

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA KONSTRUKCÍ POZEMNÍCH STAVEB



Návrh kulturního domu v obci Rohatec

Design of cultural house in Rohatec

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2022**

**Matěj Dvořák**

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb (C)

Vedoucí práce: Ing. Kamil Staněk, Ph.D.

## Seznam příloh

<b>Zadání, čestné prohlášení, poděkování, anotace, specifikace zadání</b>		
<b>A. 0</b>	<b>Komplexní analýza požadavků</b>	
A. 0. 1	Textová část	
A. 0. 2	Přílohy	
A. 0. 2. 1	Výpočet $U_{em}$ a $E_A$	
A. 0. 2. 2	Výpočet stupně požární bezpečnosti	
A. 0. 2. 3	Požární úseky, požadovaná PO	1 : 200
A. 0. 2. 4	Výpočet PNP a odstupové vzdálenosti	
A. 0. 2. 5	Konstrukční schéma; 1. NP	1 : 200
A. 0. 2. 6	Konstrukční schéma; 2. NP	1 : 200
A. 0. 2. 7	Konstrukční schéma; 1. PP	1 : 200
<b>A</b>	<b>Průvodní zpráva</b>	
<b>C.3</b>	<b>Koordinační situace</b>	
<b>D. 1. 1</b>	<b>Architektonicko-stavební řešení</b>	
D. 1. 1. 1	Technická zpráva	
D. 1. 1. 2	Půdorys 1. NP	1 : 50
D. 1. 1. 3	Půdorys 1. PP	1 : 50
D. 1. 1. 4	Půdorys 2. NP	1 : 50
D. 1. 1. 5	Řezy	1 : 50
D. 1. 1. 6	Pohledy 1 - technické	1 : 50
D. 1. 1. 7	Pohledy 2 - technické	1 : 50
D. 1. 1. 8	Půdorys střechy	1 : 100
D. 1. 1. 9	Základy 1. NP - nadzemní část	1 : 100
D. 1. 1. 10	Detail A	1 : 6
D. 1. 1. 11	Detail B	1 : 6
D. 1. 1. 12	Detail C	1 : 6
D. 1. 1. 13	Detail D	1 : 6
D. 1. 1. 14	Detail E	1 : 8
D. 1. 1. 15	Skladby 1	-
D. 1. 1. 16	Skladby 2	-
D. 1. 1. 17	Skladby 3	-
D. 1. 1. 18	Skladby 4	-
D. 1. 1. 19	Skladby 5	-
D. 1. 1. 20	Posouzení skladeb v programu Teplo	-
<b>D. 1. 2</b>	<b>Stavebně konstrukční řešení</b>	
D. 1. 2. 1	Technická zpráva	
D. 1. 2. 2	Předběžný statický výpočet	
D. 1. 2. 3	Výkres skladby 1	1 : 75
D. 1. 2. 4	Výkres skladby 2	1 : 75
<b>D. 1. 4</b>	<b>Technika prostředí staveb</b>	
D. 1. 4. 1	Technické řešení	
D. 1. 4. 2	Výkres TZB 1. NP	1 : 50
D. 1. 4. 3	Výkres TZB 1. PP	1 : 50
D. 1. 4. 4	Výkres TZB 2. NP	1 : 50
D. 1. 4. 5	Výkres rozvodu VZT 3	1 : 50
D. 1. 4. 6	Výpočet VZT	



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Dvořák</u>	Jméno: <u>Matěj</u>	Osobní číslo: <u>483347</u>
Zadávací katedra: <u>Katedra konstrukcí pozemních staveb (K124)</u>		
Studijní program: <u>Stavební inženýrství</u>		
Studijní obor: <u>Konstrukce pozemních staveb</u>		

### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Návrh kulturního domu v obci Rohatec

Název bakalářské práce anglicky: Design of cultural house in Rohatec

Pokyny pro vypracování:

Analytická část: provedete analýzu zadání a požadavků na budovu (tepelné zónování, požadavky na vnitřní prostředí, tepelně-technické požadavky na konstrukce na systémové hranici, požadavky na neprůzvučnost, riziko letního přehřívání, způsob větrání, požadavky požární bezpečnosti); provedete návrh a stavebně-energetickou optimalizaci obálky budovy a doložíte splnění požadavků energeticky pasivního standardu; navrhnete polohu HVV; vypracujete variantní návrhy konstrukčního systému (uspořádání, materiály, technologie). Rozsah analytické části 10 až 20 stran.

Projektová část: Zpracujete projektovou dokumentaci pro stavební povolení v částech A (Průvodní zpráva), C.3 (Koordinační situace), D.1.1 (Architektonicko-stavební řešení), D.1.2 (Stavebně konstrukční řešení – předběžný návrh a vybrané výkresy skladby), D.1.4 (Technika prostředí staveb – návrh zdrojů a přípojek, základní trasování, koncepce a dimenze VZT, výkres rozvodů VZT). Část D.1.1 doplníte o podrobný návrh všech skladeb konstrukcí a vybraných stavebních detailů (min. 5).

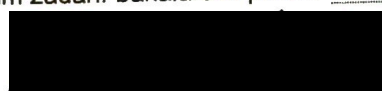
Seznam doporučené literatury:

Vyhl. č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb ve znění vyhl. č. 62/2013 Sb.  
 Vyhl. č. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby, navazující ČSN  
 J. Hazucha, J. Bárta. Konstrukční detaily pro pasivní domy. Grada 2014.  
 K. Kolb. Dřevostavby. 3. vydání. Grada 2011.

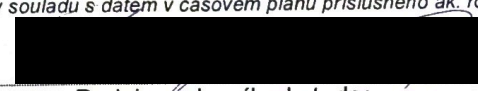
Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Kamil Staněk, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 17.02.2022 Termín odevzdání BP v IS KOS: 15.05.2022

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku



Podpis vedoucího práce



Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

17.02.2022

Datum převzetí zadání



Podpis studenta(ky)

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci *Návrh kulturního domu v obci Rohatec* vypracoval a napsal samostatně, za přispění odborných konzultací a uvedené literatury.

V Praze dne 15. května 2022

Matěj Dvořák

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Kamilu Staňkovi, Ph.D. za čas strávený debatami, skvělou komunikací, ochotou a odbornými radami. Zároveň děkuji rodině a blízkým přátelům za podporu.

## **Anotace/Abstrakt**

Předmětem bakalářské práce je vypracování projektové dokumentace pro stavební povolení pro kulturní dům v obci Rohatec. Podkladem pro zpracování je architektonická studie. Objekt je zpracován jako pasivní dřevostavba.

Úvodní část práce se zabývá komplexní analýzou požadavků, jejíž výstupem jsou konkrétní požadavky, principy a postupy uplatněné při samotném zpracování projektové dokumentace. Součástí této části je výpočet průměrného součinitele prostupu tepla  $U_{em}$  a roční potřeby tepla na vytápění, dále předběžné řešení požární bezpečnosti. Dále byly zpracovány konstrukční varianty.

V další fázi byla zpracována projektová dokumentace. Hlavní část tvoří architektonicko-stavební řešení včetně návrhu skladeb, dále stavebně konstrukční řešení s předběžným návrhem nosných prvků. Součástí je také technika prostředí staveb, v rámci které byl zpracován koncept systémů TZB a návrh vzduchotechniky.

## **Klíčová slova**

Pasivní dům, dřevostavba, kulturní dům, vzduchotechnika, zelená střecha, požární bezpečnost

## **Annotation/Abstract**

The aim of the bachelor thesis is the elaboration of project documentation for a building permit for a house of culture in the village of Rohatec. The basis for processing is an architectural study. The building is processed as a passive wooden building.

The introductory part of the thesis deals with a comprehensive requirements analysis. The output is specific requirements, principles and procedures applied in the processing of project documentation. This part of the thesis contains the calculation of the average heat transfer coefficient  $U_{em}$  and the annual heat demand for heating, as well as a preliminary solution of fire safety. Furthermore, design variants were processed.

The next phase is devoted to the processing of project documentation. The main part consists of architectural and construction solutions, including the design of structures, as well as construction design solutions with preliminary design of load-bearing elements. It also includes the technology of the building environment, within which the concept of HVAC systems and the design of air conditioning were developed.

## **Keywords**

Passive house, wooden building, house of culture, heating, ventilating and air conditioning (HVAC), green roof, fire safety

## Specifikace zadání

Zadání práce vychází z architektonické studie a z vizualizací. Studie řeší rekonstrukci a rozšíření současného kulturního objektu, ovšem v rámci práce je na zadání pohlíženo jako na studii novostavby.



*obrázek 1 - hlavní vstup*



*obrázek 2 - pohled shora*





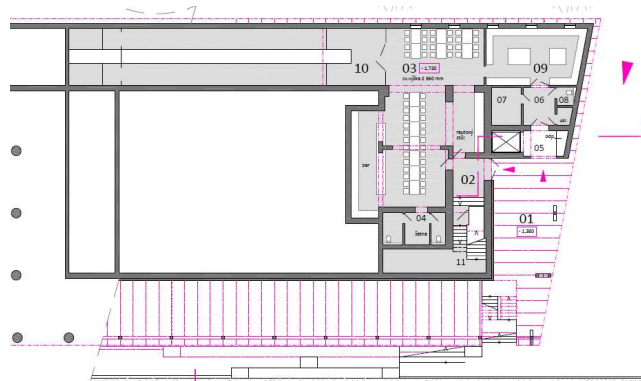
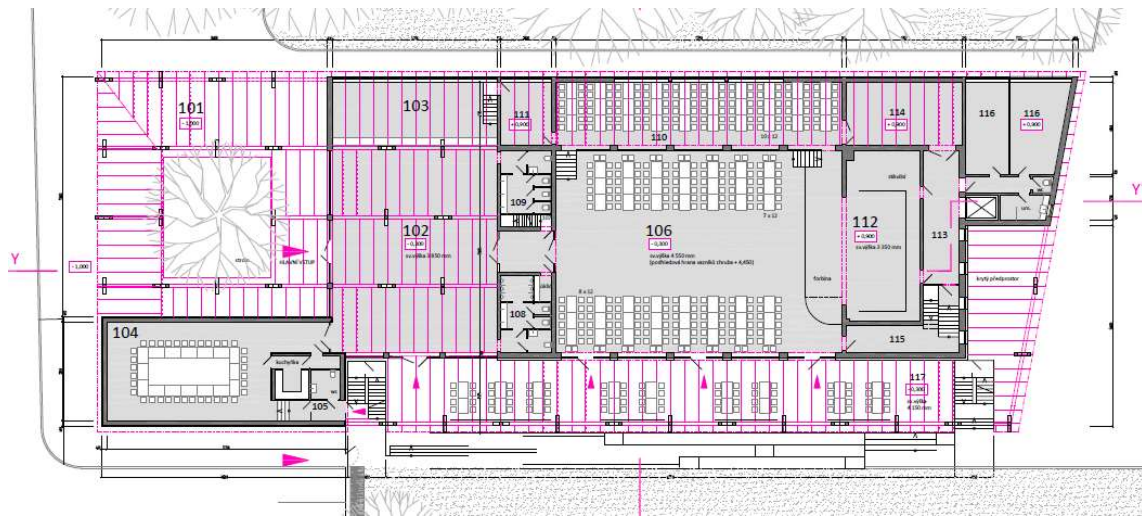
*obrázek 3 - hlavní vstup (detail)*



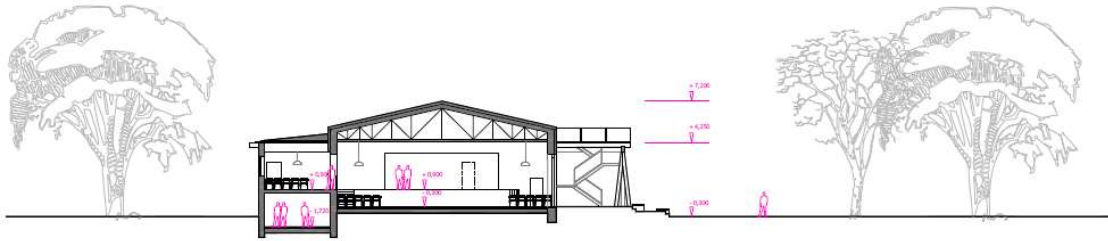
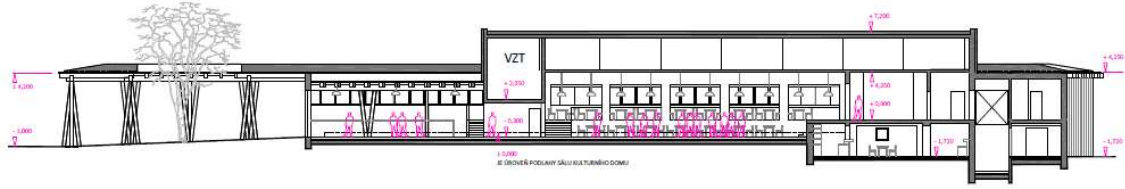
*obrázek 4 - hlavní sál*



