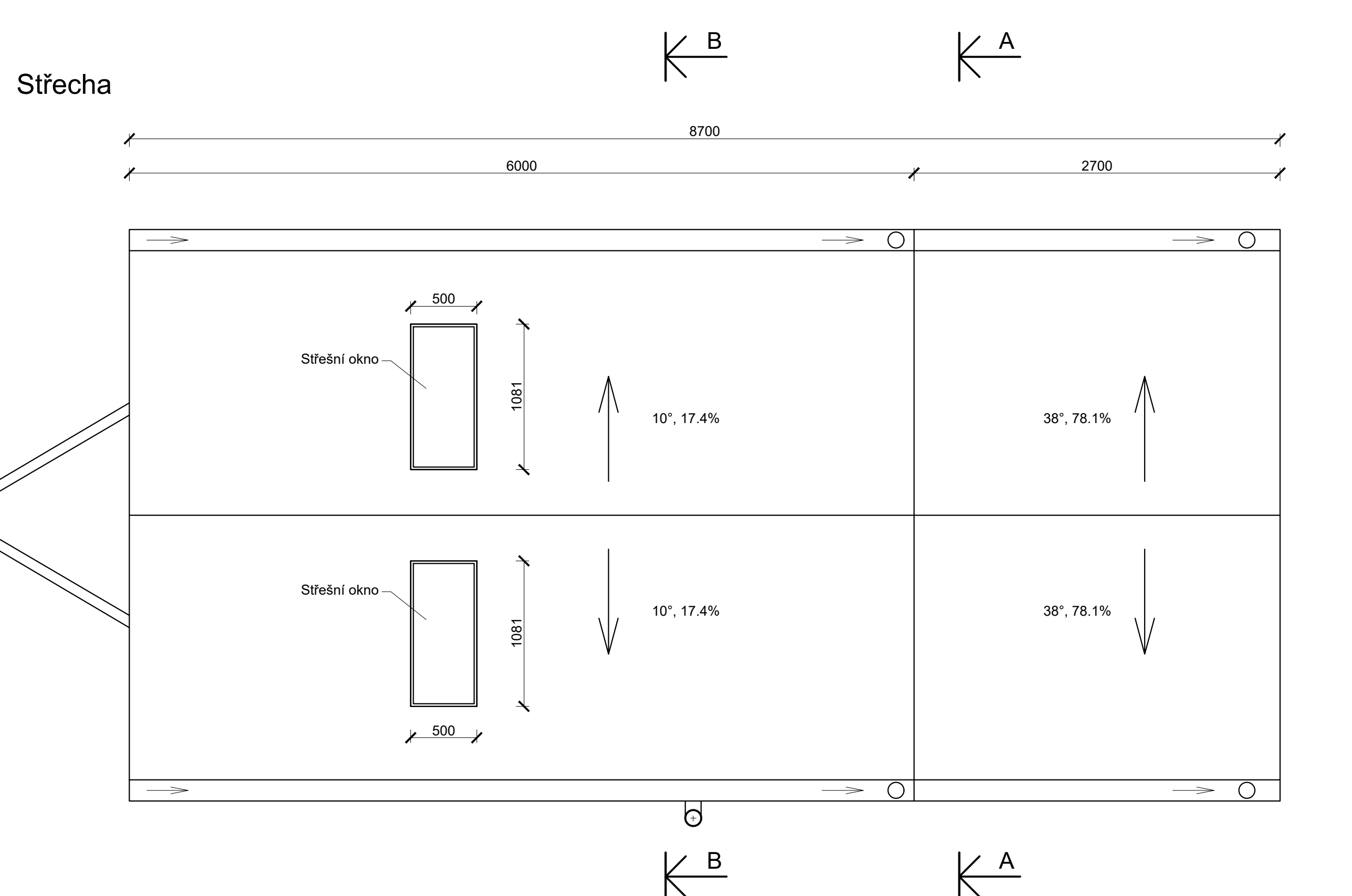


Název	Diplomová práce - Mobilní dům				
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A2
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D	Datum	Březen 2023
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš	Domanice		Druh	Meřítko 1:30
Obsah	Strop 1.NP			Číslo výkresu	6.



- ST1** Střeška 432 mm
- Trapézový plech GUTTATOP T12
  - Distanční rohož GUTTATRENN 8 mm
  - prkenný záklop SM 24 mm
  - kontralet KVH 40 x 60 mm + odvětrávaná mezera
  - Dörken Delta-F
  - KVH rošt 60 x 80 mm/ Isover Unirol 80
  - krokev KVH 60 x 100 mm+ stojna OSB 15 + KVH 40 x 60 mm/ Knauf Classic 100 + Isover Unirol 100
  - OSB 3 15 mm + parotěsné pásy
  - KVH rošt 40 x 60 mm + Steico isorel 40
  - RigiStabil 12,5 mm
  - RigiStabil 12,5 mm
- OS2** Obvodová stěna - fasáda MD 400 mm
- MD prkna 20 mm
  - KVH rošt 40 x 60 mm/ odvětrávaná mezera
  - Dörken Delta-F
  - KVH rošt 100 x 60 mm/ Isover Unirol 100
  - KVH 60 x 160 mm/ Knauf Classic 160
  - OSB 3 15 mm + parotěsné pásy
  - KVH rošt 40 x 60 mm/ Steico isorel 40
  - RigiStabil 12,5 mm
  - RigiStabil 12,5 mm

- Legenda značek a zkratk**
- DE** OSB - 15 mm
  - K** krokve - 60 x 100 mm + stojna OSB 15 + KVH 40 x 60 mm
  - H** hranolky pro zvýšení tep. izolace - 60 x 80
  - PZ** Zavětrovací pás 40 x 2 mm

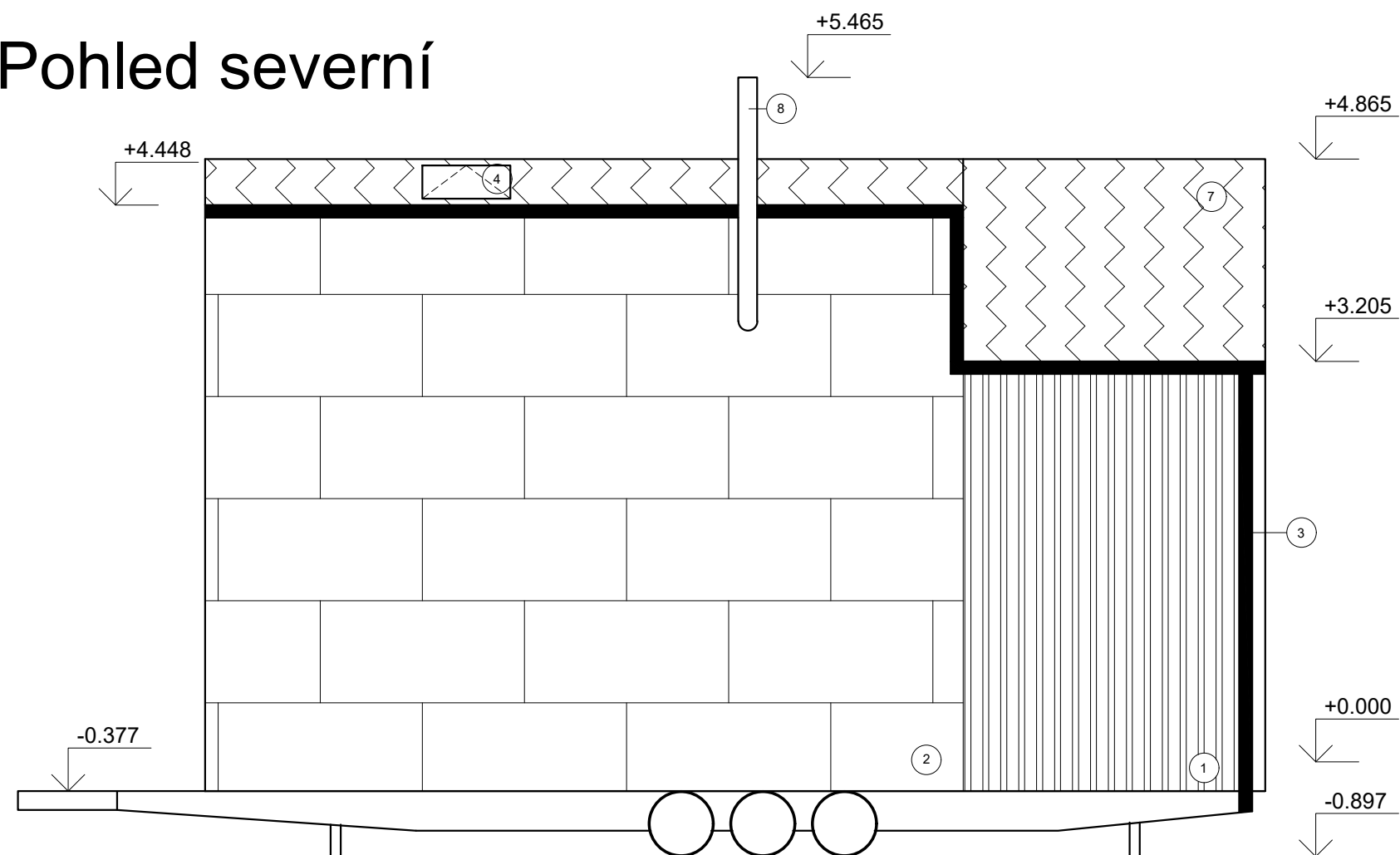


443 m.n.m. = +/- 0.000  
katastrální území Domanice, Radomyšl

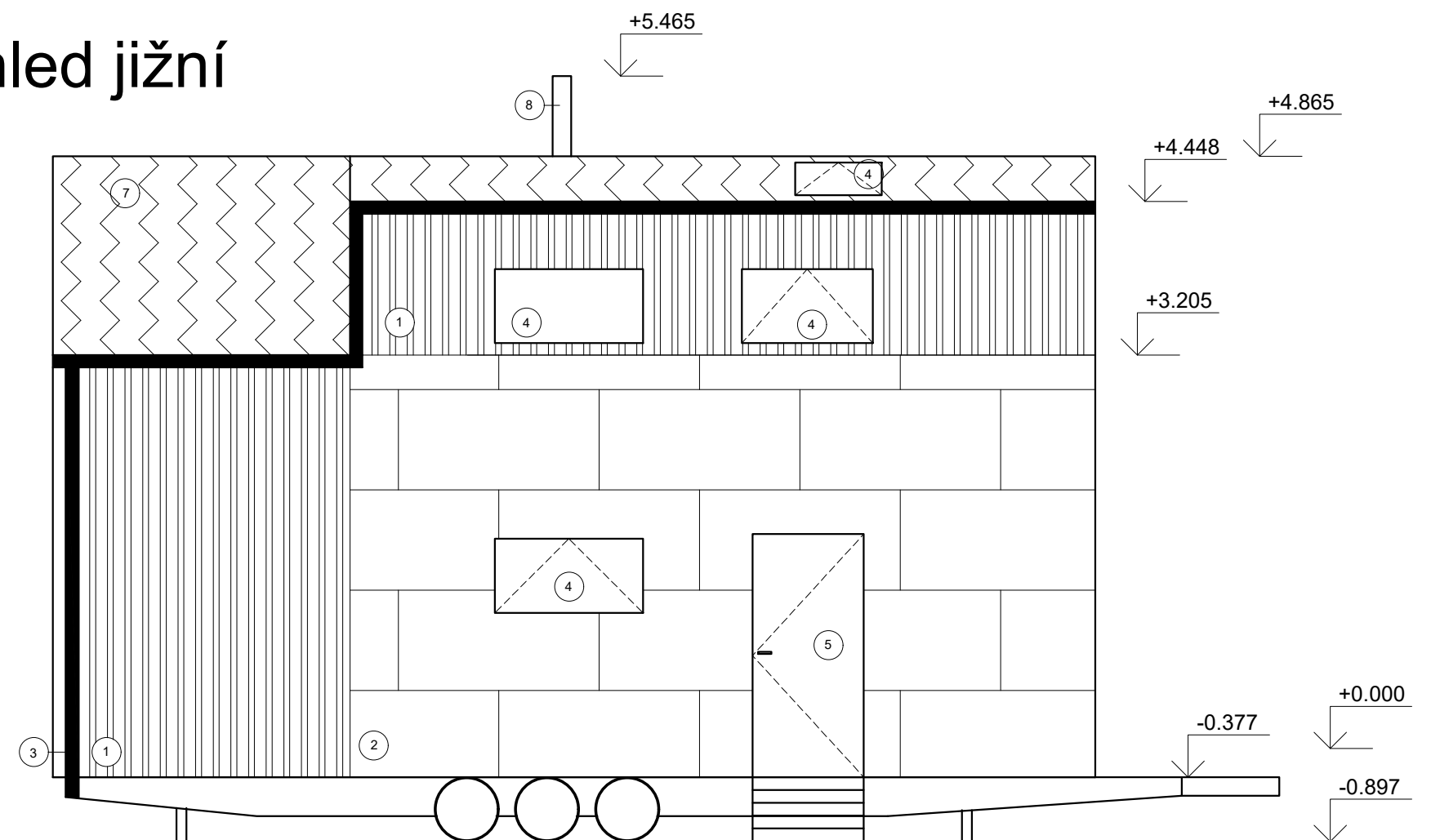
Název	Diplomová práce - Mobilní dům			Formát	A1
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Datum	Březen 2023
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D		
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš	Domanice		Měřítko	1:30
Druh					
Obsah	Krov, Pohled na střechu			Číslo výkresu	7.



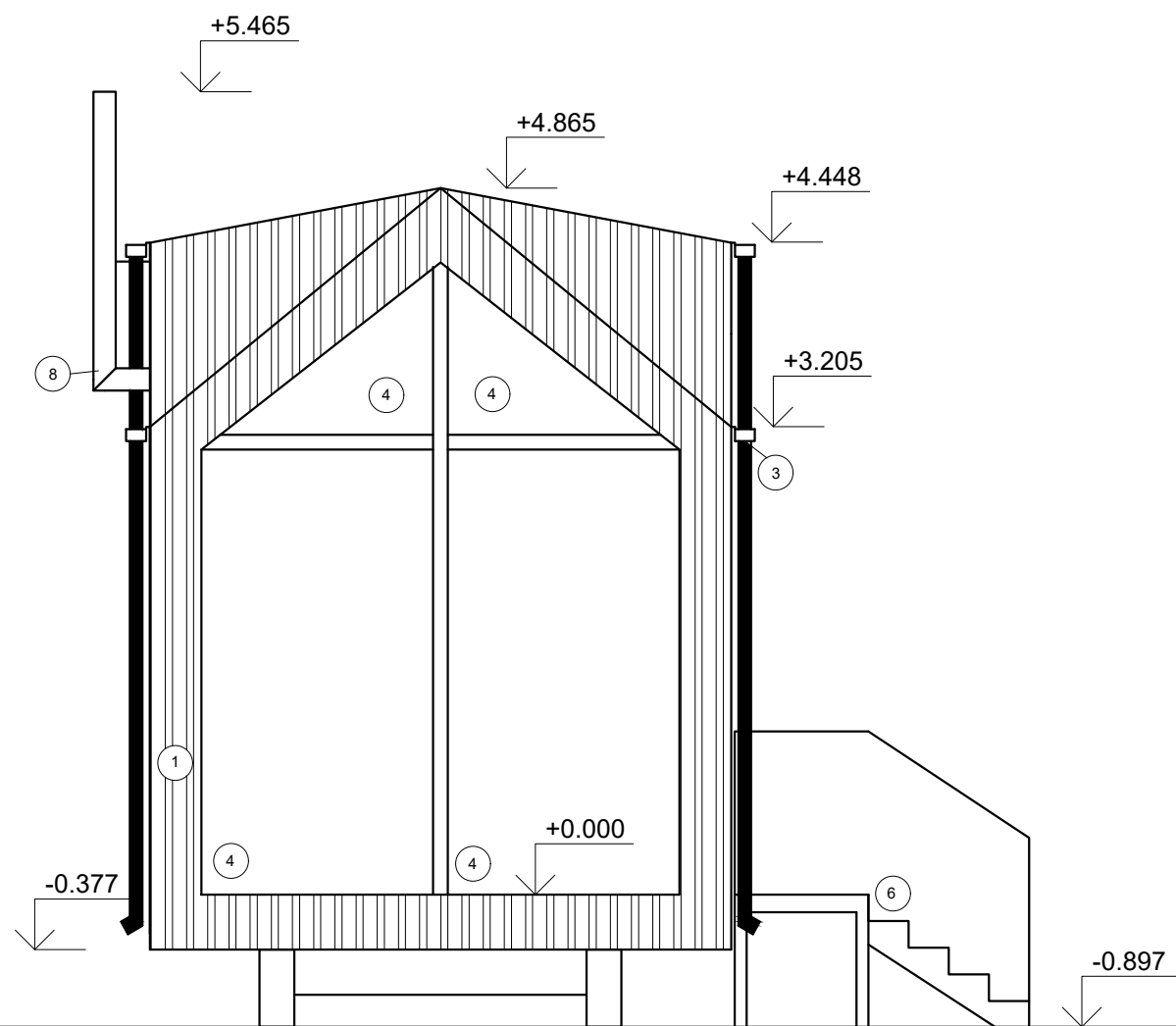
### Pohled severní



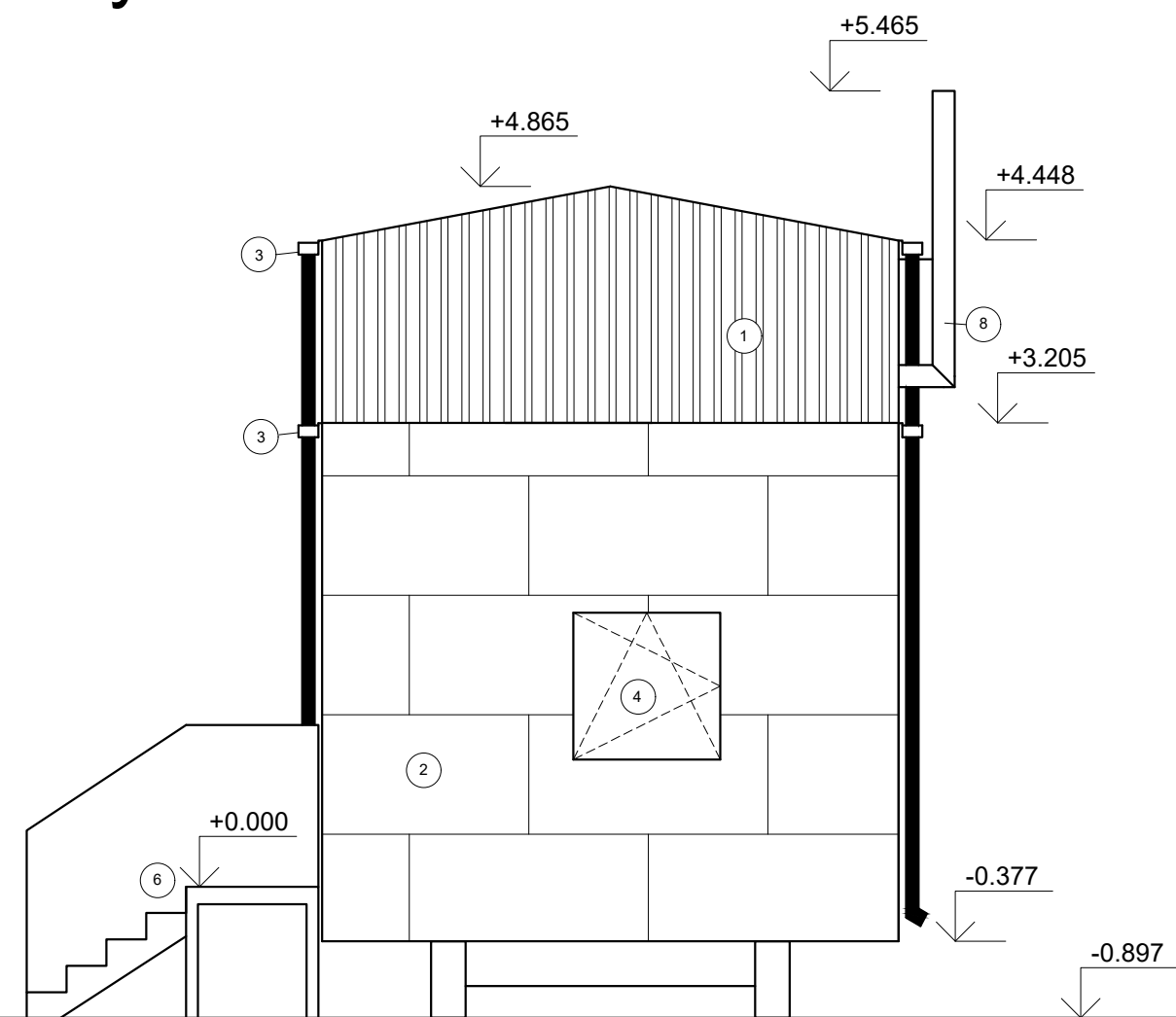
### Pohled jižní



### Pohled západní




### Pohled východní

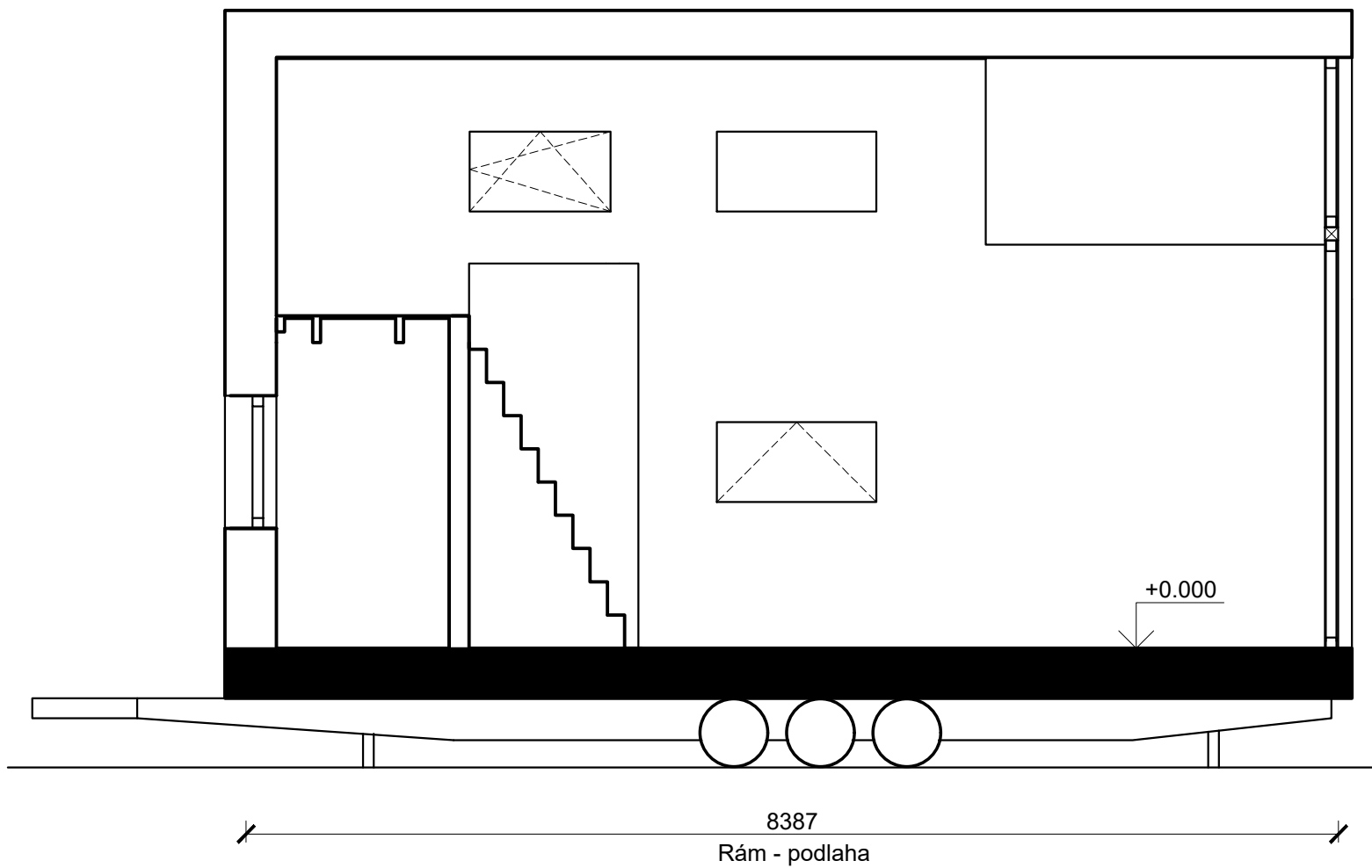
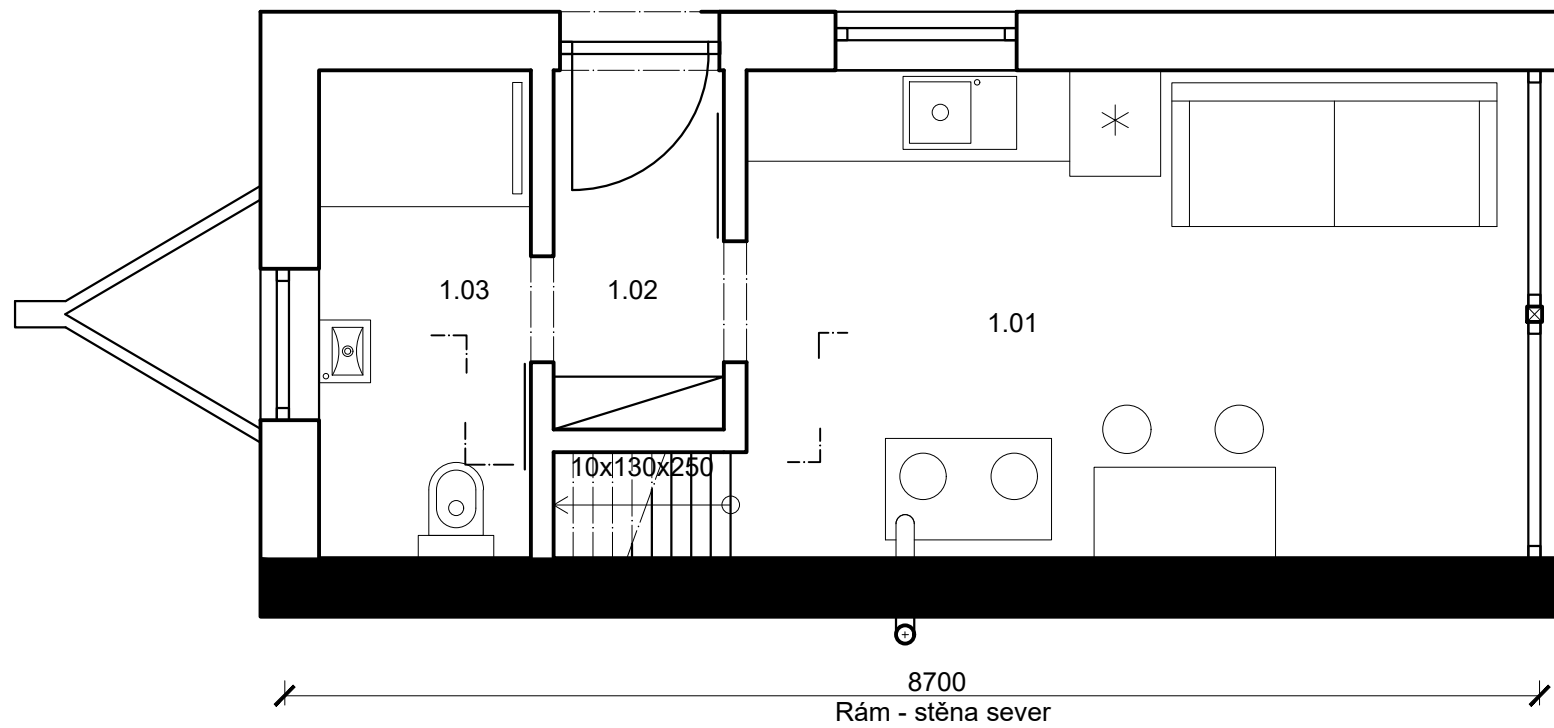


#### Legenda materiálů

- 1 Palubky modřín - provětrávaná fasáda
- 2 Cetris desky - provětrávaná fasáda
- 3 Dešťové svody - RAL 8002
- 4 Dřevěné okno - RAL 8002
- 5 Vchodové dveře - RAL 8002
- 6 Ocelové schody a zábradlí - pozinkované, madlo RAL 8002
- 7 Plechová střešní krytina - RAL 4002
- 8 Nerezový komín


443 m.n.m. = +/- 0.000  
katastrální území Domanice, Radomyšl

Název	Diplomová práce - Mobilní dům				
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A2
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D	Datum	Březen 2023
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš	Domanice		Meřítko	1:50
Druh				Číslo výkresu	8
Obsah	Pohledy				



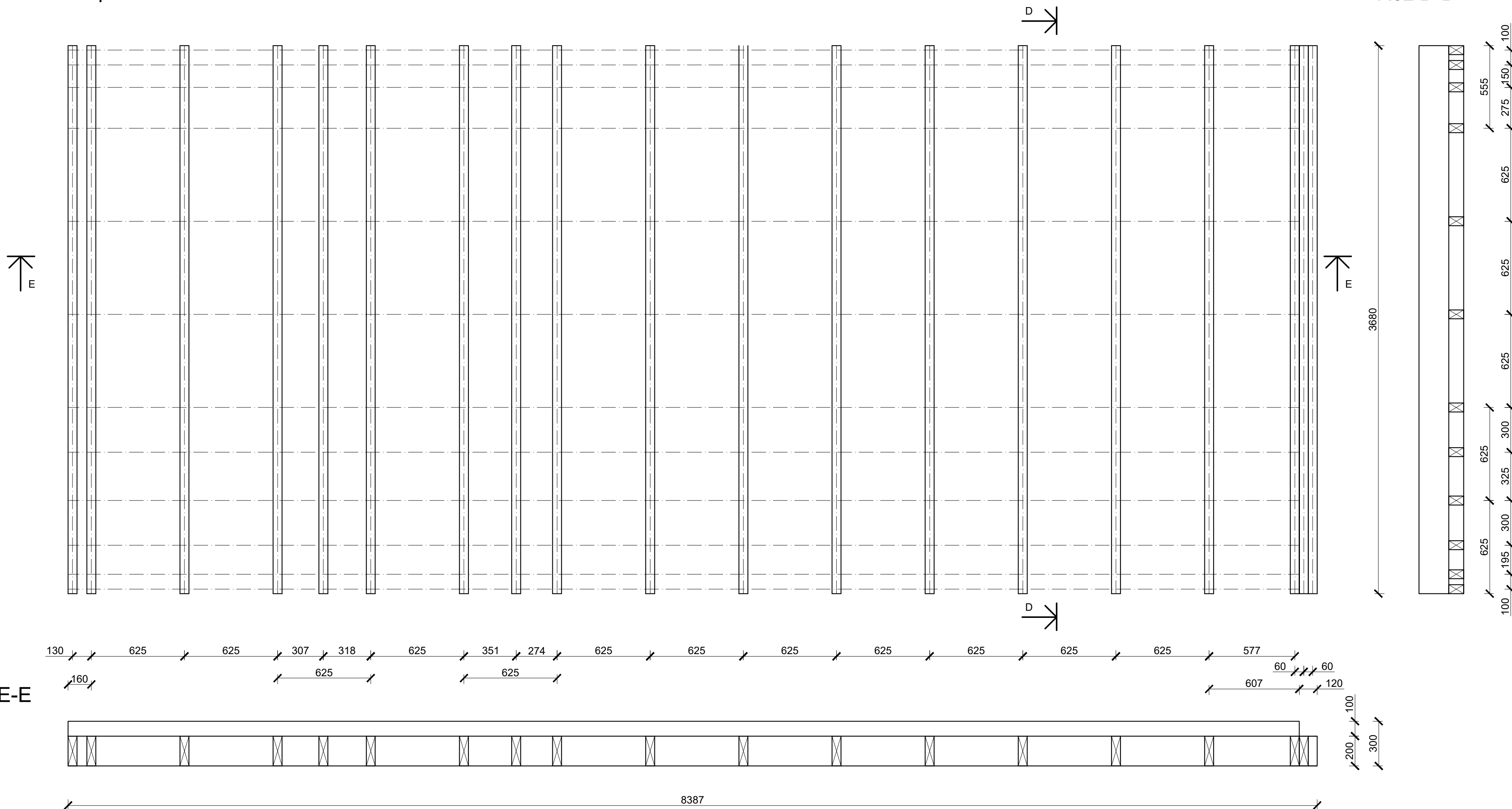
443 m.n.m. = +/- 0.000  
katastrální území Domanice, Radomyšl



Název	Diplomová práce - Mobilní dům				
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů		Formát	A3	
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D		
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš	Domanice		Datum	Březen 2023
Druh				Meřítko	1:50
Obsah	Vybrané rámy pro výrobní dokumentaci			Číslo výkresu	R.1

# Rám - podlaha

# Řez D-D



Pozn. - KVH 60 x 200 - V 6 x 180 - kotveno k přívěsu  
 - KVH 60 x 100 - V 6 x 180 1ks/styk s KVH 60 x 200  
 - Nátěr Bochemit




Název	Diplomová práce - Mobilní dům				
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A2
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D	Datum	Březen 2023
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš	Domanice		Meřítko	1:20
Druh				Číslo výkresu	R.2
Obsah	Podlahový rám				





# SKLADBY KONSTRUKCÍ

443 m.n.m. = +/- 0.000  
katastrální území Domanice, Radomyšl

Název	Diplomová práce - Mobilní dům				Česká zemědělská univerzita v Praze	
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				Fakulta lesnická a dřevařská	
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A4	
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D	Datum	Březen 2023	
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš	Domanice				
Obsah	Skladby konstrukcí					

# Skladby konstrukcí a materiály

## OS1 Obvodová stěna - koupelna 397 mm

- CETRIS 12,5 mm
- KVH rošt 40 x 60 mm/ odvětrávaná mezera
- Dörken Delta-F
- KVH rošt 100 x 60 mm/ Isover Unirol 100
- KVH 60 x 160 mm/ Knauf Classic 160
- OSB 3 15 mm + parotěsné pásy
- KVH rošt 40 x 60 mm/ Steico isorel 40
- RigiStabil 12,5 mm
- RAKO SYSTEM SDI 6 mm
- Dlažba keramická 10 mm

## OS2 Obvodová stěna - fasáda MD 400 mm

- MD prkna 20 mm
- KVH rošt 40 x 60 mm/ odvětrávaná mezera
- Dörken Delta-F
- KVH rošt 100 x 60 mm/ Isover Unirol 100
- KVH 60 x 160 mm/ Knauf Classic 160
- OSB 3 15 mm + parotěsné pásy
- KVH rošt 40 x 60 mm/ Steico isorel 40
- RigiStabil 12,5 mm
- RigiStabil 12,5 mm

## OS3 Obvodová stěna - fasáda CETRIS 393 mm

- CETRIS 12,5 mm
- KVH rošt 40 x 60 mm/ odvětrávaná mezera
- Dörken Delta-F
- KVH rošt 100 x 60 mm/ Isover Unirol 100
- KVH 60 x 160 mm/ Knauf Classic 160
- OSB 3 15 mm + parotěsné pásy
- KVH rošt 40 x 60 mm/ Steico isorel 40
- RigiStabil 12,5 mm
- RigiStabil 12,5 mm

## PR1 Příčka - Obytná místnost 150 mm

- RigiStabil 12,5 mm
- RigiStabil 12,5 mm
- KVH 60 x 100 mm/ Isover Unirol 100
- RigiStabil 12,5 mm
- RigiStabil 12,5 mm

## PR2 Příčka - Koupelna 154 mm

- RigiStabil 12,5 mm
- RigiStabil 12,5 mm
- KVH 60 x 100 mm/ Isover Unirol 100
- RigiStabil 12,5 mm
- RAKO SYSTEM SDI 6 mm
- Dlažba keramická 10 mm

## ST1 Střecha 432 mm

- Trapézový plech GUTTATOP T12
- Distanční rohož GUTTATRENN 8 mm
- prkenný záklop SM 24 mm
- kontralat' KVH 40 x 60 mm + odvětrávaná mezera
- Dörken Delta-F
- KVH rošt 60 x 80 mm/ Isover Unirol 80
- krokev KVH 60 x 100 mm+ stojna OSB 15 + KVH 40 x 60 mm/ Knauf Classic 100 + Isover Unirol 100
- OSB 3 15 mm + parotěsné pásy
- KVH rošt 40 x 60 mm + Steico isorel 40
- RigiStabil 12,5 mm
- RigiStabil 12,5 mm

## PO1 Podlaha - denní místnost 377 mm

- Laminátová podlaha ESCO 14 mm
- Steico underfloor 4 mm
- OSB 4 - 22 mm
- OSB 4 - 22 mm
- KVH rošt 60 x 100 mm/ Knauf Classic 100
- KVH 60 x 200 mm/ 2 x Isover Unirol 100
- DHF 15 mm
- Isocel Omega 2

## PO2 Podlaha - koupelna 375 mm

- Dlažba keramická 10 mm
- RAKO SYSTEM SDI 6 mm
- OSB 4 - 22 mm
- OSB 4 - 22 mm
- KVH rošt 60 x 100 mm/ Knauf Classic 100
- KVH 60 x 200 mm/ 2 x Isover Unirol 100
- DHF 15 mm
- Isocel Omega 2

## SP1 Strop 199 mm

- BIO deska 19 mm
- Stropnice KVH 60 x 180 mm



### LEGENDA OKEN A VHODOVÝCH DVEŘÍ

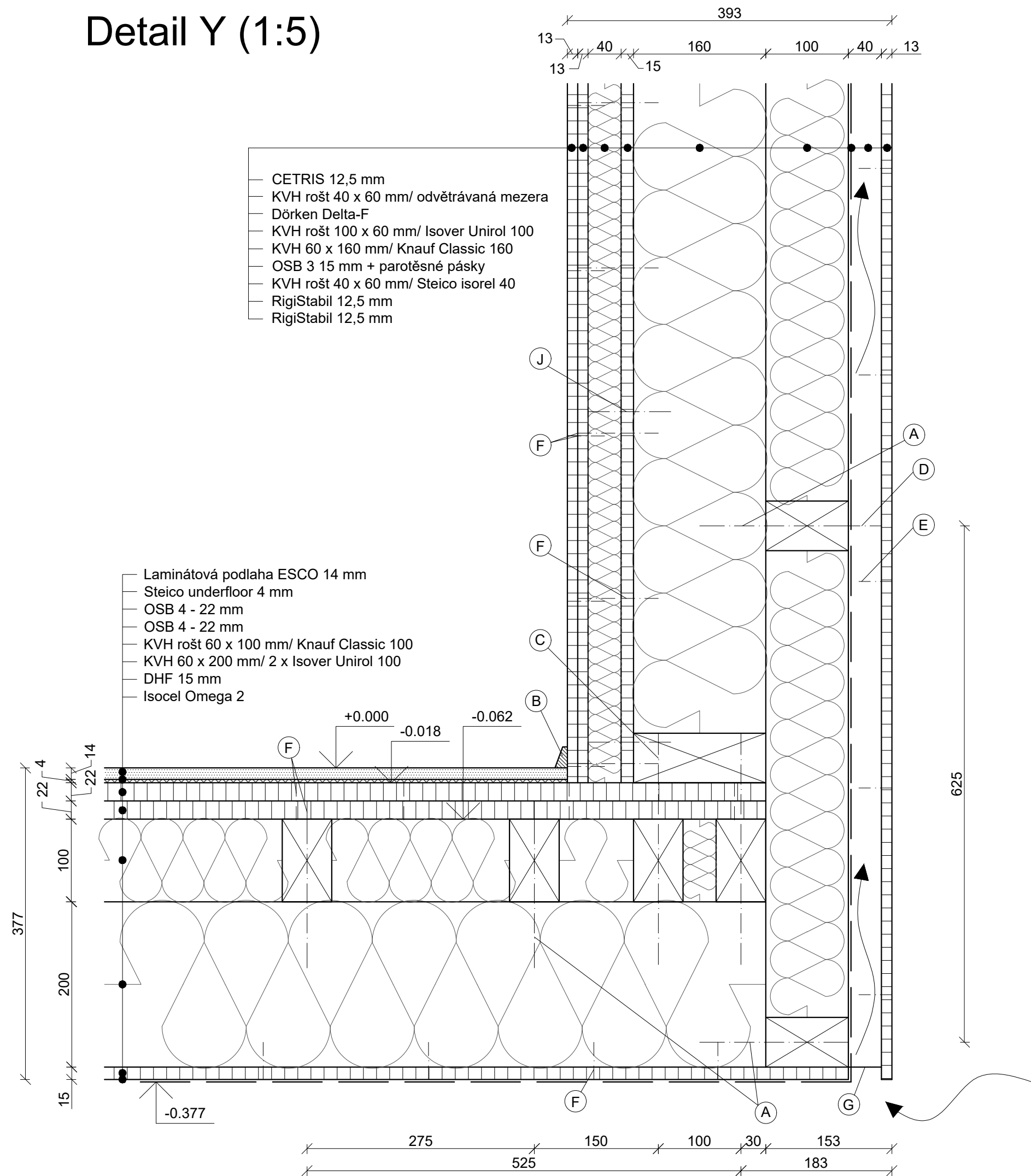
Číslo na výkrese	Schematické zobrazení	Rozměr	Počet	Zasklení	Materiál	Otevírání
					Barva	Kličky
1 L		1000 x 2100 Levé	1	Izolační trojsklo Ug= 0,6 čiré	Dřevo	Levé
					RAL 8002 Signální hnědá	Bronz F4
1		1000 x 1000 Pravé, výklopné	1	Izolační trojsklo Ug= 0,6 čiré	Dřevo	Pravé, výklopné
					RAL 8002 Signální hnědá	Bronz F4
2		1586 x 3050 Pravé	1	Izolační trojsklo Ug= 0,6 čiré	Dřevo	Pravé
					RAL 8002 Signální hnědá	Bronz F4
3		1586 x 3050 Pevné	1	Izolační trojsklo Ug= 0,6 čiré	Dřevo	Pevné
					RAL 8002 Signální hnědá	
4		1040 x 600 Výklopné	1	Izolační trojsklo Ug= 0,6 čiré	Dřevo	Výklopné
					RAL 8002 Signální hnědá	Bronz F4
5		1000 x 600 Výklopné	1	Izolační trojsklo Ug= 0,6 čiré	Dřevo	Výklopné
					RAL 8002 Signální hnědá	Bronz F4
8		1040 x 600 Pevné	1	Izolační trojsklo Ug= 0,6 čiré	Dřevo	Pevné
					RAL 8002 Signální hnědá	
6		1500 x 1140 Pevné	1	Izolační trojsklo Ug= 0,6 čiré	Dřevo	Pevné
					RAL 8002 Signální hnědá	
7		1500 x 1140 Pevné	1	Izolační trojsklo Ug= 0,6 čiré	Dřevo	Pevné
					RAL 8002 Signální hnědá	

### LEGENDA VNITŘNÍCH DVEŘÍ

Číslo na výkrese	Schematické zobrazení	Rozměr	Počet	Zárubeň	Kování
2 P		700 x 1970 Pravé, posuvné	1	Bez zárubně	Herkules posuvné kování
					Valcomp úchytky
3 L		800 x 1970 Levé, posuvné	1	Bez zárubně	Herkules posuvné kování
					Valcomp úchytky

Název	Diplomová práce - Mobilní dům			
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská			
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů		Formát	A3
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D.	
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš		Datum	Březen 2023
Druh			Meřítko	1:50
Obsah	Výpis oken a dveří		Číslo výkresu	7.