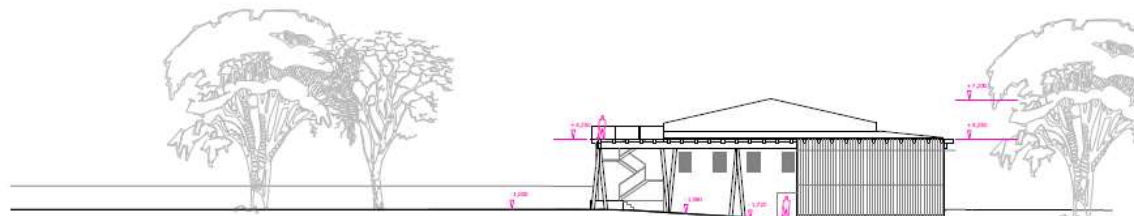
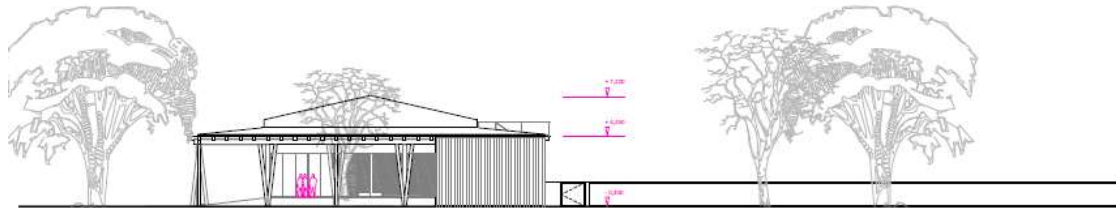
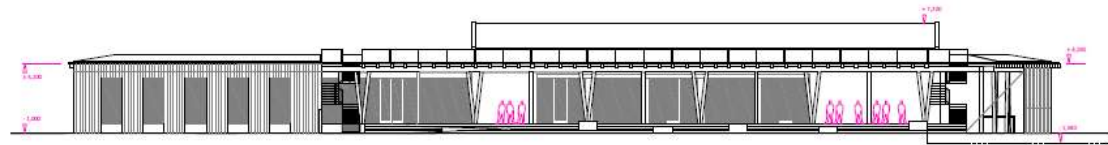
obrázek 5 – vestibul




obrázek 6 - půdorys 1.NP + 1.PP



obrázek 7 – řezy



obrázek 8 - pohledy

Návrh kulturního domu v obci Rohatec		VEDOUcí PRÁCE	ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE 
KATEDRA	K124	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.	
ROČNÍK	4		
STUDENT	MATĚJ DVOŘÁK		
AKCE :  <h2 style="text-align: center;">BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</h2>			DATUM 15.05.2022
AKCE :  <h2 style="text-align: center;">A.0 - KOMPLEXNÍ ANALÝZA POŽADAVKŮ</h2>			

## SEZNAM PŘÍLOH

<b>A. 0</b>	<b>Komplexní analýza požadavků</b>	
A. 0. 1	Textová část	
A. 0. 2	Přílohy	
A. 0. 2. 1	Výpočet $U_{em}$ a $E_A$	
A. 0. 2. 2	Výpočet stupně požární bezpečnosti	
A. 0. 2. 3	Požární úseky, požadovaná PO	1 : 200
A. 0. 2. 4	Výpočet PNP a odstupové vzdálenosti	
A. 0. 2. 5	Konstrukční schéma; 1. NP	1 : 200
A. 0. 2. 6	Konstrukční schéma; 2. NP	1 : 200
A. 0. 2. 7	Konstrukční schéma; 1. PP	1 : 200

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA KONSTRUKCÍ POZEMNÍCH STAVEB



**A.0 - KOMPLEXNÍ ANALÝZA POŽADAVKŮ**

Návrh kulturního domu v obci Rohatec

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2022**

**Matěj Dvořák**

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb (C)

Vedoucí práce: Ing. Kamil Staněk, Ph.D.

## Obsah

1. Popis a umístění objektu .....	4
2. Základní charakteristika objektu .....	4
3. Architektonické řešení – vnější vzhled .....	5
4. Konstrukční, technologické a materiálové řešení .....	5
5. Problematika kombinace architektonických a konstrukčně technologických požadavků.....	6
5.1. Vykonzolování střešních nosníků, tloušťka ploché střechy .....	6
6. Chyby studie a úprava vstupních dat .....	7
6.1. Technická místnost .....	7
6.2. Světlé výšky .....	8
6.3. Umístění a počet oken .....	8
6.4. Schodiště do VZT místnosti.....	8
7. Statické požadavky .....	8
8. Požadavky na vnitřní teplotu.....	9
8.1. Vyznačení hranice vytápěné zóny v půdorysech a v řezu.....	9
9. Požadavky na součinitel prostupu tepla .....	10
9.1. Tepelné vazby a mosty.....	10
9.2. Požadavky na U dle normy.....	10
9.3. Vyznačení požadavků na součinitel prostupu tepla $U$ [ $W/m^2K$ ] v půdorysech a v řezu.....	11
10. Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em}$ [ $W/m^2K$ ].....	11
10.1. Stanovení jednotlivých ploch pro výpočet .....	12
10.2. Celkové stanovení ploch .....	14
10.3. Další vstupní údaje pro výpočet $U_{em}$ [ $W/m^2K$ ].....	14
10.4. Optimalizace obálky pro splnění $U_{em}$ [ $W/m^2K$ ].....	14
11. Riziko letního přehřívání.....	15
12. Požadavky na dimenze, světlé výšky .....	16
13. Systémy VZT .....	16
14. Akustické požadavky .....	17
14.1. Požadavky na váženou vzduchovou neprůzvučnost.....	17
14.2. Prostorová akustika .....	17
15. Požadavek na vzduchotěsnost, HVV .....	18

16. Předběžné řešení požární bezpečnosti .....	19
16.1. Popis budovy, konstrukční systém, požární výška.....	19
16.2. Rozdělení na požární úseky .....	19
16.3. Výpočet stupně požární bezpečnosti.....	20
16.4. Požární odolnost .....	21
16.5. Únikové cesty.....	21
16.6. Odstupové vzdálenosti a PNP .....	22
16.7. Shromažďovací prostor.....	22
16.8. Návrh skladeb .....	23
17. Zdroje.....	24
18. Normy.....	25
19. Seznam obrázků .....	26
20. Seznam tabulek .....	26
21. Seznam příloh .....	27





## 1. Popis a umístění objektu

Název stavby:	Kulturní dům v Rohatci
Místo stavby:	Rohatec, 696 01, ul. Školní 883/25
Charakter stavby:	Novostavba
Účel projektu:	Bakalářské práce
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro stavební povolení
Datum zpracování:	LS 2021/2022
Autor:	Matěj Dvořák

## 2. Základní charakteristika objektu

Předmětem bakalářské práce je novostavba kulturního domu v obci Rohatec, ulice Školní. Zadání práce vychází z architektonické studie a z vizualizací. Studie řeší rekonstrukci a rozšíření současného kulturního objektu, ovšem v rámci práce bude na zadání pohlíženo jako na studii novostavby.

Objekt je řešen jako přízemní s částečným podsklepením. Přízemí suterénu je rozděleno do několika funkčních částí. Hlavní část je tvořena velkým sálem společně s podiem. V severovýchodním směru je k sálu připojena boční galerie plnící funkci odpočinkové zóny. Oba prostory jsou propojeny a tvoří jeden celek. Severozápadní část se skládá z vestibulu a malého sálu určená pro meeting, schůze, jednání. Prostor u hlavního vstupu bude řešen jako venkovní zastřešený předprostor s dominantním prvkem – stromem. Na hlavní sál z jižního směru navazuje venkovní zastřešené sezení, střecha tohoto sezení plní funkci pochozí terasy, která je zpřístupněná vnějším schodištěm.

Částečně zapuštěné 1.PP se nachází půdorysně pod podiem, galerií hlavního sálu a v místě zázemí kulturního domu. Je tvořen kuchyní, barem a bowlingovou dráhou.

Objekt bude navrhnout ve standartu pasivního domu, to znamená kvalitní provedení vnější obálky, efektivní využití vnitřních tepelných zisků, dále využití solárních zisků v závislosti v letním a zimním období. Dalším specifickým je optimální návrh systému větrání při zajištění neprůvzdušnosti obálky. Větrání bude řešené jako nucené s výměníkem tepla. Cílem je vysoká kvalita vnitřního prostředí, tepelný komfort a pohoda uživatele a nízké provozní náklady.[1]



### 3. Architektonické řešení – vnější vzhled

Objekt je řešený jako dřevostavba a je kladen požadavek na maximální využití dřeva na pohledových částech a prvcích objektu.

Fasáda budovy bude navrhována jako dvouplášťová, z exteriéru obložena dřevěnými obkladovými prvky ze sibiřského modřínu. Povrch je drásaný a bez povrchové úpravy.

Vnější sloupy v předprostoru a venkovním sezení určují charakteristický vzhled objektu – jsou uspořádány ve tvaru V a A. Tyto sloupy budou navrženy z lepeného lamelového dřeva.

Zastřešení hlavní části kulturního domu bude provedeno dřevěnými vazníky zakrytými podhledem a krytina bude tvořena falcovaným plechem. Zbylé části budou zastřešeny nepochozí zelenou střechou intenzivní. Studie dále požaduje, aby galerie hlavního sálu, vestibulu a malého sálu byla zastřešena dřevěnými nosníky, které mají být součástí stropního podhledu a plnit funkci estetickou. Materiálově je vhodné navrhnout je z lepeného lamelového dřeva. Dále je požadavek tyto nosníky (případně nosníky z provětrávané mezery dle 5.1.) vykonzolovat za vnější obálku budovy tak, aby vytvářely výrazný dělicí prvek mezi fasádou a plochou zelenou střechou jako bezatikové řešení.

Veškeré vstupní dveře budou v maximální míře prosklené a tvořené hliníkovými rámy. Okna budou navrhována jako dřevohliníková s termoizolačním trojsklem. Barevné řešení z vnější strany je černá RAL 9017.

### 4. Konstrukční, technologické a materiálové řešení

Konstrukce 1PP bude po obvodě tvořena monolitickými železobetonovými stěnami s povlakovou hydroizolací. ŽB stěny budou dále navrženy v místech, kde bude nezbytné přenést zatížení od nosné konstrukce nadzemní části do základové spáry. Pro uvolnění dispozice budou využity sloupy. Stropní deska bude monolitická železobetonová.

Nosné konstrukce nadzemního podlaží budou navrženy rozdílně v závislosti na požadovaném rozponu a konstrukční výšce. Hlavní sál konstrukčně vychází ze zásad navrhování halových konstrukcí. Přidružené části kulturního domu v nadzemním podlaží budou částečně konstrukčně řešeny jako těžký skelet, částečně jako stěnový systém s CLT panely. CLT panely jsou limitovány mezními rozměry udávanými výrobcem. Například výrobce Novatop udává maximální šířku Novatop Solid 2950 mm, ovšem panely lze montovat na výšku, která je omezena 6000 mm. Výrobce JAF HOLZ uvádí až 3500 mm. Studie žádá světlou výšku malého sálu a vestibulu 4200 mm. [2] [3]

Hlavní sál bude vzhledem k rozponu více než 10 m zastřešen příhradovým dřevěným vazníkem z rostlého dřeva a zatížení bude přenášet částečně do železobetonových stěn, v místě propojení hlavního sálu s galerií v severovýchodní části a dále v místě prosklených ploch bude zatížení koncentrováno do sloupů přes průvlaky.

Prostory vestibulu, venkovního předprostoru a terasy navrhuji zastřešit kombinací nosníků a průvlaků, rozpon prvků bude v rozmezí cca 4–5 m. Stropní konstrukce bude podepřena sloupy střídavě ve tvarech V a A. Materiálově budou prvky navrženy z lepeného lamelového dřeva.

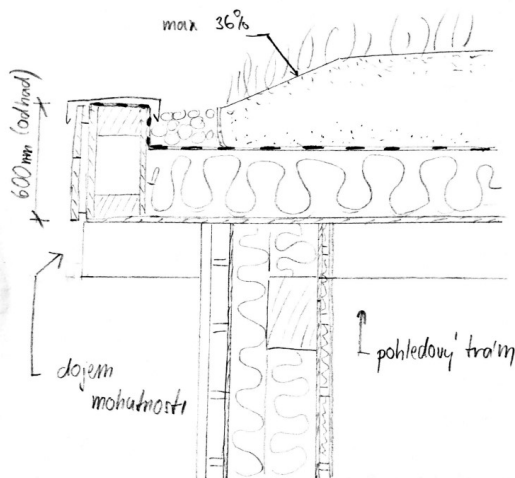
## 5. Problematika kombinace architektonických a konstrukčně technologických požadavků

### 5.1. Vykonzolování střešních nosníků, tloušťka ploché střechy

Ze studie lze vyčíst, že vykonzolované nosníky jsou výškově umístěné přesně na styku fasády a zelené střechy a zároveň jsou nosníky v interiéru pohledové. Pokud budeme uvažovat tloušťku skladby zelené intenzivní střechy, tak nelze tento detail navrhnout a bude nutné přistoupit na kompromis. Výběr řešení bude mít vliv na konstrukční výšky a návrh nosné konstrukce.

Nejjednodušší variantou je návrh tepelně izolační vrstvy v úrovni nosníků, které sníží nadvýšení konstrukce a nebude nutné výškově upravit konstrukci vstupního prostoru. Toto řešení zanedbá požadavek na pohledové nosníky v interiéru a zároveň vnese do obálky výrazné systematické tepelné mosty.

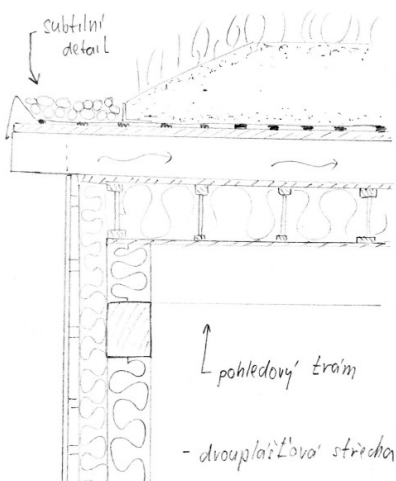
Další alternativou je návrh vrstvy substrátu, hydroizolační, tepelně izolační vrstvy a vrstvy parozábrany nad úrovní nosníků, ale tloušťka bude z exteriéru výrazně viditelná. Při zachování jednotné výškové úrovně konzolek a zastřešení krytého prostoru u hlavního vstupu tato varianta vyvolá dojem mohutnosti zastřešení právě tohoto prostoru (obr.1).



Obrázek 1 - řešení detailu jako atika

Nejvhodnější možné řešení je provedení dvouplášťové střechy, kde architektonický požadavek z exteriéru zajistí vykonzolované nosníky v provětrávané mezeře (obr.2). Detail lze dále přiblížit studii návrhem substrátu v mírném sklonu (do 36 % není nutné zajistit substrát

proti sesuvu) [4]. Toto řešení bude vyžadovat v místě terasy napojení nosníků na nosný průvlak podpírající vazníky, zvýší se tak světlá výška hlavního sálu (obr.14).