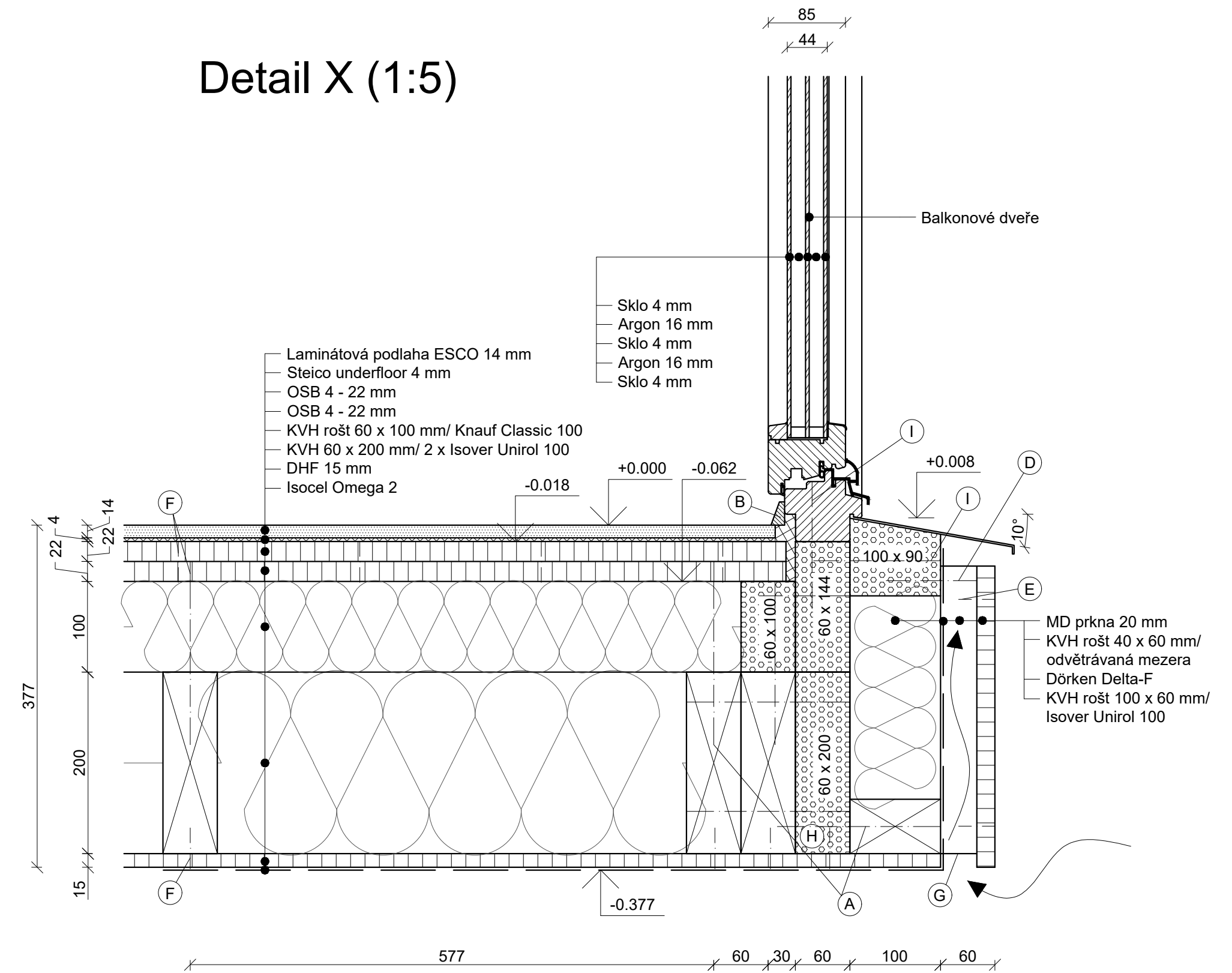
## Detail Y (1:5)



### Legenda značek a zkratk


- A Vrut 6 x 180 mm
- B Podlahová lišta 15 x 25 mm
- C Vrut 8 x 280 mm
- D Vrut 6 x 100 mm
- E Vrut 4,5 x 40 mm/ rozteč 310 mm
- F Spona 11,4 x 45 mm/ rozteč 200 mm
- G Větrací mřížka
- I Vrut 6 x 140 mm
- J Vrut 5 x 100 mm

## Detail X (1:5)

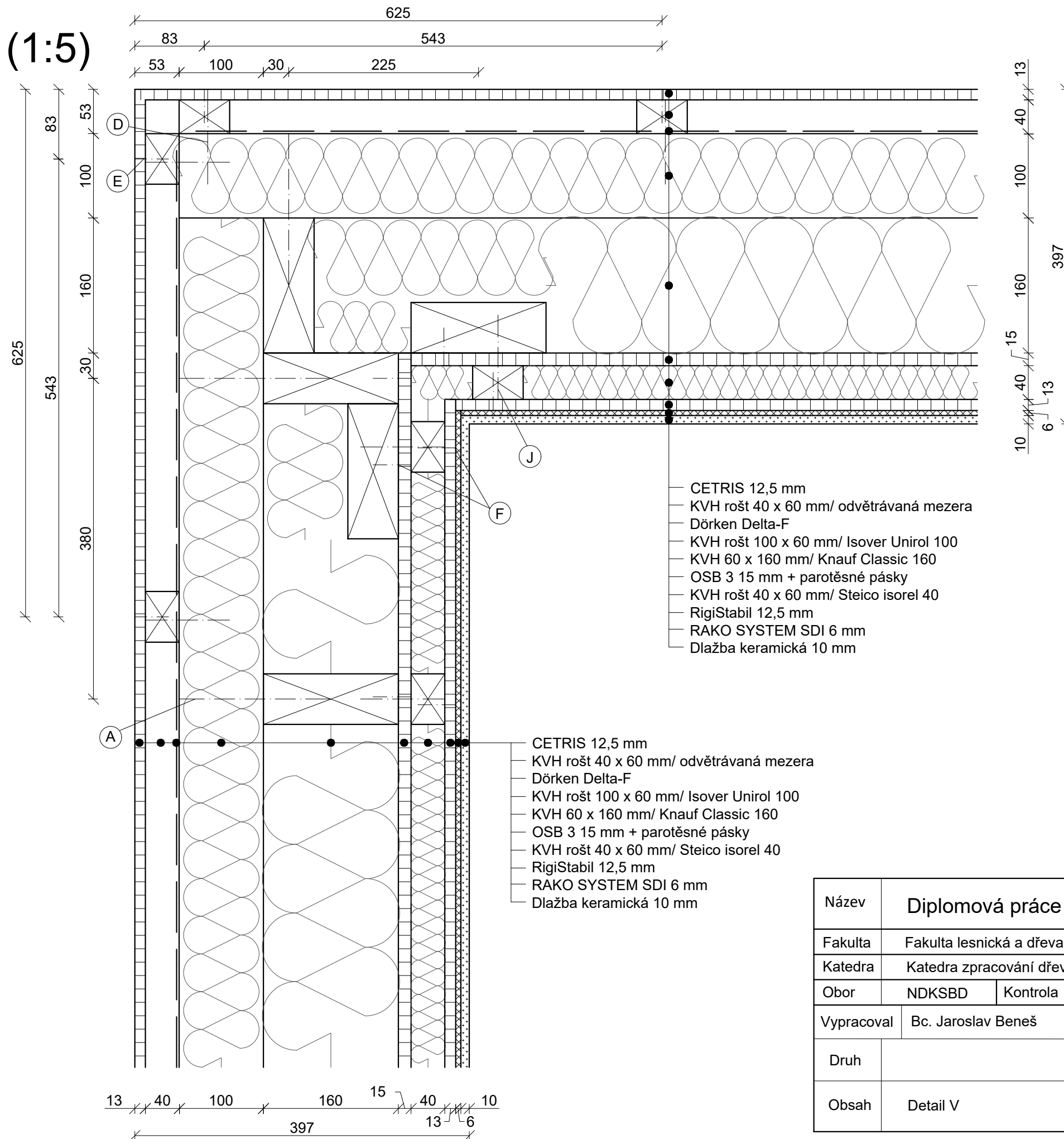


### Legenda značek a zkratk

- A Vrut 6 x 180 mm
- B Podlahová lišta 15 x 25 mm
- D Vrut 6 x 100 mm
- E Vrut 4,5 x 40 mm/ rozteč 310 mm
- F Spona 11,4 x 45 mm/ rozteč 200 mm
- G Větrací mřížka
- H Purenit
- I Vrut 6 x 140 mm


Název	Diplomová práce - Mobilní dům				
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A2
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D.	Datum	Březen 2023
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš	Domanice		Druh	Meřítko 1:5
Obsah	Detail Y, Detail X			Číslo výkresu	1.1

# Detail V (1:5)




## Legenda značek a zkratek

- A Vrut 6 x 180 mm
- D Vrut 6 x 100 mm
- E Vrut 4,5 x 40 mm/ rozteč 310 mm
- F Spona 11,4 x 45 mm/ rozteč 200 mm
- J Vrut 5 x 100 mm

Název	Diplomová práce - Mobilní dům					
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská					
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A3	
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D	Datum	Březen 2023	
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš		Domanice	Meřítko	1:5	
Druh					Číslo výkresu	1.2
Obsah	Detail V					




# STAVEBNÍ FYZIKA

Název	Diplomová práce - Mobilní dům			 Česká zemědělská univerzita v Praze <b>Fakulta lesnická a dřevařská</b>	
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A4
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D	Datum	Březen 2023
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš	Domanice			
Obsah	Stavební fyzika				



# PROTOKOLY Z PROGRAMU TEPLO

Název	Diplomová práce - Mobilní dům				Česká zemědělská univerzita v Praze	
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				Fakulta lesnická a dřevařská	
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A4	
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D	Datum	Březen 2023	
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš	Domanice				
Obsah	Protokoly z programu Teplo					

# SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

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

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Obvodová stěna - fasáda CETRIS	stěna	6.717	0.145	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 : **Obvodová stěna - fasáda CETRIS**  
Zpracovatel : Jaroslav Beneš  
Zakázka : 1  
Datum : 23.03.2023

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější dvouplošťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.001 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	RigiStabil	0.0250	0.1420	960.0	840.0	12.0	0.0000
2	STEICO isorel	0.0400	0.0790*	2139.4	246.3	5.0	0.0000
3	Egger OSB3	0.0150	0.1300	1700.0	600.0	180.0	0.0000
4	Knauf Classic	0.1600	0.0480*	1000.3	68.2	3.2	0.0000
5	Isover Unirol	0.1000	0.0380*	864.0	27.0	1.0	0.0000
6	Dörken Delta-F	0.0003	0.1700	1000.0	930.0	67.0	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	RigiStabil	---
2	STEICO isorel	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.070 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0600 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0400 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
3	Egger OSB3	---
4	Knauf Classic 032	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.035 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0600 m

5	Isover Unirol Profi	vliv běžných bodových tep. mostů	Tloušťka tepelných mostů: 0.1600 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.036 W/(m.K) Tep. vodivost bod. mostu: 0.180 W/(m.K) Průřez. plocha bod. mostu: 3600.0 mm <sup>2</sup> Počet bod. mostů v 1 m <sup>2</sup> : 4.0 ---
6	Dörken Delta-Fassade		---

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/m <sup>2</sup> ]	W,m [kg/m <sup>2</sup> ]	Redistribuce
1	RigiStabil	---	0.00	1.00	1.10	ano
2	STEICO isorel	---	0.00	0.00	0.00	ano
3	Egger OSB3	---	0.00	1.00	1.10	ano
4	Knauf Classic	---	0.00	0.00	0.00	ano
5	Isover Unirol	---	0.00	0.00	0.00	ano
6	Dörken Delta-F	---	0.00	0.00	0.00	ano

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 :

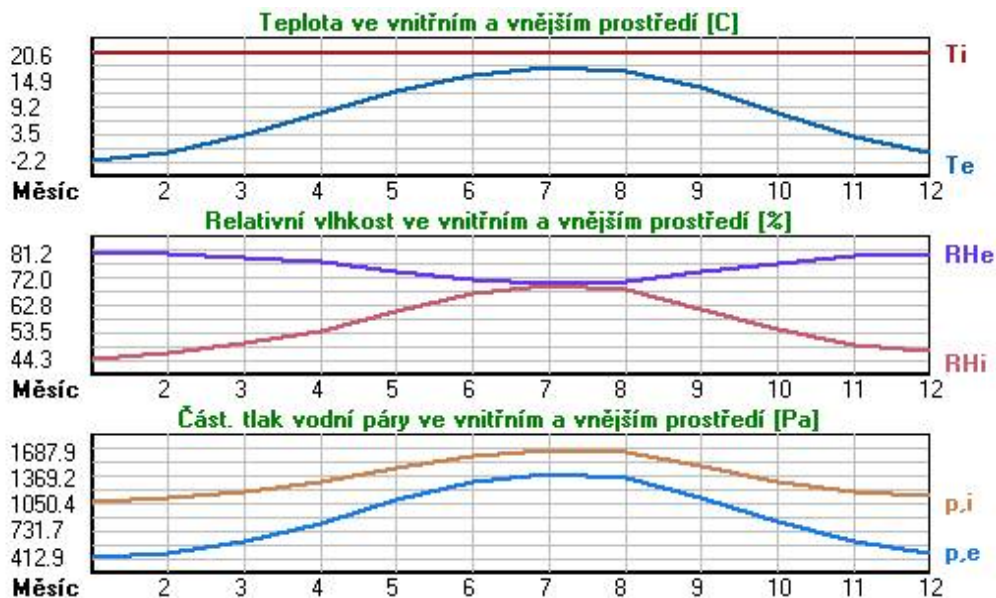
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	20.6	44.3	1074.3	-2.2	81.2	412.9
2	28	672	20.6	46.6	1130.1	-0.6	80.7	468.9
3	31	744	20.6	49.5	1200.5	3.2	79.4	610.0
4	30	720	20.6	53.9	1307.2	7.8	77.4	818.7
5	31	744	20.6	60.8	1474.5	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	20.6	66.8	1620.0	16.1	71.8	1313.2
7	31	744	20.6	69.6	1687.9	17.6	70.3	1414.1
8	31	744	20.6	68.3	1656.4	16.9	71.0	1366.3
9	30	720	20.6	61.7	1496.3	13.2	74.2	1125.4
10	31	744	20.6	54.3	1316.9	8.1	77.3	834.5
11	30	720	20.6	49.4	1198.0	3.0	79.5	602.1
12	31	744	20.6	46.8	1135.0	-0.5	80.7	472.8

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> 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:

Teplý odpor konstrukce R : 6.717 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.145 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m<sup>2</sup>K

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<sub>pT</sub> : 2.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 141.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 9.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.26 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f, R<sub>si,p</sub> : **0.964**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo	Minimální požadované hodnoty při max.	Vypočtené
-------	---------------------------------------	-----------

měsíce	rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	11.4	0.594	8.0	0.449	19.8	0.964	46.6
2	12.1	0.600	8.8	0.442	19.8	0.964	48.8
3	13.0	0.565	9.7	0.372	20.0	0.964	51.4
4	14.3	0.511	10.9	0.246	20.1	0.964	55.4
5	16.2	0.446	12.8	0.009	20.3	0.964	61.9
6	17.7	0.357	14.2	-----	20.4	0.964	67.5
7	18.4	0.253	14.8	-----	20.5	0.964	70.1
8	18.1	0.313	14.6	-----	20.5	0.964	68.9
9	16.5	0.439	13.0	-----	20.3	0.964	62.7
10	14.5	0.509	11.1	0.236	20.2	0.964	55.8
11	13.0	0.569	9.6	0.377	20.0	0.964	51.4
12	12.2	0.601	8.8	0.443	19.8	0.964	49.0

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

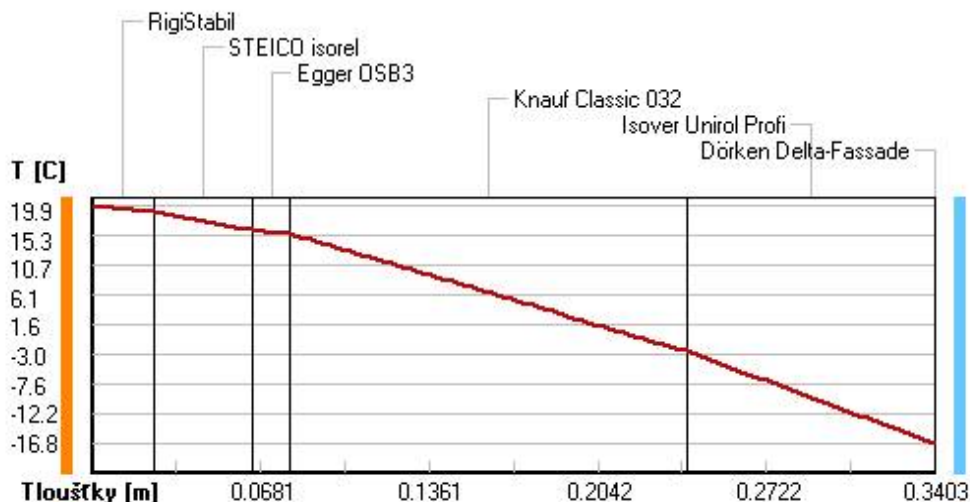
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

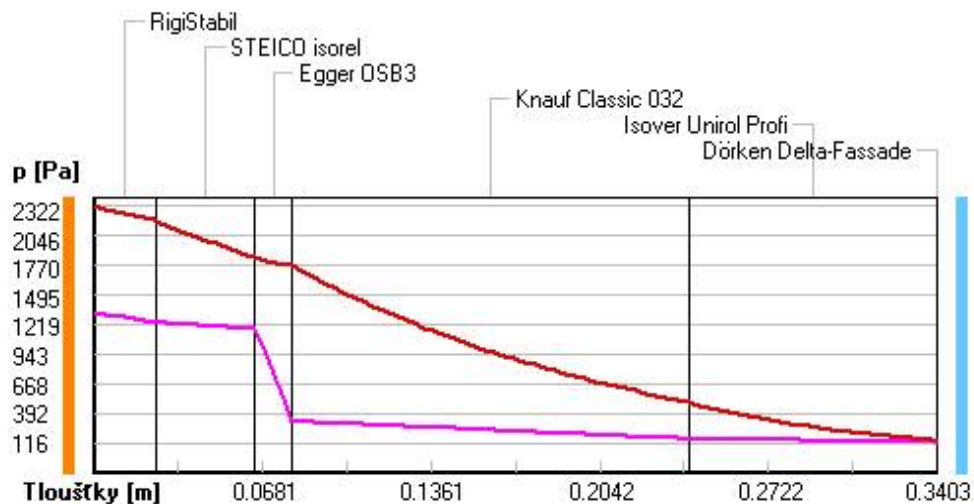
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.9	18.9	16.2	15.6	-2.5	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1334	1239	1175	317	154	123	116
p,sat [Pa]:	2322	2188	1840	1768	496	140	140

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.

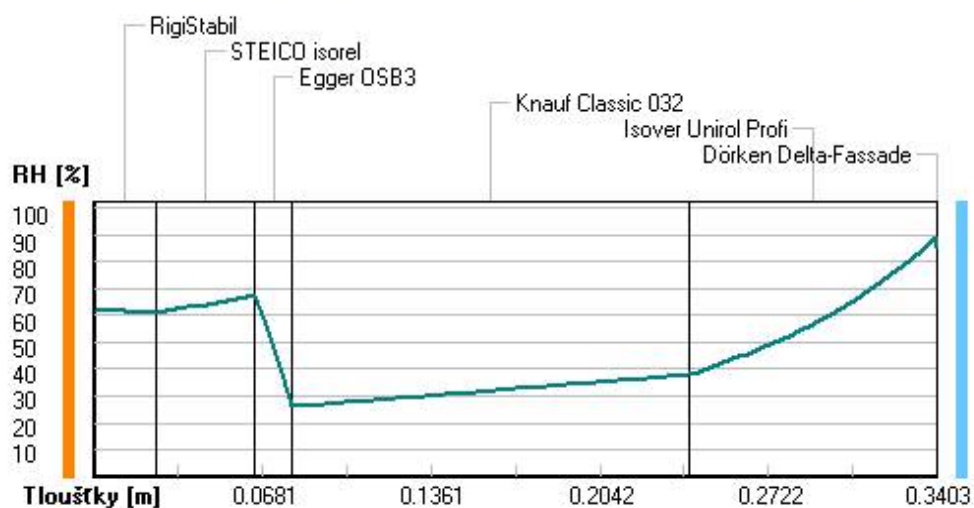
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



**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  $G_d$  : 6.355E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.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	RigiStabil	212	153	---	---	---
2	STEICO isorel	212	153	---	---	---
3	Egger OSB3	212	153	---	---	---
4	Knauf Classic	212	153	---	---	---
5	Isover Unirol	---	---	275	90	---
6	Dörken Delta-F	---	---	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 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stěna - fasáda CETRIS

### 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  $T_{ai}$ : 20.6 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50.0 % (+5.0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	RigiStabil	0.025	0.142	12.0
2	STEICO isorel	0.040	0.079	5.0
3	Egger OSB3	0.015	0.130	180.0
4	Knauf Classic 032	0.160	0.048	3.2
5	Isover Unirol Profi	0.100	0.038	1.0
6	Dörken Delta-Fassade	0.0003	0.170	67.0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0.760$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0.964$

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

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:  $U = 0.145 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{,N}$  ... 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/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

# SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

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

Název kce	Typ	R [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Ma,max[kg/m <sup>2</sup> ]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Obvodová stěna - koupelna	stěna	6.809	0.143	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 : **Obvodová stěna - koupelna**  
Zpracovatel : Jaroslav Beneš  
Zakázka : 1  
Datum : 23.03.2023

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější dvouplošťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.001 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Dlažba keramic	0.0100	1.0100	840.0	2000.0	200.0	0.0000
2	Rako system SD	0.0060	0.0350	100.0	223.0	5.0	0.0000
3	RigiStabil	0.0125	0.1420	960.0	840.0	12.0	0.0000
4	STEICO isorel	0.0400	0.0790*	2139.4	246.3	5.0	0.0000
5	Egger OSB3	0.0150	0.1300	1700.0	600.0	180.0	0.0000
6	Knauf Classic	0.1600	0.0480*	1000.3	68.2	3.2	0.0000
7	Isover Unirol	0.1000	0.0380*	864.0	27.0	1.0	0.0000
8	Dörken Delta-F	0.0003	0.1700	1000.0	930.0	67.0	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	Dlažba keramická	---
2	Rako system SDI	---
3	RigiStabil	---
4	STEICO isorel	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.070 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0600 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0400 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m

5	Egger OSB3	---
6	Knauf Classic 032	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.035 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0600 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1600 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
7	Isover Unirol Profi	vliv běžných bodových tep. mostů Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.036 W/(m.K) Tep. vodivost bod. mostu: 0.180 W/(m.K) Průřez. plocha bod. mostu: 3600.0 mm2 Počet bod. mostů v 1 m2: 4.0
8	Dörken Delta-Fassade	---

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	Dlažba keramic	---	0.00	0.00	0.00	ano
2	Rako system SD	---	0.00	0.00	0.00	ano
3	RigiStabil	---	0.00	1.00	1.10	ano
4	STEICO isorel	---	0.00	0.00	0.00	ano
5	Egger OSB3	---	0.00	1.00	1.10	ano
6	Knauf Classic	---	0.00	0.00	0.00	ano
7	Isover Unirol	---	0.00	0.00	0.00	ano
8	Dörken Delta-F	---	0.00	0.00	0.00	ano

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 : 20.6 C

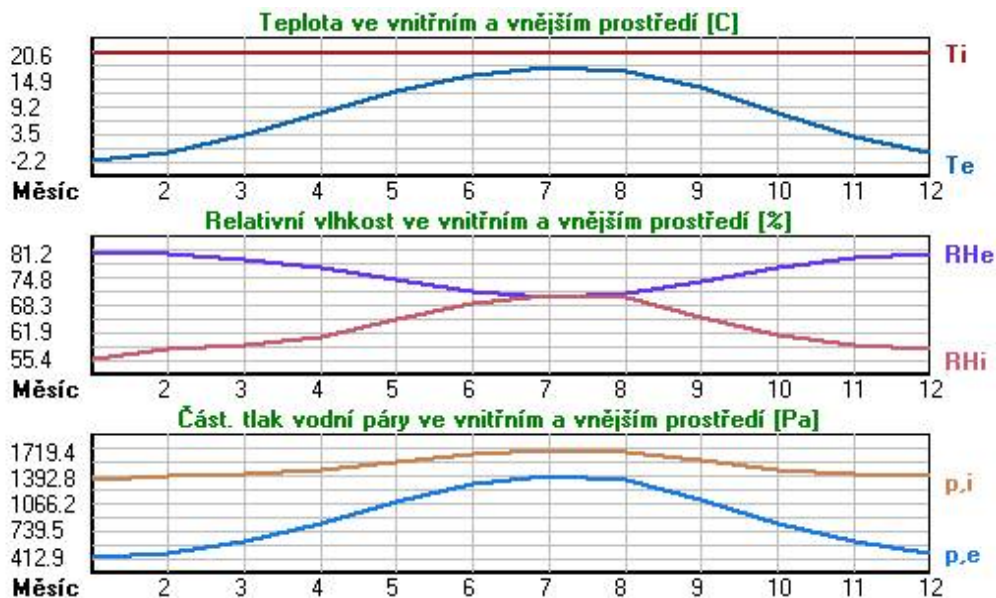
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 65.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	55.4	1343.5	-2.2	81.2	412.9
2	28 672	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9
3	31 744	20.6	58.9	1428.4	3.2	79.4	610.0
4	30 720	20.6	60.7	1472.1	7.8	77.4	818.7
5	31 744	20.6	64.9	1573.9	12.7	74.5	1093.5
6	30 720	20.6	69.0	1673.4	16.1	71.8	1313.2
7	31 744	20.6	70.9	1719.4	17.6	70.3	1414.1
8	31 744	20.6	70.0	1697.6	16.9	71.0	1366.3
9	30 720	20.6	65.5	1588.5	13.2	74.2	1125.4
10	31 744	20.6	61.0	1479.4	8.1	77.3	834.5
11	30 720	20.6	58.8	1426.0	3.0	79.5	602.1
12	31 744	20.6	57.9	1404.2	-0.5	80.7	472.8

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 : 6.809 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.143 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m<sup>2</sup>K

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 akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 3.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 160.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 9.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.28 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.965**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m			
1	14.8	0.744	11.4	0.595	19.8	0.965	58.2
2	15.4	0.755	12.0	0.593	19.9	0.965	60.4
3	15.7	0.720	12.3	0.522	20.0	0.965	61.2



4	16.2	0.656	12.7	0.386	20.1	0.965	62.4
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.3	0.965	66.0
6	18.2	0.471	14.7	-----	20.4	0.965	69.7
7	18.7	0.352	15.1	-----	20.5	0.965	71.4
8	18.5	0.419	14.9	-----	20.5	0.965	70.6
9	17.4	0.567	13.9	0.096	20.3	0.965	66.6
10	16.3	0.654	12.8	0.378	20.2	0.965	62.7
11	15.7	0.721	12.3	0.526	20.0	0.965	61.1
12	15.5	0.756	12.0	0.594	19.9	0.965	60.6

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

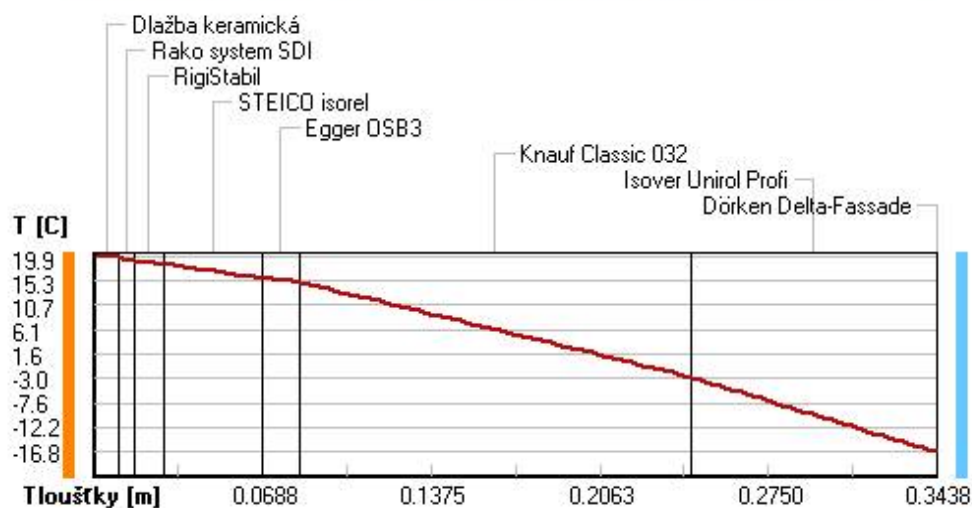
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

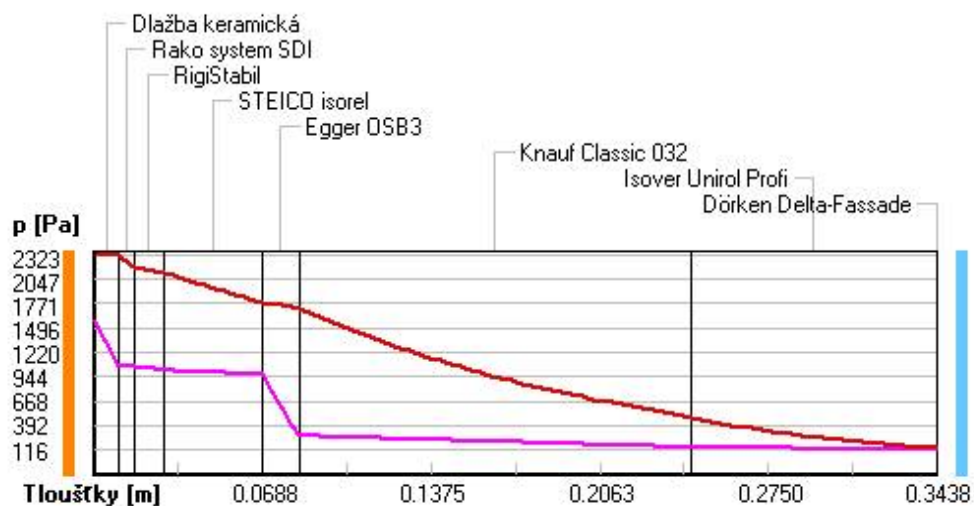
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	19.9	19.9	18.9	18.5	15.8	15.1	-2.7	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1576	1065	1057	1019	968	278	147	121	116
p,sat [Pa]:	2323	2316	2187	2124	1789	1720	488	140	139

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.

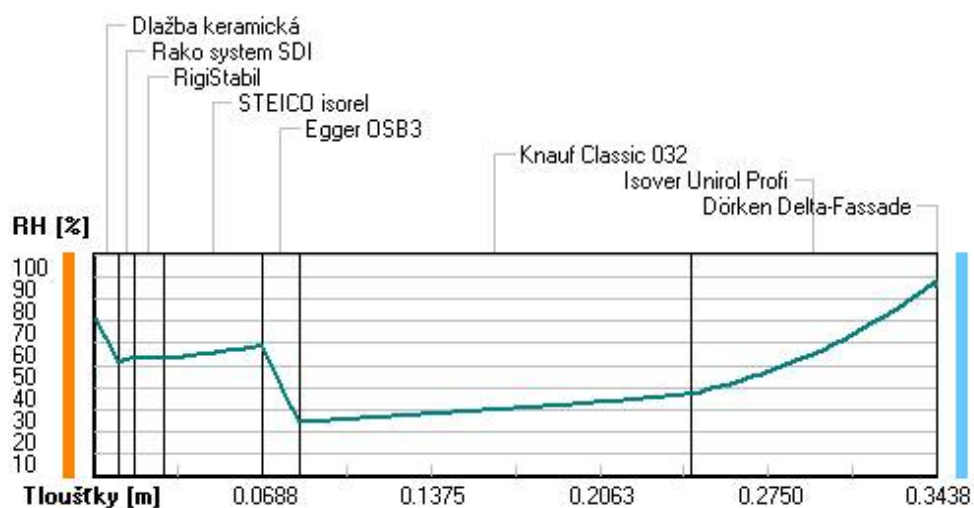
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### 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  $G_d$  : 5.113E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.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	Dlažba keramic	120	183	62	---	---
2	Rako system SD	273	92	---	---	---
3	RigiStabil	273	92	---	---	---
4	STEICO isorel	212	153	---	---	---
5	Egger OSB3	212	153	---	---	---
6	Knauf Classic	212	153	---	---	---
7	Isover Unirol	---	---	275	90	---
8	Dörken Delta-F	---	---	275	90	---

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 srovnání 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 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stěna - koupelna

### 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  $T_{ai}$ : 20.6 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 60.0 % (+5.0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0.010	1.010	200.0
2	Rako system SDI	0.006	0.035	5.0
3	RigiStabil	0.0125	0.142	12.0
4	STEICO isorel	0.040	0.079	5.0
5	Egger OSB3	0.015	0.130	180.0
6	Knauf Classic 032	0.160	0.048	3.2
7	Isover Unirol Profi	0.100	0.038	1.0
8	Dörken Delta-Fassade	0.0003	0.170	67.0

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

Požadavek:  $f, R_{si, N} = f, R_{si, cr} = 0.842$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f, R_{si, m} = 0.965$

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. Jejich 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:  $U = 0.143 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U, N$  ... 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/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

# SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

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

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Obvodová stěna - fasáda MD	stěna	6.717	0.145	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 : **Obvodová stěna - fasáda MD**  
Zpracovatel : Jaroslav Beneš  
Zakázka : 1  
Datum : 23.03.2023

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější dvouplošťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.001 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	RigiStabil	0.0250	0.1420	960.0	840.0	12.0	0.0000
2	STEICO isorel	0.0400	0.0790*	2139.4	246.3	5.0	0.0000
3	Egger OSB3	0.0150	0.1300	1700.0	600.0	180.0	0.0000
4	Knauf Classic	0.1600	0.0480*	1000.3	68.2	3.2	0.0000
5	Isover Unirol	0.1000	0.0380*	864.0	27.0	1.0	0.0000
6	Dörken Delta-F	0.0003	0.1700	1000.0	930.0	67.0	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	RigiStabil	---
2	STEICO isorel	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.070 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0600 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0400 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
3	Egger OSB3	---
4	Knauf Classic 032	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.035 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0600 m

5	Isover Unirol Profi	vliv běžných bodových tep. mostů	Tloušťka tepelných mostů: 0.1600 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.036 W/(m.K) Tep. vodivost bod. mostu: 0.180 W/(m.K) Průřez. plocha bod. mostu: 3600.0 mm <sup>2</sup> Počet bod. mostů v 1 m <sup>2</sup> : 4.0 ---
6	Dörken Delta-Fassade		---

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/m <sup>2</sup> ]	W,m [kg/m <sup>2</sup> ]	Redistribuce
1	RigiStabil	---	0.00	1.00	1.10	ano
2	STEICO isorel	---	0.00	0.00	0.00	ano
3	Egger OSB3	---	0.00	1.00	1.10	ano
4	Knauf Classic	---	0.00	0.00	0.00	ano
5	Isover Unirol	---	0.00	0.00	0.00	ano
6	Dörken Delta-F	---	0.00	0.00	0.00	ano

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.