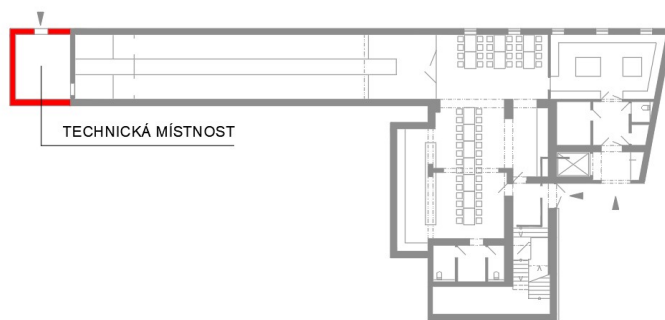


Obrázek 2 - řešení detailu jako dvouplášťová střecha

## 6. Chyby studie a úprava vstupních dat

### 6.1. Technická místnost

Ve studii chybí návrh technické místnosti pro umístění systémů pro distribuci a ohřev vody, systémů vytápění apod. Jako možná varianta pro umístění technické místnosti se jeví kancelář a zázemí pro účinkující. Toto řešení není optimální z důvodu výrazného zásahu do využití místností a z důvodu výškového umístění prostoru +0,900 m. Vhodnější možností je návrh technické místnosti za bowlingovou dráhou pod vestibulem (obr.3). Výhodou je jednodušší návrh přípojek a možnost zpřístupnění samostatným vchodem vně objektu. Jediné omezení je zvýšení části šatny přiléhající k vestibulu.



Obrázek 3 - umístění technické místnosti v 1.PP



## 6.2. Světlé výšky

Světlá výška v 1.PP, jejíž hodnota je dle studie 2370 mm, a dále světlá výška galerie hlavního sálu (2650 mm) neodpovídá požadavkům na minimální světlou výšku pro restaurační zařízení, která je doporučena 3000 mm [5]. Změna tohoto parametru nebude mít výrazný vliv na konstrukční a dispoziční řešení objektu.

## 6.3. Umístění a počet oken

Umístění oken v půdorysech neodpovídá umístění v pohledech, zvláště patrný je tento nedostatek na severovýchodním pohledu, kde jsou navrženy okenní pásy. Dále je chyba v případě malého sálu, kde v půdoryse nejsou okna vyznačena. Pro výpočet průměrného součinitele prostupu tepla  $U_{em}$  a měrné potřeby tepla na vytápění  $E_A$  byly uvažovány otvory dle pohledů, ovšem během zpracování projektové dokumentace je nutné okna navrhout tak, aby byl v maximální míře zachován architektonický záměr v kombinaci s technickými požadavky.

## 6.4. Schodiště do VZT místnosti

Schodiště vedoucí do VZT místnosti nelze navrhout jako běžné nebo strmé schodiště dle ČSN 73 4130 v závislosti na omezené dispozici. Řešením je žebříkové schodiště (lze navrhout pro prostory trvale neužívané pro omezený počet osob).

## 7. Statické požadavky

Lokalita: Rohatec, okres Hodonín, Jihomoravský kraj

Zatížení (dle ČSN EN 1991-1-3 a ČSN EN 1991-1-4):

Sněhová oblast: I. Sněhová oblast ( $s_k=0,7$  kPa) [6]

Větrná oblast: II. Větrná oblast ( $v_b=25$  m/s) [7]

Užitné zatížení (dle ČSN EN 1991-1-1):

Char. hodnoty užitného zatížení stanoveny dle tab. 6.1, 6.2, 6.9 – výše zmíněné normy:

použití, typ plochy	kategorie	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]
sály, podium	C4	5	7
plochy se stoly	C2	4	4
vestibul	C3	5	4
WC	A	1,5	2
zázemí, kanceláře	B	2,5	4
kuchyně	B	2,5	4
terasa	I (C1)	3	3
nepřístupná střecha	H	0,75	1

Tabulka 1 - užitné zatížení

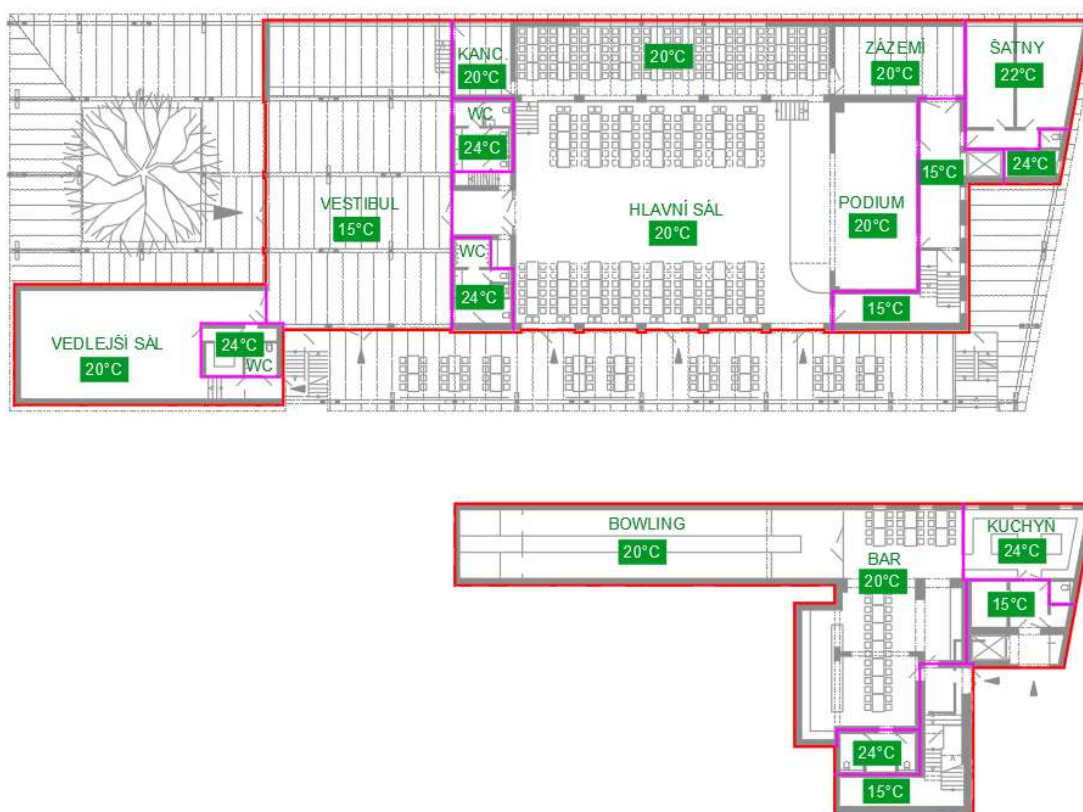
## 8. Požadavky na vnitřní teplotu

Požadavky na vnitřní výpočtové teploty a doporučené relativní vlhkosti vzduchu dle ČSN EN 12831-1:

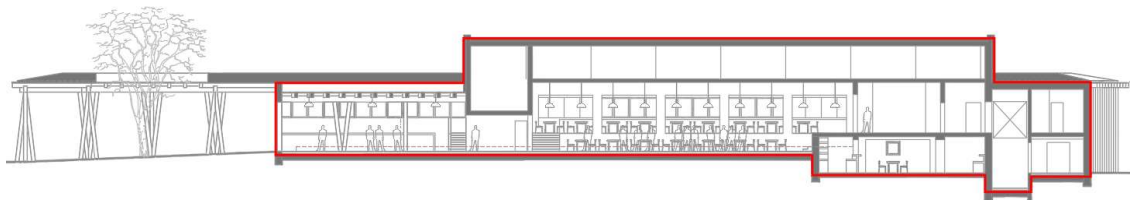
druh místnosti	výpočtová teplota $t_i$ [°C]	relativní vlhkost $\phi_{ai}$ [%]
sály	20	60
chodby, schodiště	15	70
kanceláře	20	60
šatny	22	60
koupelny/WC	24	90
kuchyně	24	80

Tabulka 2 - výpočtová teplota a relativní vlhkost

### 8.1. Vyznačení hranice vytápěné zóny v půdorysech a v řezu



Obrázek 4 - půdorysy s vyznačením hranice vytápěné zóny



Obrázek 5 - řez s vyznačením hranice vytápěné zóny

Pozn. Červeně je vyznačena hranice vytápěné zóny, fialově hranice jednotlivých prostorů.

## 9. Požadavky na součinitel prostupu tepla

Pro kvalitní návrh dřevostavby jako pasivní dům je nezbytný návrh vhodné obálky, jejíž jednotlivé plochy budou splňovat normové požadavky na součinitel prostupu tepla. Klíčovým parametrem řešeného objektu bude dále problematika tepelných mostů a vazeb.

### 9.1. Tepelné vazby a mosty

Systematickým tepelným mostem jsou sloupy a trámy v části budovy z těžkého skeletu, dále to jsou I nosníky ve skladbě vnějších stěn.

Dominantní tepelnou vazbou jsou dle architektonické studie vykonzolované střešní nosníky, které vystupují za hranici obálky budovy – tato vazba bude odstraněna provedením dvouplášťové střechy. Dalším problémem je komplikovaný tvar řešené budovy, konkrétně členitá dispozice a členitost střešní konstrukce. Rozdílné využití prostorů bude vyžadovat rozdílné materiálové a konstrukční řešení jednotlivých částí budovy, právě místa styků jsou zdrojem dalších tepelných vazeb.

### 9.2. Požadavky na U dle normy

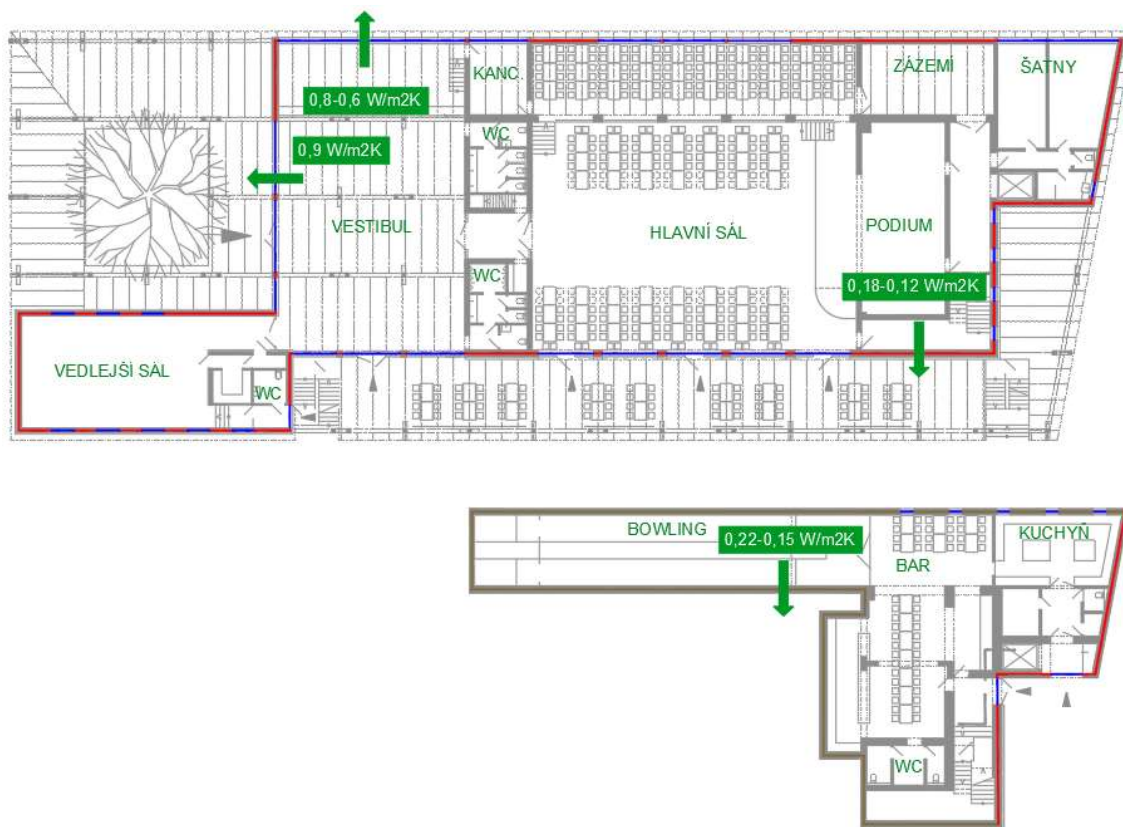
Požadavky na součinitel prostupu tepla  $U$  [ $W/m^2K$ ] dle ČSN EN 73 0540-2:

konstrukce	$U$ [ $W/m^2K$ ]	barva ve schématu
stěna vnější	0,18 -0,12	červená
střecha plochá+šikmá (do 45°)	0,15 -0,10	oranžová
podlaha přilehlá k zemině	0,22 – 0,15	Fialová
stěna přilehlá k zemině	0,22 -0,15	hnědá
výplně otvorů (bez dveří)	0,8 – 0,6	modrá
dveřní výplň otvoru	0,9	modrá

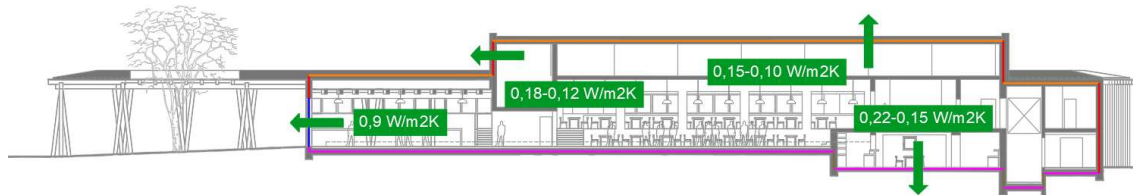
Tabulka 3 - součinitel prostupu tepla; požadavky

Pozn. Hodnoty pro budovu s převažující návrhovou teplotou  $t_i$  v intervalu 18 °C až 22 °C včetně.

### 9.3. Vyznačení požadavků na součinitel prostupu tepla $U$ [ $W/m^2K$ ] v půdorysech a v řezu



Obrázek 6 - vyznačení požadavků na  $U$  v půdorysech



Obrázek 7 - vyznačení požadavků na  $U$  v řezu

## 10. Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em}$ [ $W/m^2K$ ]

Požadavek na součinitel prostupu tepla je pro pasivní domy  $U_{em} = 0,30 W/m^2K$  a na měrnou potřebu tepla na vytápění  $E_A = 15 kWh/m^2a$  dle TNI 730330.