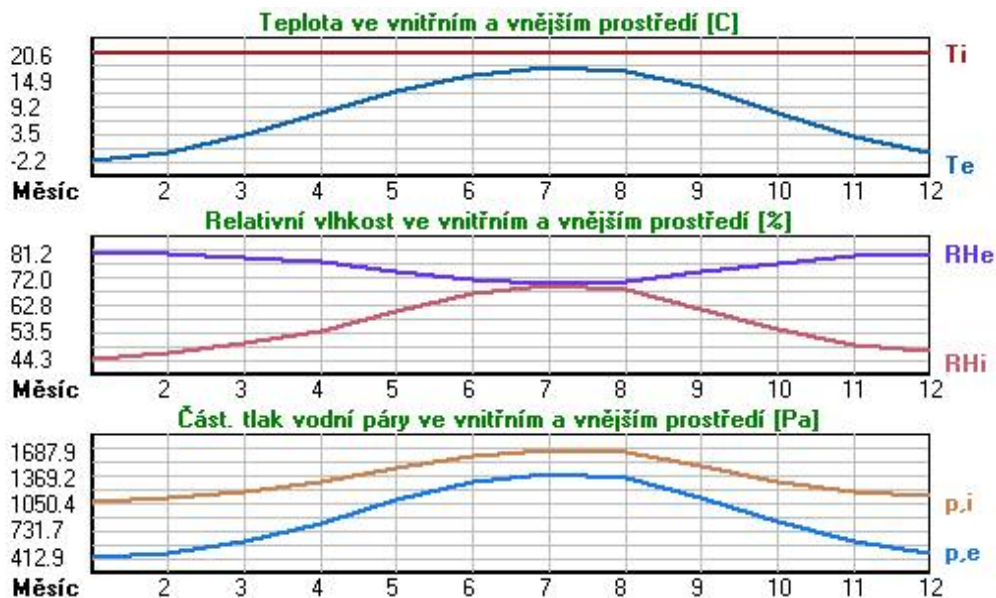
#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	20.6	44.3	1074.3	-2.2	81.2	412.9
2	28	672	20.6	46.6	1130.1	-0.6	80.7	468.9
3	31	744	20.6	49.5	1200.5	3.2	79.4	610.0
4	30	720	20.6	53.9	1307.2	7.8	77.4	818.7
5	31	744	20.6	60.8	1474.5	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	20.6	66.8	1620.0	16.1	71.8	1313.2
7	31	744	20.6	69.6	1687.9	17.6	70.3	1414.1
8	31	744	20.6	68.3	1656.4	16.9	71.0	1366.3
9	30	720	20.6	61.7	1496.3	13.2	74.2	1125.4
10	31	744	20.6	54.3	1316.9	8.1	77.3	834.5
11	30	720	20.6	49.4	1198.0	3.0	79.5	602.1
12	31	744	20.6	46.8	1135.0	-0.5	80.7	472.8

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> 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 : 6.717 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.145 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m<sup>2</sup>K

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 akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 2.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 141.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 9.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.26 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f, R<sub>si,p</sub> : **0.964**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo	Minimální požadované hodnoty při max.	Vypočtené
-------	---------------------------------------	-----------

měsíce	rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	11.4	0.594	8.0	0.449	19.8	0.964	46.6
2	12.1	0.600	8.8	0.442	19.8	0.964	48.8
3	13.0	0.565	9.7	0.372	20.0	0.964	51.4
4	14.3	0.511	10.9	0.246	20.1	0.964	55.4
5	16.2	0.446	12.8	0.009	20.3	0.964	61.9
6	17.7	0.357	14.2	-----	20.4	0.964	67.5
7	18.4	0.253	14.8	-----	20.5	0.964	70.1
8	18.1	0.313	14.6	-----	20.5	0.964	68.9
9	16.5	0.439	13.0	-----	20.3	0.964	62.7
10	14.5	0.509	11.1	0.236	20.2	0.964	55.8
11	13.0	0.569	9.6	0.377	20.0	0.964	51.4
12	12.2	0.601	8.8	0.443	19.8	0.964	49.0

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

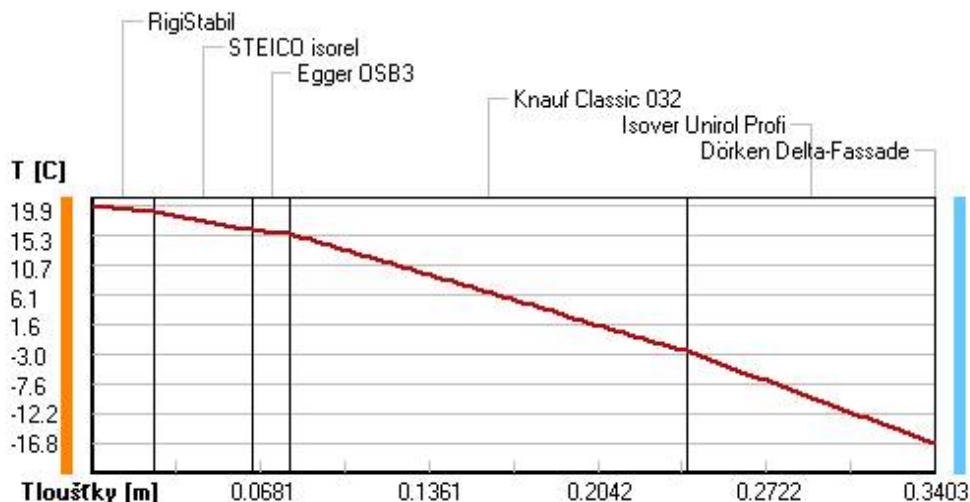
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.9	18.9	16.2	15.6	-2.5	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1334	1239	1175	317	154	123	116
p,sat [Pa]:	2322	2188	1840	1768	496	140	140

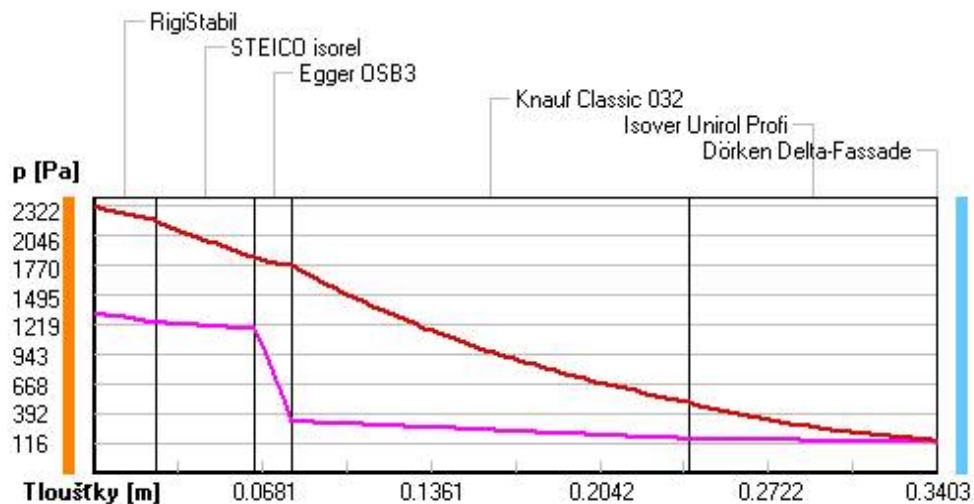
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách

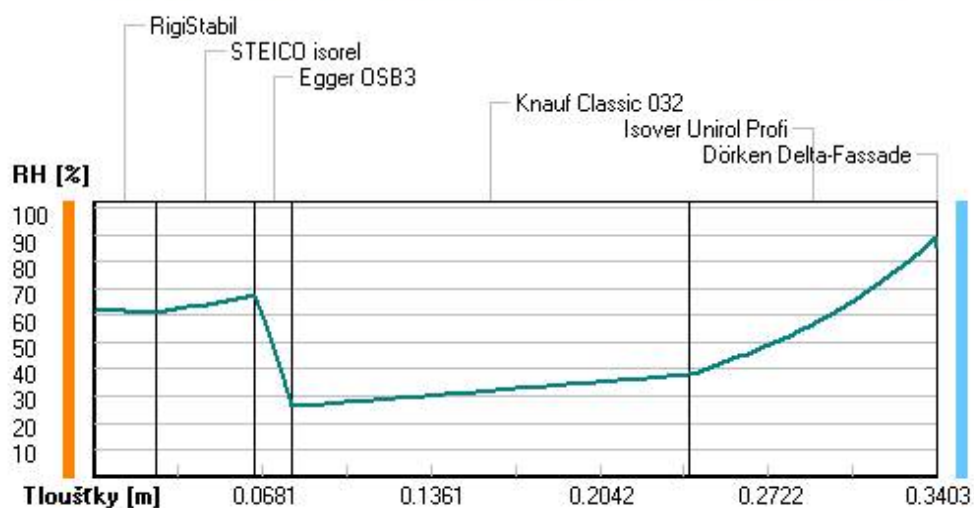




### Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



### 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  $G_d$  : 6.355E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.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	RigiStabil	212	153	---	---	---
2	STEICO isorel	212	153	---	---	---
3	Egger OSB3	212	153	---	---	---
4	Knauf Classic	212	153	---	---	---
5	Isover Unirol	---	---	275	90	---
6	Dörken Delta-F	---	---	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 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stěna - fasáda MD

### 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  $T_{ai}$ : 20.6 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50.0 % (+5.0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	RigiStabil	0.025	0.142	12.0
2	STEICO isorel	0.040	0.079	5.0
3	Egger OSB3	0.015	0.130	180.0
4	Knauf Classic 032	0.160	0.048	3.2
5	Isover Unirol Profi	0.100	0.038	1.0
6	Dörken Delta-Fassade	0.0003	0.170	67.0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0.760$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0.964$

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

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:  $U = 0.145 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{,N}$  ... 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/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

# SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

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

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Podlaha - denní místnost	podlaha	7.263	0.132	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 : **Podlaha - denní místnost**  
Zpracovatel : Jaroslav Beneš  
Zakázka : 1  
Datum : 23.03.2023

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.001 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	ESCO laminát	0.0140	0.1300	1600.0	500.0	200.0	0.0000
2	STEICO underfl	0.0040	0.0520	2100.0	250.0	5.0	0.0000
3	Egger OSB4 TOP	0.0440	0.1300	1700.0	620.0	200.0	0.0000
4	Knauf Classic	0.1000	0.0390*	888.1	43.6	3.2	0.0000
5	Isover Unirol	0.2000	0.0490*	1000.3	57.8	1.0	0.0000
6	Egger DHF	0.0150	0.1000	1700.0	650.0	11.0	0.0000
7	Isocel Omega 2	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	ESCO laminát	---
2	STEICO underfloor	---
3	Egger OSB4 TOP	---
4	Knauf Classic 032	vliv běžných bodových tep. mostů Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.035 W/(m.K) Tep. vodivost bod. mostu: 0.180 W/(m.K) Průřez. plocha bod. mostu: 3600.0 mm2 Počet bod. mostů v 1 m2: 8.0
5	Isover Unirol Profi	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.036 W/(m.K)

Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K)  
Šířka tepelných mostů: 0.0600 m  
Tloušťka tepelných mostů: 0.1000 m  
Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m

6 Egger DHF  
7 Isocel Omega 225

---  
---

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	ESCO laminát	---	0.00	1.00	1.50	ano
2	STEICO underfl	---	0.00	0.00	0.00	ano
3	Egger OSB4 TOP	---	0.00	1.00	1.10	ano
4	Knauf Classic	---	0.00	0.00	0.00	ano
5	Isover Unirol	---	0.00	0.00	0.00	ano
6	Egger DHF	---	0.00	1.00	1.50	ano
7	Isocel Omega 2	---	0.00	0.00	0.00	ano

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 : 0.17 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %  
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 : 7.263 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.132 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 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 : 6.6E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 134.8  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 10.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.44 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.967**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

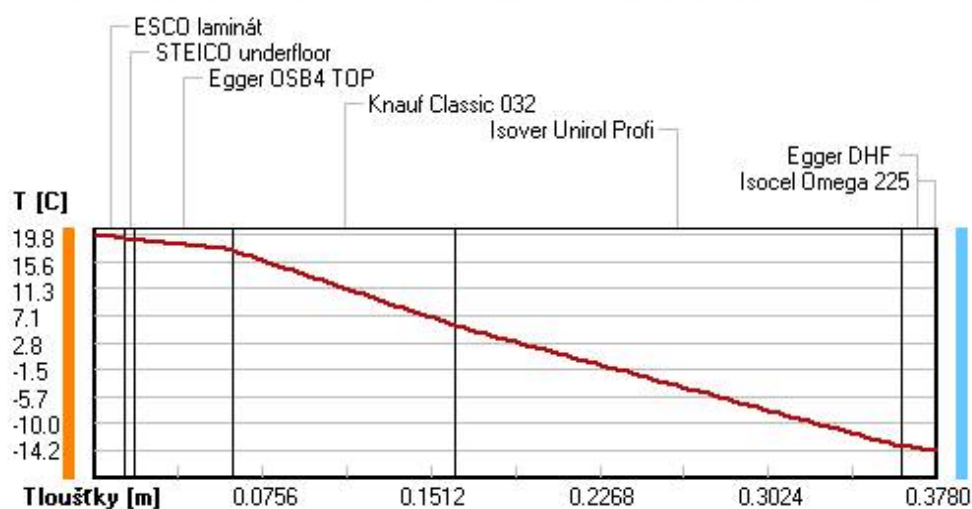
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

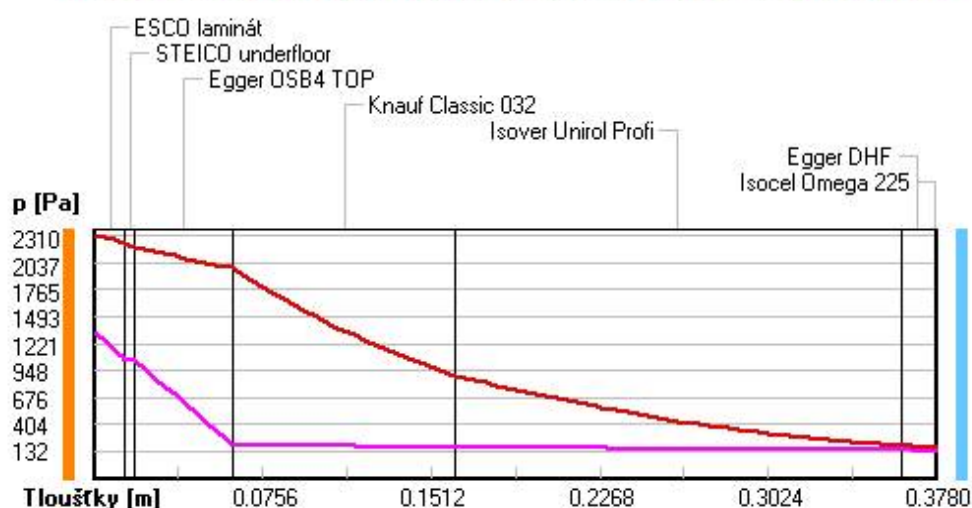
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.8	19.3	19.0	17.4	5.5	-13.5	-14.2	-14.2
p [Pa]:	1334	1061	1059	202	170	151	135	132
p,sat [Pa]:	2310	2239	2190	1984	901	189	177	177

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.

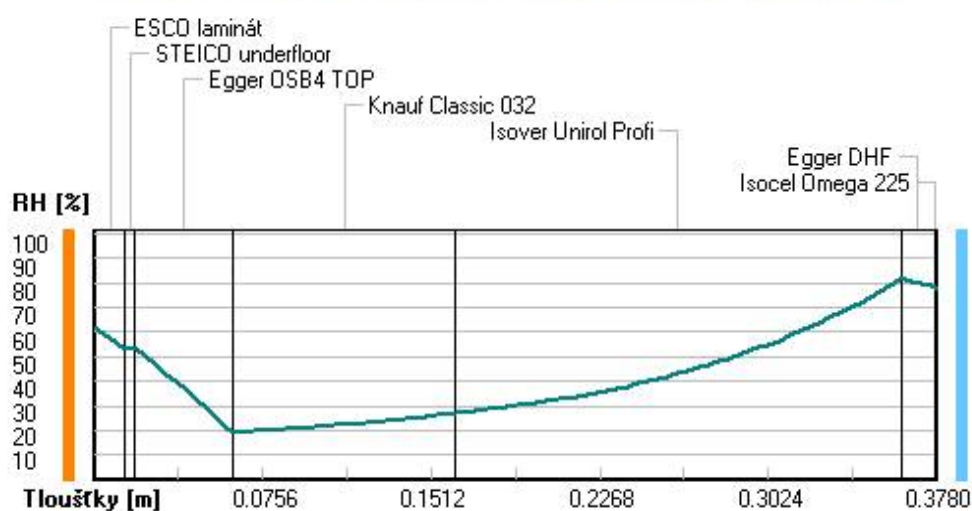
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### 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  $G_d$  : 1.949E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

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.

**Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha - denní místnost

### 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  $T_e$ : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20.6 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50.0 % (+5.0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	ESCO laminát	0.014	0.130	200.0
2	STEICO underfloor	0.004	0.052	5.0
3	Egger OSB4 TOP	0.044	0.130	200.0
4	Knauf Classic 032	0.100	0.039	3.2
5	Isover Unirol Profi	0.200	0.049	1.0
6	Egger DHF	0.015	0.100	11.0
7	Isocel Omega 225	0.001	0.350	32.0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0.747$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0.967$

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:  $U_{,N} = 0.60 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0.132 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{,N}$  ... 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/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**



# SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

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

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Podlaha - koupelna	podlaha	7.260	0.132	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 : **Podlaha - koupelna**

Zpracovatel : Jaroslav Beneš

Zakázka : 1

Datum : 23.03.2023

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem

Korekce součinitele prostupu dU : 0.001 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	Dlažba keramic	0.0100	1.0100	840.0	2000.0	200.0	0.0000
2	Rako system SD	0.0060	0.0350	100.0	223.0	5.0	0.0000
3	Egger OSB4 TOP	0.0440	0.1300	1700.0	620.0	200.0	0.0000
4	Knauf Classic	0.1000	0.0390*	888.1	43.6	3.2	0.0000
5	Isover Unirol	0.2000	0.0490*	1000.3	57.8	1.0	0.0000
6	Egger DHF	0.0150	0.1000	1700.0	650.0	11.0	0.0000
7	Isocel Omega 2	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	Dlažba keramická	---
2	Rako system SDI	---
3	Egger OSB4 TOP	---
4	Knauf Classic 032	vliv běžných bodových tep. mostů Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.035 W/(m.K) Tep. vodivost bod. mostu: 0.180 W/(m.K) Průřez. plocha bod. mostu: 3600.0 mm2 Počet bod. mostů v 1 m2: 8.0
5	Isover Unirol Profi	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.036 W/(m.K)

Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K)  
Šířka tepelných mostů: 0.0600 m  
Tloušťka tepelných mostů: 0.1000 m  
Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m

6 Egger DHF  
7 Isocel Omega 225

---  
---

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	Dlažba keramic	---	0.00	1.00	1.50	ano
2	Rako system SD	---	0.00	0.00	0.00	ano
3	Egger OSB4 TOP	---	0.00	1.00	1.10	ano
4	Knauf Classic	---	0.00	0.00	0.00	ano
5	Isover Unirol	---	0.00	0.00	0.00	ano
6	Egger DHF	---	0.00	1.00	1.50	ano
7	Isocel Omega 2	---	0.00	0.00	0.00	ano

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 : 0.17 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %  
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 : 7.260 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.132 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 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 : 6.1E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 132.6  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 10.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.44 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.967**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

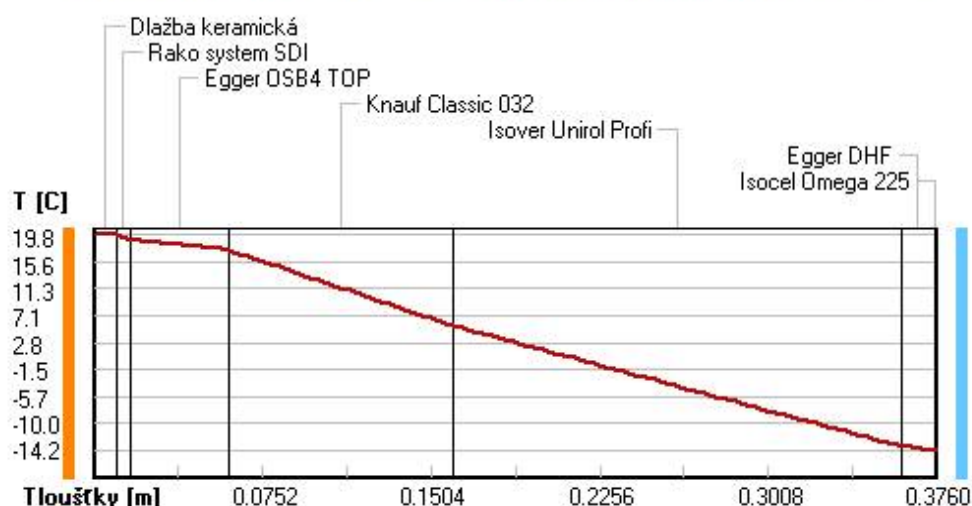
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

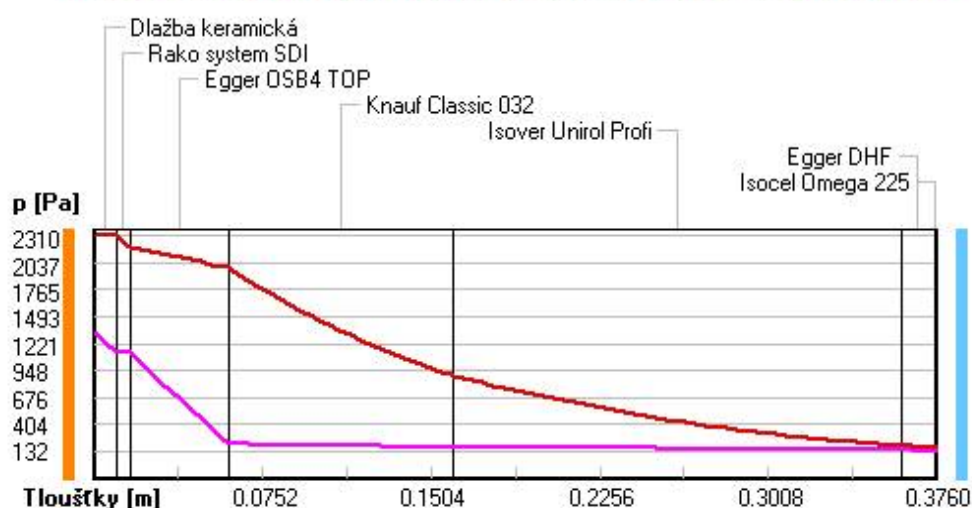
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.8	19.8	19.0	17.4	5.5	-13.5	-14.2	-14.2
p [Pa]:	1334	1126	1122	206	173	152	135	132
p,sat [Pa]:	2310	2303	2192	1985	901	189	177	177

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.

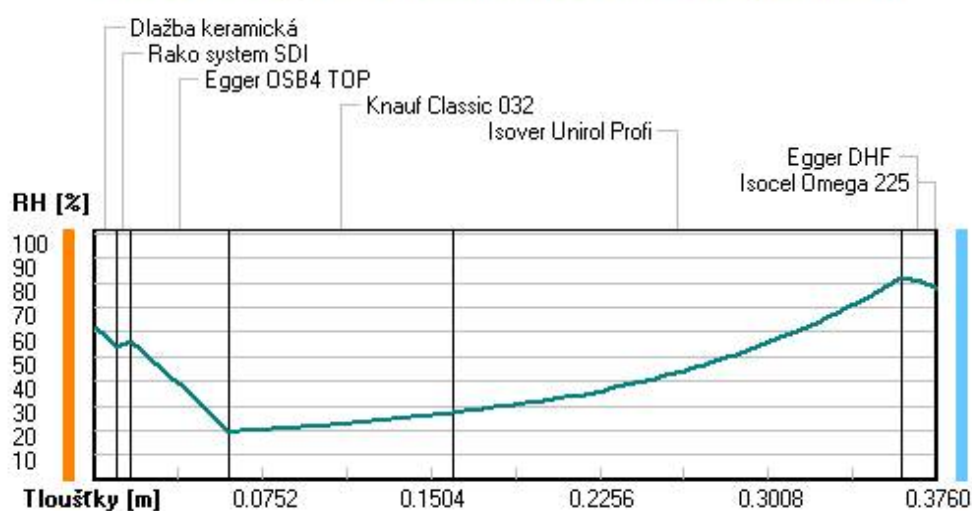
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### 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  $G_d$  : 2.082E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

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.

**Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha - koupelna

### 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  $T_e$ : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20.6 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50.0 % (+5.0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0.010	1.010	200.0
2	Rako system SDI	0.006	0.035	5.0
3	Egger OSB4 TOP	0.044	0.130	200.0
4	Knauf Classic 032	0.100	0.039	3.2
5	Isover Unirol Profi	0.200	0.049	1.0
6	Egger DHF	0.015	0.100	11.0
7	Isocel Omega 225	0.001	0.350	32.0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0.747$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0.967$

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:  $U_{,N} = 0.60 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0.132 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{,N}$  ... 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/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

# SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

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

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Střecha	střecha	6.924	0.141	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 : **Střecha**  
Zpracovatel : TT 2017  
Zakázka : 1  
Datum : 23.03.2023

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.001 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	RigiStabil	0.0250	0.1420	960.0	840.0	12.0	0.0000
2	STEICO isorel	0.0400	0.0790*	2139.4	246.3	5.0	0.0000
3	Egger OSB3	0.0150	0.1300	1700.0	600.0	180.0	0.0000
4	Knauf Classic	0.1000	0.0480*	1000.3	68.2	3.2	0.0000
5	Isover Unirol	0.1000	0.0490*	1000.3	57.8	1.0	0.0000
6	Isover Unirol	0.0800	0.0390*	876.1	29.7	1.0	0.0000
7	Dörken Delta-F	0.0003	0.1700	1000.0	930.0	67.0	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	RigiStabil	---
2	STEICO isorel	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.070 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0600 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0400 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
3	Egger OSB3	---
4	Knauf Classic 032	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.035 W/(m.K)

			Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0600 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1000 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
5	Isover Unirol Profi	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946	Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.036 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0600 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1000 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
6	Isover Unirol Profi	vliv běžných bodových tep. mostů	Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.036 W/(m.K) Tep. vodivost bod. mostu: 0.180 W/(m.K) Průřez. plocha bod. mostu: 3600.0 mm <sup>2</sup> Počet bod. mostů v 1 m <sup>2</sup> : 6.0
7	Dörken Delta-Fassade	---	---

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/m <sup>2</sup> ]	W,m [kg/m <sup>2</sup> ]	Redistribuce
1	RigiStabil	---	0.00	1.00	1.10	ano
2	STEICO isorel	---	0.00	0.00	0.00	ano
3	Egger OSB3	---	0.00	1.00	1.10	ano
4	Knauf Classic	---	0.00	0.00	0.00	ano
5	Isover Unirol	---	0.00	0.00	0.00	ano
6	Isover Unirol	---	0.00	0.00	0.00	ano
7	Dörken Delta-F	---	0.00	0.00	0.00	ano

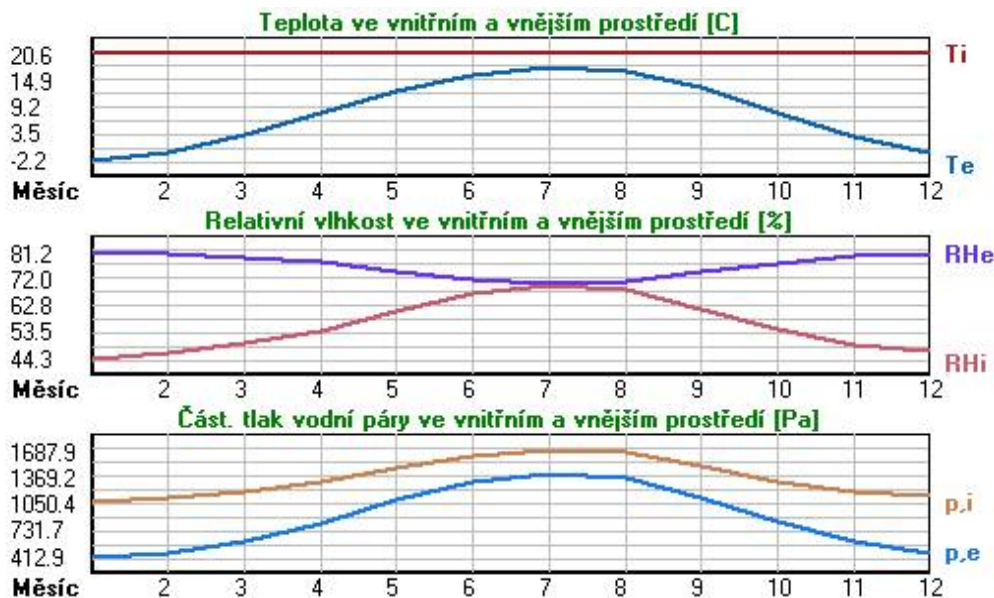
Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vrstvy při jejím úplném nasycení vlhkostí, u23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vrstvy, W,c je kritické množství vlhkosti ve vrstvě (hranice pro zahájení transportu kapalné fáze), W,m je max. možné množství vlhkosti ve vrstvě a redistribuce indikuje možnost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

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m <sup>2</sup> K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.04 m <sup>2</sup> K/W
Návrhová venkovní teplota Te :	-17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	20.6 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	20.6	44.3	1074.3	-2.2	81.2	412.9
2	28	672	20.6	46.6	1130.1	-0.6	80.7	468.9
3	31	744	20.6	49.5	1200.5	3.2	79.4	610.0
4	30	720	20.6	53.9	1307.2	7.8	77.4	818.7
5	31	744	20.6	60.8	1474.5	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	20.6	66.8	1620.0	16.1	71.8	1313.2
7	31	744	20.6	69.6	1687.9	17.6	70.3	1414.1
8	31	744	20.6	68.3	1656.4	16.9	71.0	1366.3
9	30	720	20.6	61.7	1496.3	13.2	74.2	1125.4
10	31	744	20.6	54.3	1316.9	8.1	77.3	834.5
11	30	720	20.6	49.4	1198.0	3.0	79.5	602.1
12	31	744	20.6	46.8	1135.0	-0.5	80.7	472.8

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 : 6.924 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.141 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m<sup>2</sup>K

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 akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 2.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 153.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 9.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.30 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.965

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m			
1	11.4	0.594	8.0	0.449	19.8	0.965	46.5
2	12.1	0.600	8.8	0.442	19.9	0.965	48.8
3	13.0	0.565	9.7	0.372	20.0	0.965	51.4
4	14.3	0.511	10.9	0.246	20.2	0.965	55.4



5	16.2	0.446	12.8	0.009	20.3	0.965	61.8
6	17.7	0.357	14.2	-----	20.4	0.965	67.4
7	18.4	0.253	14.8	-----	20.5	0.965	70.0
8	18.1	0.313	14.6	-----	20.5	0.965	68.8
9	16.5	0.439	13.0	-----	20.3	0.965	62.7
10	14.5	0.509	11.1	0.236	20.2	0.965	55.8
11	13.0	0.569	9.6	0.377	20.0	0.965	51.3
12	12.2	0.601	8.8	0.443	19.9	0.965	49.0

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

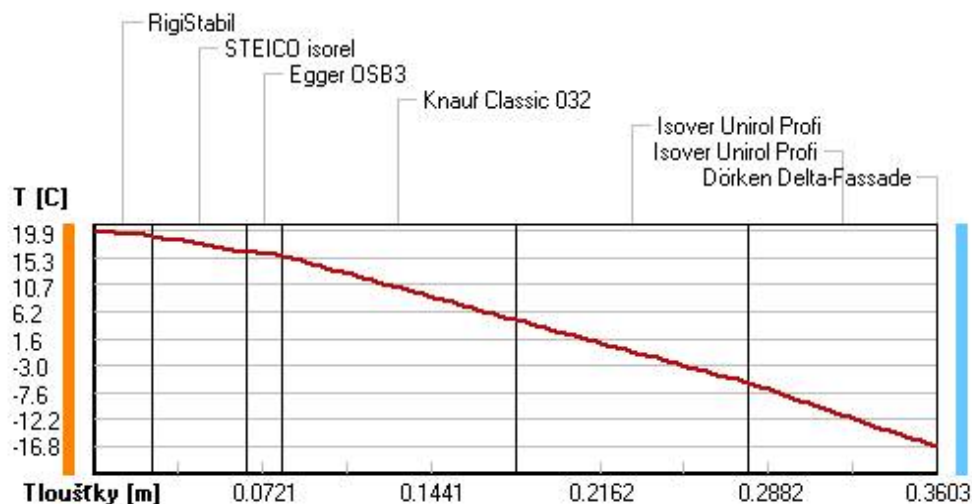
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

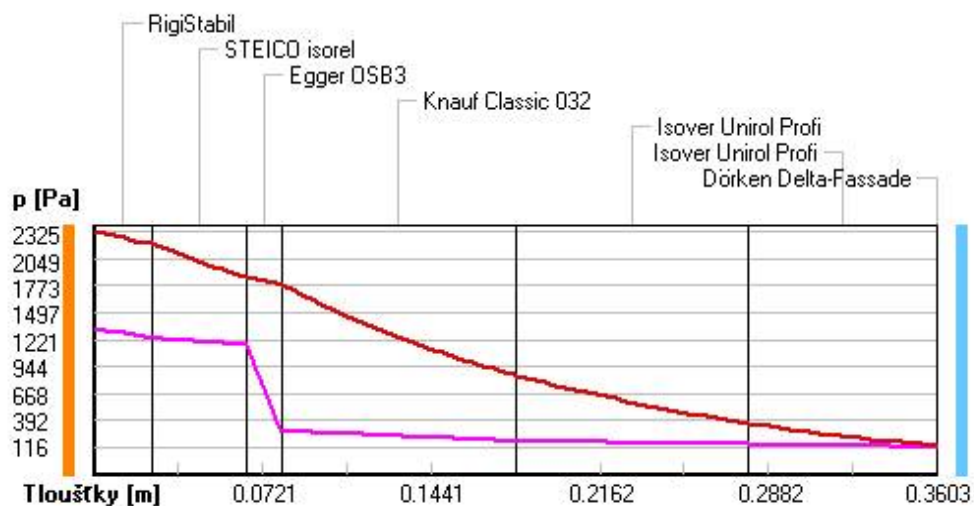
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.9	19.0	16.3	15.7	4.8	-6.0	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1334	1236	1170	286	182	149	123	116
p,sat [Pa]:	2325	2195	1855	1785	857	369	140	139

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.

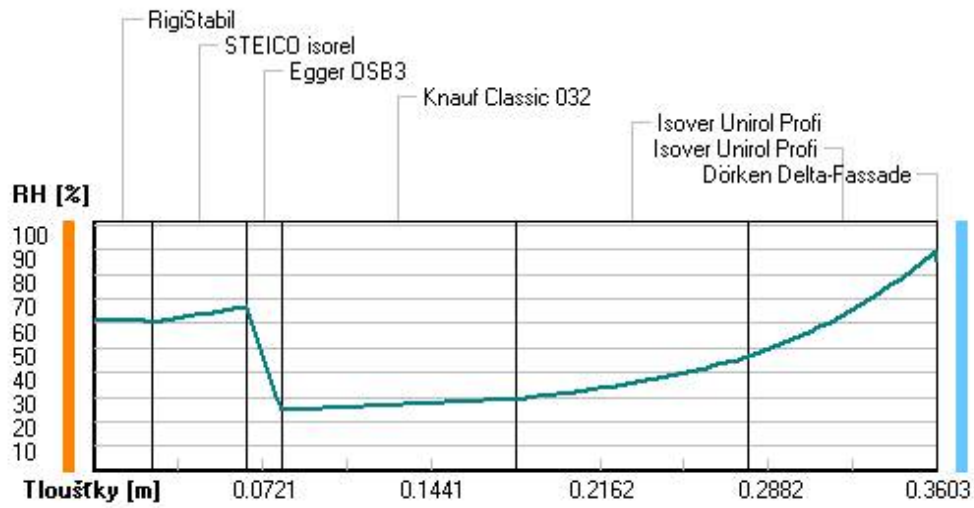
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### 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  $G_d$  : 6.546E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.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	RigiStabil	212	153	---	---	---
2	STEICO isorel	212	153	---	---	---
3	Egger OSB3	212	153	---	---	---

4	Knauf Classic	273	92	---	---	---
5	Isover Unirol	151	214	---	---	---
6	Isover Unirol	---	---	275	90	---
7	Dörken Delta-F	---	---	275	90	---

---

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 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Střecha

### 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  $T_{ai}$ : 20.6 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50.0 % (+5.0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	RigiStabil	0.025	0.142	12.0
2	STEICO isorel	0.040	0.079	5.0
3	Egger OSB3	0.015	0.130	180.0
4	Knauf Classic 032	0.100	0.048	3.2
5	Isover Unirol Profi	0.100	0.049	1.0
6	Isover Unirol Profi	0.080	0.039	1.0
7	Dörken Delta-Fassade	0.0003	0.170	67.0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0.760$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0.965$

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:  $U_N = 0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0.141 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... 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/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

# PROTOKOLY Z PROGRAMU AREA

Název	Diplomová práce - Mobilní dům				Česká zemědělská univerzita v Praze	
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				Fakulta lesnická a dřevařská	
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A4	
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D	Datum	Březen 2023	
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš	Domanice				
Obsah	Protokoly z programu Area					

# DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Detail rohu koupelna (povrchové teploty)**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Jaroslav Beneš

Zakázka :

Datum : 30.03.2023

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 29

Počet vodorovných os: 35

Počet prvků: 1904

Počet uzlových bodů: 1015

### Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.47700	0.95400	1.43100	1.66950	1.90800	1.93300	1.99300	2.00000	2.01000
2.01600	2.02200	2.02800	2.02850	2.03331	2.03813	2.04775	2.05738	2.06700	2.06800
2.08300	2.14300	2.18300	2.24300	2.29300	2.31800	2.33050	2.34300	2.34400	

### Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.39837	0.79673	1.19510	1.59346	1.65346	1.85346	1.89346	1.95346	1.99000
2.00000	2.00600	2.01346	2.01596	2.01721	2.01784	2.01815	2.01846	2.01850	2.01881
2.01912	2.01975	2.02100	2.02350	2.02849	2.03848	2.05846	2.07346	2.13346	2.23346
2.28346	2.30846	2.32096	2.33346	2.33446					

### Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	23	24	28	30
2	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	21	22	7	13
3	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	21	24	13	28
4	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	6	20	28	29
5	Egger OSB3	0.130	0.130	180	180	20	21	1	28
6	Egger OSB3	0.130	0.130	180	180	1	20	27	28
7	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	7	8	18	27
8	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	13	20	5	6
9	RigiStabil	0.142	0.142	12	12	11	14	1	12
10	RigiStabil	0.142	0.142	12	12	1	13	12	19
11	STEICO isorel	0.070	0.070	5.000	5.000	13	20	9	27
12	STEICO isorel	0.070	0.070	5.000	5.000	8	13	18	27
13	STEICO isorel	0.070	0.070	5.000	5.000	1	7	18	27
14	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	13	20	8	9
15	Knauf Classic 0	0.035	0.035	3.200	3.200	22	24	7	13
16	Knauf Classic 0	0.035	0.035	3.200	3.200	21	24	6	7
17	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	21	24	5	6
18	Knauf Classic 0	0.035	0.035	3.200	3.200	21	24	1	5
19	STEICO isorel	0.070	0.070	5.000	5.000	13	20	6	8
20	STEICO isorel	0.070	0.070	5.000	5.000	13	20	1	5
21	STEICO isorel	0.070	0.070	5.000	5.000	24	28	1	30
22	Knauf Classic 0	0.035	0.035	3.200	3.200	19	23	28	30
23	Knauf Classic 0	0.035	0.035	3.200	3.200	1	7	28	30
24	Knauf Classic 0	0.035	0.035	3.200	3.200	7	20	29	30
25	STEICO isorel	0.070	0.070	5.000	5.000	1	28	30	34
26	RAKO system SDI	0.035	0.035	5.000	5.000	10	11	1	12
27	RAKO system SDI	0.035	0.035	5.000	5.000	1	10	11	12
28	Dlažba keramick	1.010	1.010	200	200	9	10	1	11
29	Dlažba keramick	1.010	1.010	200	200	1	9	10	11



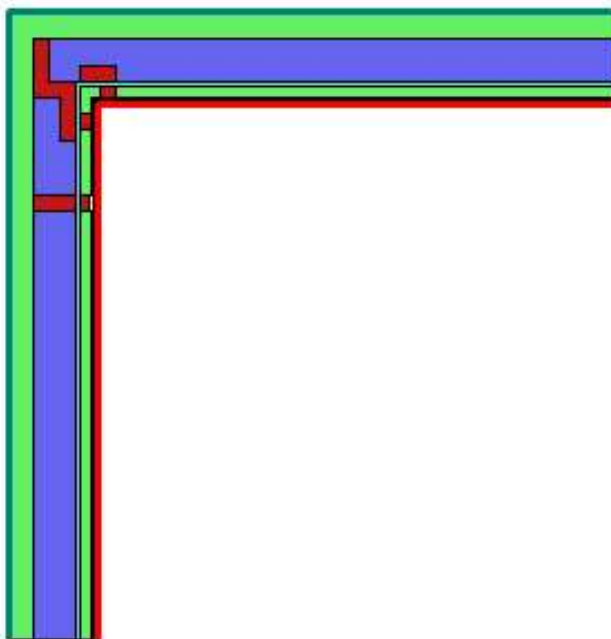
30	Dörken Delta-Fa	0.567	0.567	20	20	28	29	1	34
31	Dörken Delta-Fa	0.567	0.567	20	20	1	29	34	35

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K); Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymežující zadanou oblast.

#### Geometrie detailu a zadané podmínky:

Počet vertikal. os: 29  
Počet horizont. os: 35  
Počet prvků: 1904

Teplota	Odpor Rs
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,16
> 0	0,17-0,24
> 0	≥ 0,25



#### Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	981	1015	-15.00	0.13	84.0	0.14	20.00
2	35	1015	-15.00	0.13	84.0	0.14	20.00
3	281	290	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
4	10	290	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

#### NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-15.0	0.13	84	-14.96	-22.47133	0.62420
2	21.0	0.25	50	17.44	22.46942	0.62415

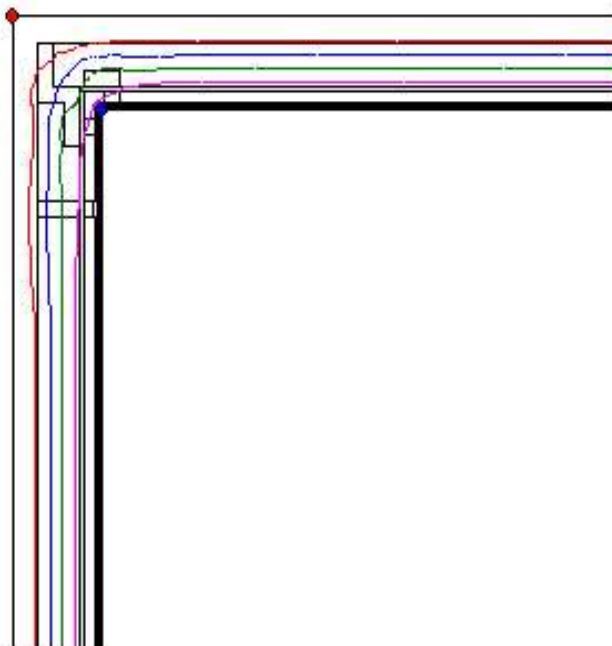
#### Vysvětlivky:

- T zadaná teplota v daném prostředí [C]
- Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
- R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
- Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
- Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]  
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
- Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]  
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

**Izotermy:**

— -8,00 C  
 — -1,00 C  
 — 6,00 C  
 — 13,00 C

● Tsi=-14,96 C  
 ● Tsi=17,44 C

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLoTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-16.87	-14.96	0.999	ne	---	---
2	10.18	17.44	0.901	ne	---	---

**Vysvětlivky:**

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]

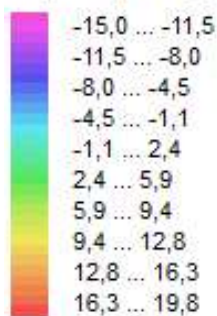
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace

RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]

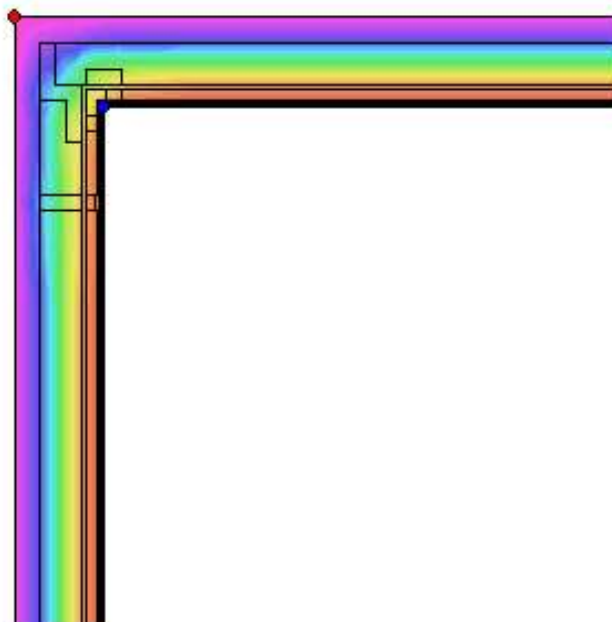
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

### Teplotní pole [C]:



- ◆ Tsi=-14,96 C
- ◆ Tsi=17,44 C



### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0019 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 44.9408 W/m  
Podíl: -0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

**Název úlohy:** Detail rohu koupelna

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ =	20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ =	21,00 C
Relativní vlhkost v interiéru $F_{ii}$ =	50,00 %
Teplota na vnější straně $T_e$ =	-15,00 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ =	-15,00 C

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota:  $f_{Rsi} = 0,901$

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

**$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

### II. 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 0,5 (0,1) kg/m<sup>2</sup>.rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

# DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

## Area 2017 EDU

Název úlohy : **Detail rohu koupelna (hustota toků)**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Jaroslav Beneš

Zakázka :

Datum : 30.03.2023

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 29

Počet vodorovných os: 35

Počet prvků: 1904

Počet uzlových bodů: 1015

### Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.47700	0.95400	1.43100	1.66950	1.90800	1.93300	1.99300	2.00000	2.01000
2.01600	2.02200	2.02800	2.02850	2.03331	2.03813	2.04775	2.05738	2.06700	2.06800
2.08300	2.14300	2.18300	2.24300	2.29300	2.31800	2.33050	2.34300	2.34400	

### Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.39837	0.79673	1.19510	1.59346	1.65346	1.85346	1.89346	1.95346	1.99000
2.00000	2.00600	2.01346	2.01596	2.01721	2.01784	2.01815	2.01846	2.01850	2.01881
2.01912	2.01975	2.02100	2.02350	2.02849	2.03848	2.05846	2.07346	2.13346	2.23346
2.28346	2.30846	2.32096	2.33346	2.33446					

### Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	23	24	28	30
2	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	21	22	7	13
3	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	21	24	13	28
4	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	6	20	28	29
5	Egger OSB3	0.130	0.130	180	180	20	21	1	28
6	Egger OSB3	0.130	0.130	180	180	1	20	27	28
7	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	7	8	18	27
8	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	13	20	5	6
9	RigiStabil	0.142	0.142	12	12	11	14	1	12
10	RigiStabil	0.142	0.142	12	12	1	13	12	19
11	STEICO isorel	0.070	0.070	5.000	5.000	13	20	9	27
12	STEICO isorel	0.070	0.070	5.000	5.000	8	13	18	27
13	STEICO isorel	0.070	0.070	5.000	5.000	1	7	18	27
14	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	13	20	8	9
15	Knauf Classic 0	0.035	0.035	3.200	3.200	22	24	7	13
16	Knauf Classic 0	0.035	0.035	3.200	3.200	21	24	6	7
17	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	21	24	5	6
18	Knauf Classic 0	0.035	0.035	3.200	3.200	21	24	1	5
19	STEICO isorel	0.070	0.070	5.000	5.000	13	20	6	8
20	STEICO isorel	0.070	0.070	5.000	5.000	13	20	1	5
21	STEICO isorel	0.070	0.070	5.000	5.000	24	28	1	30
22	Knauf Classic 0	0.035	0.035	3.200	3.200	19	23	28	30
23	Knauf Classic 0	0.035	0.035	3.200	3.200	1	7	28	30
24	Knauf Classic 0	0.035	0.035	3.200	3.200	7	20	29	30
25	STEICO isorel	0.070	0.070	5.000	5.000	1	28	30	34
26	RAKO system SDI	0.035	0.035	5.000	5.000	10	11	1	12
27	RAKO system SDI	0.035	0.035	5.000	5.000	1	10	11	12
28	Dlažba keramick	1.010	1.010	200	200	9	10	1	11
29	Dlažba keramick	1.010	1.010	200	200	1	9	10	11

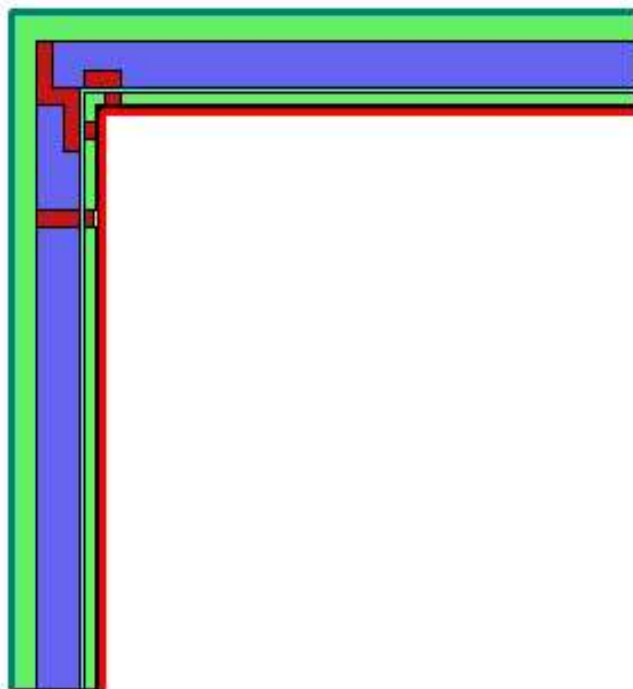
30	Dörken Delta-Fa	0.567	0.567	20	20	28	29	1	34
31	Dörken Delta-Fa	0.567	0.567	20	20	1	29	34	35

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);  
 Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os  
 ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezení zadanou oblast.

#### Geometrie detailu a zadané podmínky:

Počet vertik. os: 29  
 Počet horizont. os: 35  
 Počet prvků: 1904

Teplota	Odpor Rs
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,16
> 0	0,17-0,24
> 0	≥ 0,25



#### Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	981	1015	-15.00	0.13	84.0	0.14	20.00
2	35	1015	-15.00	0.13	84.0	0.14	20.00
3	281	290	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
4	10	290	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

#### NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-15.0	0.13	84	-14.96	-22.47133	0.62420
2	21.0	0.25	50	17.44	22.46942	0.62415

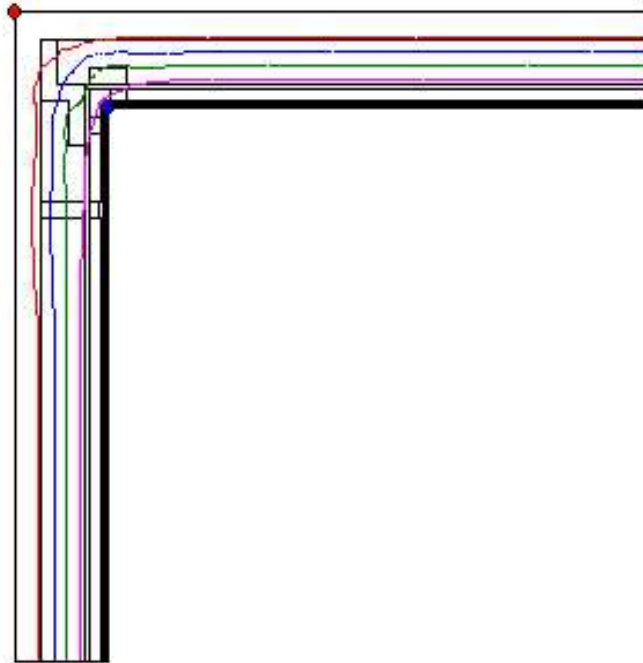
#### Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]  
 Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]  
 R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]  
 Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]  
 Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]  
 (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)  
 Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]  
 (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

**Izotermy:**

— -8,00 C  
 — -1,00 C  
 — 6,00 C  
 — 13,00 C

● T<sub>sj</sub> = -14,96 C  
 ● T<sub>sj</sub> = 17,44 C

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-16.87	-14.96	0.999	ne	---	---
2	10.18	17.44	0.901	ne	---	---

**Vysvětlivky:**

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]

KOND. označuje vznik povrchové kondenzace

RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]

T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

**ODHAD CHYBY VÝPOČTU:**

Součet tepelných toků: -0.0019 W/m

Součet abs.hodnot tep.toků: 44.9408 W/m

Podíl: -0.0000

Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

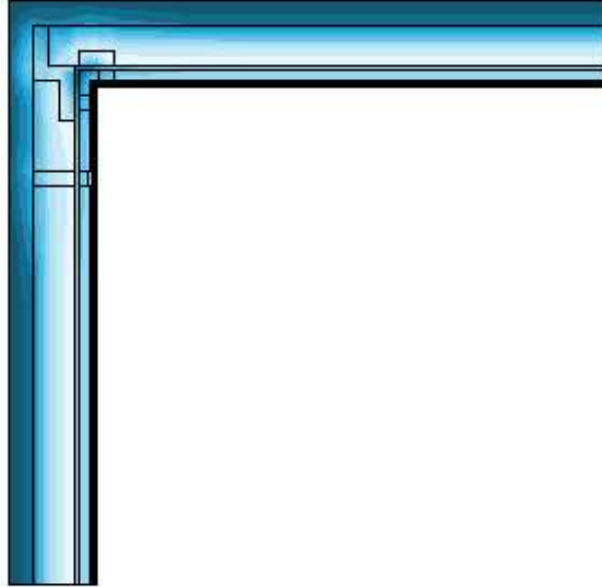
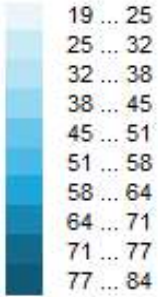
Množství vstupující do konstrukce: 1.3E-0007 kg/m,s.

Množství vystupující z konstrukce: 1.3E-0007 kg/m,s.

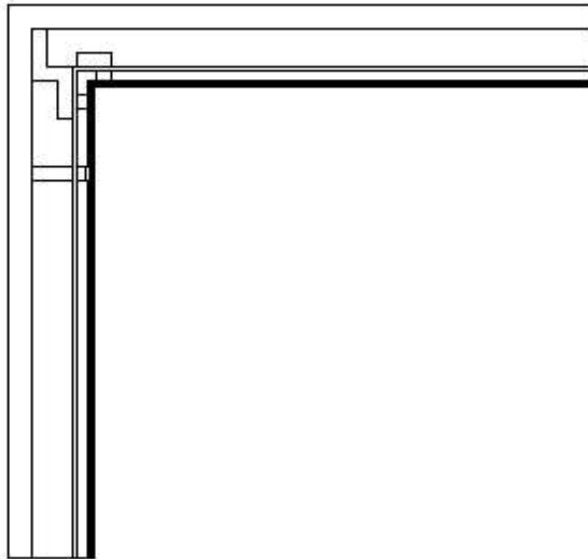
Chyba výpočtu: 2.6E-0011 kg/m,s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšce detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

Rel. vlhkost [%]:



Oblast kondenzace  
vodní páry v detailu





## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: Detail rohu koupelna

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ =	20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ =	21,00 C
Relativní vlhkost v interiéru $F_{ii}$ =	50,00 %
Teplota na vnější straně $T_e$ =	-15,00 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ =	-15,00 C

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

Požadavek:  $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr = 0,749$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota:  $f, R_{si} = 0,901$

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

**$f, R_{si} > f, R_{si}, N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

### II. 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 0,5 (0,1) kg/m<sup>2</sup>.rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

# DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Detail podlaha - okno (povrchové teploty)**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Jaroslav Beneš

Zakázka :

Datum : 30.03.2023

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 37

Počet vodorovných os: 43

Počet prvků: 3024

Počet uzlových bodů: 1591

### Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.00011	0.00111	0.01583	0.03056	0.04528	0.05264	0.05632	0.05816	0.06000
0.06011	0.06187	0.06363	0.06715	0.07418	0.07818	0.08413	0.08710	0.09007	0.09018
0.09213	0.09310	0.09407	0.09411	0.09486	0.09561	0.09711	0.10011	0.10611	0.11011
0.12011	0.14021	0.18011	0.24011	0.76011	0.82011	1.42143			

### Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.00100	0.01600	0.05600	0.21600	0.31600	0.32842	0.36000	0.37000	0.37400
0.39342	0.41667	0.42829	0.43410	0.43700	0.43846	0.43918	0.43991	0.44000	0.44006
0.44055	0.44104	0.44201	0.44397	0.44787	0.45568	0.47131	0.50255	0.56504	0.69002
0.93999	1.18995	1.31493	1.37742	1.40867	1.42429	1.43210	1.43600	1.43796	1.43893
1.43991	1.44000	1.44006							

### Zadané materiály :

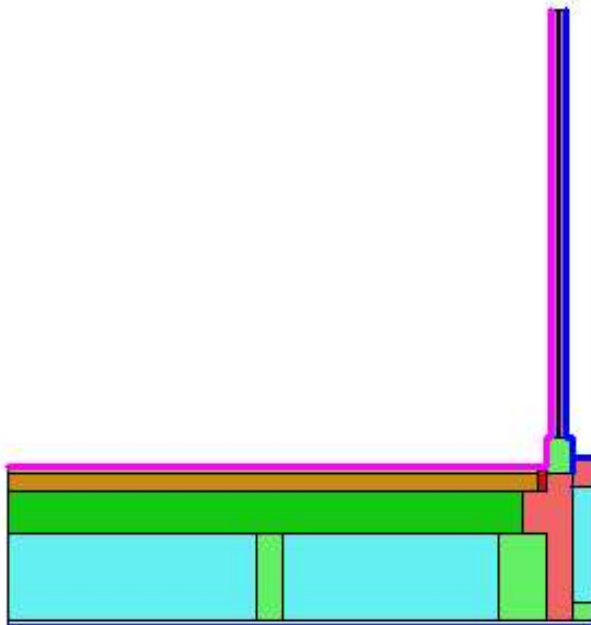
č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Purenit	0.080	0.080	8.000	8.000	11	31	3	8
2	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	31	33	3	5
3	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	33	34	3	5
4	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	35	36	3	5
5	Isover Unirol P	0.036	0.036	1.000	1.000	34	35	3	5
6	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	2	11	3	4
7	Purenit	0.080	0.080	8.000	8.000	31	33	5	6
8	Egger OSB3	0.130	0.130	180	180	32	37	6	8
9	Isover Unirol P	0.036	0.036	1.000	1.000	36	37	3	5
10	Knauf Classic 0	0.035	0.035	3.200	3.200	33	37	5	6
11	Isover Unirol P	0.036	0.036	1.000	1.000	2	11	4	7
12	Purenit	0.080	0.080	8.000	8.000	1	10	7	11
13	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	11	31	8	19
14	Překližka 2	0.130	0.130	200	200	32	37	8	10
15	Polyuretan (pře	0.250	0.250	60	60	31	32	6	10
16	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000	29	30	19	42
17	Argon	0.016	0.016	1.000	1.000	24	29	19	42
18	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000	19	23	20	43
19	Argon	0.016	0.016	1.000	1.000	16	20	18	41
20	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000	15	16	18	41
21	Egger DHF	0.100	0.100	11	11	2	37	2	3
22	Isocell Omega 1	0.350	0.350	28	28	2	37	1	2
23	Isocell Omega 1	0.350	0.350	28	28	2	3	1	9

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);  
Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os  
ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

Geometrie detailu  
a zadané podmínky:

Počet vertik. os: 37  
Počet horizont. os: 43  
Počet prvků: 3024

Teplota	Odpor Rs
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,16
> 0	0,17-0,24
> 0	≥ 0,25



Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	87	1549	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
2	44	87	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
3	44	45	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
4	45	46	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
5	46	47	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
6	47	50	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
7	7	50	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
8	7	11	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
9	11	398	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
10	394	437	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
11	438	449	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
12	449	621	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
13	621	643	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
14	1343	1558	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
15	1300	1343	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
16	1300	1309	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
17	1266	1309	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
18	1266	1289	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:**

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-15.0	0.04	84	-15.00	-15.13885	0.42052
2	21.0	0.13	50	11.95	15.13921	0.42053

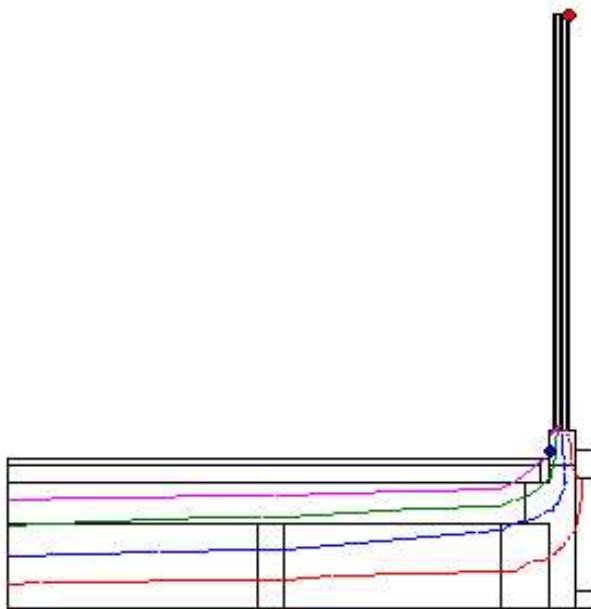
Vysvětlivky:

- T zadaná teplota v daném prostředí [C]
- Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
- R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
- Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
- Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]  
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
- Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]  
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

**Izotermy:**

- -8,00 C
- -1,00 C
- 7,00 C
- 14,00 C

- Tsi=-15,00 C
- Tsi=11,95 C

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLoTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---
2	10.18	11.95	0.749	ne	---	---

**Vysvětlivky:**

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]

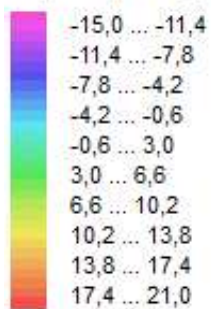
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace

RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]

T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

### Teplotní pole [C]:



- ◆ Tsi=-15,00 C
- ◆ Tsi=11,95 C



### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0004 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 30.2781 W/m  
Podíl: 0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

**Název úlohy:** Detail podlaha - okno

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ =	20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ =	21,00 C
Relativní vlhkost v interiéru $F_{ii}$ =	50,00 %
Teplota na vnější straně $T_e$ =	-15,00 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ =	-15,00 C

### I. Doporučený teplotní faktor (čl. D.1 v ČSN 730540-2/Z1)

Doporučení:  $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr = 0,656$   
Doporučení platí pro posouzení výplně otvoru (okno, dveře).  
Vypočtená hodnota:  $f, R_{si} = 0,749$

Kritický teplotní faktor  $f, R_{si}, cr$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 100% (kritérium vyloučení povrchové kondenzace).

**$f, R_{si} > f, R_{si}, N$  ... DOPORUČENÍ JE DODRŽENO.**

### II. 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 0,5 (0,1) kg/m<sup>2</sup>.rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

# DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Detail podlaha - okno (hustota toků)**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Jaroslav Beneš

Zakázka :

Datum : 30.03.2023

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 37

Počet vodorovných os: 43

Počet prvků: 3024

Počet uzlových bodů: 1591

### Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.00011	0.00111	0.01583	0.03056	0.04528	0.05264	0.05632	0.05816	0.06000
0.06011	0.06187	0.06363	0.06715	0.07418	0.07818	0.08413	0.08710	0.09007	0.09018
0.09213	0.09310	0.09407	0.09411	0.09486	0.09561	0.09711	0.10011	0.10611	0.11011
0.12011	0.14021	0.18011	0.24011	0.76011	0.82011	1.42143			

### Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.00100	0.01600	0.05600	0.21600	0.31600	0.32842	0.36000	0.37000	0.37400
0.39342	0.41667	0.42829	0.43410	0.43700	0.43846	0.43918	0.43991	0.44000	0.44006
0.44055	0.44104	0.44201	0.44397	0.44787	0.45568	0.47131	0.50255	0.56504	0.69002
0.93999	1.18995	1.31493	1.37742	1.40867	1.42429	1.43210	1.43600	1.43796	1.43893
1.43991	1.44000	1.44006							

### Zadané materiály :

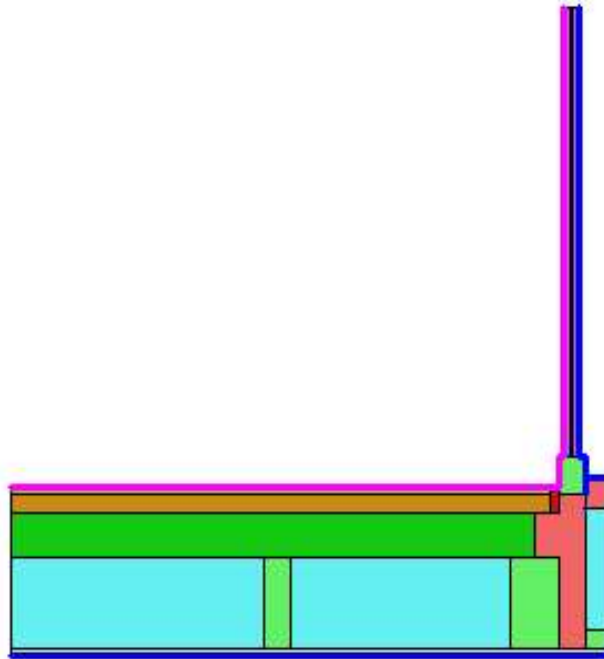
č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Purenit	0.080	0.080	8.000	8.000	11	31	3	8
2	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	31	33	3	5
3	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	33	34	3	5
4	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	35	36	3	5
5	Isover Unirol P	0.036	0.036	1.000	1.000	34	35	3	5
6	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	2	11	3	4
7	Purenit	0.080	0.080	8.000	8.000	31	33	5	6
8	Egger OSB3	0.130	0.130	180	180	32	37	6	8
9	Isover Unirol P	0.036	0.036	1.000	1.000	36	37	3	5
10	Knauf Classic 0	0.035	0.035	3.200	3.200	33	37	5	6
11	Isover Unirol P	0.036	0.036	1.000	1.000	2	11	4	7
12	Purenit	0.080	0.080	8.000	8.000	1	10	7	11
13	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	11	31	8	19
14	Překližka 2	0.130	0.130	200	200	32	37	8	10
15	Polyuretan (pře	0.250	0.250	60	60	31	32	6	10
16	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000	29	30	19	42
17	Argon	0.016	0.016	1.000	1.000	24	29	19	42
18	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000	19	23	20	43
19	Argon	0.016	0.016	1.000	1.000	16	20	18	41
20	Sklo stavební	0.760	0.760	1000000	1000000	15	16	18	41
21	Egger DHF	0.100	0.100	11	11	2	37	2	3
22	Isocell Omega 1	0.350	0.350	28	28	2	37	1	2
23	Isocell Omega 1	0.350	0.350	28	28	2	3	1	9

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);  
Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os  
ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

Geometrie detailu  
a zadané podmínky:

Počet vertik. os: 37  
Počet horizont. os: 43  
Počet prvků: 3024

Teplota	Odpor Rs
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,16
> 0	0,17-0,24
> 0	≥ 0,25



Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	87	1549	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
2	44	87	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
3	44	45	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
4	45	46	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
5	46	47	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
6	47	50	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
7	7	50	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
8	7	11	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
9	11	398	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
10	394	437	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
11	438	449	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
12	449	621	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
13	621	643	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
14	1343	1558	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
15	1300	1343	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
16	1300	1309	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
17	1266	1309	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
18	1266	1289	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:**

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-15.0	0.04	84	-15.00	-15.13885	0.42052
2	21.0	0.13	50	11.95	15.13921	0.42053

Vysvětlivky:

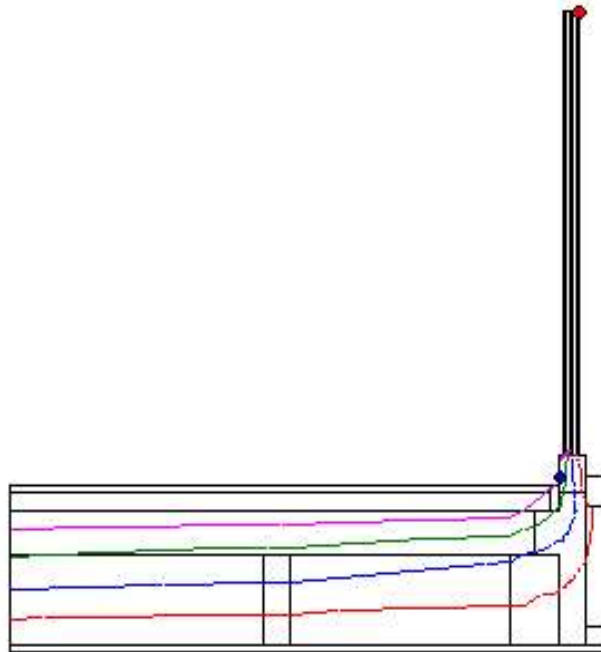
- T zadaná teplota v daném prostředí [C]
- Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
- R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
- Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
- Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]  
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
- Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]  
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)



### Izotermy:

— -8,00 C  
— -1,00 C  
— 7,00 C  
— 14,00 C

● T<sub>si</sub> = -15,00 C  
● T<sub>si</sub> = 11,95 C



### NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---
2	10.18	11.95	0.749	ne	---	---

#### Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]

KOND. označuje vznik povrchové kondenzace

RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]

T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0004 W/m

Součet abs.hodnot tep.toků: 30.2781 W/m

Podíl: 0.0000

Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

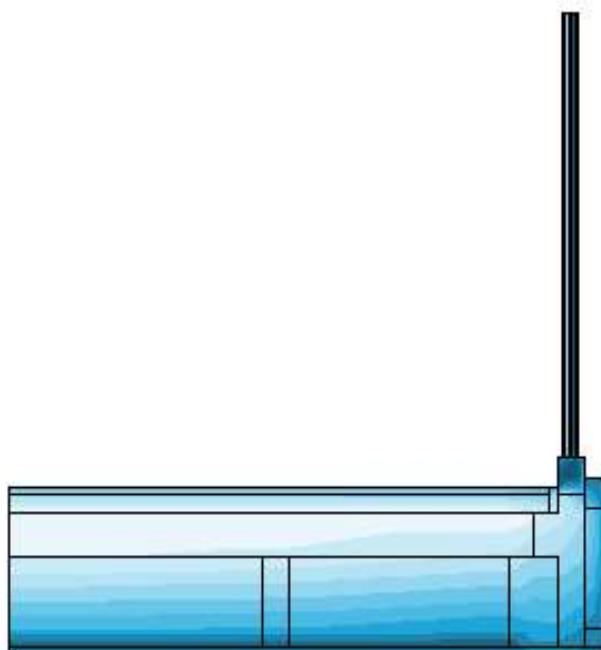
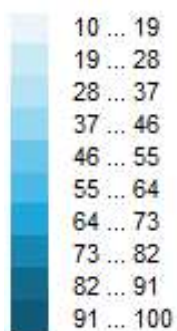
Množství vstupující do konstrukce: 3.0E-0008 kg/m,s.

Množství vystupující z konstrukce: 2.9E-0008 kg/m,s.

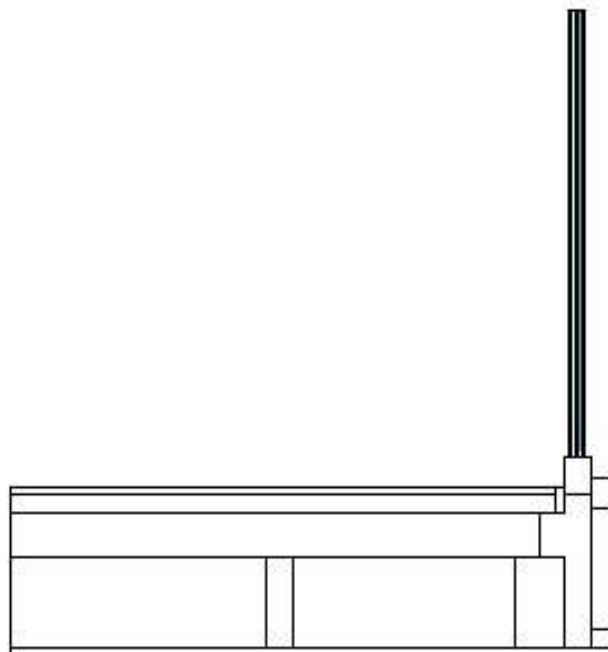
Množství kondenzující vodní páry: 8.2E-0010 kg/m,s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

Rel. vlhkost [%]:



Oblast kondenzace  
vodní páry v detailu



Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy:

Detail podlaha - okno

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ =	20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ =	21,00 C
Relativní vlhkost v interiéru $F_{ii}$ =	50,00 %
Teplota na vnější straně $T_e$ =	-15,00 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ =	-15,00 C

### I. Doporučený teplotní faktor (čl. D.1 v ČSN 730540-2/Z1)

Doporučení:  $f, R_{si, N} = f, R_{si, cr} = 0,656$

Doporučení platí pro posouzení výplně otvoru (okno, dveře).

Vypočtená hodnota:  $f, R_{si} = 0,749$

Kritický teplotní faktor  $f, R_{si, cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 100% (kritérium vyloučení povrchové kondenzace).