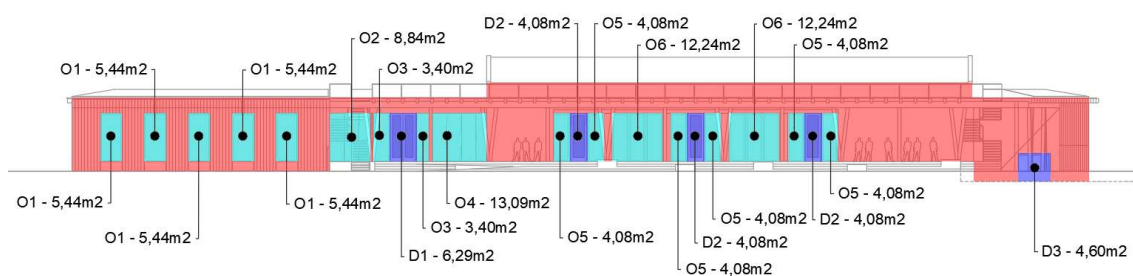


## 10.1. Stanovení jednotlivých ploch pro výpočet

Jihozápadní pohled:

typ plochy	celková plocha [m <sup>2</sup> ]	podíl výplní otvorů z celku [%]
fasáda celkem	361,10	35,50
fasáda bez otvorů	232,80	-
výplň otvorů - okna	104,90	-
výplň otvorů - dveře	23,40	-

Tabulka 4 - plochy; jihozápadní fasáda

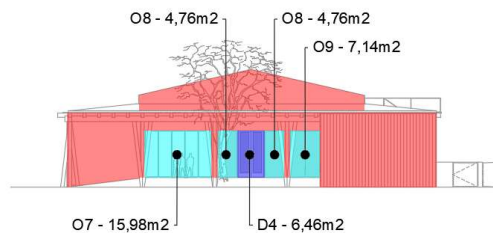


Obrázek 8 - jihozápadní fasáda

Severozápadní pohled:

typ plochy	celková plocha [m <sup>2</sup> ]	podíl výplní otvorů z celku [%]
fasáda celkem	151,60	25,80
fasáda bez otvorů	112,50	-
výplň otvorů - okna	32,60	-
výplň otvorů - dveře	6,50	-

Tabulka 5 - plochy; severozápadní fasáda

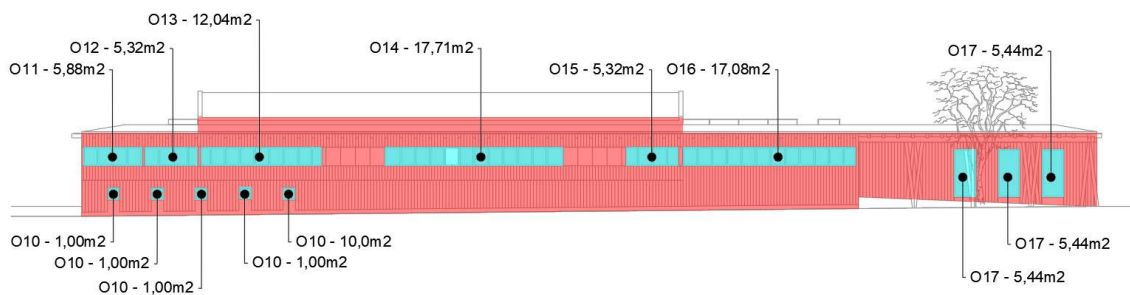


Obrázek 9 - severozápadní fasáda

Severovýchodní pohled:

typ plochy	celková plocha [m <sup>2</sup> ]	podíl výplní otvorů z celku [%]
fasáda celkem	419,40	17,60
fasáda bez otvorů	345,60	-
výplň otvorů - okna	73,80	-
výplň otvorů - dveře	0,00	-

Tabulka 6 - plochy; severovýchodní fasáda

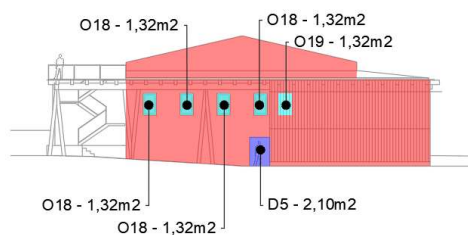


Obrázek 10 - severovýchodní fasáda

Jihovýchodní pohled:

typ plochy	celková plocha [m <sup>2</sup> ]	podíl výplní otvorů z celku [%]
fasáda celkem	154,30	5,60
fasáda bez otvorů	145,60	-
výplň otvorů - okna	6,60	-
výplň otvorů - dveře	2,10	-

Tabulka 7 - plochy; jihovýchodní fasáda



Obrázek 11 - jihovýchodní fasáda



## 10.2. Celkové stanovení ploch

typ plochy	celková plocha [m <sup>2</sup> ]	podíl výplní otvorů [%]
fasáda celkem	1086,40	23,00
fasáda bez otvorů	836,50	-
výplň otvorů - okna	217,80	-
výplň otvorů - dveře	32,00	-
střecha	1250,70	-
podlaha přilehlá k zemině	1142,20	-
stěna přilehlá k zemině	106,20	-

Tabulka 8 - plochy; součet

## 10.3. Další vstupní údaje pro výpočet $U_{em}$ [W/m<sup>2</sup>K]

počet osob	404 os
přítomnost osob	20 %
požadovaná vnitř. teplota	20 °C
objem vytápěné zóny	7606,6 m <sup>3</sup>
účinnost rekuperace	85 %
přirážka na tep. vazby a mosty	0,02 W/m <sup>2</sup> K

Tabulka 9 - údaje pro výpočet  $U_{em}$

## 10.4. Optimalizace obálky pro splnění $U_{em}$ [W/m<sup>2</sup>K]

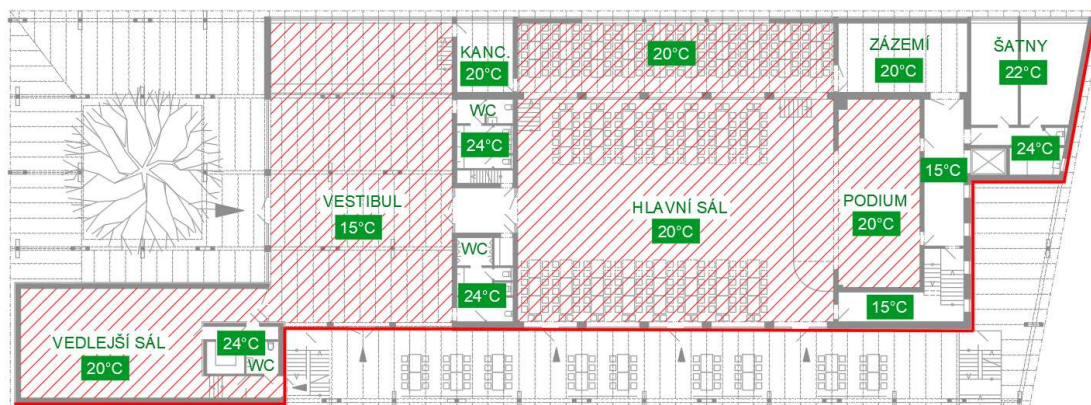
Podrobný výpočet byl proveden v aplikaci Potřeba tepla [8] a je přiložen v příloze.

konstrukce	U [W/m <sup>2</sup> K] (požadavek)	U [W/m <sup>2</sup> K] (výsledné)
stěna vnější	0,18 - 0,12	0,12
střecha plochá+šikmá (do 45°)	0,15 - 0,10	0,11
podlaha přilehlá k zemině	0,22 - 0,15	0,16
stěna přilehlá k zemině	0,22 - 0,15	0,16
výplně otvorů (bez dveří)	0,8 - 0,6	0,70
dveřní výplň otvoru	0,9	0,78
výsledné $U_{em}$		0,18 W/m <sup>2</sup> K
měrná potřeba tepla budovy vztážená k vytápěné ploše $E_A$		14,9 kWh/m <sup>2</sup> a

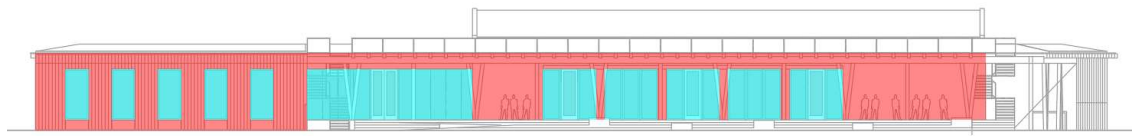
Tabulka 10 - výsledné U,  $U_{em}$ ,  $E(A)$

## 11. Riziko letního přehřívání

Riziko letního přehřívání vzniká zejména solárními zisky skrz prosklené plochy dominantně na JZ fasádě objektu. Kritickými místnostmi, ve kterých se nachází tyto prosklené plochy a jsou tedy nejvíce ohroženy letním přehříváním, jsou malý a velký sál. Dále je riziku vystaven vstupní vestibul.



Obrázek 12 - půdorys 1.NP s místnostmi s rizikem letního přehřívání



Obrázek 13 - jihozápadní fasáda

Pozn. Červeně je vyznačena fasáda nejvíce vystavená slunečnímu záření, šrafovou jsou vyznačeny místnosti s rizikem letního přehřívání.

Fasáda nejvíce ohrožená rizikem letního přehřívání je ze 41,60 % pokryta prosklenými plochami (obr.13). Dále je patrné, že rizikové místnosti tvoří 75,28% podlahové plochy budovy, opatření je tedy klíčové pro zajištění kvality vnitřního prostředí (obr.12).

Tepelná zátěž bude redukována vnějšími stínícími prvky – okna malého sálu budou opatřena venkovními předokenními roletami. Ve studii na objekt z jihozápadní strany velkého sálu navazuje terasa/venkovní zastřešené sezení, jehož střešní konstrukce zároveň splňuje funkci ochrany před letním sluncem.

## 12. Požadavky na dimenze, světlé výšky

prostor	min. sv. výška [mm]	poznámka	zdroj
kancelář	2700	Dop. 3000	ČSN 73 5305
jednací a shromažďovací prostory	2700	Dop. 3000	ČSN 73 5305
šatny, WC, chodby	2300	Nad 31 m <sup>2</sup> 2500	NV 361/2007 Sb.
prostor pro stravování	3000	Nad 100 m <sup>2</sup>	[5]
kuchyň	2600		Vyhláška č. 107/2001 Sb.

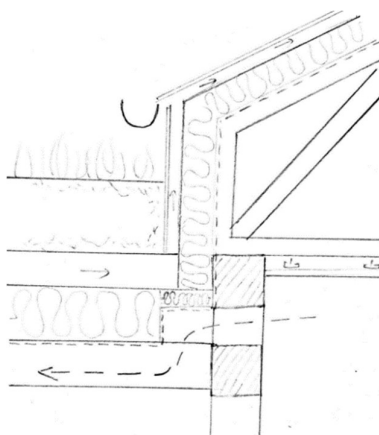
Tabulka 11 - světlé výšky

Pozn. světlé výšky budou ve vybraných prostorech zvýšeny na základě požadavků vyplývajících z architektonické studie, dále z důvodu zajištění jednotné výškové úrovně ploché střechy zastřešující různé zóny, nebo z technologických a konstrukčních důvodů.

## 13. Systémy VZT

V rámci koncepce pasivního domu bude kladen důraz na optimální návrh vzduchotechniky, která spoluvytváří kvalitní prostředí budovy. Princip systému VZT bude založen na nuceném větrání s rekuperací tepla získaného z odpadního vzduchu.

Návrh trasování přívodního a odvodního potrubí společně s umístěním koncových prvků bude vycházet z konstrukce stropů a podhledů (např. viditelné nosníky a průvlastky ze dřeva). Například v galerii hlavního sálu bude rozvod VZT veden mezi průvlastky a bude vycházet ze schématu (obr.14).



Obrázek 14 - řešení VZT

Hlavní místnosti pro pobyt osob, tedy malý a velký sál, vestibul, bar a bowling (dále i sklady, kancelář, šatny) budou využívat systém nuceného rovnotlakého větrání. Místnosti hygienické, chodby a kuchyně budou větrány systémem nuceného podtlakového větrání. Centrální vzduchotechnická jednotka bude umístěna v samostatné místnosti. Při výpočtu a

návrhu bude zvažena možnost samostatných VZT jednotek pro menší prostory (např. malý sál, zázemí, kuchyň).

## 14. Akustické požadavky

### 14.1. Požadavky na váženou vzduchovou neprůzvučnost

Hlavními místnostmi zdroje hluku jsou velký a malý sál, jedná se o velmi hlučné prostory. Dle ČSN 73 0532 je minimální hodnota vážené vzduchové neprůzvučnosti mezi sály a ostatními místnostmi  $R'w = 57$  dB. Podlaha mezi hlavním sálem a suterénem má limitní hodnoty  $R'w = 60$  dB a  $L'n,w = 48$  dB. Pro kancelář je minimální hodnota  $R'w = 47$  dB.



Obrázek 15 - půdorys 1.NP s vyznačením akustických požadavků

### 14.2. Prostorová akustika

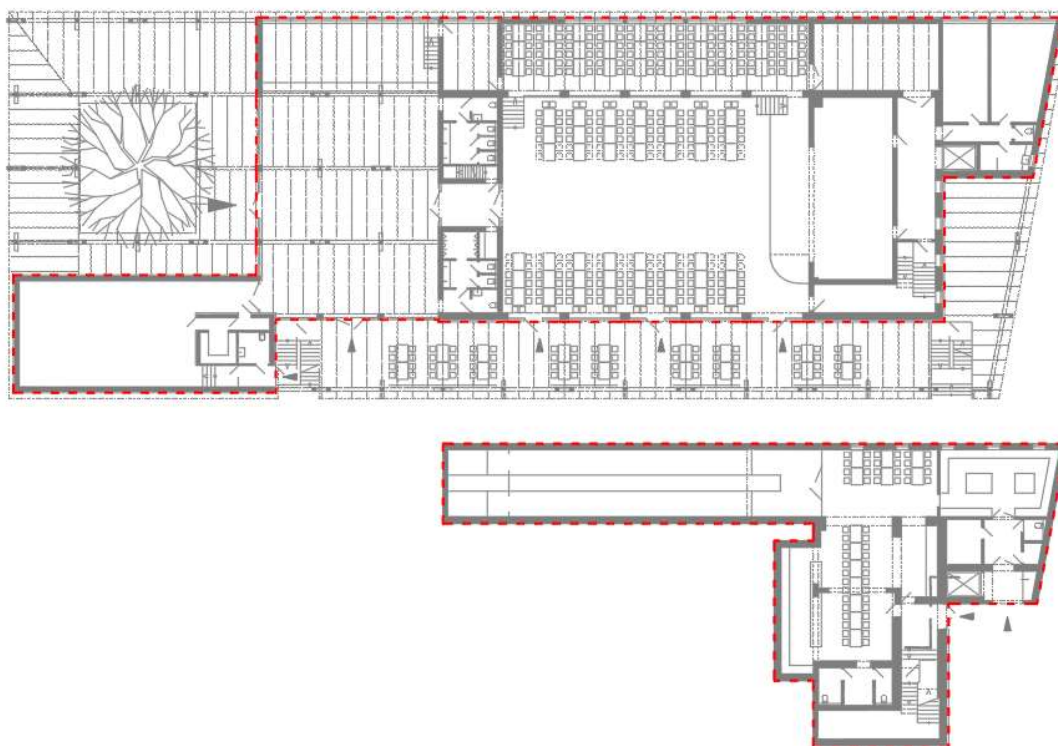
Dle normy ČSN 73 0525 je pro velký sál maximální objem prostoru z hlediska akustického výkonu zdrojů živé hudby  $5000 \text{ m}^3$ . Místnost je vhodné navrhnout ve tvaru kvádrů s poměry stran  $1 : 1,25 : 1,6$ , dále  $1 : 1,5 : 2,5$ , nebo  $1 : 1,7 : 2,9$  (platí pro prostory o min. objemu  $200 \text{ m}^3$ ). Pro víceúčelové sály je vhodné navrhnout objem místnosti tak, aby objem pro jednu osobu odpovídal rozmezí  $5-7 \text{ m}^3$ . Dále dle ČSN 73 0527 se po určení objemu a tvaru místnosti stanoví optimální doba dozvuku a provede se výpočet doby dozvuku, na základě kterého bude navrženo rozmístění akustických obkladů. Řešení prostorové akustiky nebude předmětem této práce.

Dle normy ČSN 73 0527 se doporučuje maximální hodnota ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$  pozadí pro koncertní sály a pro kulturní obřady  $L_{pAeq} = 25$  dB (v konkrétním případě je tato hodnota podkladem pro řešení vzduchotechniky).

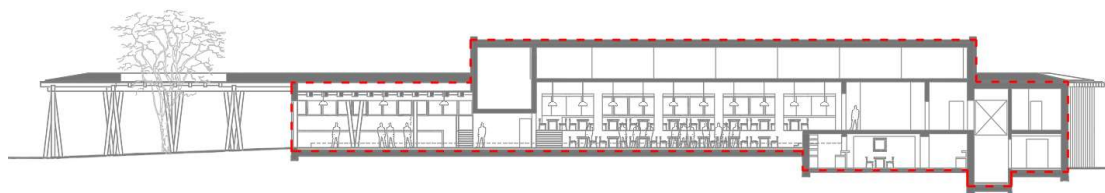
## 15. Požadavek na vzduchotěsnost, HVV

Norma ČSN 73 0540-2 nepřipouští netěsnosti a neutěsněné spáry v obálce budovy – cílem je zajištění přívodu a odvodu vzduchu pouze přes systémy VZT pro maximální zpětný zisk tepla. Průvzdušnost místností s nuceným větráním je doporučena maximálně  $n = 0,05 \text{ h}^{-1}$ . Norma dále stanovuje maximální doporučenou hodnotu intenzity výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa  $n_{50,n} = 0,6 \text{ h}^{-1}$  (hodnota platí pro nucené větrání se ZTZ u pasivních domů).

Pro zajištění požadavků výše uvedených je důležitý návrh hlavní vzduchotěsní roviny. V navrhovaném objektu budou vzduchotěsní roviny tvořit OSB desky, dále panely Novatop, ŽB stěny (riziko kondenzace vodní páry bude posouzeno během návrhu skladeb). Vzduchotěsní rovina musí být spojitá v celé ploše obálky a styky budou izolovány těsníci páskami, komprimačními páskami, těsníci tmely.



Obrázek 16 - půdorys s vyznačením HVV



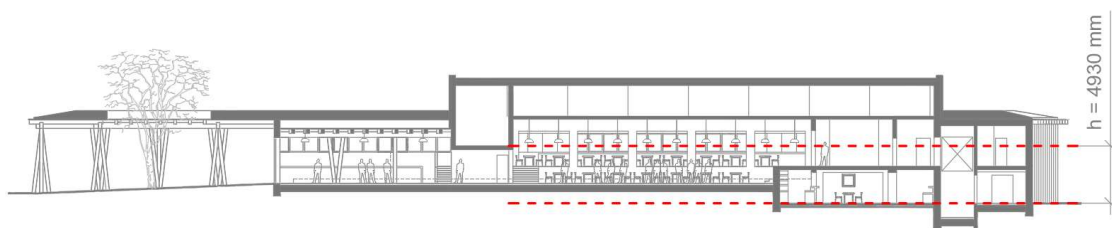
Obrázek 17 - řez s vyznačením HVV

## 16. Předběžné řešení požární bezpečnosti

Pro řešení požární bezpečnosti byla použita skripta Požární bezpečnost staveb: Syllabus pro praktickou výuku [9]. Dále normy ČSN 73 0802, ČSN 73 0810, ČSN 73 0818, ČSN 73 0821, ČSN 73 0831. Z důvodu důležitosti řešení požární bezpečnosti byla tato část v rámci analýzy zpětně posouzena pro upravené rozměry a parametry danými výpočty a výkresy, nikoli dle studie.

### 16.1. Popis budovy, konstrukční systém, požární výška

Konstrukční systém objektu je hořlavý, konstrukce nadzemních podlaží je na bázi dřeva a suterén je proveden ze železobetonu. Výška objektu je tedy limitována 12 m, skutečná výška je 8,515 m. Požární výška objektu je dle studie 4,07 m, ovšem pro splnění požadavku na minimální světlou výšku suterénu je tato hodnota stanovena na 4,93 m. Jako první nadzemní podlaží je z hlediska požární bezpečnosti uvažováno podlaží, ve kterém je umístěný bar s bowlingovou dráhou.

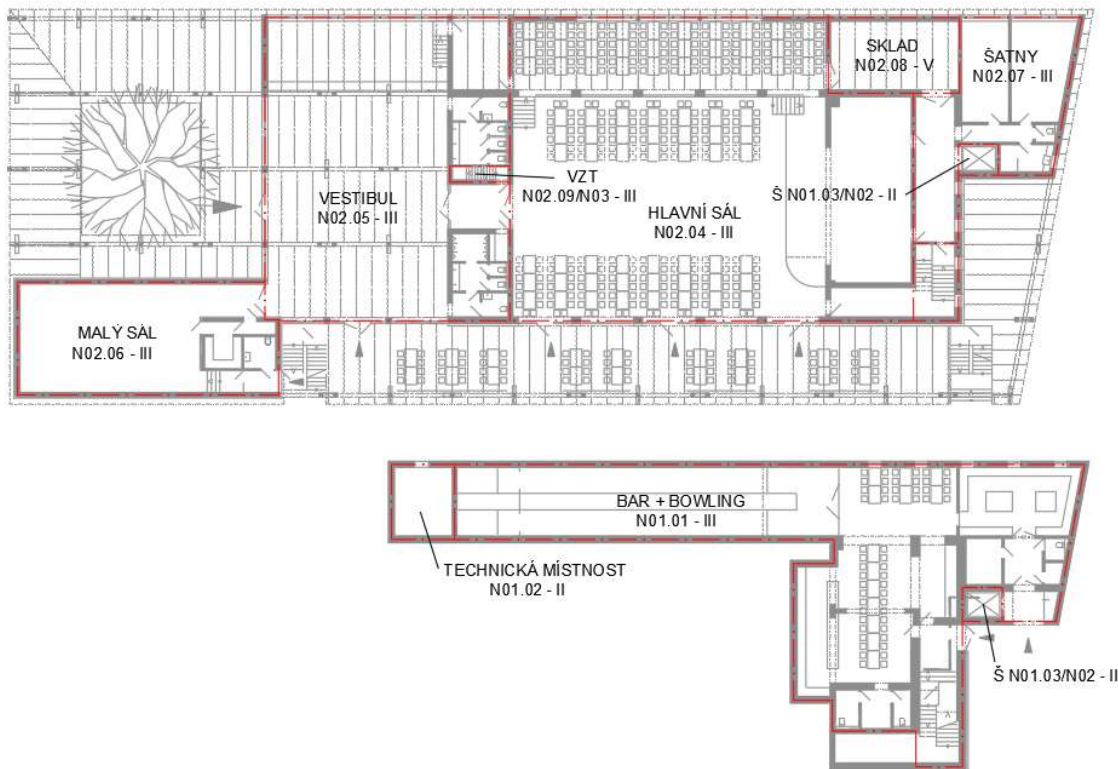


obrázek 18 - požární výška

### 16.2. Rozdělení na požární úseky

Požární úseky (PÚ) byly logicky navrženy dle funkčních částí objektu, nosných konstrukcí, limity danými požadavky na PÚ. Šachty pro rozvody TZB budou začleněny do přilehlých požárních úseků v jednotlivých podlažích a šachty budou požárně odděleny v úrovni stropů.





Obrázek 19 - půdorysy s vyznačením PÚ

### 16.3. Výpočet stupně požární bezpečnosti

Stupeň požární bezpečnosti je pro každý požární úsek stanoven výpočtem vzhledem ke specifickým parametrům požárních úseků. Podrobný výpočet byl proveden v programu Excel a byl proveden pomocí následujícího postupu:

Výpočtové požární zatížení:

$$p_v = a * b * c * (p_n + p_s)$$

$$a_n = \frac{\sum p_{ni} * S_i * a_{ni}}{\sum p_{ni} * S_i}$$

$a_n$  = součinitel nahodilého požárního zatížení (Sylabus; příloha 2)

$p_n$  = požární zatížení prostoru

$$a = \frac{a_n * p_n + a_s * p_s}{p_n + p_s}$$

$a_s$  = součinitel stálého požárního zatížení = 0,9

$b$  = součinitel závislý na velikosti oken, půdorysné plochy a způsobu větrání; max = 1,70

- větraný přímo (PÚ s okny):

$$b = \frac{S * k}{S_0 * \sqrt{h_0}}$$



*pomocná hodnota n pro určení k dle tabulky (Sylabus; příloha 5)*

$$n = \frac{S_0}{S} * \sqrt{\frac{h_0}{h_s}}$$

*h = světlá výška a výška otvorů*

*S = plocha místnosti a otvorů*

- větraný nepřímo (PÚ bez oken):

$$b = \frac{k}{0,005 * \sqrt{h_s}}$$

*c = vliv PBZ = 1,0*

*nahodilé zatížení:*

$$p_n = \frac{\sum p_{ni} * S_i}{\sum S_i}$$

*stálé zatížení p<sub>s</sub> dle tabulky (Sylabus; příloha 3)*

Výsledný stupeň požární bezpečnosti je stanoven dle Přílohy 7 (Sylabus). Mezní rozměry PÚ jsou stanoveny dle Přílohy 1 (Sylabus) a maximální délky NÚC dle Přílohy 12 (Sylabus).

Bez výpočtu byl stanoven SPB pro výtah v objektu s  $h \leq 22,5\text{m}$  – II.SPB.

#### **16.4. Požární odolnost**

Výkres s jednotlivými požadavky na požární odolnost je součástí Přílohy.

#### **16.5. Únikové cesty**

Většina PÚ je propojena s volným prostranstvím a všechny PÚ vyhoví na mezní délku NÚC (požární úsek N02.07 vyhoví za předpokladu označení jako funkčně ucelená skupina místností a NÚC je měřena od vstupních dveří do PÚ). Není tedy nutné navrhovat CHÚC. Pouze pro N01.01 bude vzhledem k nevyhovující délce NÚC nutné navrhnout další únikovou cestu umístěním nouzového východu v úrovni bowlingové dráhy umístěného na severovýchodní fasádě. Dále je pro galerii hlavního sálu (PÚ N02.04) nutné navrhnout samostatnou únikovou cestu (více 16.7. Shromažďovací prostor).

Níže jsou ověřeny mezní šířky NÚC požárního úseku N02.04 (hlavní sál) z důvodu důležitosti PÚ a velkého počtu navrhovaných osob. Jako únikové cesty jsou navrženy levé a pravé dveře z hlavního sálu na terasu na jihozápadní fasádě a požární schodiště z galerie hlavního sálu na severovýchodní straně.



Šířka únikového pruhu 550 mm

**Požární únikové schodiště z galerie hlavního sálu:**

$$\text{Počet únikových pruhů } u = \frac{E * s}{K} = \frac{120 * 1}{72} = 1,71 \rightarrow 2 \text{ únikové pruhy}$$

$$\rightarrow \check{s} = \mathbf{1100 \text{ mm}}$$

Počet osob  $E = 120$

Počet evakuovaných osob v jednom únikovém pruhu  $K = 72$  (součinitel požárního úseku  $a = 1,07$ ; více únikových cest po schodech dolů)

Součinitel evakuace  $s = 1$

**Dveře z hlavního sálu na terasu:**

$$\text{Počet únikových pruhů } u = \frac{E * s}{K} = \frac{120 * 1}{99} = 1,21 \rightarrow 2 \text{ únikové pruhy}$$

$$\rightarrow \text{minimální } \check{s} = \mathbf{1100} \rightarrow \text{jsou navržnuty dvoukřídlové dveře o šířce 1800 mm}$$

Počet osob  $E = 120$

Počet evakuovaných osob v jednom únikovém pruhu  $K = 99$  (součinitel požárního úseku  $a = 1,07$ ; více únikových cest po rovině)

Součinitel evakuace  $s = 1$

## 16.6. Odstupové vzdálenosti a PNP

Fasáda objektu je navržnuta jako požárně otevřená plocha (POP), která vzhledem k širokému volnému prostoru v okolí vyhoví. Požárně nebezpečná plocha zasahuje mimo pozemek kulturního domu pouze na veřejnou komunikaci. Z předběžného výpočtu vyplývá riziko, že na soukromý pozemek zasahuje pouze PNP severozápadní fasády malého sálu, proto byla skladba této fasády navržnuta jako částečně požárně otevřená plocha (ČPOP).