**$f, R_{si} > f, R_{si, N}$  ... DOPORUČENÍ JE DODRŽENO.**

### II. 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 0,5 (0,1) kg/m<sup>2</sup>.rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

# Lineární činitel prostupu tepla

Název úlohy - detailu: DETAIL PODLAHA - OKNO  
Zpracovatel: Bc. Jaroslav Beneš  
Datum: 30.03.2023  
Zakázka:  
Varianta:

Tepelná propustnost L : 0,421 W/mK

Dílčí plošné konstrukce:  
Součinitel prostupu tepla Příslušná délka [m]  
0,458 1,0000

Výsledný lineární činitel prostupu tepla Psi: -0,037 W/mK

Vyhodnocení z hlediska požadavků ČSN 730540-2:

Maximální přípustný lin. činitel Psi,N: 0,10 W/mK

**Hodnocený detail splňuje požadavek ČSN 730540-2.**

Area 2017, (c) 2017 Svoboda Software.

(Další informace o hodnoceném detailu jsou uloženy v souboru s příponou OUT.)

# DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Detail stěna-podlaha (povrchové teploty)**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Jaroslav Beneš

Zakázka :

Datum : 30.03.2023

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 34

Počet vodorovných os: 38

Počet prvků: 2442

Počet uzlových bodů: 1292

### Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.00100	0.00413	0.00725	0.01350	0.02600	0.05100	0.10100	0.16100	0.20100
0.23100	0.26100	0.27600	0.31600	0.34100	0.35100	0.38100	0.41100	0.46350	0.51600
0.62100	0.68100	0.86850	1.05600	1.24350	1.43100	1.57725	1.72350	1.86975	2.01600
2.16225	2.30850	2.45475	2.60100						

### Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.00100	0.00288	0.00475	0.00850	0.01600	0.03100	0.04600	0.07600	0.14600
0.21600	0.26600	0.31600	0.33800	0.36000	0.37400	0.39700	0.42000	0.47525	0.53050
0.64100	0.70100	0.83594	0.97088	1.10581	1.24075	1.37569	1.51063	1.64556	1.78050
1.91544	2.05038	2.18531	2.32025	2.45519	2.59013	2.72506	2.86000		

### Zadané materiály :

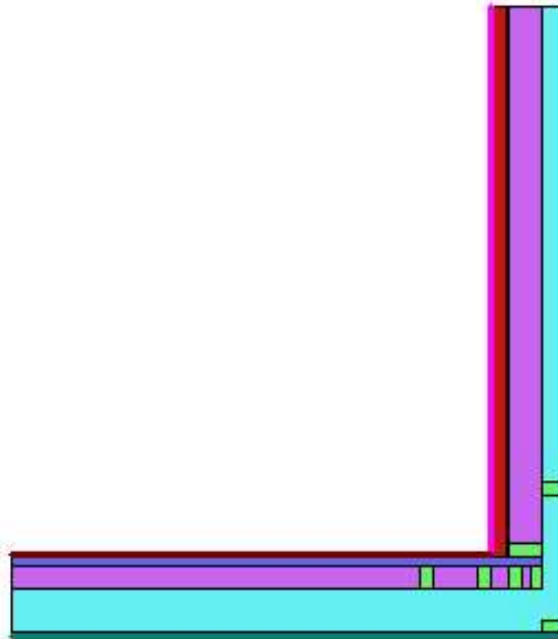
č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	2	8	6	9
2	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	2	8	21	22
3	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	8	12	15	18
4	Isover Unirol P	0.036	0.036	1.000	1.000	8	34	6	11
5	Isover Unirol P	0.036	0.036	1.000	1.000	2	8	9	21
6	Knauf Classic 0	0.035	0.035	3.200	3.200	8	12	18	38
7	Isover Unirol P	0.036	0.036	1.000	1.000	2	8	22	38
8	Knauf Classic 0	0.035	0.035	3.200	3.200	22	34	11	13
9	Egger OSB3	0.130	0.130	180	180	8	34	13	15
10	Egger OSB3	0.130	0.130	180	180	15	34	15	16
11	Egger OSB3	0.130	0.130	180	180	12	13	15	38
12	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	8	9	11	13
13	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	10	12	11	13
14	Knauf Classic 0	0.035	0.035	3.200	3.200	18	21	11	13
15	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	16	18	11	13
16	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	21	22	11	13
17	Knauf Classic 0	0.035	0.035	3.200	3.200	9	10	11	13
18	Knauf Classic 0	0.035	0.035	3.200	3.200	12	16	11	13
19	RigiStabil	0.142	0.142	12	12	14	15	15	38
20	RigiStabil	0.142	0.142	12	12	13	14	15	38
21	Egger DHF	0.100	0.100	11	11	2	34	2	6
22	Isocell Omega 1	0.350	0.350	28	28	2	34	1	2
23	Dörken Delta-Fa	0.170	0.170	67	67	1	2	1	38

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);  
Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os  
ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

**Geometrie detailu  
a zadané podmínky:**

Počet vertik. os: 34  
Počet horizont. os: 38  
Počet prvků: 2442

Teplota	Odpor Rs
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,16
> 0	0,17-0,24
> 0	≥ 0,25



**Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :**

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	40	1256	-15.00	0.10	84.0	0.14	20.00
2	1	38	-15.00	0.13	84.0	0.14	20.00
3	548	570	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
4	548	1270	21.00	0.17	50.0	1.24	10.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:**

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-15.0	0.10	84	-14.96	-9.68909	0.26914
2	-15.0	0.13	84	-14.96	-12.35388	0.34316
3	21.0	0.13	50	18.08	12.28525	0.34126
4	21.0	0.17	50	18.08	9.75768	0.27105

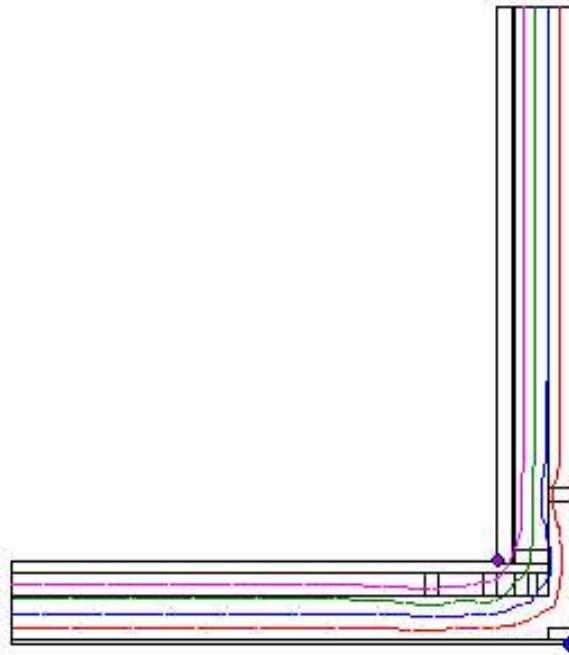
**Vysvětlivky:**

- T zadaná teplota v daném prostředí [C]
- Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
- R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
- Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
- Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]  
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
- Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]  
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

**Izotermy:**

— -8,00 C  
 — -1,00 C  
 — 6,00 C  
 — 13,00 C

● Tsi=-14,96 C  
 ● Tsi=-14,96 C  
 ● Tsi=18,08 C  
 ● Tsi=18,08 C

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-16.87	-14.96	0.999	ne	---	---
2	-16.87	-14.96	0.999	ne	---	---
3	10.18	18.08	0.919	ne	---	---
4	10.18	18.08	0.919	ne	---	---

**Vysvětlivky:**

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]

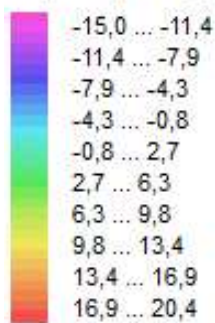
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace

RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]

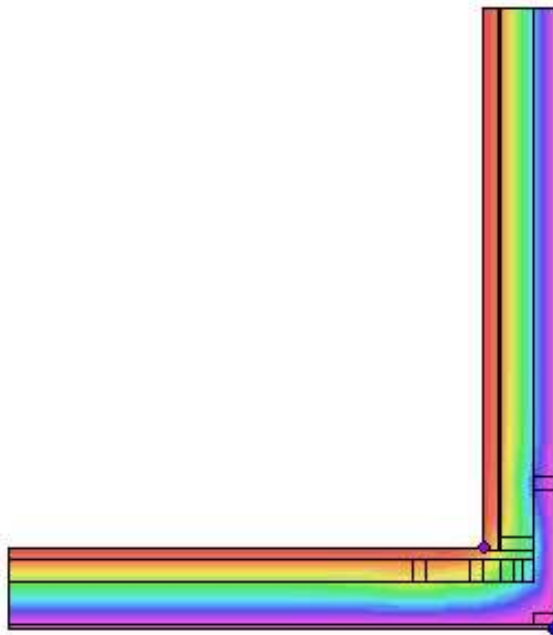
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

### Teplotní pole [C]:



- ◆ Tsi=-14,96 C
- ◆ Tsi=-14,96 C
- ◆ Tsi=18,08 C
- ◆ Tsi=18,08 C



### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0000 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 44.0859 W/m  
Podíl: -0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

**Název úlohy:** Detail stěna-podlaha

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ =	20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ =	21,00 C
Relativní vlhkost v interiéru $F_{ii}$ =	50,00 %
Teplota na vnější straně $T_e$ =	-15,00 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ =	-15,00 C



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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota:  $f_{Rsi} = 0,919$

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

**$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

### II. 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 0,5 (0,1) kg/m<sup>2</sup>.rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

# DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Detail stěna - podlaha (hustota toků)**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Jaroslav Beneš

Zakázka :

Datum : 30.03.2023

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

### Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

### Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 34

Počet vodorovných os: 38

Počet prvků: 2442

Počet uzlových bodů: 1292

### Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.00100	0.00413	0.00725	0.01350	0.02600	0.05100	0.10100	0.16100	0.20100
0.23100	0.26100	0.27600	0.31600	0.34100	0.35100	0.38100	0.41100	0.46350	0.51600
0.62100	0.68100	0.86850	1.05600	1.24350	1.43100	1.57725	1.72350	1.86975	2.01600
2.16225	2.30850	2.45475	2.60100						

### Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.00100	0.00288	0.00475	0.00850	0.01600	0.03100	0.04600	0.07600	0.14600
0.21600	0.26600	0.31600	0.33800	0.36000	0.37400	0.39700	0.42000	0.47525	0.53050
0.64100	0.70100	0.83594	0.97088	1.10581	1.24075	1.37569	1.51063	1.64556	1.78050
1.91544	2.05038	2.18531	2.32025	2.45519	2.59013	2.72506	2.86000		

### Zadané materiály :

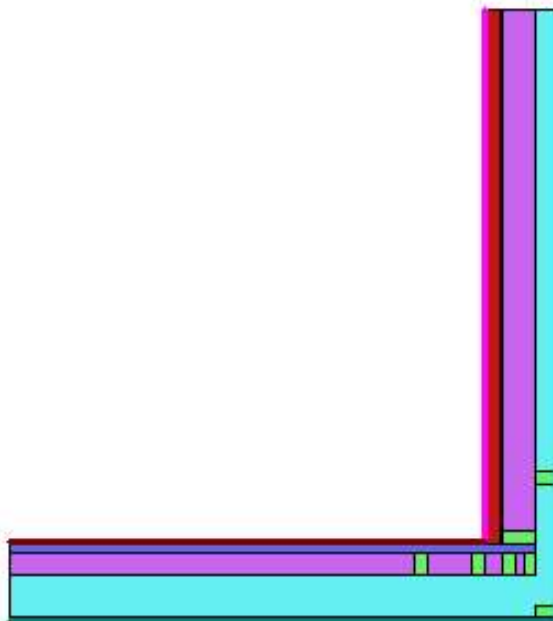
č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	2	8	6	9
2	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	2	8	21	22
3	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	8	12	15	18
4	Isover Unirol P	0.036	0.036	1.000	1.000	8	34	6	11
5	Isover Unirol P	0.036	0.036	1.000	1.000	2	8	9	21
6	Knauf Classic 0	0.035	0.035	3.200	3.200	8	12	18	38
7	Isover Unirol P	0.036	0.036	1.000	1.000	2	8	22	38
8	Knauf Classic 0	0.035	0.035	3.200	3.200	22	34	11	13
9	Egger OSB3	0.130	0.130	180	180	8	34	13	15
10	Egger OSB3	0.130	0.130	180	180	15	34	15	16
11	Egger OSB3	0.130	0.130	180	180	12	13	15	38
12	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	8	9	11	13
13	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	10	12	11	13
14	Knauf Classic 0	0.035	0.035	3.200	3.200	18	21	11	13
15	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	16	18	11	13
16	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	21	22	11	13
17	Knauf Classic 0	0.035	0.035	3.200	3.200	9	10	11	13
18	Knauf Classic 0	0.035	0.035	3.200	3.200	12	16	11	13
19	RigiStabil	0.142	0.142	12	12	14	15	15	38
20	RigiStabil	0.142	0.142	12	12	13	14	15	38
21	Egger DHF	0.100	0.100	11	11	2	34	2	6
22	Isocell Omega 1	0.350	0.350	28	28	2	34	1	2
23	Dörken Delta-Fa	0.170	0.170	67	67	1	2	1	38

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);  
Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os  
ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

**Geometrie detailu  
a zadané podmínky:**

Počet vertik. os: 34  
Počet horizont. os: 38  
Počet prvků: 2442

Teplota	Odpor Rs
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,16
> 0	0,17-0,24
> 0	≥ 0,25



**Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :**

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	40	1256	-15.00	0.10	84.0	0.14	20.00
2	1	38	-15.00	0.13	84.0	0.14	20.00
3	548	570	21.00	0.13	50.0	1.24	10.00
4	548	1270	21.00	0.17	50.0	1.24	10.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:**

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-15.0	0.10	84	-14.96	-9.68909	0.26914
2	-15.0	0.13	84	-14.96	-12.35388	0.34316
3	21.0	0.13	50	18.08	12.28525	0.34126
4	21.0	0.17	50	18.08	9.75768	0.27105

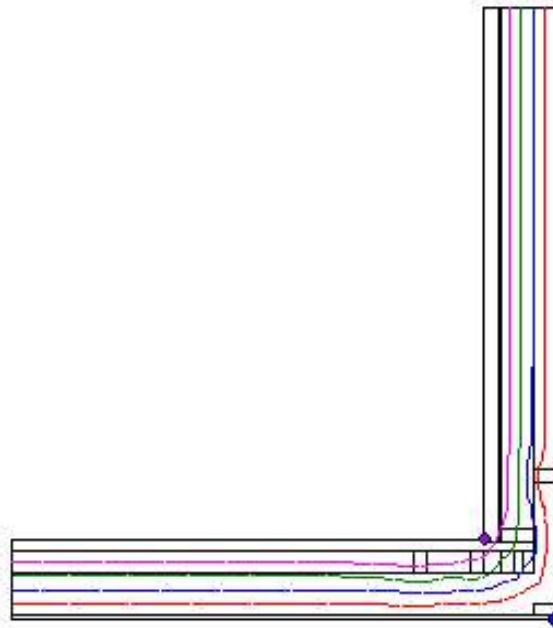
**Vysvětlivky:**

- T zadaná teplota v daném prostředí [C]
- Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
- R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
- Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
- Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]  
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
- Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]  
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

**Izotermy:**

- -8,00 C
- -1,00 C
- 6,00 C
- 13,00 C

- Tsi=-14,96 C
- Tsi=-14,96 C
- Tsi=18,08 C
- Tsi=18,08 C

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLoTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-16.87	-14.96	0.999	ne	---	---
2	-16.87	-14.96	0.999	ne	---	---
3	10.18	18.08	0.919	ne	---	---
4	10.18	18.08	0.919	ne	---	---

**Vysvětlivky:**

- Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
- Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
- f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]  
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní ( 21.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]
- KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
- RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
- T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

### ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

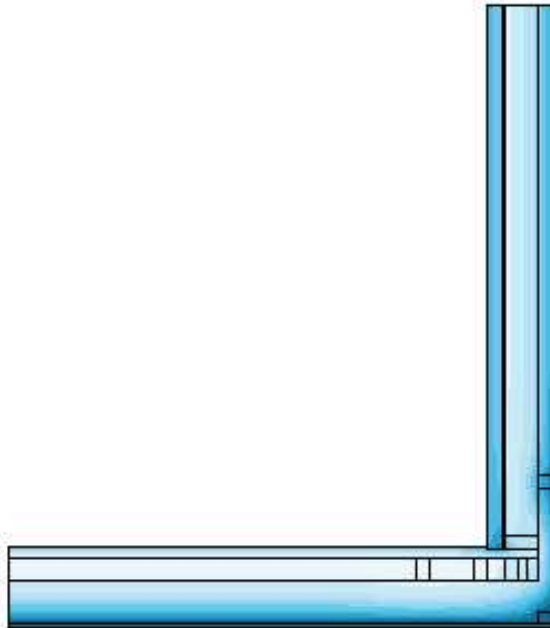
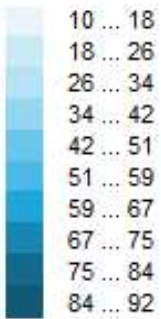
Součet tepelných toků: -0.0000 W/m  
Součet abs.hodnot tep.toků: 44.0859 W/m  
Podíl: -0.0000  
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

### TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

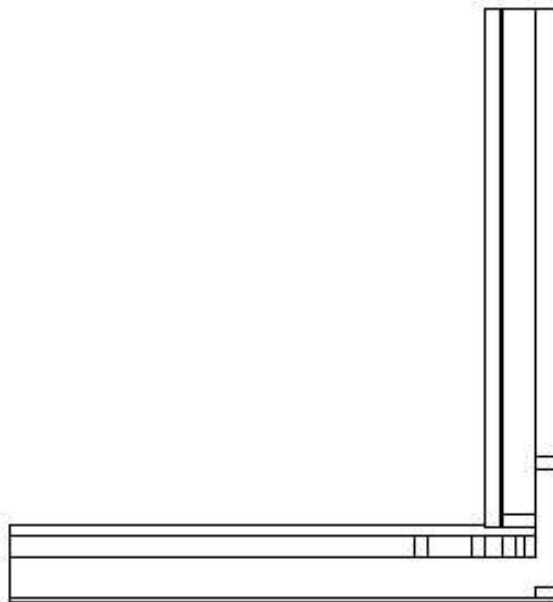
Množství vstupující do konstrukce: 1.7E-0007 kg/m,s.  
Množství vystupující z konstrukce: 1.7E-0007 kg/m,s.  
Chyba výpočtu: 1.3E-0012 kg/m,s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry  $10 \cdot 10^{-9}$  s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry  $20 \cdot 10^{-9}$  s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

#### Rel. vlhkost [%]:



Oblast kondenzace  
vodní páry v detailu



Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

**Název úlohy:** Detail stěna-podlaha

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ =	20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ =	21,00 C
Relativní vlhkost v interiéru $F_{ii}$ =	50,00 %
Teplota na vnější straně $T_e$ =	-15,00 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ =	-15,00 C

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$   
Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.  
Vypočtená hodnota:  $f_{Rsi} = 0,919$

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

**$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

### II. 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 0,5 (0,1) kg/m<sup>2</sup>.rok.


Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.


Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

# STATICKÉ POSOUZENÍ

Název	Diplomová práce - Mobilní dům				Česká zemědělská univerzita v Praze	
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				Fakulta lesnická a dřevařská	
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A4	
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D	Datum	Březen 2023	
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš	Domanice				
Obsah	Statické posouzení					



# VÝPOČET ZATÍŽENÍ

Název	Diplomová práce - Mobilní dům				Česká zemědělská univerzita v Praze	
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				Fakulta lesnická a dřevařská	
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A4	
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D			
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš	Domanice		Datum	Březen 2023	
Obsah	Výpočet zatížení					

## Projekt

Akce : Diplomová práce  
Část : Statické posouzení  
Popis : Zatížení  
Vypracoval : Bc. Jaroslav Beneš  
Datum : 29.03.2023

## Norma

Použita národní příloha pro Česko

### 1 Protokol zatížení: Zatížení sněhem

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

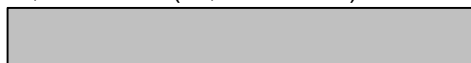
Sněhová oblast: II  
Charakteristická hodnota zatížení  $s_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$   
Typ krajiny: normální  
Součinitel expozice  $C_e = 1,00$   
Tepelný součinitel  $C_t = 1,00$   
Součinitel zatížení  $\gamma_f = 1,50$

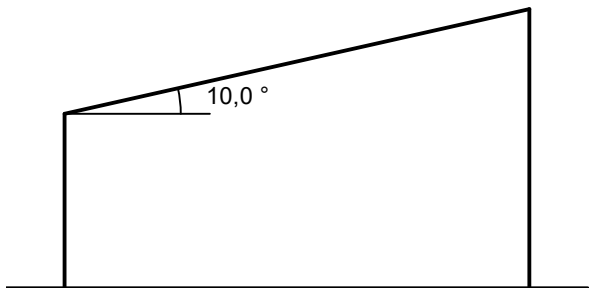
**Tvar zastřešení: pultová střecha**

Sklon střechy  $\alpha = 10,0^\circ$   
Tvarový součinitel  $\mu_1 = 0,80$

**Charakteristická hodnota zatížení (v závorce návrhová hodnota)**

$s_1 = 0,80 \text{ kN/m}^2$  (  $1,20 \text{ kN/m}^2$  )

 0,80;(1,20) [kN/m<sup>2</sup>]

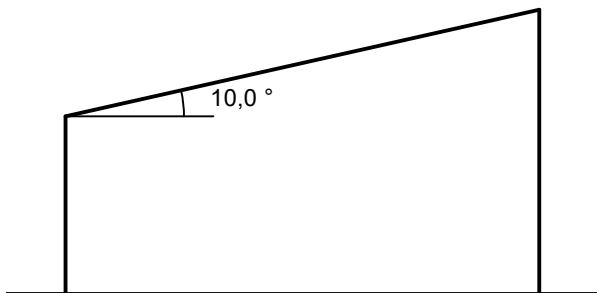


#### 1.1 Lokalizace na zatěžovací šířku 0,62 m: Zatížení sněhem - lok.

**Charakteristická hodnota zatížení (v závorce návrhová hodnota)**

$s_1 = 0,50 \text{ kN/m}$  (  $0,74 \text{ kN/m}$  )

 0,50;(0,74) [kN/m]



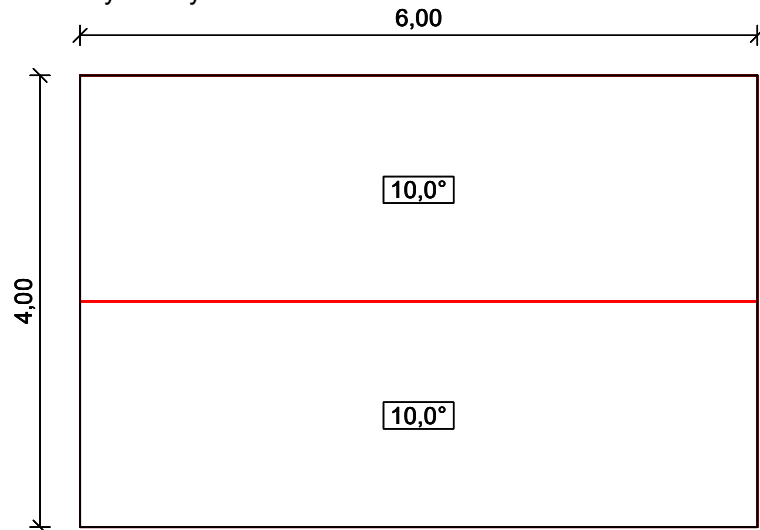
## 2 Protokol zatížení: Zatížení větrem

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:	II
Rychlost větru $v_{b,0}$	= 25,00 m/s
Kategorie terénu:	II
Referenční výška budovy $z_e$	= 5,80 m
Součinitel směru větru $c_{dir}$	= 1,00
Součinitel ročního období $c_{season}$	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu $\rho$	= 1,250 kg/m <sup>3</sup>
Součinitel orografie $c_o$	= 1,00
Maximální dynamický tlak $q_p$	= 0,79 kN/m <sup>2</sup>
Součinitel zatížení $\gamma_f$	= 1,50
Plocha pro stanovení $c_{pe}$ $A$	= 12,00 m <sup>2</sup>

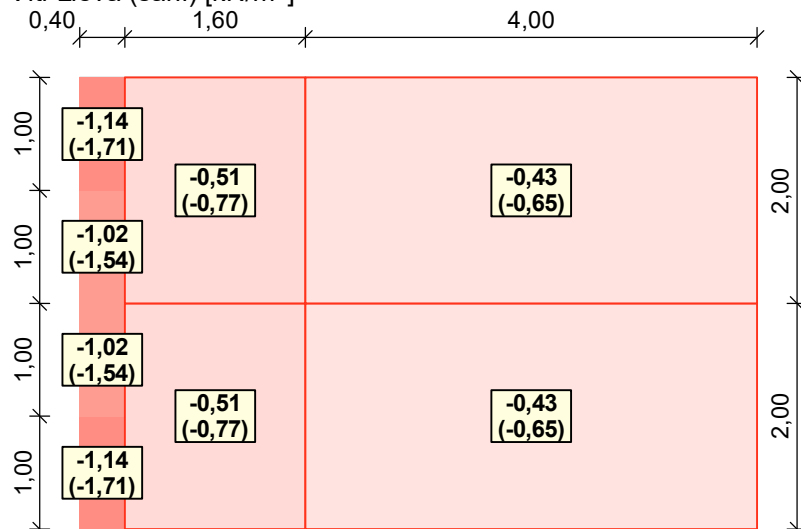
### Střecha

Rozměry stavby

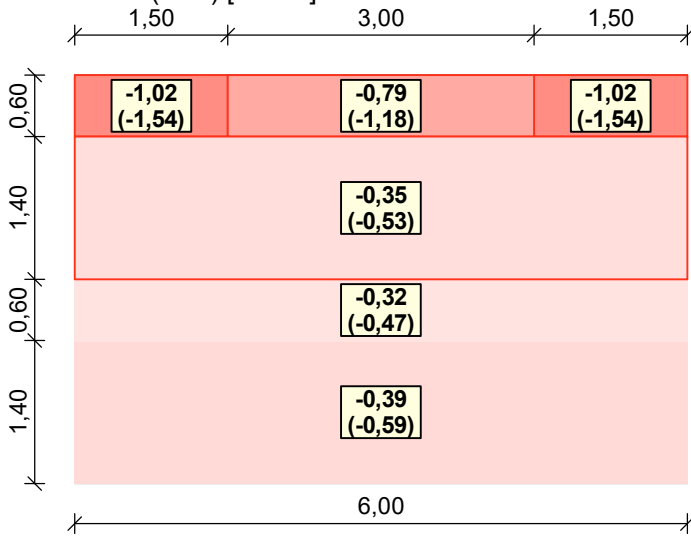


### Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

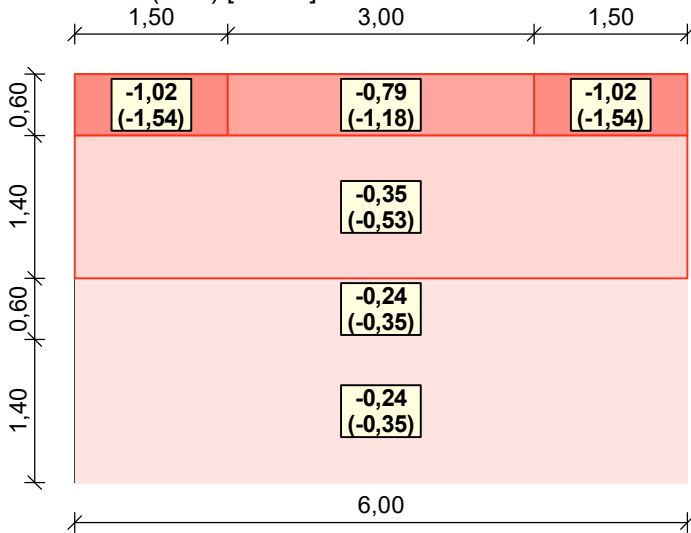
Vítr zleva (sání) [kN/m<sup>2</sup>]



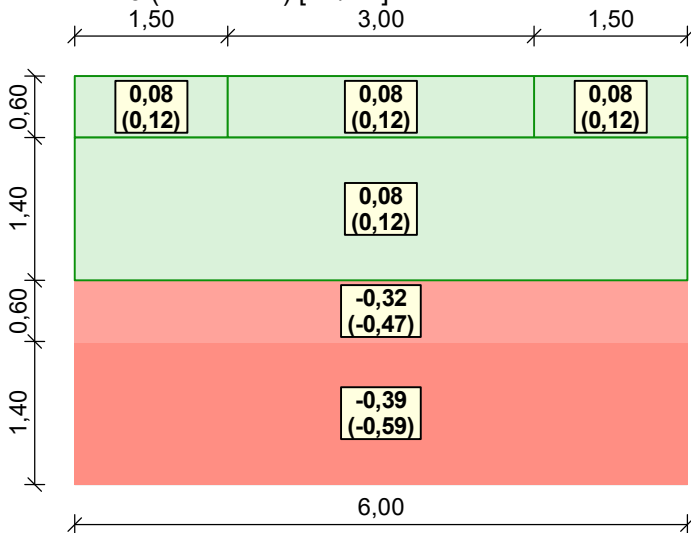
Vítr shora 1 (sání) [kN/m<sup>2</sup>]



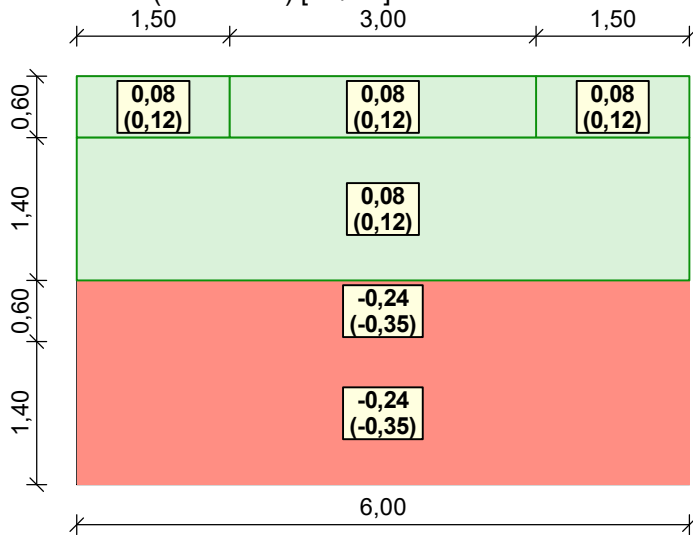
Vítr shora 2 (sání) [kN/m<sup>2</sup>]



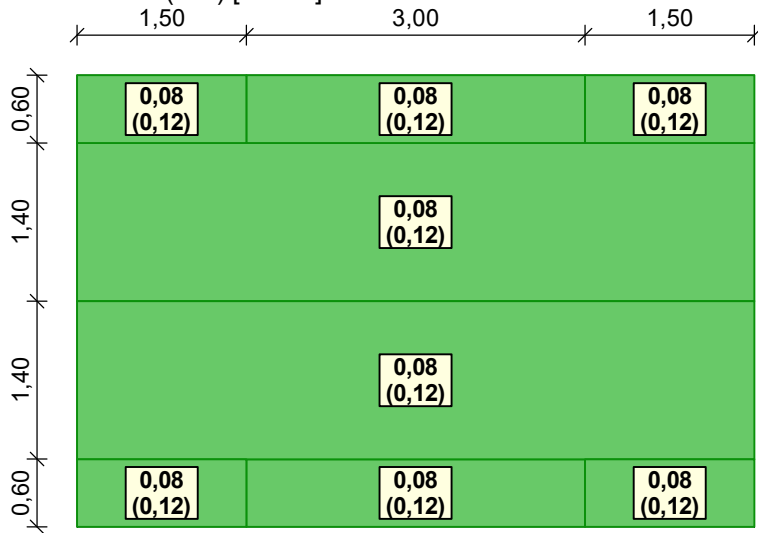
Vítr shora 3 (tlak a sání) [kN/m<sup>2</sup>]



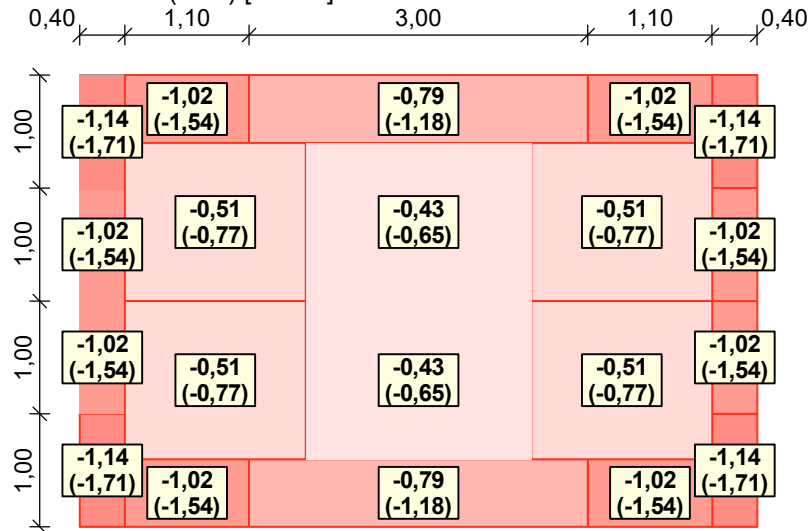
Vítr shora 4 (tlak a sání) [kN/m<sup>2</sup>]



Vítr obálka 1 (tlak) [kN/m<sup>2</sup>]



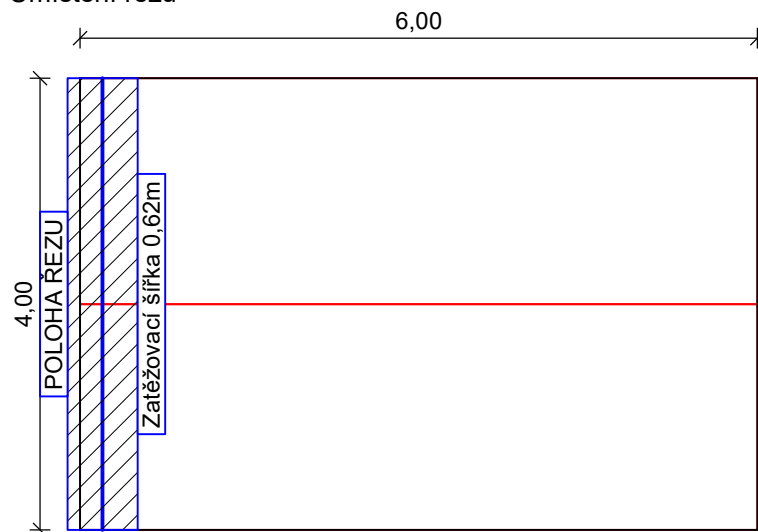
Vítr obálka 2 (sání) [kN/m<sup>2</sup>]



## 2.1 Lokalizace na zatěžovací šířku 0,62 m: Zatížení větrem

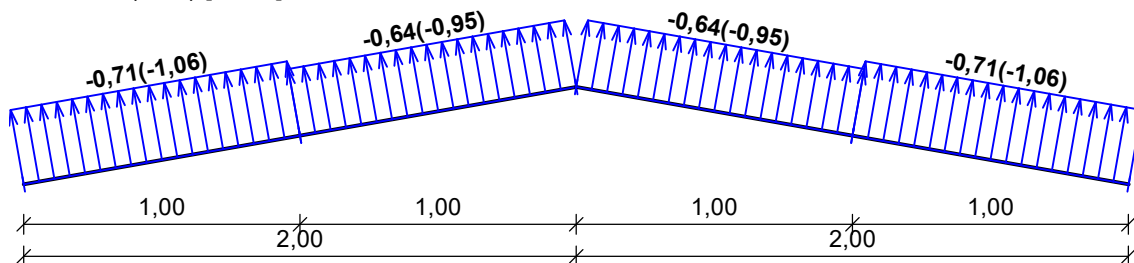
### Střecha

Umístění řezu



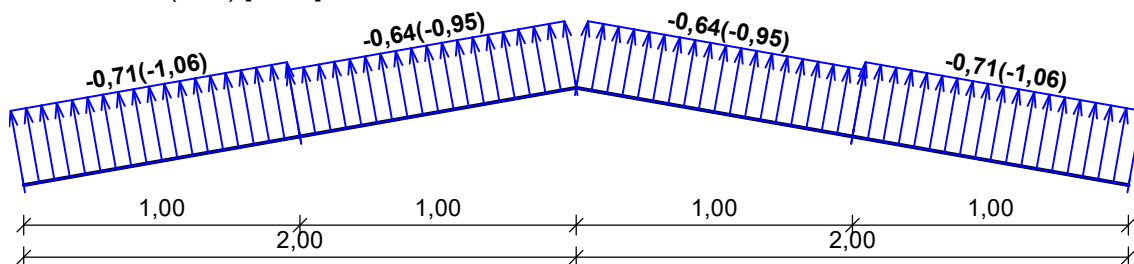
### Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Vítr zleva (sání) [kN/m]





Vítr obálka 2 (sání) [kN/m]



### 3 Protokol zatížení: Stále zatížení

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m <sup>2</sup> ]
Ostatní stálé zatížení			
vlnitý plech včetně laťování	0,10	1,35	0,14
dřevo měkké (5,00 × 0,024)	0,12	1,35	0,16
Průřez: obdélník 60 x 40 (0,01 / 0,625)	0,02	1,35	0,03
Průřez: obdélník 60 x 80 (0,02 / 0,700)	0,03	1,35	0,04
Průřez: obdélník 60x40 (0,01 / 0,625)	0,02	1,35	0,03
minerální vlna lisovaná (1,00 × 0,200)	0,20	1,35	0,27
OSB (6,20 × 0,015)	0,09	1,35	0,12
Průřez: obdélník 60 x 40 (0,01 / 0,625)	0,02	1,35	0,03
sádrokarton (8,00 × 0,025)	0,20	1,35	0,27
Součet: Ostatní stálé zatížení	0,80	1,35	1,08
Součet: Stálé zatížení	0,80	1,35	1,08
Součet zatížení	0,80	1,35	1,08

#### 3.1 Protokol zatížení: Stále zatížení - lok.

Stálé zatížení	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
Ostatní stálé zatížení			
vlnitý plech včetně laťování (0,10 × 0,62)	0,06	1,35	0,08
dřevo měkké (0,12 × 0,62)	0,07	1,35	0,10
Průřez: obdélník 60 x 40 (0,02 × 0,62)	0,01	1,35	0,02
Průřez: obdélník 60 x 80 (0,03 × 0,62)	0,02	1,35	0,03
Průřez: obdélník 60x40 (0,02 × 0,62)	0,01	1,35	0,02
minerální vlna lisovaná (0,20 × 0,62)	0,12	1,35	0,17
OSB (0,09 × 0,62)	0,06	1,35	0,08
Průřez: obdélník 60 x 40 (0,02 × 0,62)	0,01	1,35	0,02
sádrokarton (0,20 × 0,62)	0,12	1,35	0,17
Součet: Ostatní stálé zatížení	0,50	1,35	0,67
Součet: Stálé zatížení	0,50	1,35	0,67
Součet zatížení	0,50	1,35	0,67

### 4 Protokol zatížení: Zatížení větrem NA FASÁDU

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:	II
Rychlost větru	$v_{b,0} = 25,00 \text{ m/s}$
Kategorie terénu:	II
Referenční výška budovy	$z_e = 5,80 \text{ m}$
Součinitel směru větru	$c_{dir} = 1,00$
Součinitel ročního období	$c_{season} = 1,00$
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho = 1,250 \text{ kg/m}^3$
Součinitel orografie	$c_o = 1,00$



Pouze pro nekomerční využití



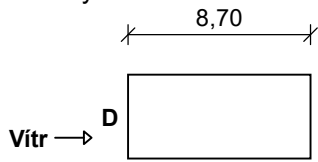


Maximální dynamický tlak  $q_p = 0,79 \text{ kN/m}^2$   
 Součinitel zatížení  $\gamma_f = 1,50$   
 Plocha pro stanovení  $c_{pe} A = 19,40 \text{ m}^2$

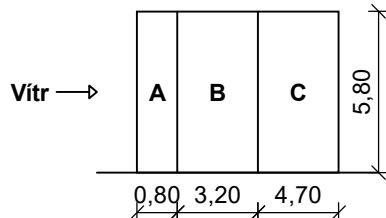
### Stěny pravoúhlého objektu - směr 1

Výška objektu  $h = 5,80 \text{ m}$   
 Délka objektu  $d = 8,70 \text{ m}$   
 Šířka objektu  $b = 4,00 \text{ m}$

Půdorys



Pohled



### Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

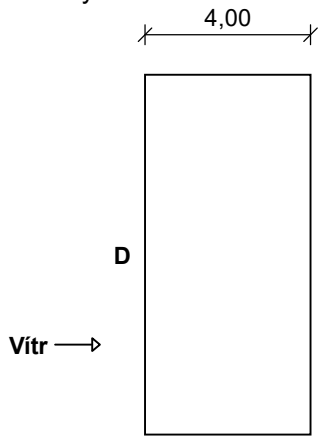
Výška nad terénem [m]	Tlak větru v oblastech [kN/m <sup>2</sup> ]				
[m]	A	B	C	D	E
1,00	-0,84 (-1,27)	-0,56 (-0,84)	-0,35 (-0,53)	0,45 (0,68)	-0,25 (-0,37)

Nedostatečná korelace tlaků uvažována koeficientem 0,85.

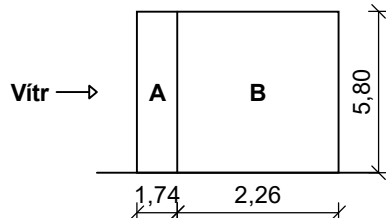
### Stěny pravoúhlého objektu - směr 2

Výška objektu  $h = 5,80 \text{ m}$   
 Délka objektu  $d = 4,00 \text{ m}$   
 Šířka objektu  $b = 8,70 \text{ m}$

Půdorys



Pohled




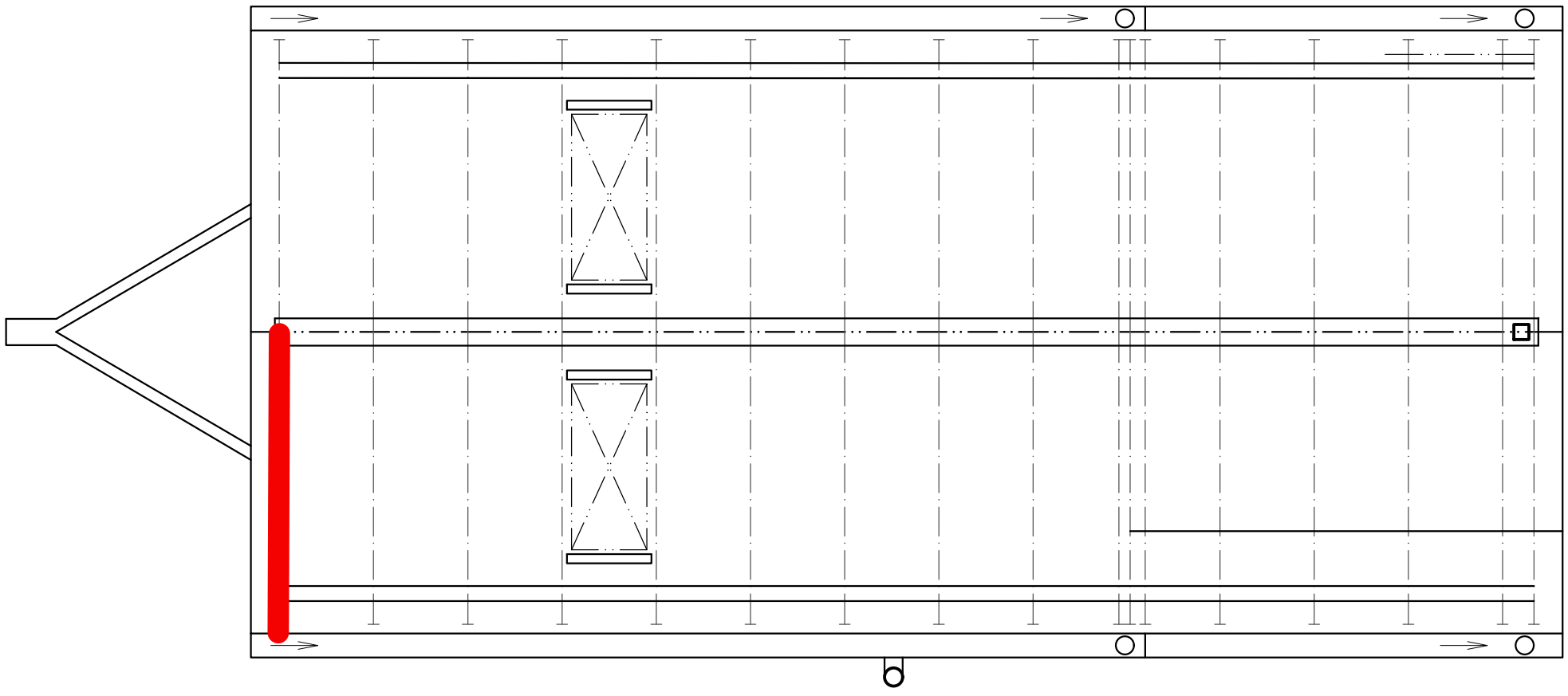
### Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

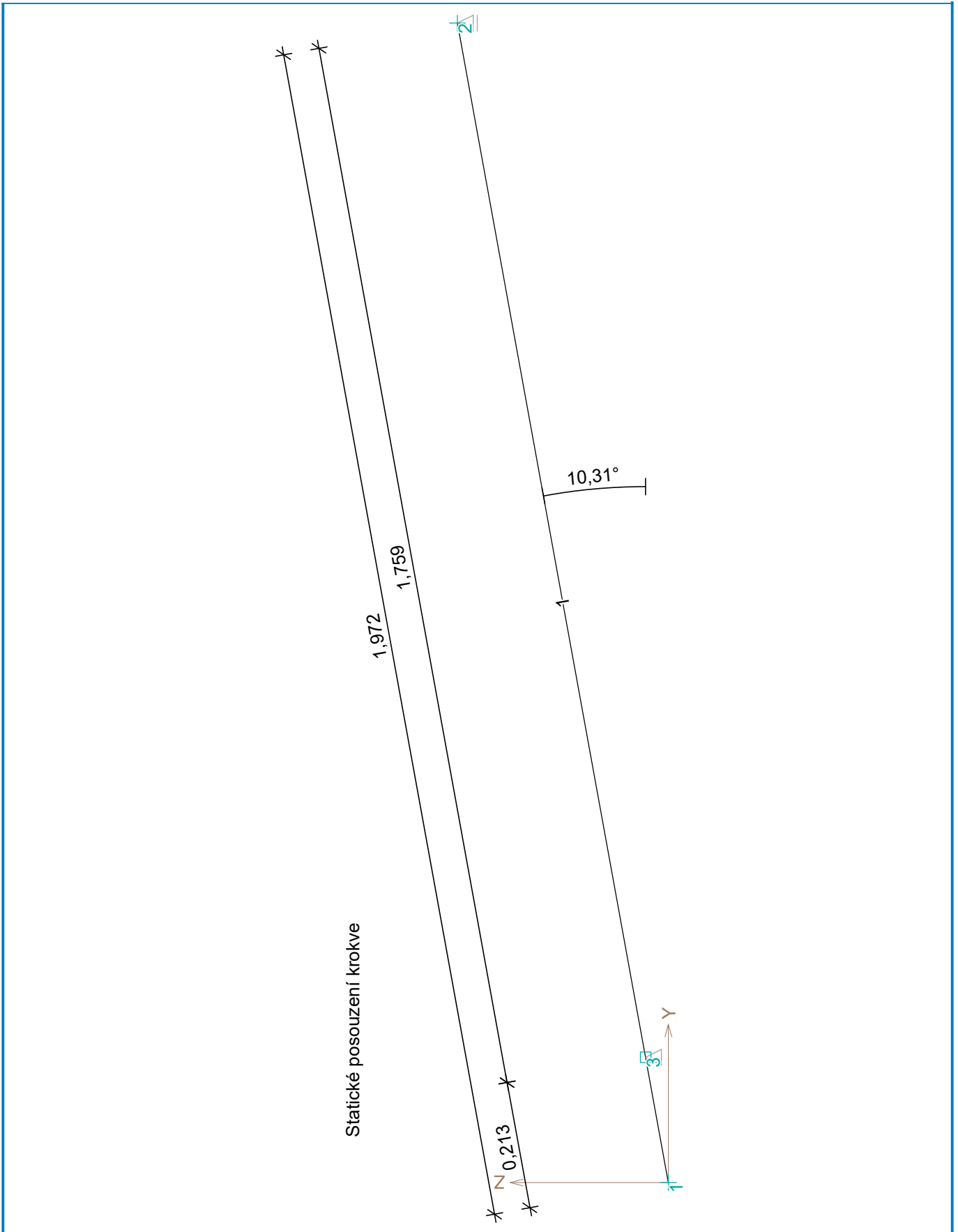
Výška nad terénem [m]	Tlak větru v oblastech [kN/m <sup>2</sup> ]			
[m]	A	B	D	E
1,00	-0,95 (-1,42)	-0,63 (-0,95)	0,55 (0,82)	-0,36 (-0,54)

Nedostatečná korelace tlaků uvažována koeficientem 0,87.

# POSOUZENÍ KROKVE

Název	Diplomová práce - Mobilní dům				Česká zemědělská univerzita v Praze	
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				Fakulta lesnická a dřevařská	
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A4	
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D			
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš	Domanice		Datum	Březen 2023	
Obsah	Posouzení krokve					





Pouze pro nekomerční využití



# 1 Projekt

Akce : Diplomová práce  
Část : Statické posouzení  
Popis : Statické posouzení - krokev  
Vypracoval : Bc. Jaroslav Beneš  
Datum : 29.03.2023

## 2 Vstupní údaje

### 2.1 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	Y <sub>f</sub> (Y <sub>f,inf</sub> )*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Kateg.**	ψ <sub>0</sub>	ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 silové-stálé	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	W3 silové-proměnné krátkodobé vítr- TLAK	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00
4	S4 silové-proměnné střednědobé sníh	Silové	Proměnné střednědobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
5	W5 silové-proměnné krátkodobé vítr - SÁNÍ	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00

\* Y<sub>f,inf</sub> pro příznivě působící stálá zatížení

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

### 2.2 Zatížení styčníků

Zatížení styčníků se v konstrukci nevyskytuje.

### 2.3 Zatížení dílců

Dílec	Zatížení dílců
Zatěžovací stav č.2 - G2 silové-stálé	
Dílec č.1 1  ---  2, délka 1,972 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = -0,50 kN/m
Zatěžovací stav č.3 - W3 silové-proměnné krátkodobé vítr- TLAK	
Dílec č.1 1  ---  2, délka 1,972 m	Spojité silové - Po délce ve směru lokální osy 3 f = -0,05 kN/m
Zatěžovací stav č.4 - S4 silové-proměnné střednědobé sníh	
Dílec č.1 1  ---  2, délka 1,972 m	Spojité silové - Na průmět ve směru globální osy Z f = -0,50 kN/m
Zatěžovací stav č.5 - W5 silové-proměnné krátkodobé vítr - SÁNÍ	
Dílec č.1 1  ---  2, délka 1,972 m	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = 0,71 kN/m; a = 0,000 m; d = 0,986 m
	Spojité silové - Po délce ve směru globální osy Z f = 0,64 kN/m; a = 0,986 m; d = 0,986 m

### 2.4 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G2; základní kombinace $Y_{f,sup,1}(1,35)*G1 + Y_{f,sup,2}(1,35)*G2$



Pouze pro nekomerční využití

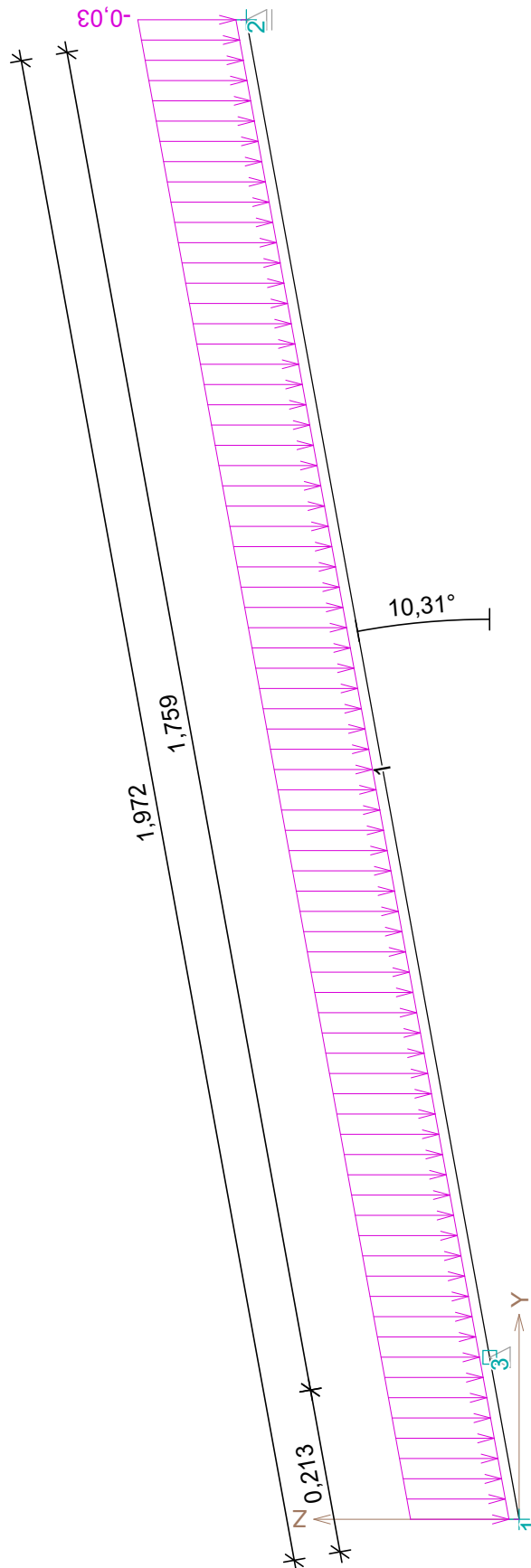


Číslo	Název a druh kombinace Složení
2	W5:G1+G2; základní kombinace $Y_{f,sup,1}(1,35)*G1 + Y_{f,sup,2}(1,35)*G2 + Y_{f,sup,5}(1,50)*W5$
3	S4:G1+G2; základní kombinace $Y_{f,sup,1}(1,35)*G1 + Y_{f,sup,2}(1,35)*G2 + Y_{f,sup,4}(1,50)*S4$
4	S4:G1+G2+W5; základní kombinace $Y_{f,sup,1}(1,35)*G1 + Y_{f,sup,2}(1,35)*G2 + Y_{f,sup,4}(1,50)*S4 + Y_{f,sup,5}(1,50)*\psi_{0,5}(0,60)*W5$
5	W5:G1+G2+S4; základní kombinace $Y_{f,sup,1}(1,35)*G1 + Y_{f,sup,2}(1,35)*G2 + Y_{f,sup,5}(1,50)*W5 + Y_{f,sup,4}(1,50)*\psi_{0,4}(0,50)*S4$
6	W3:G1+G2; základní kombinace $Y_{f,sup,1}(1,35)*G1 + Y_{f,sup,2}(1,35)*G2 + Y_{f,sup,3}(1,50)*W3$
7	W3:G1+G2+S4; základní kombinace $Y_{f,sup,1}(1,35)*G1 + Y_{f,sup,2}(1,35)*G2 + Y_{f,sup,3}(1,50)*W3 + Y_{f,sup,4}(1,50)*\psi_{0,4}(0,50)*S4$
8	S4:G1+G2+W3; základní kombinace $Y_{f,sup,1}(1,35)*G1 + Y_{f,sup,2}(1,35)*G2 + Y_{f,sup,4}(1,50)*S4 + Y_{f,sup,3}(1,50)*\psi_{0,3}(0,60)*W3$

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

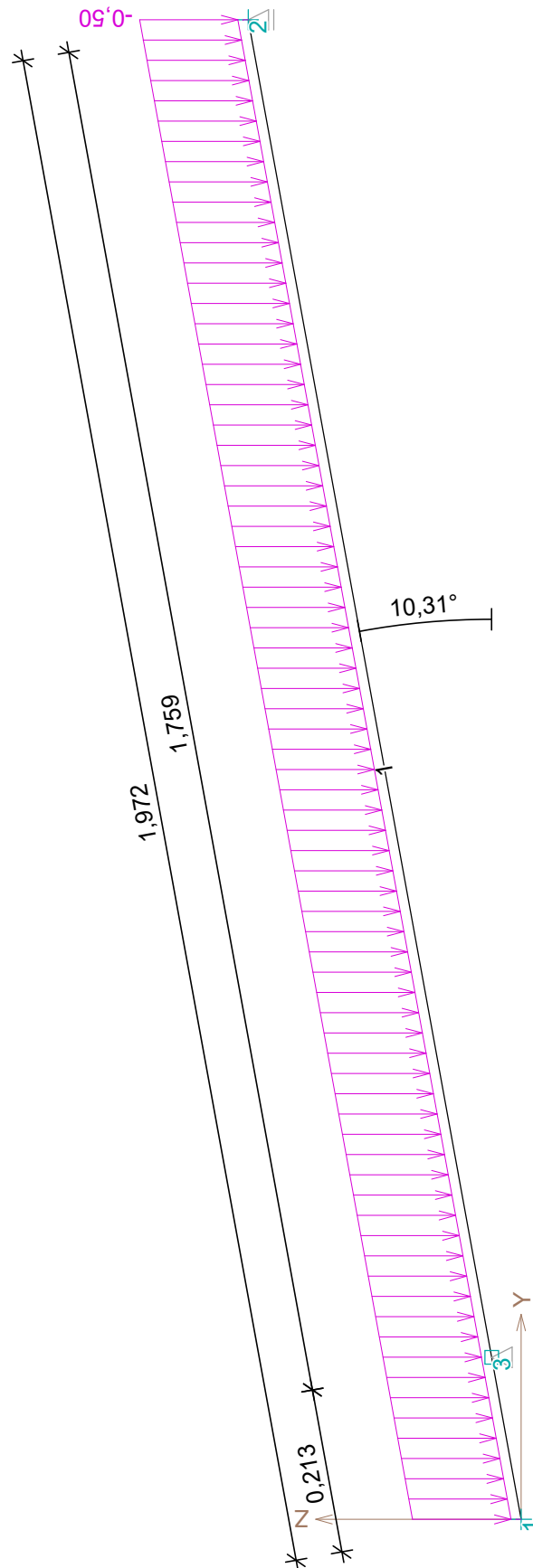
Číslo	Název a druh kombinace Složení
1	G1+G2; charakteristická kombinace G1 + G2
2	W5:G1+G2; charakteristická kombinace G1 + G2 + W5
3	S4:G1+G2; charakteristická kombinace G1 + G2 + S4
4	S4:G1+G2+W5; charakteristická kombinace G1 + G2 + S4 + $\psi_{0,5}(0,60)*W5$
5	W5:G1+G2+S4; charakteristická kombinace G1 + G2 + W5 + $\psi_{0,4}(0,50)*S4$
6	W3:G1+G2; charakteristická kombinace G1 + G2 + W3
7	W3:G1+G2+S4; charakteristická kombinace G1 + G2 + W3 + $\psi_{0,4}(0,50)*S4$
8	S4:G1+G2+W3; charakteristická kombinace G1 + G2 + S4 + $\psi_{0,3}(0,60)*W3$

(SZ DZ/ZS G1 vlastní tíha-stálé)



Pouze pro nekomerční využití

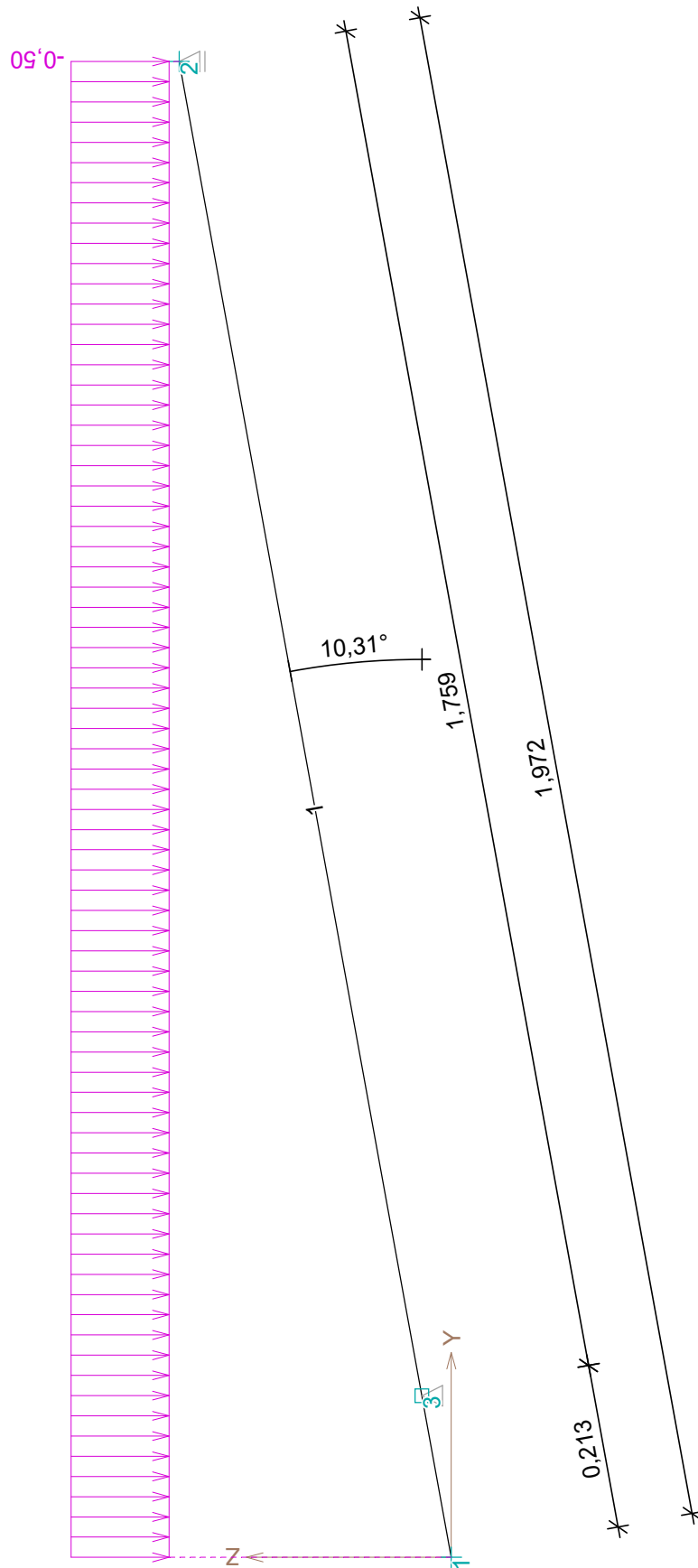
(SZ DZ/ZS G2 silové-stálé)



Pouze pro nekomerční využití

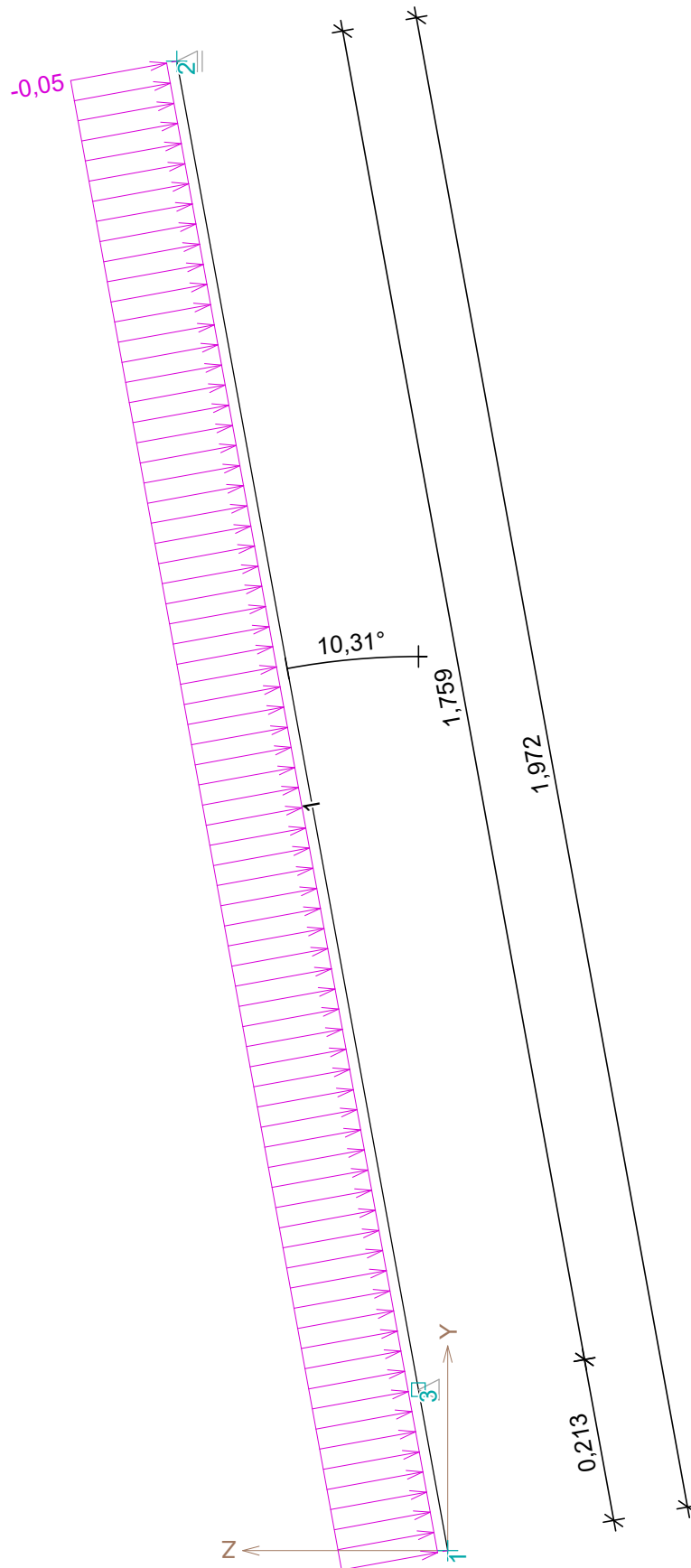


(SZ DZ/ZS S4 silové-proměnné střednědobé sněh)



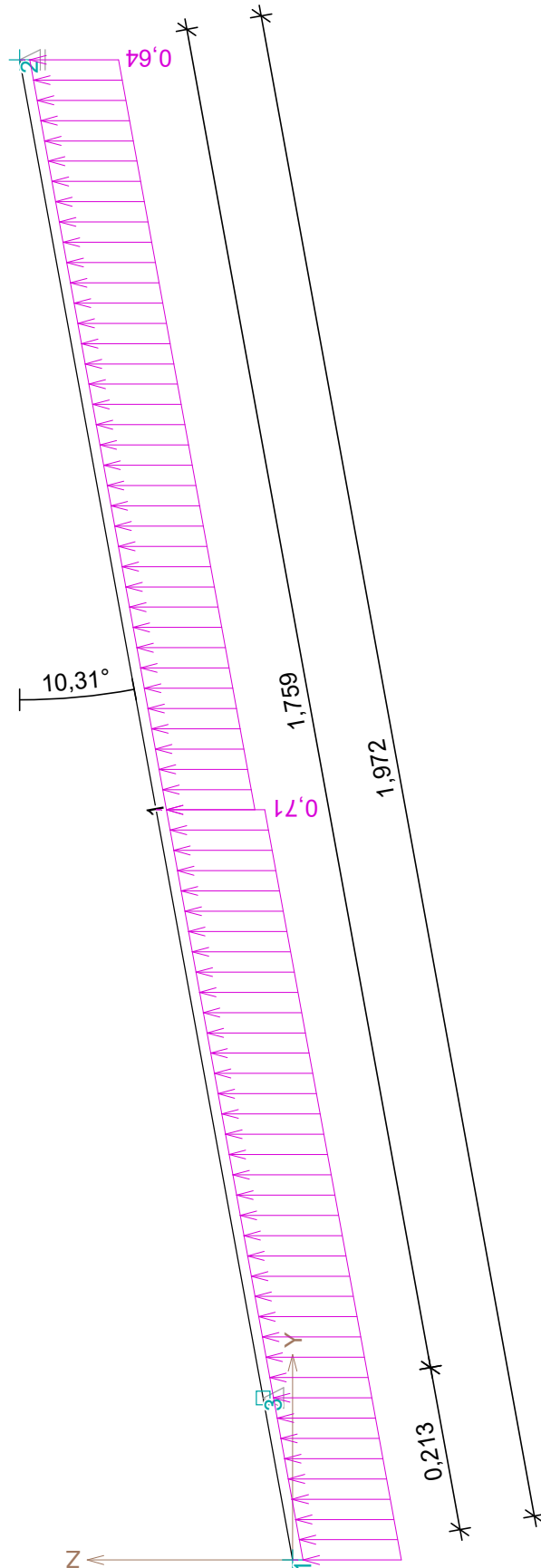
Pouze pro nekomerční využití

(SZ DZ/ZS W3 silové-proměnné krátkodobé vítr- TLAK)



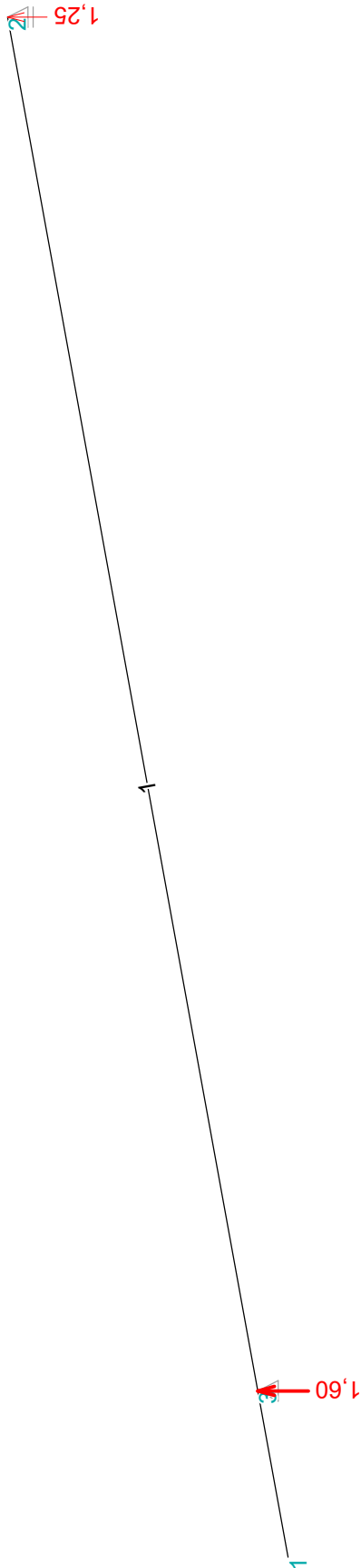
Pouze pro nekomerční využití

(SZ DZ/ZS W5 silové-proměnné krátkodobé vítr - SÁNÍ)



Pouze pro nekomerční využití

(KN3 Rea/K I 3 S4:G1+G2 MSÚ)



Pouze pro nekomerční využití



## Projekt

Akce : Diplomová práce  
Část : Statické posouzení  
Popis : Statické posouzení - krokev  
Vypracoval : Bc. Jaroslav Beneš  
Datum : 29.03.2023

## 1 1:DD

### 1.1 Vstupní data

Délka dílce: 1,972 m

Třída provozu: 2

Průřez

Úsek č.	Začátek [m]	Konec [m]	Průřez	Natočení [°]
1	0,000	1,972	obdélník 60x100	0,0

Materiál

Název: C24 - jehličnaté

Druh dřeva: rostlé

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 8

Kombinace č.1 - G1+G2:

	N[kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]
Max. hodnota	0,110	0,604	0,262	0,000	0,000
Min. hodnota	-0,113	-0,622	-0,016	0,000	0,000

Kombinace č.2 - W5:G1+G2:

	N[kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]
Max. hodnota	0,052	0,284	0,008	0,000	0,000
Min. hodnota	-0,042	-0,230	-0,107	0,000	0,000

Kombinace č.3 - S4:G1+G2:

	N[kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]
Max. hodnota	0,224	1,234	0,534	0,000	0,000
Min. hodnota	-0,231	-1,270	-0,032	0,000	0,000

Kombinace č.4 - S4:G1+G2+W5:

	N[kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]
Max. hodnota	0,133	0,733	0,313	0,000	0,000
Min. hodnota	-0,132	-0,726	-0,018	0,000	0,000

Kombinace č.5 - W5:G1+G2+S4:

	N[kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]
Max. hodnota	0,015	0,084	0,030	0,000	0,000
Min. hodnota	-0,007	-0,040	0,000	0,000	0,000

Kombinace č.6 - W3:G1+G2:

	N[kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]
Max. hodnota	0,122	0,669	0,290	0,000	0,000
Min. hodnota	-0,101	-0,689	-0,018	0,000	0,000

Kombinace č.7 - W3:G1+G2+S4:



Pouze pro nekomerční využití

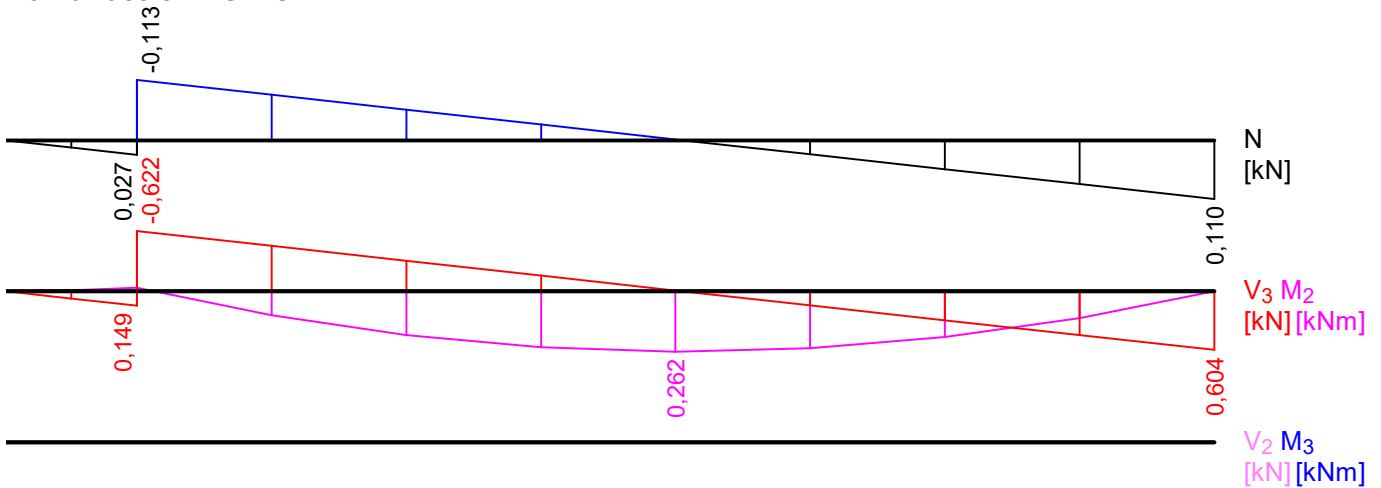


	N[kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]
Max. hodnota	0,179	0,984	0,426	0,000	0,000
Min. hodnota	-0,160	-1,013	-0,026	0,000	0,000