Výpočet proběhl v aplikaci Výpočet odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla (Verze 03 2017.07) [10]

fasáda	Požární úsek	Odstupová vzdálenost [m]
severovýchodní	PÚ N02.04	10,30
jihovýchodní	PÚ N02.07	8,80
jihozápadní	PÚ N02.04	10,30
severozápadní	PÚ N02.04	6,55

Tabulka 12 - odstupové vzdálenosti

## 16.7. Shromažďovací prostor

Dle normy ČSN 73 0831 se klasifikuje prostor velkého sálu jako shromažďovací prostor, jelikož je určený pro více než 250 osob. Obsazenost sálu dle ČSN 73 0818 je 465 osob (počet míst daných projektem je 310 x součinitel 1,5), tedy 3SP. Výšková úroveň je VP1. Prostor je nutné vybavit elektrickou požární signalizací, dále zařízením pro odvod kouře a tepla (ZOKT) (nad 2SP).



Dle článku 5.2.5 není nutné pro shromažďovací prostory do 3SP navrhovat tepelnou izolaci třídy A1/A2. Proto bude navržena tepelná izolace na bázi celulózových vláken (třída reakce na oheň D).

Pro 3SP je nejmenší dovolený počet únikových cest 3, dále části zvýšené o více než 800 mm určené pro více než 100 osob musí mít samostatný východ. Pro galerii hlavního sálu bude tedy nutné zřídit samostatnou únikovou cestu.

### **16.8. Návrh skladeb**

Dvouplášťová fasáda z hlediska požární bezpečnosti bude navržena dle ČSN 73 0802, která požaduje pro objekty s  $h \leq 12$  m obklady s třídou reakce na oheň C–E, dřevěný obklad (D) lze tedy navrhnout.

Jednotlivé skladby budou navrženy v souladu s požárními katalogy výrobců Fermacell, Steico, Novatop a Kronospan, které garantují požární odolnosti. [11] [12] [13] [14].



## 17. Zdroje

- [1] Pasivní domy. *Tzb-info* [online] [cit. 2022-03-06]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/pasivni-domy>
- [2] Novatop Solid. *Novatop-system* [online]. [cit. 2022-03-19]. Dostupné z: <https://novatop-system.cz/produkt/novatop-solid/>
- [3] Materiál pro moderní dřevostavbu CLT. *JAF Holz* [online]. [cit. 2022-03-19]. Dostupné z: [https://www.jafholz.cz/cz/prospekty/materialy-pro-drevostavby/2019/CLT\\_panely\\_12\\_2018\\_CZ.pdf](https://www.jafholz.cz/cz/prospekty/materialy-pro-drevostavby/2019/CLT_panely_12_2018_CZ.pdf)
- [4] *Zelené střechy: Plánování, realizace a příklady z praxe*. Ostrava: Hel, 2001. ISBN 80-86167-17-8.
- [5] L. Knytl, *Stravovací zařízení - požadavky*, přednáška NB02, Fsv ČVUT.
- [6] Oblasti zatížení sněhem na území České republiky podle Eurokódu. *Dlupal* [online]. [cit. 2022-03-19]. Dostupné z: <https://www.dlupal.com/cs/oblasti-zatizeni-snehem-vetrem-a-zemetresenim/snih-csn-en-1991-1-3.html#cer=49.51314703799542,15.945020601562518&zoom=7&marker=50.075865,14.434609>
- [7] Větrné oblasti České republiky podle Eurokódu. *Dlupal* [online]. [cit. 2022-03-19]. Dostupné z: <https://www.dlupal.com/cs/oblasti-zatizeni-snehem-vetrem-a-zemetresenim/vitr-csn-en-1991-1-4.html#cer=48.876587497580985,17.221407104119443&zoom=13&marker=48.87803229580615,17.180688251109505>
- [8] Potřeba tepla. *124YDRS*. Dostupné z: <https://kps.fsv.cvut.cz/?Tok=eea2697aa7c9cc903fd14b53ab9f96fa&Sign=e623ccf78b501bc233766037f5380b4a>
- [9] POKORNÝ, Marek a HEJTMÁNEK, Petr. *Požární bezpečnost staveb: Sylabus pro praktickou výuku*. 3. vydání. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2021. ISBN 978-80-01-06839-7.
- [10] Výpočet odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla (Verze 03 2017.07). *POKORNÝ, Marek*
- [11] *Požární a akustický katalog Fermacell, JamesHardie*. James Hardie Europe, 2021.
- [12] *Požární ochrana: Přehled protipožárních konstrukcí STEICO*. STEICO, 2012.
- [13] *Skladby a konstrukční detaily NOVATOP*. AGROP NOVA.
- [14] *Požárně klasifikační osvědčení požární odolnosti č. PKO-20-042 pro Požárně odolné stropy a střechy z desek FIRESTOP*. KRONOSPAN OSB, Pavus, 2020.



## 18. Normy

ČSN EN 1991-1-1: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Obecná zatížení - Část 1-1: Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení budov

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 73 5305: Administrativní budovy a prostory

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

Vyhláška č. 107/2001 Sb. - Vyhláška Ministerstva zdravotnictví o hygienických požadavcích na stravovací služby

ČSN 73 4130: Schodiště a šikmé rampy. Základní ustanovení

ČSN EN 12831-1: Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu - Část 1: Tepelný výkon pro vytápěný prostor, Modul M3-3

ČSN EN 73 0540-2: Tepelná ochrana budov. Část 2: Funkční požadavky

TNI 73 0330: Zjednodušené výpočtové hodnocení a klasifikace obytných budov s velmi nízkou potřebou tepla na vytápění - Bytové domy

ČSN 73 0532: Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky

ČSN 73 0525: Projektování v oboru prostorové akustiky. Všeobecné zásady

ČSN 73 0527: Projektování v oboru prostorové akustiky. Prostory pro kulturní a školní účely. Prostory pro veřejné účely

ČSN 73 0802: Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty

ČSN 73 0810: Požární bezpečnost staveb. Společná ustanovení

ČSN 73 0818: Požární bezpečnost staveb. Obsazení objektů osobami

ČSN 73 0821: Požární bezpečnost staveb. Požární odolnost stavebních konstrukcí

ČSN 73 0831: Požární bezpečnost staveb. Shromažďovací prostory



## 19. Seznam obrázků

Obrázek 1 - řešení detailu jako atika .....	6
Obrázek 2 - řešení detailu jako dvouplášťová střecha .....	7
Obrázek 3 - umístění technické místnosti v 1.PP .....	7
Obrázek 4 - půdorysy s vyznačením hranice vytápěné zóny.....	9
Obrázek 5 - řez s vyznačením hranice vytápěné zóny.....	10
Obrázek 6 - vyznačení požadavků na U v půdorysech .....	11
Obrázek 7 - vyznačení požadavků na U v řezu .....	11
Obrázek 8 - jihozápadní fasáda .....	12
Obrázek 9 - severozápadní fasáda .....	12
Obrázek 10 - severovýchodní fasáda .....	13
Obrázek 11 - jihovýchodní fasáda .....	13
Obrázek 12 - půdorys 1.NP s místnostmi s rizikem letního přehřívání .....	15
Obrázek 13 - jihozápadní fasáda .....	15
Obrázek 14 - řešení VZT.....	16
Obrázek 15 - půdorys 1.NP s vyznačením akustických požadavků .....	17
Obrázek 16 - půdorysy s vyznačením HVV .....	18
Obrázek 17 - řez s vyznačením HVV .....	18
obrázek 18 - požární výška .....	19
Obrázek 19 - půdorysy s vyznačením PÚ .....	20

## 20. Seznam tabulek

Tabulka 1 - užité zatížení .....	8
Tabulka 2 - výpočtová teplota a relativní vlhkost .....	9
Tabulka 3 - součinitel prostupu tepla; požadavky.....	10
Tabulka 4 - plochy; jihozápadní fasáda .....	12
Tabulka 5 - plochy; severozápadní fasáda .....	12
Tabulka 6 - plochy; severovýchodní fasáda .....	13
Tabulka 7 - plochy; jihovýchodní fasáda .....	13
Tabulka 8 - plochy; součet.....	14
Tabulka 9 - údaje pro výpočet $U(e_m)$ .....	14



Tabulka 10 - výsledné $U$ , $U(\text{em})$ , $E(A)$ .....	14
Tabulka 11 - světlé výšky .....	16
Tabulka 12 - odstupové vzdálenosti.....	22

## 21. Seznam příloh

Výpočet  $U_{\text{em}}$  a  $E_A$

Výpočet stupně požární bezpečnosti

Požární úseky, požadovaná PO


Výpočet PNP a odstupové vzdálenosti

Konstrukční schéma 1; 1.NP

Konstrukční schéma 2; 1.NP

Konstrukční schéma; 1.PP



Návrh kulturního domu v obci Rohatec		VEDOUCÍ PRÁCE	ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE 
KATEDRA	K124	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.	
ROČNÍK	4		
STUDENT	MATĚJ DVOŘÁK		
AKCE :  <h2 style="text-align: center;">BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</h2>			DATUM 15.05.2022
AKCE :  <h2 style="text-align: center;">A.0.2 - PŘÍLOHY</h2>			

## SEZNAM PŘÍLOH

---

A. 0. 2. 1	Výpočet $U_{em}$ a $E_A$	
A. 0. 2. 2	Výpočet stupně požární bezpečnosti	
A. 0. 2. 3	Požární úseky, požadovaná PO	1 : 200
A. 0. 2. 4	Výpočet PNP a odstupové vzdálenosti	
A. 0. 2. 5	Konstrukční schéma; 1. NP	1 : 200
A. 0. 2. 6	Konstrukční schéma; 2. NP	1 : 200
A. 0. 2. 7	Konstrukční schéma; 1. PP	1 : 200

## A.0.2 - 1 Výpočet $U_{em}$ a $E_A$

### ZÁKLADNÍ ÚDAJE

#### Základní popis zóny:

#### KULTURNÍ DŮM V OBCI ROHATEC

Počet osob	$n_{os}$	405	os	
Přítomnost osob (procento času)	$p$	20%		
Požadovaná vnitřní teplota	$\theta_i$	20	°C	
Objem vytápěné zóny	$V$	7 525,0	$m^3$	← z vnějších rozměrů
Plocha obalových konstrukcí vytápěné zóny	$A$	3 585,4	$m^2$	
Podlahová plocha vytápěné zóny	$A_f$	1142,2	$m^2$	← z celkových vnitřních rozměrů
Objemový faktor tvaru budovy	$A/V$	0,48	-	

A.0.2 - 1 Výpočet  $U_{em}$  a  $E_A$

**MĚRNÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM - VÝPLNĚ OTVORŮ**

dle ČSN EN ISO 10077-1 a ČSN EN ISO 13790

Okna mezi vytápěným prostorem a vnějším prostředím:

Okno	součinitel prostupu tepla			podlaží	orientace	energetická propustnost $g_{normal}$	šířka $b$	výška $h$	plocha $A_w$	počet ks	celková plocha $A_w$	plocha zasklení $A_g$	korekční činitelé					sběrná plocha $A_s$	děka ostění $o_1$	děka parapetu $o_2$	tepelná propustnost $L_{0,4,j}$
	$U_g$	$U_f$	$U_w$										$F_g$	$F_c$	$F_o$	$F_i$	$F_h$				
	W/(m²·K)	W/(m²·K)	W/(m²·K)										-	-	-	-	-				
O1	0,60	0,70	0,71	1	JZ	0,60	1,60	3,40	5,44	5	27,2	4,62	0,85	0,57	1,00	1,00	1,00	7,91	8,40	1,60	19,31
O2	0,60	0,70	0,69	1	JZ	0,60	2,60	3,40	8,84	1	8,8	7,07	0,80	1,00	0,51	0,65	1,00	1,41	9,40	2,60	6,12
O3	0,60	0,70	0,73	1	JZ	0,60	1,00	3,40	3,40	2	6,8	3,06	0,90	1,00	0,51	0,84	1,00	1,57	7,80	1,00	4,99
O4	0,60	0,70	0,68	1	JZ	0,60	3,85	3,40	13,09	1	13,1	10,47	0,80	1,00	0,51	0,93	1,00	2,98	10,65	3,85	8,89
O5	0,60	0,70	0,72	1	JZ	0,60	1,20	3,40	4,08	6	24,5	3,67	0,90	1,00	0,51	0,98	1,00	6,61	8,00	1,20	17,69
O6	0,60	0,70	0,68	1	JZ	0,60	3,60	3,40	12,24	2	24,5	9,79	0,80	1,00	0,51	0,98	1,00	5,87	10,40	3,60	16,68
D1	0,60	0,70	0,72	1	JZ	0,60	1,85	3,40	6,29	1	6,3	3,32	0,53	1,00	0,51	0,84	1,00	0,85	8,65	1,85	4,51
D2	0,60	0,70	0,73	1	JZ	0,60	1,20	3,40	4,08	3	12,2	2,16	0,53	1,00	0,51	0,98	1,00	1,94	8,00	1,20	8,98
O7	0,60	0,70	0,67	1	SZ	0,60	4,70	3,40	15,98	1	16,0	12,78	0,80	1,00	0,25	0,87	1,00	1,67	11,50	4,70	10,77
O8	0,60	0,70	0,71	1	SZ	0,60	1,40	3,40	4,76	2	9,5	4,28	0,90	1,00	0,25	0,84	1,00	1,08	8,20	1,40	6,80
O9	0,60	0,70	0,70	1	SZ	0,60	2,10	3,40	7,14	1	7,1	5,71	0,80	1,00	0,25	0,70	1,00	0,60	8,90	2,10	5,00
D4	0,60	0,70	0,72	1	SZ	0,60	1,90	3,40	6,46	1	6,5	3,42	0,53	1,00	0,25	0,84	1,00	0,43	8,70	1,90	4,62
O10	0,60	0,70	0,83	-1	SV	0,60	1,00	1,00	1,00	5	5,0	0,73	0,73	1,00	0,97	1,00	0,61	1,30	3,00	1,00	4,16
O11	0,60	0,70	0,71	1	SV	0,60	4,20	1,40	5,88	1	5,9	4,53	0,77	1,00	0,92	1,00	0,67	1,67	7,00	4,20	4,17
O12	0,60	0,70	0,71	1	SV	0,60	3,80	1,40	5,32	1	5,3	4,10	0,77	1,00	0,92	1,00	0,67	1,52	6,60	3,80	3,80
O13	0,60	0,70	0,68	1	SV	0,60	8,60	1,40	12,04	1	12,0	9,27	0,77	1,00	0,92	1,00	0,67	3,43	11,40	8,60	8,23
O14	0,60	0,70	0,67	1	SV	0,60	12,65	1,40	17,71	1	17,7	13,64	0,77	1,00	0,92	1,00	0,67	5,04	15,45	12,65	11,92
O15	0,60	0,70	0,71	1	SV	0,60	3,80	1,40	5,32	1	5,3	4,10	0,77	1,00	0,92	1,00	0,67	1,52	6,60	3,80	3,80
O16	0,60	0,70	0,67	1	SV	0,60	12,20	1,40	17,08	1	17,1	13,15	0,77	1,00	0,92	1,00	0,67	4,86	15,00	12,20	11,51
O17	0,60	0,70	0,71	1	SV	0,60	1,60	3,40	5,44	1	5,4	4,19	0,85	1,00	0,45	0,86	1,00	1,07	8,40	1,60	3,84
O18	0,60	0,70	0,79	1	JV	0,60	0,85	1,55	1,32	4	5,3	0,97	0,85	1,00	0,44	0,77	1,00	0,91	3,95	0,85	4,19
O19	0,60	0,70	0,79	1	JV	0,60	0,85	1,55	1,32	1	1,3	0,97	0,85	1,00	0,92	1,00	1,00	0,62	3,95	0,85	1,05
CELKEM										43	242,9							54,9	190,0	76,6	171,0

Uprům  
0,70  
W/m2K

Rekapitulace oken dle orientace j :

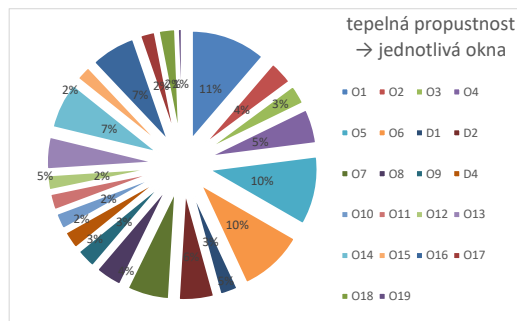
Orientace	celková plocha $A_{w,j}$	sběrná plocha $A_{s,j}$	tepelná propustnost $L_{0,4,j}$
	m²	m²	W/K
JZ	123,4	29,1	87,2
SZ	39,1	3,8	27,2
SV	73,8	20,4	51,4
JV	6,6	1,5	5,2
CELKEM	242,9	54,9	171,0

Dveře mezi vytápěným prostorem a vnějším prostředím:

Dveře	orientace	šířka $b$	výška $h$	plocha $A_D$	počet ks	celková plocha $A_D$	děka ostění $o_1$	děka parapetu $o_2$	souč. prost. tepla $U$	tepelná propustnost $L_{0,4,j}$
		m	m	m²		m²	m	m	W/(m²·K)	W/K
D3	JZ	2,30	2,10	4,83	1	4,83	6,50	2,30	0,78	3,77
-	SZ	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00
-	SV	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00
D5	JV	1,00	2,10	2,10	1	2,10	5,20	1,00	0,78	1,64
CELKEM						6,93	11,70	3,30		5,4

Celková plocha výplní otvorů dle orientace j :

Orientace	celková plocha $A_j$
	m²
JZ	128,3
SZ	39,1
SV	73,8
JV	8,7
CELKEM	249,8



## A.0.2 - 1 Výpočet $U_{em}$ a $E_A$

### MĚRNÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM - NEPRŮSVITNÉ KONSTRUKCE

dle ČSN EN ISO 13789 - přímý vstup tepla do vnějšího prostředí (→ plošně neprůsvitné konstrukce, kromě dveří)

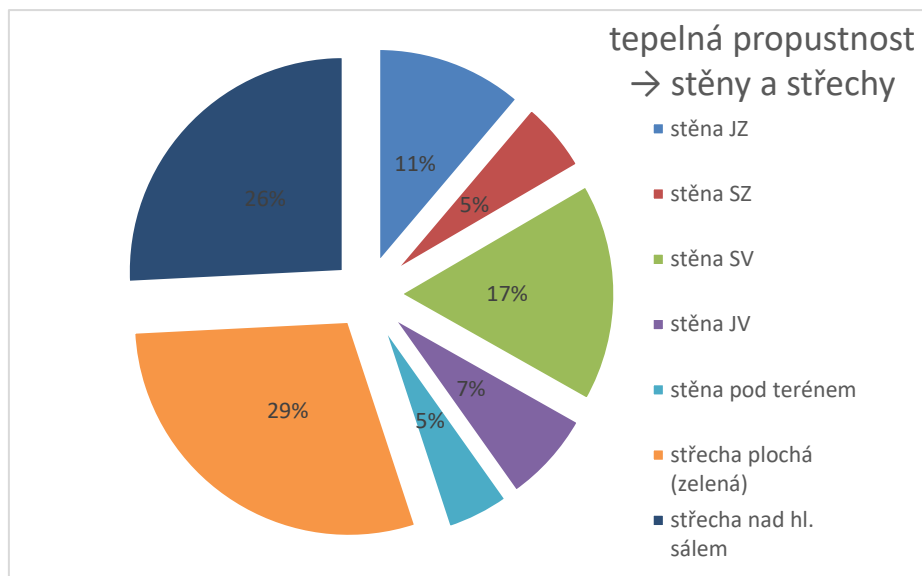
**Obvodové stěny mezi vytápěným prostorem a vnějším prostředím:**

Stěna	orientace	rozměry $b \times h$ m	redukční činitel $b$ -	celková plocha $A_T$ $m^2$	plocha výplní otvorů		čistá plocha (red) $A$ $m^2$	součinitel prostupu tepla $U$ $W/(m^2 \cdot K)$	tepelná propustnost $L_{D,i}$ $W/K$
					$A_G$				
					$m^2$	%			
stěna JZ	JZ	-	-	361,1	128,3	35,5	232,8	0,12	27,94
stěna SZ	SZ	-	-	151,6	39,1	25,8	112,5	0,12	13,50
stěna SV	SV	-	-	419,4	73,8	17,6	345,6	0,12	41,47
stěna JV	JV	-	-	154,3	8,7	5,6	145,6	0,12	17,47
stěna pod terénem		-	0,7	106,2	0,00	0,0	74,3	0,16	11,89
				1192,5	249,8		910,8	CELKEM	112,3

22,99717

**Střechy (mezi vytápěným prostorem a venkovním) prostředím:**

Střechy	šířka $b$ m	výška $h$ m	celková plocha $A_T$ $m^2$	plocha výplní otvorů		čistá plocha $A$ $m^2$	součinitel prostupu tepla $U$ $W/(m^2 \cdot K)$	tepelná propustnost $L_{D,i}$ $W/K$
				$A_G$				
				$m^2$	%			
střecha plochá (zelená)	-	-	664,6	0,00	0,0	664,6	0,11	73,11
střecha nad hl. sálem	-	-	586,0	0,00	0,0	586,0	0,11	64,46
				1250,7		1250,68	CELKEM	137,6



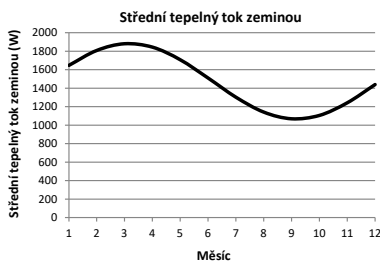
A.0.2 - 1 Výpočet  $U_{em}$  a  $E_A$

**TEPELNÝ TOK ZEMINOU - PODLAHA NA TERÉNU**

dle ČSN EN ISO 13370 - podrobně dle přílohy B a C

**Střední tepelný tok zeminou  $\Phi_e$  (W) v měsíci m :**

Měsíc	měsíční prům. vnitřní teplota $T_{i,m}$ (°C)	měsíční prům. venkovní teplota $T_{e,m}$ (°C)	střední tepelný tok zeminou $\Phi_e$ (W)
1	20,0	-0,9	1647
2	20,0	0,5	1808
3	20,0	4,1	1880
4	20,0	9,1	1843
5	20,0	14,0	1708
6	20,0	17,7	1510
7	20,0	19,0	1302
8	20,0	17,7	1141
9	20,0	14,0	1069
10	20,0	9,1	1105
11	20,0	4,1	1241
12	20,0	0,5	1439



Roční průměrná vnitřní teplota	$T_{i,mean}$	20,00	°C
Roční průměrná vnější teplota	$T_{e,mean}$	9,07	°C
Amplituda kolísání měsíčních průměrných vnitřních teplot	$T_{i,amp}$	0,00	K
Amplituda kolísání měsíčních průměrných vnějších teplot	$T_{e,amp}$	9,95	K
Pořadové číslo měsíce, kdy je dosaženo nejnižší vnější teploty	$t$	1	-

**Základní hodnota součinitele prostupu tepla podlahy  $U_0$  (W/(m<sup>2</sup>·K)):**

(pro oba případy: dobře izolovaná podlaha, kdy  $d_t \geq B'$  / neizolovaná nebo mírně izolovaná podlaha, kdy  $d_t < B'$ )

Plocha podlahy z celkových vnitř. rozměrů	$A$	1142,2	m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod podlahy z celkových vnitř. rozměrů	$P$	302,8	m
Charakteristický rozměr podlahy	$B'$	7,5	m
Tloušťka obvodové stěny	$w$	0,3	m
Tepelná vodivost zeminy	$\lambda$	2,0	W/(m·K)
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně podlahy	$R_{si,f}$	0,17	m <sup>2</sup> ·K/W
Odpor při přestupu tepla na rozhraní podlahy / zemina	$R_{se,g}$	0,00	m <sup>2</sup> ·K/W
Odpor při přestupu tepla na povrchu terénu	$R_{se}$	0,04	m <sup>2</sup> ·K/W
Tepelný odpor skladby podlahy	$R_f$	6,1	m <sup>2</sup> ·K/W
Ekvivalentní tloušťka podlahy	$d_t$	12,83	m
Splnění podmínky $d_t \geq B'$	ANO		
<b>Základní hodnota součinitele prostupu tepla podlahy</b>	<b><math>U_0</math></b>	<b>0,122</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>

Tepelně-technické vlastnosti zeminy:

Kategorie	Popis	Tepelná vodivost $\lambda$ (W/(m·K))	Objemová tepelná kapacita ( $\rho \cdot c$ ) (J/(m <sup>3</sup> ·K))
1	Hliny a jíly	1,5	3,00E+06
2	Písky a štěrky	2,0	2,00E+06
3	Stejnorodá skála	3,5	2,00E+06

Součinitel prostupu tepla skladby podlahy

$U_f$  0,160 W/(m<sup>2</sup>·K)

**Ustálená tepelná propustnost  $L_s$  (W/K):**

(podlaha na zemině se svislou okrajovou izolací)

Tloušťka svislé okrajové izolace	$d_n$	0,2	m
Tepelná vodivost svislé okrajové izolace	$\lambda_n$	0,035	W/(m·K)
Tepelný odpor svislé okrajové izolace	$R_n$	5,71	m <sup>2</sup> ·K/W
Přídavná účinná tloušťka při umístění okrajové izolace	$d'$	5,61	m
Hloubka svislé okrajové izolace pod terénem	$D$	0,5	m
Doplňkový lin. čin. prost. tepla při umístění svislé okraj. izolace	$\Delta\psi$	-0,0142	W/(m·K)
<b>Ustálená tepelná propustnost zeminou</b>	<b><math>L_s</math></b>	<b>134,9</b>	<b>W/K</b>

→ činitel teplotní redukce (dle ČSN 730540-4:2005 - příloha H.2.2)  
b 0,74 -

**Periodické tepelné propustnosti:**

(podlaha na zemině se svislou okrajovou izolací)

Objemová tepelná kapacita zeminy	$(\rho \cdot c)$	2,50E+06	J/(m <sup>3</sup> ·K)
Periodická hloubka průniku	$\delta$	2,83	m
Časový předstih cyklu tepelného toku oproti cyklu vnitřní teploty	$\alpha$	0,189	měsíců
Časové zpoždění cyklu tepelného toku oproti cyklu vnější teploty	$\beta$	2,166	měsíců
<b>Vnitřní periodická tepelná propustnost</b>	<b><math>L_{pi}</math></b>	<b>159,6</b>	<b>W/K</b>
<b>Vnější periodická tepelná propustnost</b>	<b><math>L_{pe}</math></b>	<b>40,9</b>	<b>W/K</b>

**A.0.2 - 1 Výpočet  $U_{em}$  a  $E_A$** 
**MĚRNÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM - NEVYTÁPĚNÉ PROSTORY**

dle ČSN EN ISO 13789

**Měrná tepelná ztráta z nevytápěného prostoru do venkovního prostředí  $H_{ue}$  (W/K):**

Prvek	orientace	celková plocha $A_T$ $m^2$	čistá plocha $A$ $m^2$	součinitel prostupu tepla $U$ $W/(m^2.K)$	tepelná propustnost
					$L_{Due}$ W/K
xxx					0,0
xxx					0,0
xxx					0,0
xxx					0,0
xxx					0,0
xxx					0,0
xxx					0,0
xxx					0,0
xxx					0,0
xxx					0,0
xxx					0,0
xxx					0,0
xxx					0,0
xxx					0,0
xxx					0,0
CELKEM					0,0