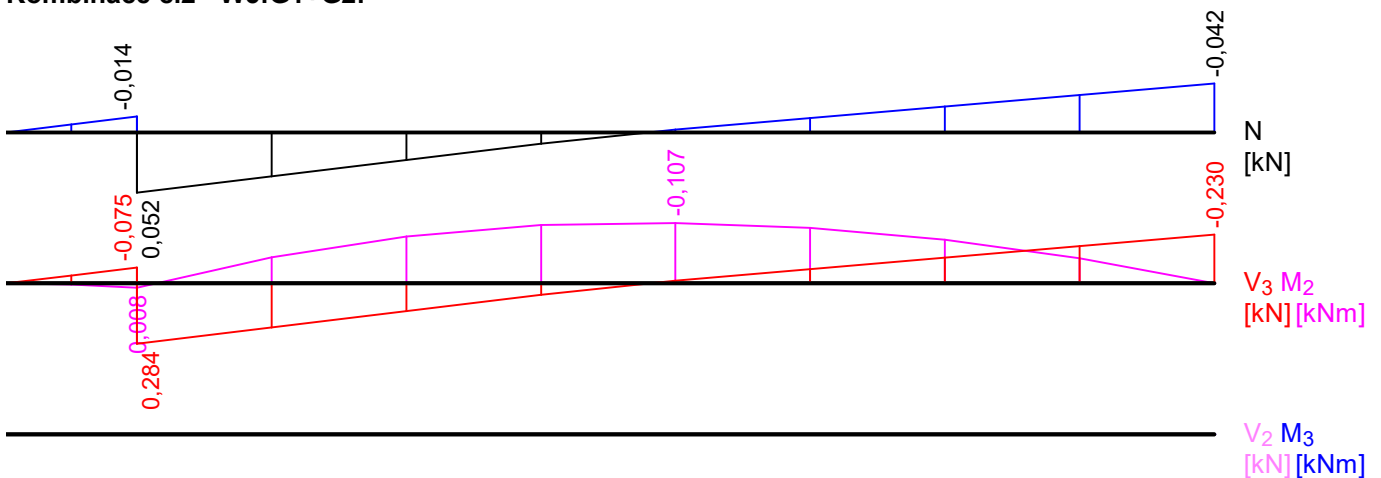
**Kombinace č.8 - S4:G1+G2+W3:**

	N[kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]
Max. hodnota	0,232	1,273	0,551	0,000	0,000
Min. hodnota	-0,224	-1,310	-0,033	0,000	0,000

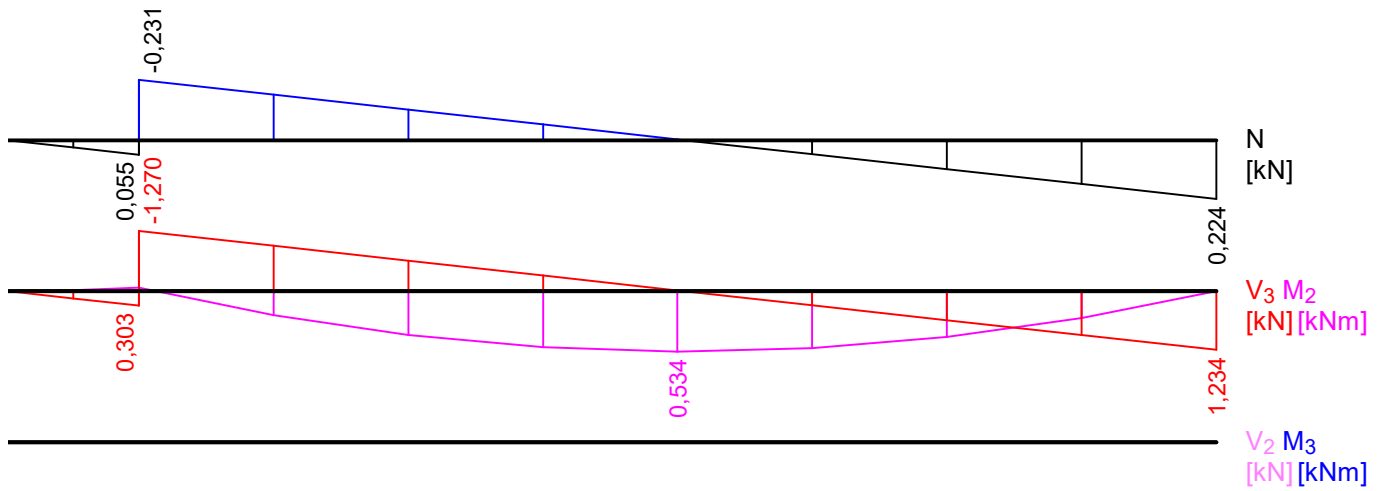
**Kombinace č.1 - G1+G2:**



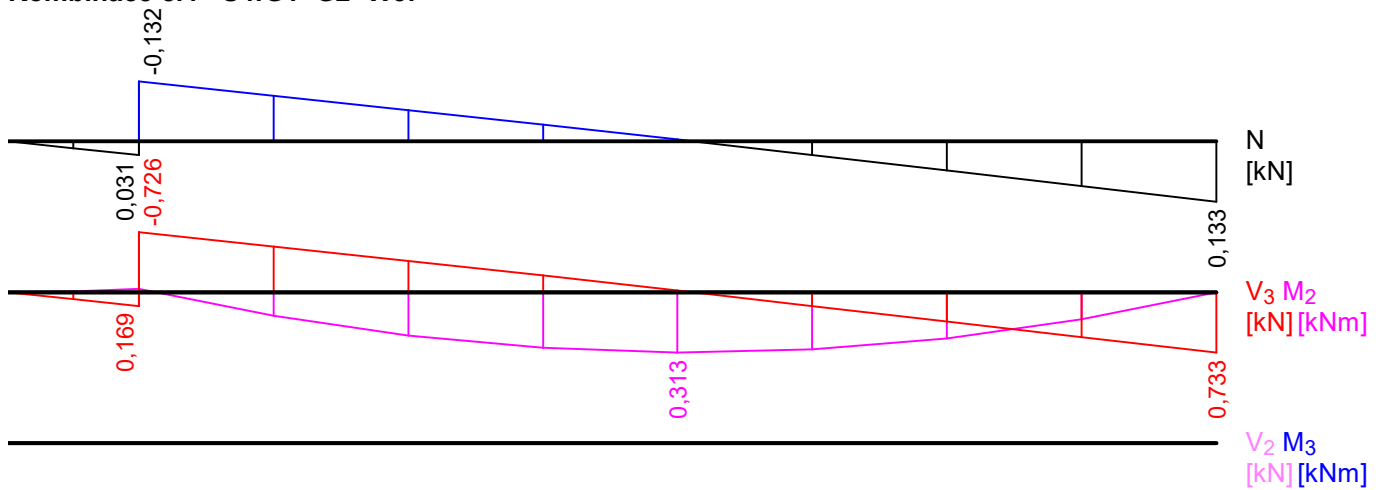
**Kombinace č.2 - W5:G1+G2:**



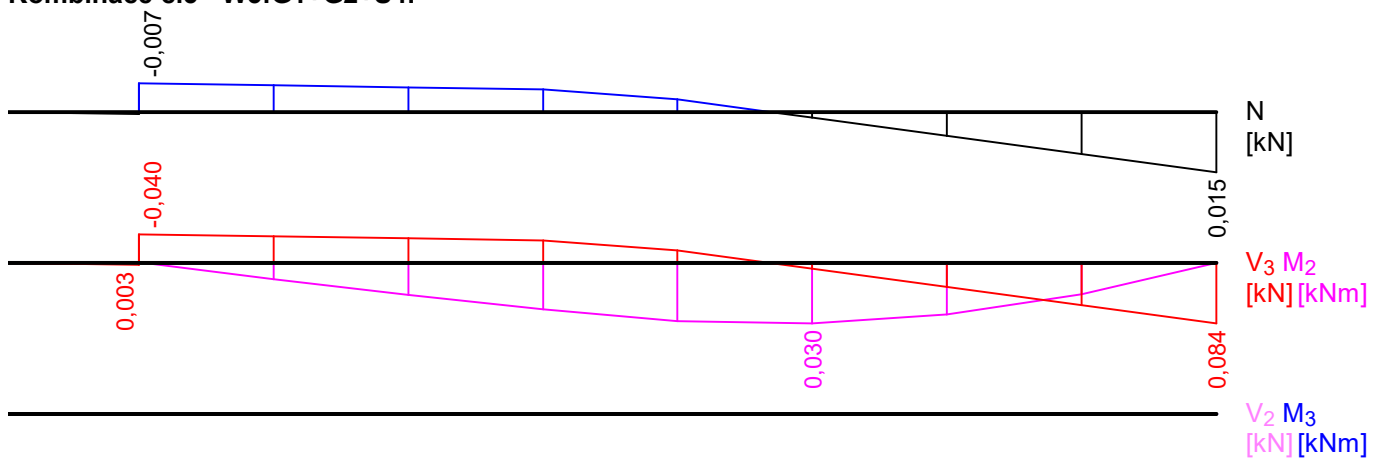
**Kombinace č.3 - S4:G1+G2:**



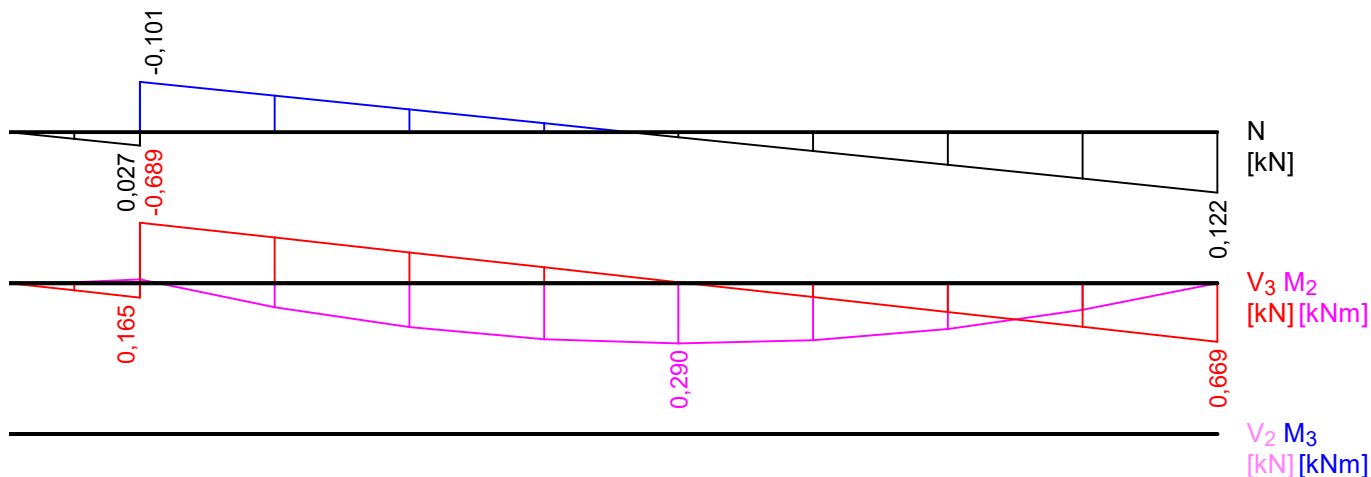
**Kombinace č.4 - S4:G1+G2+W5:**



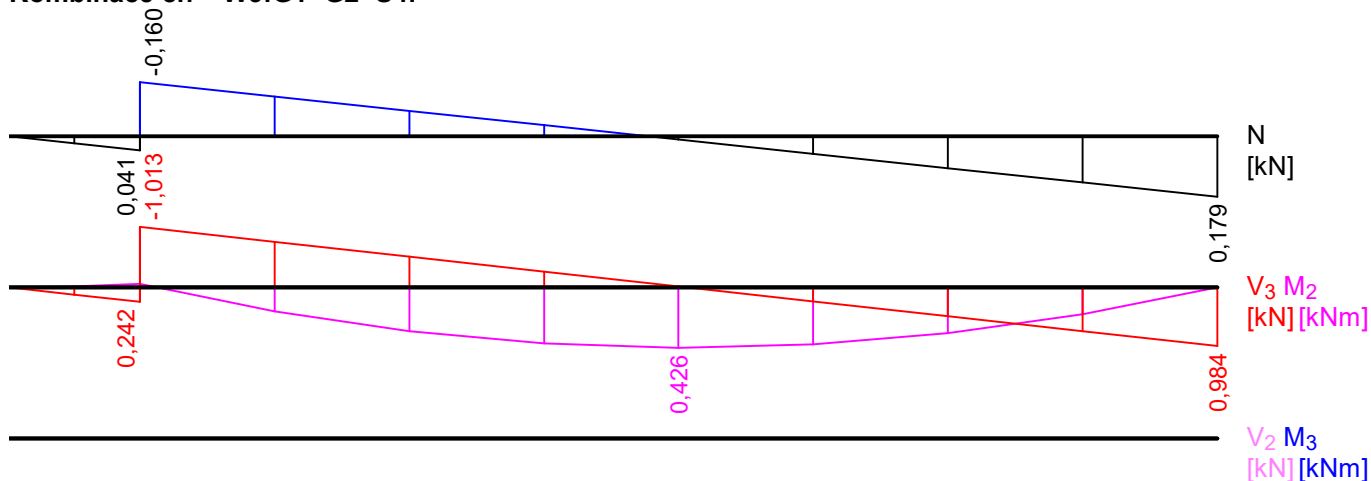
**Kombinace č.5 - W5:G1+G2+S4:**



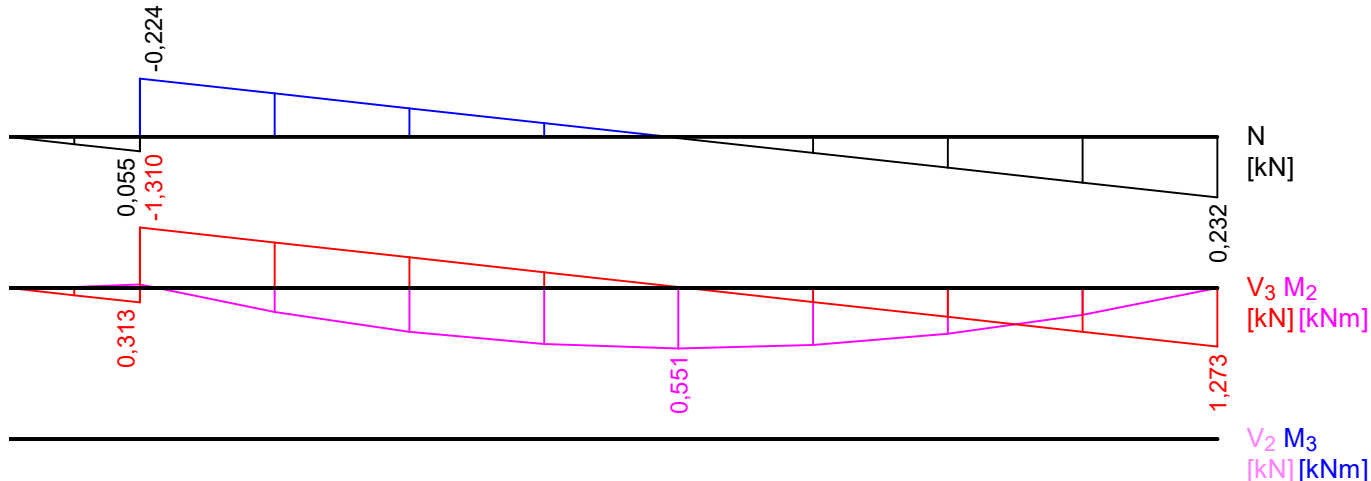
**Kombinace č.6 - W3:G1+G2:**



**Kombinace č.7 - W3:G1+G2+S4:**



**Kombinace č.8 - S4:G1+G2+W3:**



**Vzpěr**

Se vzpěrem se nepočítá

**Klopení**

S klopením se nepočítá



## 1.2 Výsledky

### Celkové posouzení

**Rozhodující zatěžovací případ:** Kombinace č.3 - S4:G1+G2

Vnitřní síly:  $N = -0,003$  kN;  $M_y = 0,534$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = -0,018$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

**Posudek kombinace tlaku a ohybu:**

Únosnosti:  $N_R = 1799680,109$  kN;  $M_{y,R} = -1,602$  kNm

$|0,0 + -0,334 + 0,0| = |-0,334| < 1$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvajících sil:**

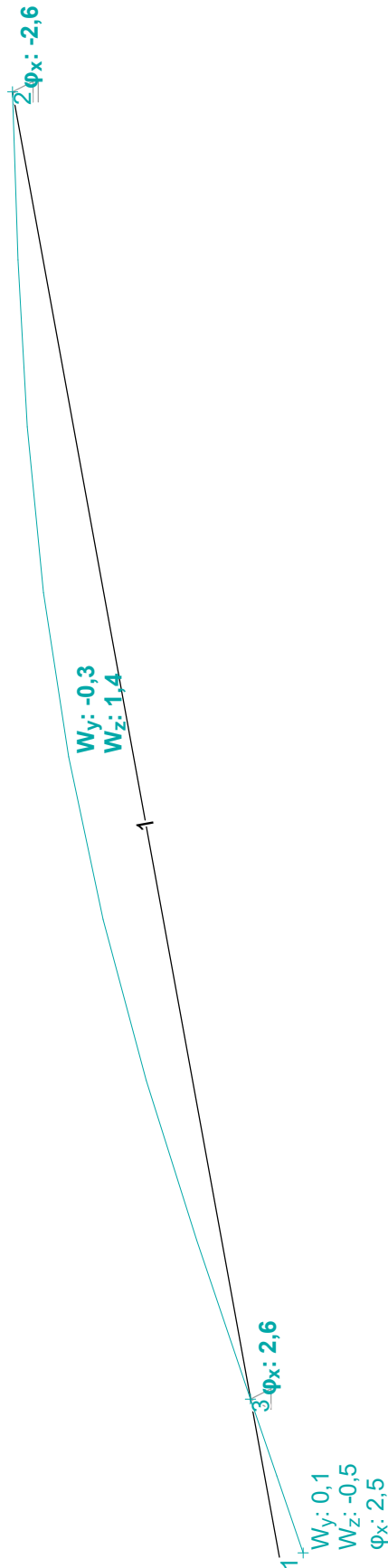
Únosnost:  $V_R = 6,597$  kN

$0,003 < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 113,9

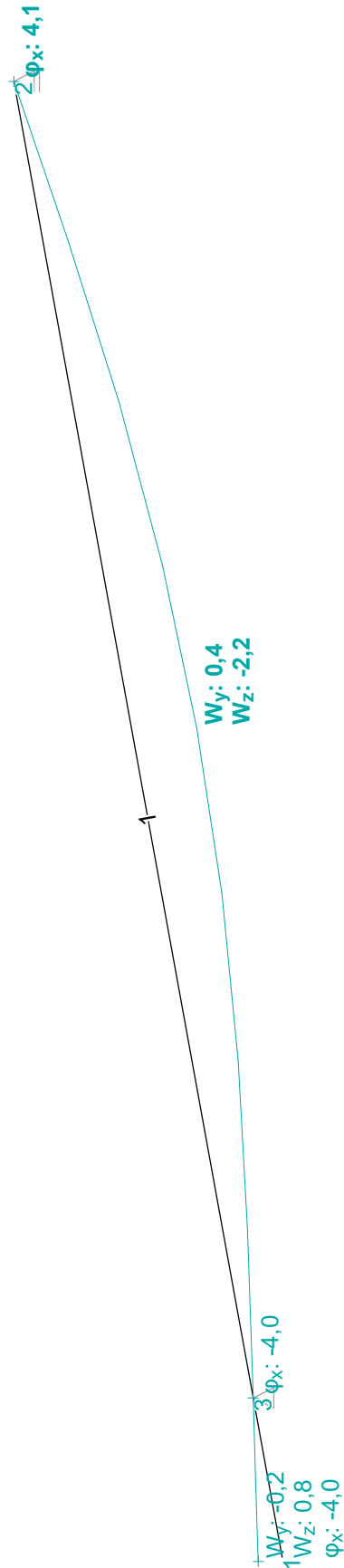
**Průřez vyhovuje**

(Def/ZS W5 silové-proměnné krátkodobé vítr - SÁNÍ MSP)



Pouze pro nekomerční využití

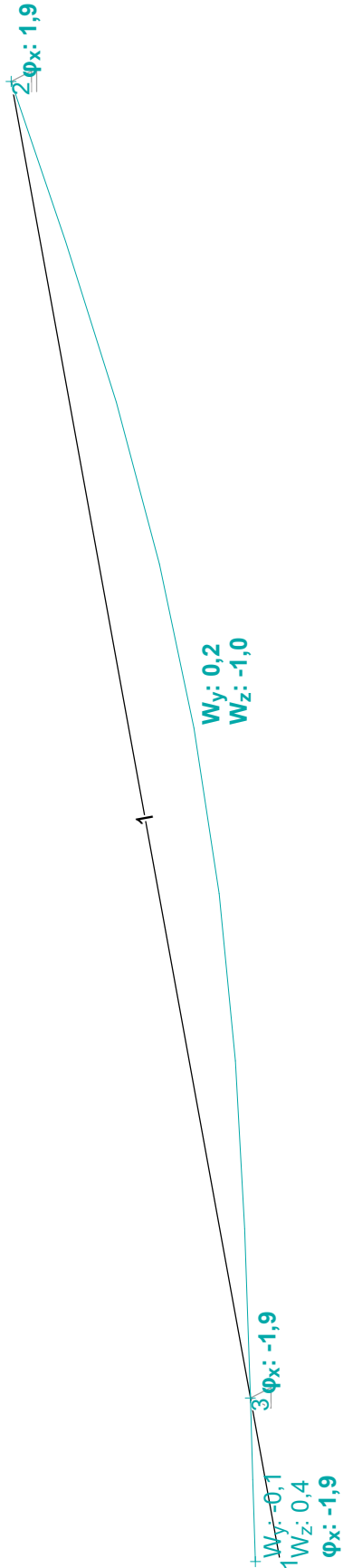
(Def/K I 8 S4:G1+G2+W3 MSP)



Pouze pro nekomerční využití



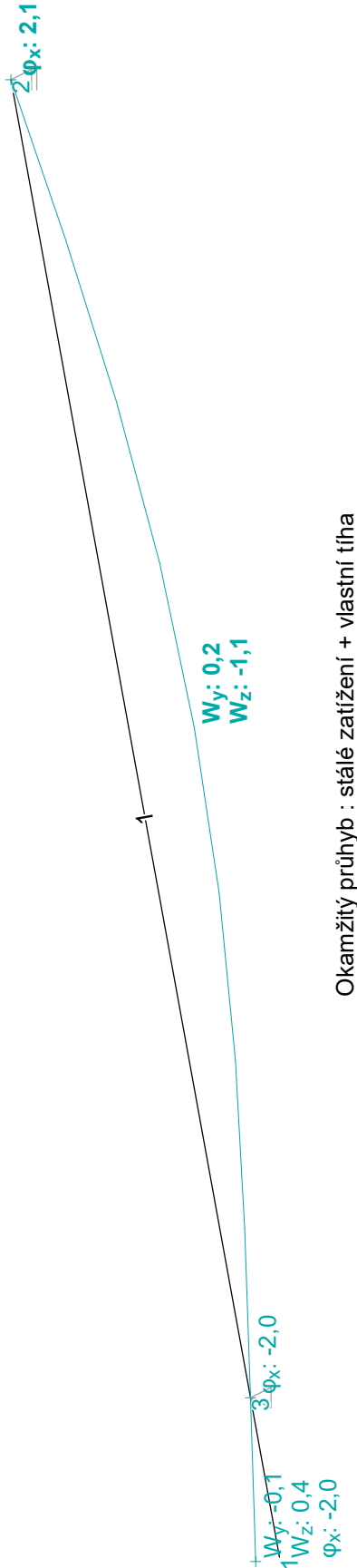
(Def/ZS S4 silové-proměnné střednědobé sniž MSP)



Pouze pro nekomerční využití



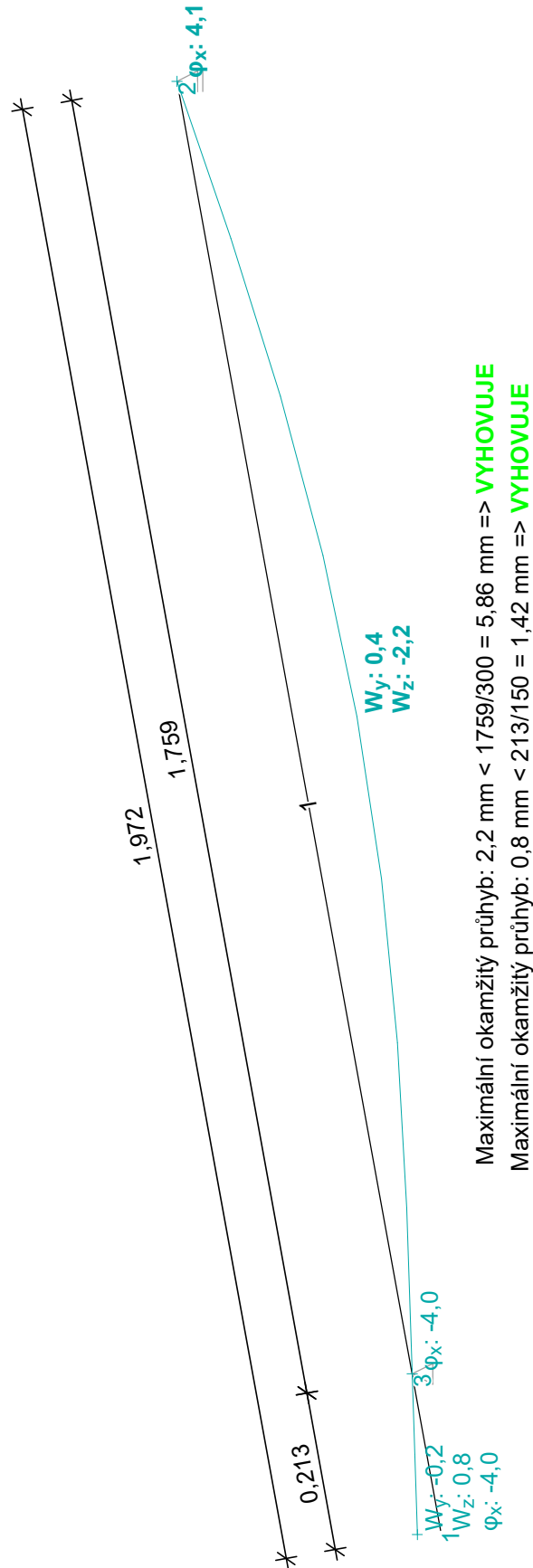
(Def/K | 1 G1+G2 MSP)



Pouze pro nekomerční využití



(Def/K I 8 S4:G1+G2+W3 MSP)



Pouze pro nekomerční využití



## KONEČNÝ PRŮHYB PRVKU

modul pružnosti E0,05 [Mpa]	7400
-----------------------------	------

L [m]	1,759
-------	-------

Kdef=	0,8
-------	-----

B [m]	0,06
-------	------

H [m]	0,1
-------	-----

Iy [m4]	0,000005
---------	----------

Winst, G [mm]	0,58		G1+G2
---------------	------	--	-------

Winst, Q [mm]	1,00		S4
---------------	------	--	----

ψ	10
---	----

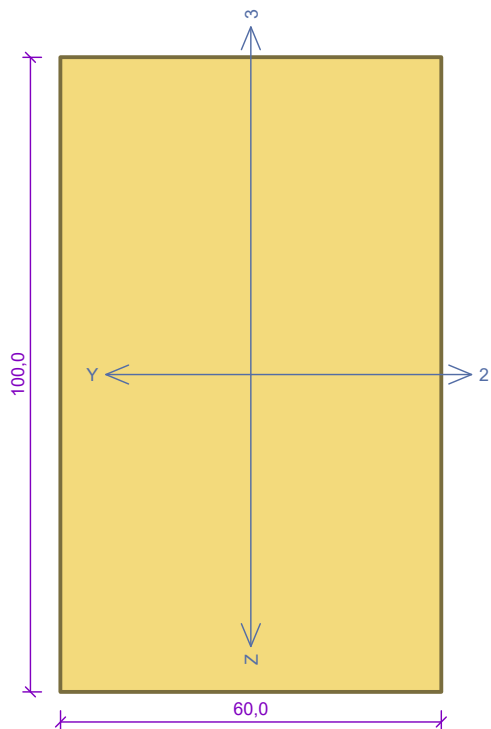
Wnet,fin       $W_{inst, G} \cdot (1 + K_{def}) + W_{inst, Q} \cdot (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def})$

Wfin	2,04	<	Wmax	5,86
------	------	---	------	------

Wfin	<	L/X	300
------	---	-----	-----

Vyhovuje

### Kritický řez dílce "1:DD" - průřez 1 (1,092m)



Norma EN 1995-1-1/Česko.

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

**Třída provozu: 2**

**Průřez: obdélník 60x100**

**Rozměry:**

Výška průřezu  $h = 100,0$  mm

Šířka průřezu  $b = 60,0$  mm

**Materiál: 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
Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	: 690 MPa
Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	: 350,0 kg/m <sup>3</sup>

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

#### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Zatěžovací případ s největším využitím

Kombinace č.3 - S4:G1+G2

Střednědobé zatížení

$N = -0,003$  kN

$M_y = 0,534$  kNm

$M_z = 0,000$  kNm

$V_z = -0,018$  kN

$V_y = 0,000$  kN

#### Vzpěr:

Se vzpěrem se nepočítá

#### Klopení:

S klopením se nepočítá

Výsledky posouzení

**Rozhodující zatěžovací případ:** Kombinace č.3 - S4:G1+G2

Vnitřní síly:  $N = -0,003$  kN;  $M_y = 0,534$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm;  $V_z = -0,018$  kN;  $V_y = 0,000$  kN

**Posudek kombinace tlaku a ohybu:**

Únosnosti:  $N_R = 1799680,109$  kN;  $M_{y,R} = -1,602$  kNm

$|0,0 + -0,334 + 0,0| = |-0,334| < 1$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvajících sil:**

Únosnost:  $V_R = 6,597$  kN

$0,003 < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 113,9

**Průřez vyhovuje**

**VYHOVUJE**



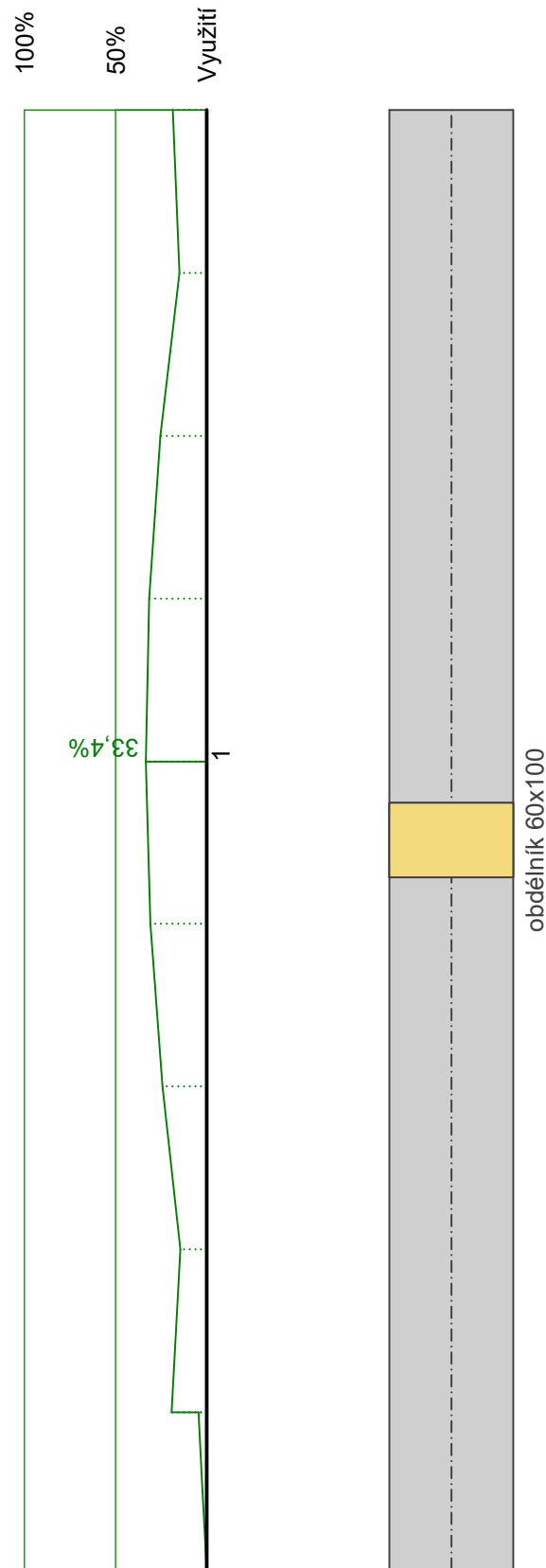
Pouze pro nekomerční využití





1:DD

Posouzení




VYHOVUJE

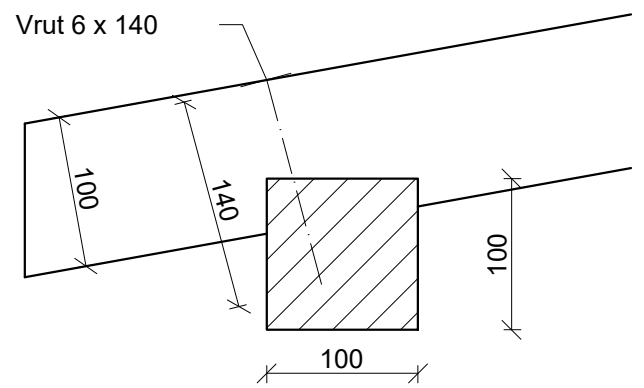
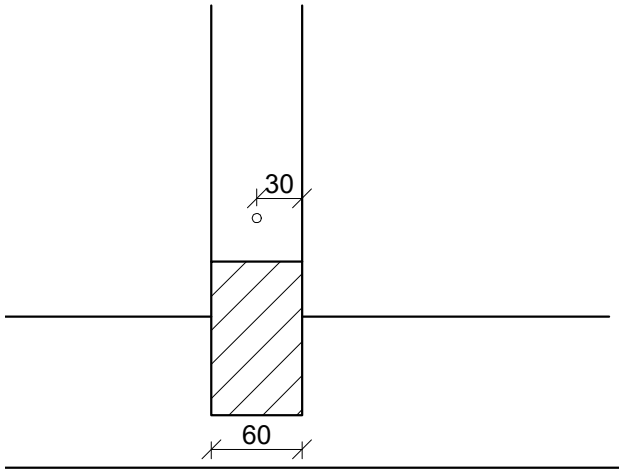


Pouze pro nekomerční využití

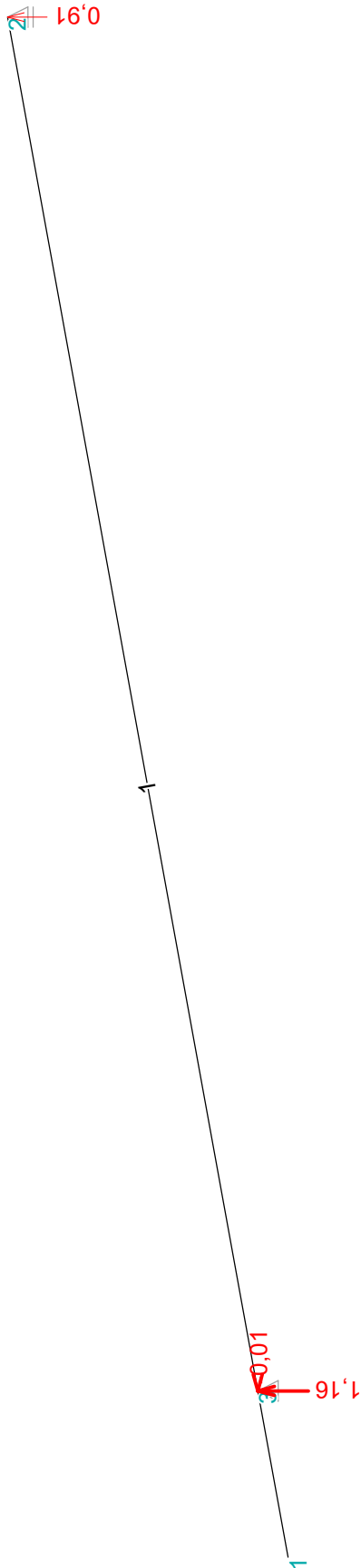


# POSOUZENÍ SPOJE KROKVE

Název	Diplomová práce - Mobilní dům				Česká zemědělská univerzita v Praze	
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				Fakulta lesnická a dřevařská	
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A4	
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D	Datum	Březen 2023	
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš	Domanice				
Obsah	Posouzení spoje krokve					



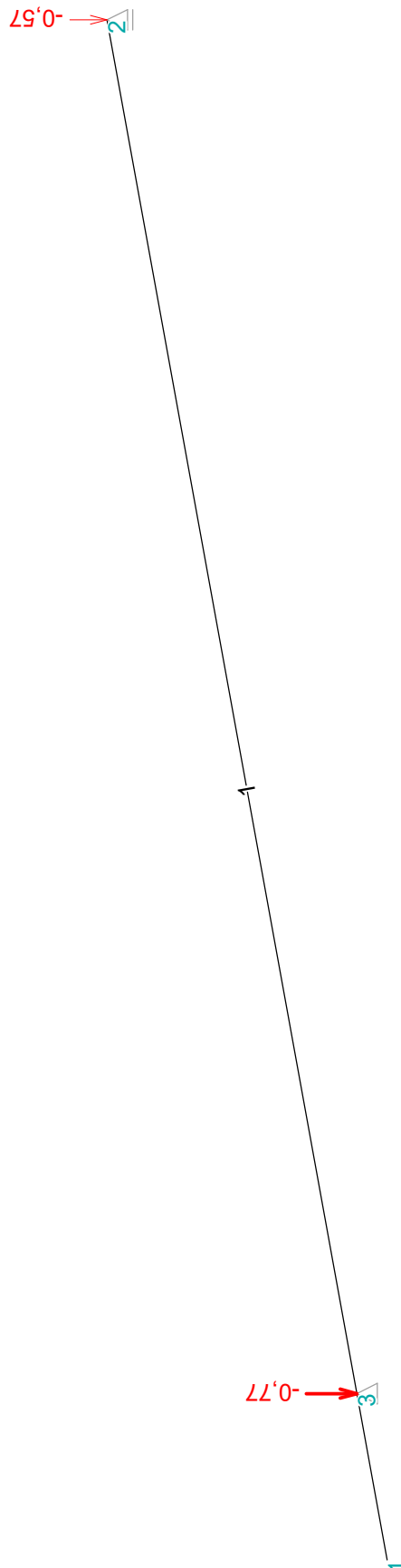
(KN3 Rea/K I 8 S4:G1+G2+W3 MSP)



Pouze pro nekomerční využití



(KN3 Rea/ZS W5 silové-proměnné krátkodobé vítr - SÁNÍ MSP)



Pouze pro nekomerční využití



## POSUDEK OTLAČENÍ SPOJE

B podpory [m]	L podpory [m]	Reakce[KN]
0,06	0,1	1,16

$f_{c,90k}$ [MPa]	$\gamma_m$	$K_{mod}$
2,5	1,3	0,8

$$\sigma_{c,o,d} \text{ [KN]} = 0,193$$

$$f_{c,90,d} \text{ [Mpa]} = 1,538$$


$\sigma_{c,o,d}$ [MPa]	<	$f_{v,d}$ [Mpa]
0,193	<	1,538
<b>Vyhovuje</b>		

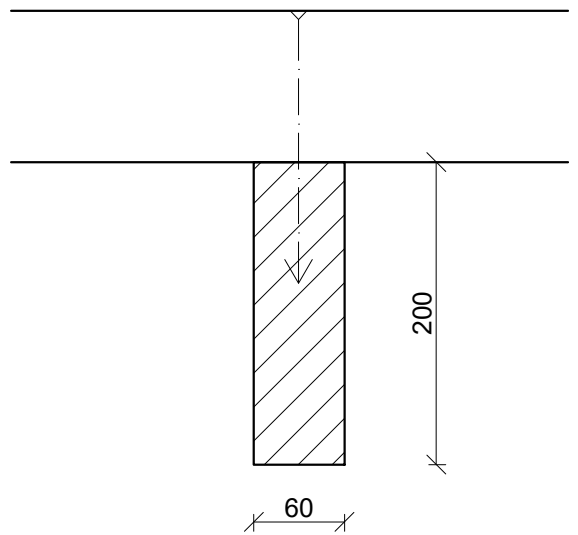
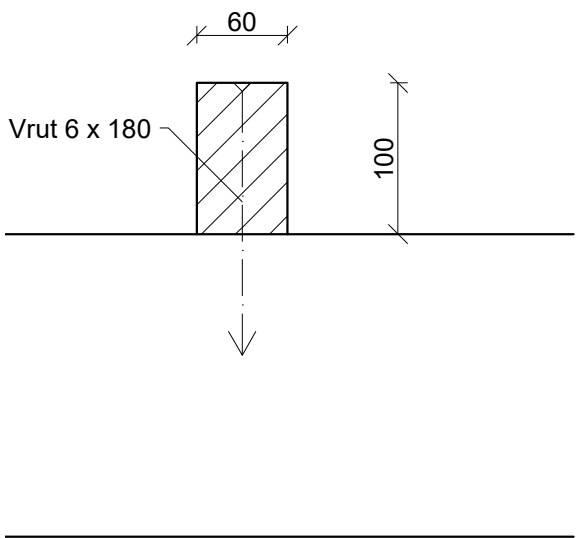
## POSOUZENÍ VYTAŽENÍ

$F_{vl} + F_{stálé} + R_{v,k}$ [KN/m <sup>2</sup> ]	6,58
$F_{w,sání, k}$ [KN]	0,77
$\gamma_f$	1,5

$F_{vl}$ [KN]	>	$F_{w,sání, d}$ [KN]
6,58	>	1,155
<b>K vytažení nemůže dojít</b>		

# POSOUZENÍ SPOJE PODLAHOVÉHO RÁMU

Název	Diplomová práce - Mobilní dům			 Česká zemědělská univerzita v Praze <b>Fakulta lesnická a dřevařská</b>	
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A4
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D	Datum	Březen 2023
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš	Domanice			
Obsah	Posouzení spoje podlahového rámu				





## Projekt

Akce : Diplomová práce  
Část : Statické posouzení  
Popis : Zatížení  
Vypracoval : Bc. Jaroslav Beneš  
Datum : 29.03.2023

## Norma

Použita národní příloha pro Česko

### 1 Protokol zatížení: Liniové zatížení

#### Stálé zatížení

	Charakt. [kN/m]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m]
Vlastní tíha nosné konstrukce			
Průřez: obdélník 60x100	0,03	1,35	0,04
Součet: Vlastní tíha nosné konstrukce	0,03	1,35	0,04
Součet: Stálé zatížení	0,03	1,35	0,04
Součet zatížení	0,03	1,35	0,04

### 2 Protokol zatížení: Plošné zatížení

#### Stálé zatížení

	Charakt. [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m <sup>2</sup> ]
Ostatní stálé zatížení			
OSB (6,20 × 0,044)	0,27	1,35	0,36
překližka (6,00 × 0,014)	0,08	1,35	0,11
Součet: Ostatní stálé zatížení	0,35	1,35	0,47
Součet: Stálé zatížení	0,35	1,35	0,47

#### Proměnné zatížení

	Charakt. [kN/m <sup>2</sup> ]	Souč. [-]	Návrh. [kN/m <sup>2</sup> ]
Užitné zatížení			
A Obytné plochy a plochy pro domácí činnosti - stropní konstrukce (1,50 / 0,625)	2,40	1,50	3,60
Součet: Užitné zatížení	2,40	1,50	3,60
Součet: Proměnné zatížení	2,40	1,50	3,60
Součet zatížení	2,75	1,48	4,07

---

## POSUDEK OTLAČENÍ SPOJE

---

B podpory [m]	L podpory [m]	Reakce [kN]
0,06	0,06	3,13

$f_{c,90k}$ [MPa]	$\gamma_m$	$K_{mod}$
2,5	1,3	0,8


$\sigma_{c,o,d}$  [kN] = 0,869

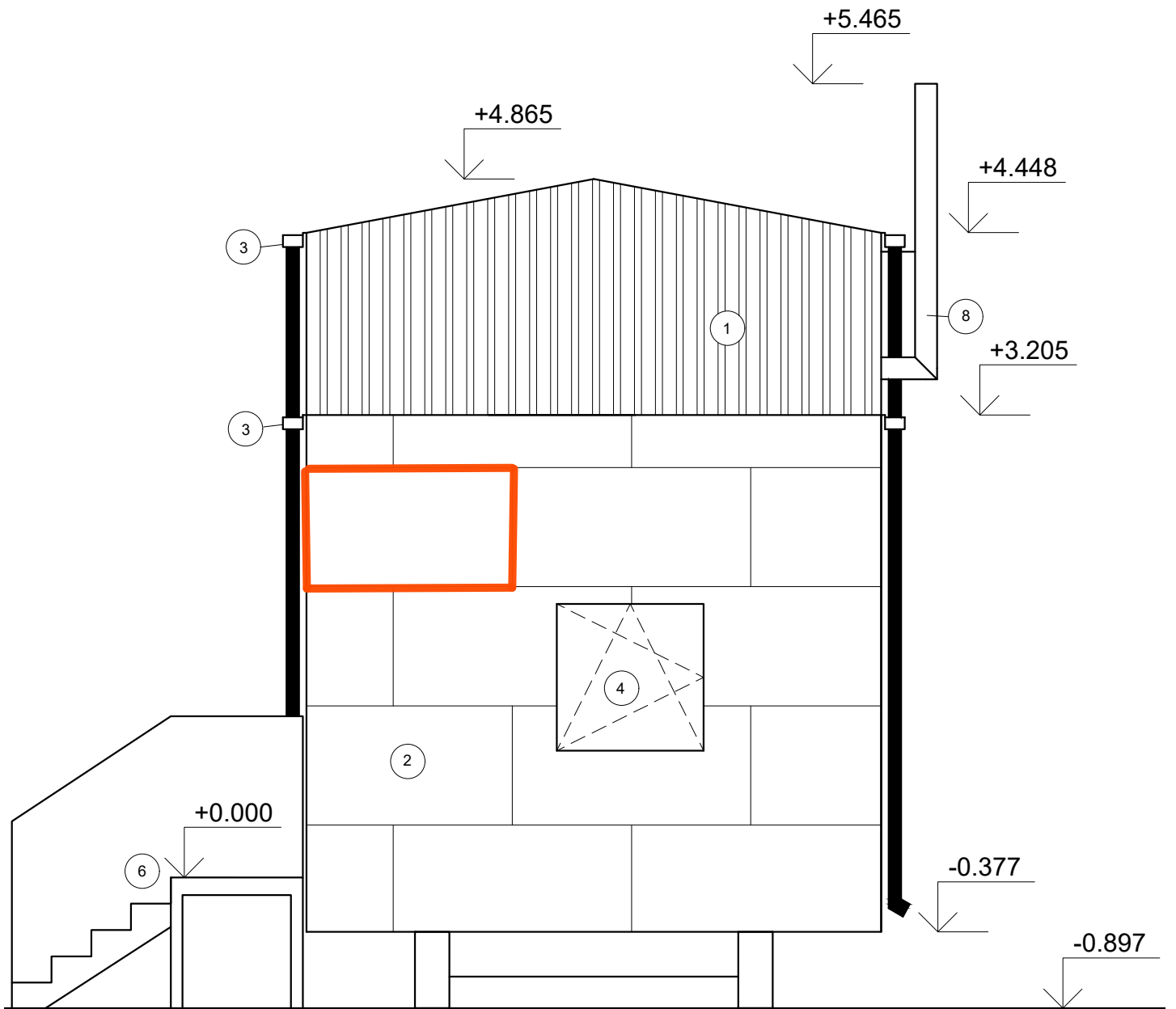
$f_{c,90,d}$  [Mpa] = 1,538

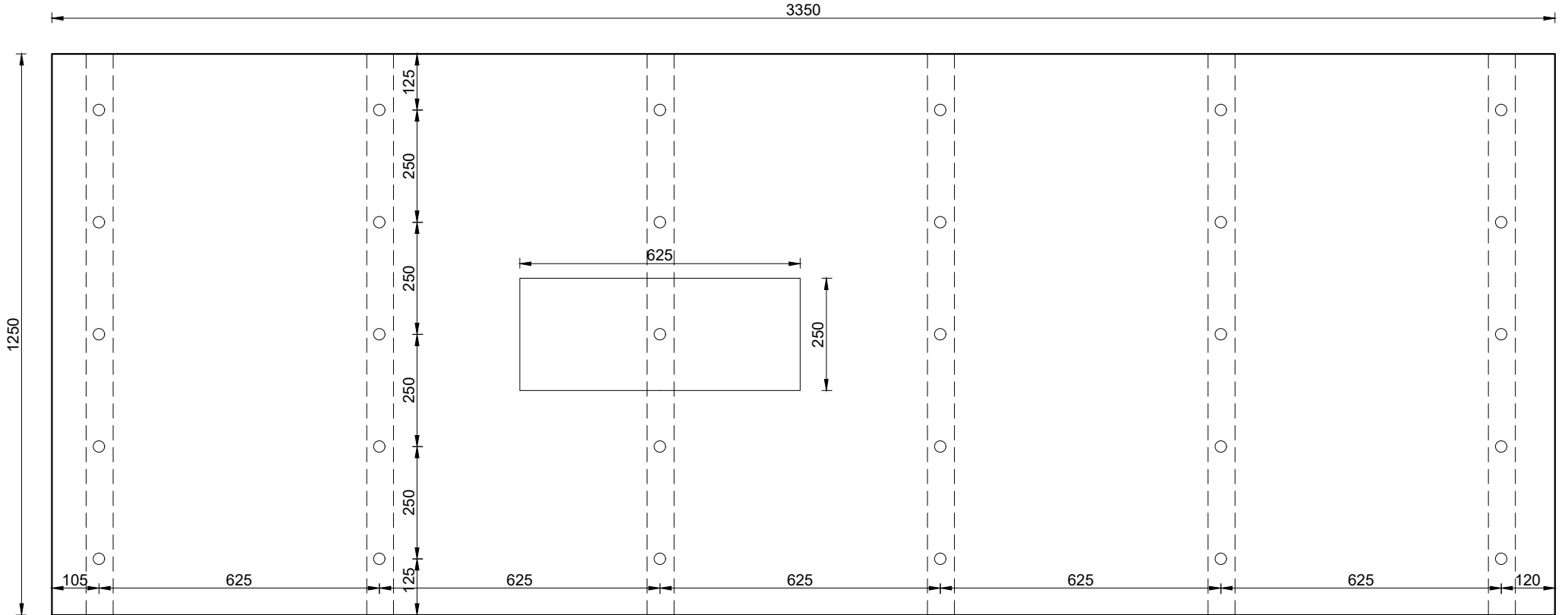
$\sigma_{c,o,d}$ [MPa]	<	$f_{v,d}$ [Mpa]
0,869	<	1,538
<b>Vyhovuje</b>		

---

# POSOUZENÍ KOTVENÍ FASÁDNÍ DESKY

Název	Diplomová práce - Mobilní dům				Česká zemědělská univerzita v Praze	
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				Fakulta lesnická a dřevařská	
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A4	
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D	Datum	Březen 2023	
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš	Domanice				
Obsah	Posouzení kotvení fasádní desky					





**Deska CETRIS**


tl. 12 mm

hustota: 1450 kg/m<sup>3</sup>**Zatížení**Vítr sání - 0,95 kN/m<sup>2</sup>Vlastní tíha - 0,26 kN/m<sup>2</sup>**Vrut Rothoblaas SCH 4,5 x 45**

Dle katalogu:

únosnost na stříh:  $R_{V,k} = 0,95 \text{ kN}$ únosnost na vytažení:  $R_{ax,k} = 1,69 \text{ kN}$ únosnost na vtlačení hlavy:  $R_{head,k} = 0,91 \text{ kN}$ **Přepočet** $K_{mod} = 0,9$  $Y_m = 1,3$  $R_{i,d} = (R_{i,k} \cdot K_{mod}) / Y_m$  $R_{V,d} = 0,66 \text{ kN}$  $R_{ax,d} = 1,17 \text{ kN}$  $R_{head,d} = 0,63 \text{ kN}$ **Síla na vrut**Sání:  $F_{w,k} = 0,19 \cdot 0,95 = 0,18 \text{ kN}$ Tíha desky:  $F_{vl,k} = 0,19 \cdot 0,26 = 0,049 \text{ kN}$  $F_{w,d} = 0,18 \cdot 1,5 = 0,27 \text{ kN}$  $F_{vl,d} = 0,049 \cdot 1,35 = 0,066 \text{ kN}$ **POSOUZENÍ**Vytažení  $F_{w,d} = 0,18 \text{ kN} < R_{ax,d} = 1,17 \text{ kN}$ Vtlačení hlavy  $F_{w,d} = 0,18 \text{ kN} < R_{ax,d} = 1,17 \text{ kN}$ Stříh  $F_{vl,d} = 0,066 \text{ kN} < R_{V,d} = 0,66 \text{ kN}$ **VYHOVUJE****Kombinace tahu a stříhu** $(F_{w,d} / R_{ax,d})^2 + (F_{vl,d} / R_{V,d})^2 \leq 1$   $0,033 \leq 1$  $(0,18 / 1,17)^2 + (0,066 / 0,66)^2 = 0,033$ **VYHOVUJE**

# ROZPOČET

Název	Diplomová práce - Mobilní dům				Česká zemědělská univerzita v Praze	
Fakulta	Fakulta lesnická a dřevařská				Fakulta lesnická a dřevařská	
Katedra	Katedra zpracování dřeva a biomateriálů			Formát	A4	
Obor	NDKSBD	Kontrola	Ing. Miloš Pavelek, Ph.D	Datum	Březen 2023	
Vypracoval	Bc. Jaroslav Beneš	Domanice				
Obsah	Rozpočet					

# ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

Stavba: 2022\_Tiny House Beneš

Objekt: Tiny house

Objednatel: Bc. Jaroslav Beneš

Zhotovitel: Bc. Jaroslav Beneš

Místo: Domanice

Zpracoval:

Datum: 16. 11. 2022

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
----	-----	-------------	-------	----	-----------------	-----------------	-------------

## HSV Práce a dodávky HSV 248 861,53

### 1 Zemní práce 248 754,00

1	001	121151103	Sejmutí ornice plochy do 100 m2 tl vrstvy do 200 mm strojně 20*8	m2	160,000	61,20	9 792,00
81	001	131351100	Hloubení jam nezapažených v hornině třídy těžitelnosti II skupiny 4 objem do 20 m3 strojně jáma	m3	80,000	755,00	60 400,00
2	001	174151101	Zásyp jam, šachet rýh nebo kolem objektů sypaninou se zhutněním jáma 20*8*0,5	m3	80,000	148,00	11 840,00
3	145	14550330	přívěs Vlemmix 840	kus	1,000	166 722,00	166 722,00

### 998 Přesun hmot 107,53

140	221	998225111	Přesun hmot pro pozemní komunikace s krytem z kamene, monolitickým betonovým nebo živičným	t	1,402	76,70	107,53
-----	-----	-----------	--	---	-------	-------	--------

## PSV Práce a dodávky PSV 842 226,04

### 712 Povlakové krytiny 13 112,71

42	712	712363671	Provedení povlakové krytiny mechanicky kotvené profily rš do 200 mm do ocelového plechu	m	23,380	139,00	3 249,82
44	553	55351107	plech svítkový z Pz tl 0,5mm dl 625mm s povrchovou úpravou	m2	23,380	419,00	9 796,22
138	712	998712101	Přesun hmot tonážní tonážní pro krytiny povlakové v objektech v do 6 m	t	0,059	1 130,00	66,67

### 713 Izolace tepelné 77 248,03

14	713	713121112	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými mezi trámy nebo rošt rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m2	20,290	94,40	1 915,38
16	ISV	ISV.8592248 000321	Isover ORSIK 160mm, ?D = 0,038 (W·m-1·K-1), 1200x600x160mm, univerzální izolace do šikmých střech.	m2	21,305	418,03	8 906,13
			20,29 * 1,05		21,305		
17	713	713131151	Montáž izolace tepelné stěn a základů volně vloženými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m2	113,330	43,80	4 963,85
18	ISV	ISV.8592248 000307	Isover ORSIK 140mm, ?D = 0,038 (W·m-1·K-1), 1200x600x140mm, univerzální izolace do šikmých střech.	m2	48,626	365,78	17 786,42
			46,31 * 1,05		48,626		
19	ISV	ISV.8592248 000260	Isover ORSIK 100mm, ?D = 0,038 (W·m-1·K-1), 1200x600x100mm, univerzální izolace do šikmých střech.	m2	7,760	261,27	2 027,46
			7,39 * 1,05		7,760		



Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
24	ISV	ISV.8592248 000185	Isover ORSIK 40mm, ?D = 0,038 (W·m-1·K-1), 1200x625x40mm, univerzální izolace do šikmých střech.	m2	62,612	104,51	6 543,58
					59,63 * 1,05	62,612	
22	713	713132321	Montáž izolace tepelné do roštu jednosměrného vodorovného výšky do 6 m	m2	50,950	178,00	9 069,10
23	ISV	ISV.8592248 000246	Isover ORSIK 80mm, ?D = 0,038 (W·m-1·K-1), 1200x625x80mm, univerzální izolace do šikmých střech.	m2	53,498	209,02	11 182,15
					50,95 * 1,05	53,498	
20	713	713151111	Montáž izolace tepelné střeš šikmých kladené volně mezi krokve rohoží, pásů, desek	m2	23,380	70,80	1 655,30
21	ISV	ISV.8592248 000369	Isover ORSIK 200mm, ?D = 0,038 (W·m-1·K-1), 1200x600x200mm, univerzální izolace do šikmých střech.	m2	23,848	517,89	12 350,64
					23,38 * 1,02	23,848	
82	713	998713101	Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v do 6 m	t	0,778	1 090,00	848,02

### 721 Zdravotnicka - vnitřní kanalizace

10 733,37

97	721	721173704	Potrubí kanalizační z PE odpadní DN 70	m	17,000	570,00	9 690,00
99	721	721173724	Potrubí kanalizační z PE přípojovací DN 70	m	1,000	470,00	470,00
98	721	721194107	Vývedení a upevnění odpadních výpustek DN 70	kus	1,000	113,00	113,00
100	721	721290111	Zkouška těsnosti potrubí kanalizace vodou DN do 125	m	17,000	26,50	450,50
101	721	998721101	Přesun hmot tonážní pro vnitřní kanalizace v objektech v do 6 m	t	0,013	759,00	9,87

### 722 Zdravotnicka - vnitřní vodovod

13 666,75

102	721	722173114	Potrubí vodovodní plastové PE-Xa spoj násuvnou objímkou plastovou D 25x3,5 mm	m	18,400	431,00	7 930,40
					potrubí teplá a studená voda		
					2*(3,8+2,2+1,6+1,6)	18,400	
103	721	722181222	Ochrana vodovodního potrubí přilepenými termoizolačními trubkami z PE tl přes 6 do 9 mm DN	m	18,400	77,30	1 422,32
104	721	722190402	Vývedení a upevnění výpustku DN přes 25 do 50	kus	1,000	300,00	300,00
105	721	722290215	Zkouška těsnosti vodovodního potrubí hrdlového nebo přírubového DN do 100	m	18,400	169,00	3 109,60
106	721	722290234	Proplach a dezinfekce vodovodního potrubí DN do 80	m	18,400	48,60	894,24
107	721	998722101	Přesun hmot tonážní pro vnitřní vodovod v objektech v do 6 m	t	0,015	679,00	10,19

### 725 Zdravotnicka - zařizovací předměty

27 361,82

108	721	725112001	Klozet keramický standardní samostatně stojící s hlubokým splachováním odpad vodorovný	soubor	1,000	3 580,00	3 580,00
109	721	725211701	Umývatko keramické bílé stěnové šířky 400 mm připevněné na stěnu šrouby	soubor	1,000	3 890,00	3 890,00
110	721	725241112	Vanička sprchová akrylátová čtvercová 900x900 mm	soubor	1,000	6 580,00	6 580,00
111	721	725244103	Dveře sprchové rámové se skleněnou výplní tl. 5 mm otvíravé jednokřídlové do niky na vaničku šířky 900 mm	soubor	1,000	9 040,00	9 040,00
114	721	725822613	Baterie umyvadlová stojánková páková s výpustí	soubor	1,000	2 260,00	2 260,00
112	721	725841312	Baterie sprchová nástěnná páková	soubor	1,000	1 110,00	1 110,00
113	721	725865311	Zápachová uzávěrka sprchových van DN 40/50 s kulovým kloubem na odtoku	kus	1,000	851,00	851,00

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
115	721	998725101	Přesun hmot tonážní pro zařizovací předměty v objektech v do 6 m	t	0,064	794,00	50,82

**731 Ústřední vytápění - kotelny 51 512,42**

134	731	731110101	Kotel litinový stacionární na tuhá paliva s odtahem do komína pro vytápění 13-18 kW ruční příkladání	soubor	1,000	50 500,00	50 500,00
139	731	998731101	Přesun hmot tonážní pro kotelny v objektech v do 6 m	t	0,223	4 540,00	1 012,42

**733 Ústřední vytápění - rozvodné potrubí 1 760,23**

136	731	733222301	Potrubí měděné polotvrdé spojované lisováním D 12x1 mm	m	4,500	368,00	1 656,00
135	731	733291101	Zkouška těsnosti potrubí měděné D do 35x1,5	m	4,500	22,50	101,25
137	731	998733101	Přesun hmot tonážní pro rozvody potrubí v objektech v do 6 m	t	0,002	1 490,00	2,98

**762 Konstrukce tesařské 305 496,16**

45	762	762341210	Montáž bednění střeš rovných a šikmých sklonu do 60° z hrubých prken na sraz tl do 32 mm	m2	23,380	124,00	2 899,12
46	605	60511112	řezivo jehličnaté smrk, borovice š přes 80mm tl 24mm dl 4-5m	m3	0,560	8 510,00	4 765,60
41	762	762421014	Obložení stropu z desek biodesky tl 19 mm na sraz šroubovaných	m2	5,570	533,00	2 968,81
29	762	762430012.C DC	Obložení stěn z cementotřískových desek CETRIS tl 12 mm na sraz šroubovaných	m2	45,590	522,25	23 809,38
25	762	762431023	Obložení stěn z desek OSB tl 15 mm nebroušených na pero a drážku přibíjených	m2	82,930	475,00	39 391,75
27	762	762511226	Podlahové kce podkladové z desek OSB tl 22 mm nebroušených na pero a drážku lepených	m2	47,960	624,00	29 927,04
4	762	762112110	Montáž tesařských stěn na hladko z hraněného řeziva průřezové pl do 120 cm2	m	377,810	110,00	41 559,10
6	762	762822110	Montáž stropního trámu z hraněného řeziva průřezové pl do 144 cm2 s výměnami	m	85,780	58,90	5 052,44
8	762	762332131	Montáž vázaných kčí krovů pravidelných z hraněného řeziva průřezové pl do 120 cm2	m	49,500	178,00	8 811,00
11	612	61223262	hranol konstrukční KVH lepený průřezu 60x60-280mm nepohledový	m3	4,970	20 700,00	102 879,00
9	762	762342216	Montáž laťování na střeších jednoduchých sklonu do 60° osově vzdálenosti přes 360 do 600 mm	m2	170,000	32,20	5 474,00
10	605	60514106	řezivo jehličnaté lať pevnostní třída S10-13 průřez 40x60mm	m3	0,930	12 200,00	11 346,00
12	762	762123110	Montáž tesařských stěn vázaných z hraněného řeziva průřezové pl do 100 cm2	m	6,400	139,00	889,60
13	605	60512125	hranol stavební řezivo průřezu do 120cm2 do dl 6m	m3	0,064	10 300,00	659,20
38	762	762512235	Montáž podlahové kce podkladové z desek překližkových přibíjených na dřevo	m2	24,000	112,00	2 688,00
40	606	60621146	překližka vodovzdorná hladká/hladká bříza tl 12mm	m2	25,920	486,00	12 597,12
			24 * 1,08		25,920		
87	762	998762101	Přesun hmot tonážní pro kce tesařské v objektech v do 6 m	t	5,588	1 750,00	9 779,00

**763 Konstrukce suché výstavby 29 152,72**

28	763	763121211	SDK stěna přesazená deska 1xA tl 12,5 mm lepené celoplošně bez nosné kce	m2	62,120	457,00	28 388,84
83	763	998763301	Přesun hmot tonážní pro sádrokartonové konstrukce v objektech v do 6 m	t	0,676	1 130,00	763,88

**764 Konstrukce klempířské 10 772,14**

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
117	764	764216642	Oplechování rovných parapetů celoplošně lepené z Pz s povrchovou úpravou rš 200 mm	m	6,900	482,00	3 325,80
			2,5+1+2,4+1		6,900		
118	764	764511413	Žlab podokapní hranatý z Pz plechu rš 250 mm	m	16,880	434,00	7 325,92
			2*8,44		16,880		
119	764	998764101	Přesun hmot tonážní pro konstrukce klempířské v objektech v do 6 m	t	0,054	2 230,00	120,42
<b>765</b>			<b>Krytina skládaná</b>				<b>3 942,68</b>
120	765	765191001	Montáž pojistné hydroizolační nebo parotěsné fólie kladené ve sklonu do 20° lepením na bednění nebo izolaci	m2	16,866	69,80	1 177,25
			2*(5,57*1,514)		16,866		
121	283	28329030	fólie kontaktní difúzně propustná pro doplňkovou hydroizolační vrstvu, monolitická třívrstvá PES/PP 150-160g/m2, integrovaná samolepící páska	m2	29,990	76,80	2 303,23
			27,2636363636364 * 1,1		29,990		
122	765	765191013	Montáž pojistné hydroizolační nebo parotěsné fólie kladené přes 20° volně na bednění nebo tepelnou	m2	11,128	41,10	457,36
			2*(2,6*2,14)		11,128		
123	765	998765101	Přesun hmot tonážní pro krytiny skládané v objektech v do 6 m	t	0,004	1 210,00	4,84
<b>766</b>			<b>Konstrukce truhlářské</b>				<b>253 303,71</b>
124	766	766221125	Montáž celodřevěného samonosného zadlabaného schodiště přímého s podstupnicemi	m	1,500	4 250,00	6 375,00
125	612	61232101	schodiště interiérové přímé celodřevěné šířka 800mm	kus	0,375	48 100,00	18 037,50
			1,5 * 0,25		0,375		
30	766	766412224	Montáž obložení stěn pl přes 5 m2 palubkami modřínovými přes 100 mm	m2	29,690	242,00	7 184,98
31	611	61191161	palubky obkladové sibiřský modřín profil klasický 20x146mm jakost A/B	m2	31,471	1 040,00	32 729,84
			29,69 * 1,06		31,471		
77	766	766621002	Montáž dřevěných oken plochy přes 1 m2 pevných výšky do 2,5 m s rámem do dřevěné konstrukce	m2	10,074	732,00	7 374,17
			okna velká štít				
			2*(1,212*2,35)+1,141*1,141		6,998		
			okna rám s okny				
			2*(1,2*0,6)+0,6*1,06		2,076		
			okno koupelna				
			1*1		1,000		
			Součet		10,074		
78	611	61110009	okno dřevěné otevíravé/sklpné trojsklo do plochy 1m2	m2	2,053	15 200,00	31 205,60
88	611	61110011	okno dřevěné otevíravé/sklpné trojsklo přes plochu 1m2 do v 1,5m	m2	2,474	10 900,00	26 966,60
89	611	61110013	okno dřevěné otevíravé/sklpné trojsklo přes plochu 1m2 v 1,5-2,5m	m2	5,480	9 470,00	51 895,60
126	766	766629214	Příplatek k montáži oken za izolaci pro rovné ostění přípojovací spára do 15 mm - páska	m	34,200	196,00	6 703,20
			1,2*4		4,800		
			0,6*6		3,600		
			1*6		6,000		
			1,2*6		7,200		
			2,35*4		9,400		

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
			1,6*2		3,200		
			Součet		34,200		
79	766	766671004	Montáž střešního okna do krytiny ploché 78 x 118 cm	kus	2,000	1 880,00	3 760,00
80	611	61124498	okno střešní dřevěné kyvné, izolační trojsklo 78x118cm, Uw=1,1W/m2K Al oplechování	kus	2,000	10 500,00	21 000,00
92	766	766660052	Montáž dveřních křídel otvíravých jednokřídlových š přes 0,8 m masivní dřevo s polodrážkou do ocelové	kus	1,000	887,00	887,00
95	611	61173202	dveře jednokřídlé dřevěné plné max rozměru otvoru 2,42m2 bezpečnostní třídy RC2	m2	1,770	18 500,00	32 745,00
90	766	766681114	Montáž zárubní rámových pro dveře jednokřídlové š do 900 mm	kus	1,000	1 710,00	1 710,00
91	611	61182252	zárubeň jednokřídlá smrková rámová tl stěny 75mm rozměru 900/1970mm	kus	1,000	1 330,00	1 330,00
94	283	28374040	upevňovací prvek podlahy posuvných dveří při předřazené montáži do podlahy	kus	1,000	321,00	321,00
96	611	61161001	dveře jednokřídlé voštinové povrch lakovaný plné 700x1970-2100mm	kus	1,000	2 480,00	2 480,00
84	766	998766101	Přesun hmot tonážní pro kce truhlářské v objektech v do 6 m	t	0,618	968,00	598,22

#### 771 Podlahy z dlaždic

**6 209,34**

32	771	771595221	Roh kamenický dlažeb se slinutým střepem velkoformátových	m	3,490	931,00	3 249,19
33	LSS	LSS.DAR2W 663	dlaždice slinutá SIENA světle béžová 221x221x10mm	m2	3,490	834,48	2 912,34
85	771	998771101	Přesun hmot tonážní pro podlahy z dlaždic v objektech v do 6 m	t	0,072	664,00	47,81

#### 775 Podlahy skládané

**17 494,04**

129	775	775413401	Montáž podlahové lišty obvodové lepené	m	13,000	47,90	622,70
			2*(6,5)		13,000		
130	614	61418102	lišta podlahová dřevěná buk 8x35mm	m	14,040	54,60	766,58
			13 * 1,08		14,040		
36	775	775541151	Montáž podlah plovoucích z lamel laminátových	m2	16,140	279,00	4 503,06
37	611	61198018	podlaha plovoucí laminátová spoj zaklapnutím V spára tl 32 tl 8mm	m2	17,431	622,00	10 842,08
			16,14 * 1,08		17,431		
127	775	775591191	Montáž podložky vyrovnávací a tlumící pro plovoucí podlahy	m2	16,250	21,30	346,13
			6,5*2,5		16,250		
128	611	61155351	podložka izolační z pěnového PE 3mm	m2	17,550	14,80	259,74
			16,25 * 1,08		17,550		
131	775	998775101	Přesun hmot tonážní pro podlahy dřevěné v objektech v do 6 m	t	0,125	1 230,00	153,75

#### 781 Dokončovací práce - obklady

**20 459,92**

34	781	781474154	Montáž obkladů vnitřních keramických velkoformátových hladkých přes 4 do 6 ks/m2 lepených flexibilním	m2	9,560	1 080,00	10 324,80
35	597	59761001	obklad velkoformátový keramický hladký přes 4 do 6ks/m2	m2	10,994	786,00	8 641,28
			9,56 * 1,15		10,994		
132	781	781494111	Plastové profily rohové lepené flexibilním lepidlem	m	4,000	190,00	760,00
133	781	781494511	Plastové profily ukončovací lepené flexibilním lepidlem	m	4,000	132,00	528,00
86	781	998781101	Přesun hmot tonážní pro obklady keramické v objektech v do 6 m	t	0,310	664,00	205,84

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
<b>URS.741.0001 - Elektroinstalace</b>							
<b>D1 silnoproudu</b>							<b>25 463,57</b>
47		741112061	Montáž krabice přístrojová zapuštěná plastová kruhová	kus	15,000	39,00	585,00
48		34571450	krabice pod omítku PVC přístrojová kruhová D 70mm	kus	15,000	14,60	219,00
51		741122015	Montáž kabel Cu bez ukončení uložený pod omítku plný kulatý 3x1,5 mm2 (např. CYKY)	m	73,000	37,00	2 701,00
52		34111030	kabel instalační jádro Cu plné izolace PVC plášť PVC 450/750V (CYKY) 3x1,5mm2	m	73,000	17,90	1 306,70
53		741122016	Montáž kabel Cu bez ukončení uložený pod omítku plný kulatý 3x2,5 až 6 mm2 (např. CYKY)	m	89,000	38,80	3 453,20
					89	89,000	
54		34111036	kabel instalační jádro Cu plné izolace PVC plášť PVC 450/750V (CYKY) 3x2,5mm2	m	102,350	29,40	3 009,09
					89,0*koeficient ztratného		
					89,0*1.15	102,350	
55		741122031	Montáž kabel Cu bez ukončení uložený pod omítku plný kulatý 5x1,5 až 2,5 mm2 (např. CYKY)	m	12,000	49,70	596,40
					12	12,000	
56		34111094	kabel instalační jádro Cu plné izolace PVC plášť PVC 450/750V (CYKY) 5x2,5mm2	m	13,800	50,10	691,38
					12,0*koeficient ztratného		
					12,0*1.15	13,800	
57		741130001	Ukončení vodič izolovaný do 2,5 mm2 v rozváděči nebo na přístroji	kus	40,000	24,20	968,00
					40	40,000	
58		741210001	Montáž rozvodnice oceloplechová nebo plastová běžná do 20 kg	kus	1,000	271,00	271,00
59		35713102	rozvodnice nástěnná, neprůhledné dveře, 1 řada, šířka 14 modulárních jednotek	kus	1,000	423,00	423,00
60		741310101	Montáž spínač (polo)zapuštěný bezšroubové připojení 1-jednopolový se zapojením vodičů	kus	2,000	57,50	115,00
61		34539010	přístroj spínače jednopólového, řazení 1, 1So bezšroubové svorky	kus	2,000	111,00	222,00
62		34539049	kryt spínače jednoduchý	kus	2,000	42,70	85,40
64		741313001	Montáž zásuvka (polo)zapuštěná bezšroubové připojení 2P+PE se zapojením vodičů	kus	19,000	107,00	2 033,00
65		34539059	rámeček jednonásobný	kus	21,000	24,40	512,40
66		34555241	přístroj zásuvky zápusné jednonásobné, krytka s clonkami, bezšroubové svorky	kus	19,000	137,00	2 603,00
70		741320105	Montáž jističů jednopólových nn do 25 A ve skříni se zapojením vodičů	kus	8,000	165,00	1 320,00
					8	8,000	
71		35822109	jistič 1pólový-charakteristika B 10A	kus	2,000	122,00	244,00
					2	2,000	
72		35822111	jistič 1-pólový 16 A vypínací charakteristika B vypínací schopnost 10 kA	kus	6,000	106,00	636,00
					6	6,000	
73		741321033	Montáž proudových chráničů čtyřpólových nn do 25 A ve skříni se zapojením vodičů	kus	1,000	284,00	284,00
					1	1,000	
74		35889206	chránič proudový 4pólový 25A pracovního proudu 0,03A	kus	1,000	1 400,00	1 400,00
					1	1,000	
75		741370002	Montáž svítidlo žárovkové bytové stropní přisazené 1 zdroj se sklem	kus	3,000	172,00	516,00
76		34821275	svítidlo interiérové žárovkové IP42, max. 60W E27	kus	3,000	423,00	1 269,00

Č.	KCN	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem
----	-----	-------------	-------	----	-----------------	-----------------	-------------

**Celkem**

**1 116 551,14**

# KRYCÍ LIST ROZPOČTU

Název stavby	2022_ Tiny House Beneš	JKSO	
Název objektu	Tiny house	EČO	
		Místo	Domanice
		IČO	DIČ
Objednatel	Bc. Jaroslav Beneš		
Projektant	Bc. Jaroslav Beneš		
Zhotovitel	Bc. Jaroslav Beneš		
Zpracoval			
	Rozpočet číslo	Dne	CZ-CPV
		16.11.2022	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	Doplňkové náklady	C	Náklady na umístění stavby	
1	HSV Dodávky	277 301,06	8 Práce přesčas	0,00	13 Zařízení staveniště	0,00
2	Montáž	89 002,44	9 Bez pevné podl.	0,00	14 Projektové práce	0,00
3	PSV Dodávky	530 810,41	10 Kulturní památka	0,00	15 Územní vlivy	0,00
4	Montáž	219 437,23	11	0,00	16 Provozní vlivy	0,00
5	"M" Dodávky	0,00			17 Jiné VRN	0,00
6	Montáž	0,00			18 VRN z rozpočtu	0,00
7	ZRN (ř.)	1 116 551,14	12 DN (ř. 8-11)		19 VRN (ř. 13-18)	0,00
20	HZS	0,00	21 Kompl. činnost	0,00	22 Ostatní náklady	0,00

<b>Projektant, Zhotovitel, Objednatel</b>				<b>D</b>	<b>Celkem bez DPH</b>	<b>1 116 551,14</b>
				<b>DPH</b>	<b>%</b>	<b>Základ daně</b>
				snížená	15,0	0,00
				základní	21,0	1 116 551,14
				<b>DPH celkem</b>		<b>0,00</b>
				<b>Cena s DPH</b>		<b>1 351 026,88</b>
				<b>E</b>	<b>Přípočty a odpočty</b>	
				Dodá zadavatel		0,00
				Klouzavá doložka		0,00
				Zvýhodnění		0,00