W/K

**Ztráta podlahou na terénu:**

Plocha podlahy	$A$	0,0	$m^2$
Exponovaný obvod podlahy	$P$	1,0	$m$
Charakteristický rozměr podlahy	$B'$	0,0	$m$
Tloušťka obvodové stěny	$w$	0,00	$m$
Tepelná vodivost zeminy	$\lambda$	2,0	$W/(m.K)$
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně podlahy	$R_{si}$	0,17	$m^2.K/W$
Odpor při přestupu tepla na vnější straně podlahy	$R_{se}$	0,00	$m^2.K/W$
Tepelný odpor podlahové desky	$R_f$	0,00	$m^2.K/W$
Ekvivalentní tloušťka podlahy	$d_t$	0,34	$m$
Splnění podmínky $d_t \geq B'$		ANO	
Základní hodnota součinitele prostupu tepla podlahy	$U_{ue0}$	5,88	$W/(m^2.K)$
<b>Ustálená tepelná propustnost zeminou</b>	<b><math>L_{sue}</math></b>	<b>0,0</b>	<b>W/K</b>

Objem vnitřního vzduchu nevytápěného prostoru	$V_{ia}$	0,0	$m^3$
Násobnost výměny vzduchu mezi nevytápěným prostorem a venkovním prostředím	$n$	0,0	$1/h$
Vzduchový tok mezi nevyt. prostorem a venkovním prostředím	$V_{ue}$	0	$m^3/h$
<b>Měrná tepelná ztráta větráním mezi nevytápěným prostorem a venkovním prostředím</b>	<b><math>H_{v,ue}</math></b>	<b>0,0</b>	<b>W/K</b>

<b>Měrná tepelná ztráta z nevytáp. prostoru do venkovního prostředí</b>	<b><math>H_{ue}</math></b>	<b>0,0</b>	<b>W/K</b>
---	----------------------------	------------	------------

<b>Činitel teplotní redukce mezi vytápěným a nevytáp. prostorem</b>	<b><math>b</math></b>	<b>0,00</b>	<b>-</b>
<b>Měrná ztráta prostupem tepla nevytápěným prostorem</b>	<b><math>H_u</math></b>	<b>0,0</b>	<b>W/K</b>

**Měrná tepelná ztráta z vytápěného prostoru do nevytápěného  $H_{iu}$  (W/K):**

Prvek	celková plocha $A_T$ $m^2$	čistá plocha $A$ $m^2$	součinitel prostupu tepla $U$ $W/(m^2.K)$	tepelná propustnost
				$L_{Diu}$ W/K
xxx				0,0
xxx				0,0
xxx				0,0
xxx				0,0
xxx				0,0
xxx				0,0
xxx				0,0
xxx				0,0
xxx				0,0
xxx				0,0
xxx				0,0
xxx				0,0
xxx				0,0
xxx				0,0
xxx				0,0
CELKEM				0,0

W/K

Objem vnitřního vzduchu vytápěného prostoru	$V_{ia}$	0,0	$m^3$
Násobnost výměny vzduchu mezi vytápěným prostorem a nevytápěným	$n$	0,00	$1/h$
Vzduchový tok mezi vytápěným prostorem a nevytápěným	$V_{iu}$	0	$m^3/h$
<b>Měrná tepelná ztráta větráním mezi vytápěným prostorem a nevytápěným</b>	<b><math>H_{v,iu}</math></b>	<b>0,0</b>	<b>W/K</b>

<b>Měrná tepelná ztráta z vytápěného do nevytápěného prostoru</b>	<b><math>H_{iu}</math></b>	<b>0,0</b>	<b>W/K</b>
---	----------------------------	------------	------------

## A.0.2 - 1 Výpočet $U_{em}$ a $E_A$

### MĚRNÁ TEPELNÁ ZTRÁTA VĚTRÁNÍM - MECHANICKÉ VĚTRÁNÍ SE ZTZ

dle ČSN EN ISO 13790

#### Vstupní parametry:

Objem vnitřního vzduchu (80% z objemu vytápěné zóny)

$V_a$  6020,0 m<sup>3</sup>

Měrný objemový tok přiváděného čerstvého vzduchu

35 m<sup>3</sup>/(os·h)

Násobnost výměny vzduchu

$n$  0,47 1/h

Objemový tok vzduchu při  $\Delta p = 50$  Pa

$n_{50}$  0,60 1/h

Součinitel větrné expozice

$e$  0,01 -

Součinitel větrné expozice

$f$  20 -

#### Součinitele větrné expozice $e$ a $f$ :

Součinitel $e$ pro třídu stínění:	Více než jedna	Jedna
	exponovaná fasáda	exponovaná fasáda
bez stínění	0,10	0,03
mírné stínění	0,07	0,02
významné stínění	0,04	0,01
Součinitel $f$	15	20

#### Objemový tok vzduchu:

Objemový tok přiváděného vzduchu

$V_f$  2835,0 m<sup>3</sup>/h

Účinnost rekuperace

$\eta$  85%

Zmenšený objemový tok přiváděného vzduchu

$V$  425,3 m<sup>3</sup>/h

Přídavný objemový tok vzduchu

$V_x$  36,1 m<sup>3</sup>/h

Celkový objemový tok vzduchu

$V$  461,4 m<sup>3</sup>/h

#### Měrná tepelná ztráta větráním:

Měrná tepelná kapacita vzduchu o jednotkovém objemu

$\rho_a c_a$  0,34 Wh/(m<sup>3</sup>·K)

**Měrná tepelná ztráta větráním**

**$H_v$  156,87 W/K**



### A.0.2 - 1 Výpočet $U_{em}$ a $E_A$

## TEPELNÉ ZISKY - VNITŘNÍ A SOLÁRNÍ

dle ČSN EN ISO 13790

### Vnitřní tepelné zisky:

Měrné vnitřní tepelné zisky

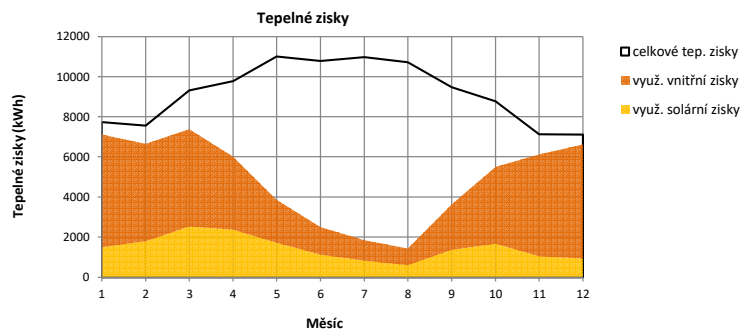
Vnitřní tepelné zisky

$Q_i$	100	W/os
	8200	W

### Rekapitulace celkové sběrné plochy oken $A_s$ :

Orientace sběrná plocha  $A_{s,j}$  (m<sup>2</sup>) ← doplnit dle skutečnosti odkazem na okna!

S	0,0
J	0,0
V	0,0
Z	0,0
H	0,0
SV	20,4
SZ	3,8
JV	1,5
JZ	29,1
<b>CELKEM</b>	<b>54,9</b>



### Čisté solární zisky, vnitřní tepelné zisky a stupeň využití tepelných zisků:

Měsíc	délka t		čisté solární zisky pro jednotlivé orientace										CELKEM	vnitřní tep. zisky $Q_i$ (kWh)	celkové tep. zisky $Q_g$ (kWh)	poměr zisků a ztrát $\gamma$ (-)	stupeň využití $\eta$ (-)
	dny	hodiny	S	J	V	Z	H	SV	SZ	JV	JZ						
1	31	744	0	0	0	0	0	245	45	57	1282	1629	6101	7730	0,67	0,92	
2	28	672	0	0	0	0	0	408	76	72	1486	2042	5510	7552	0,79	0,88	
3	31	744	0	0	0	0	0	735	140	112	2215	3201	6101	9302	1,01	0,79	
4	30	720	0	0	0	0	0	1041	185	141	2506	3873	5904	9777	1,50	0,61	
5	31	744	0	0	0	0	0	1612	276	167	2856	4911	6101	11012	2,82	0,35	
6	30	720	0	0	0	0	0	1857	276	165	2565	4863	5904	10767	4,30	0,23	
7	31	744	0	0	0	0	0	1592	283	157	2827	4860	6101	10961	5,94	0,17	
8	31	744	0	0	0	0	0	1306	238	154	2914	4613	6101	10714	7,47	0,13	
9	30	720	0	0	0	0	0	776	151	125	2506	3558	5904	9462	2,56	0,38	
10	31	744	0	0	0	0	0	429	94	78	2069	2670	6101	8771	1,47	0,63	
11	30	720	0	0	0	0	0	204	42	38	933	1216	5904	7120	0,84	0,86	
12	31	744	0	0	0	0	0	184	34	35	758	1011	6101	7111	0,64	0,93	
												<b>38447,4</b>		<b>110 279</b>			

### Využitelné solární a vnitřní tepelné zisky:

Měsíc	délka t		využitelné solární zisky pro jednotlivé orientace										CELKEM	využ. vnitřní tep. zisky $Q_i$ (kWh)	celkové využ. tep. zisky $Q_g$ (kWh)
	dny	hodiny	S	J	V	Z	H	SV	SZ	JV	JZ				
1	31	744	0	0	0	0	0	225	42	52	1179	1 498	5 611	7 109	
2	28	672	0	0	0	0	0	359	67	63	1308	1 797	4 850	6 647	
3	31	744	0	0	0	0	0	583	111	89	1757	2 539	4 839	7 378	
4	30	720	0	0	0	0	0	640	114	86	1540	2 380	3 628	6 008	
5	31	744	0	0	0	0	0	565	97	58	1001	1 721	2 138	3 859	
6	30	720	0	0	0	0	0	430	64	38	594	1 127	1 368	2 495	
7	31	744	0	0	0	0	0	268	48	26	476	818	1 027	1 844	
8	31	744	0	0	0	0	0	175	32	21	390	617	816	1 433	
9	30	720	0	0	0	0	0	298	58	48	963	1 368	2 269	3 637	
10	31	744	0	0	0	0	0	268	59	49	1295	1 672	3 819	5 491	
11	30	720	0	0	0	0	0	175	36	33	801	1 045	5 074	6 119	
12	31	744	0	0	0	0	0	171	32	33	704	939	5 671	6 610	
												<b>17 521</b>	<b>41 110</b>	<b>58 631</b>	

### Pomocné charakteristiky pro výpočet stupně využití tepelných zisků:

Číselný parametr	$a_0$	1	-	← hodnota pro trvale vytápěné budovy a měsíční výpočet
Časová konstanta	$\tau_0$	15	h	← hodnota pro trvale vytápěné budovy a měsíční výpočet
Číselný parametr	$\sigma$	3,9	-	

A.0.2 - 1 Výpočet  $U_{em}$  a  $E_A$

**TEPELNÉ ZTRÁTY - JEDNOZÓNOVÝ VÝPOČET - BEZ PŘERUŠOVANÉHO VYTÁPĚNÍ**

dle ČSN EN ISO 13790

**Celková tepelná ztráta  $Q_L$  (kWh):**

Měsíc	délka t		venkovní teplota $\theta_e$ (°C)	vnitřní teplota $\theta_i$ (°C)	tepelná ztráta prostupem							CELKEM kWh	tep. ztráta větráním kWh	tep. ztráta zeminou kWh	tepelná ztráta $Q_L$ kWh
	dny	hodiny			stěny	střechy	okna	dveře	vazby a mosty	nevytápěné					
1	31	744	-1,0	20,0	1754	2149	2672	84	1120	0	7 781	2 451	1 225	11 456	
2	28	672	1,0	20,0	1433	1757	2184	69	916	0	6 358	2 003	1 215	9 576	
3	31	744	4,0	20,0	1336	1638	2036	64	854	0	5 928	1 867	1 399	9 194	
4	30	720	9,0	20,0	889	1090	1355	43	568	0	3 944	1 242	1 327	6 514	
5	31	744	14,6	20,0	451	553	687	22	288	0	2 001	630	1 271	3 901	
6	30	720	17,0	20,0	243	297	369	12	155	0	1 076	339	1 087	2 501	
7	31	744	18,2	20,0	150	184	229	7	96	0	667	210	969	1 846	
8	31	744	18,8	20,0	100	123	153	5	64	0	445	140	849	1 433	
9	30	720	13,8	20,0	501	614	763	24	320	0	2 223	700	769	3 693	
10	31	744	9,4	20,0	885	1085	1349	43	566	0	3 927	1 237	822	5 987	
11	30	720	4,0	20,0	1293	1585	1970	62	826	0	5 737	1 807	893	8 437	
12	31	744	-0,5	20,0	1712	2098	2608	82	1094	0	7 595	2 393	1 071	11 058	
<b>CELKEM</b>					10 750	13 173	16 375	518	6 866	0	47 681	15 020	12 897	75 597	
					14,2%	17,4%	21,7%	0,7%	9,1%	0,0%	63,1%	19,9%	17,1%	100,0%	

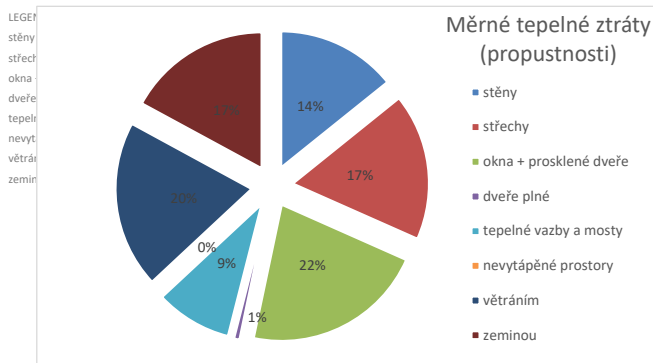
**Rekapitulace měrných tepelných ztrát:**

Tepelná propustnost - stěny	$L_{D,1}$	112,3	W/K	
Tepelná propustnost - střechy	$L_{D,2}$	137,6	W/K	
Tepelná propustnost - okna + prosklené dveře	$L_{D,3}$	171,0	W/K	
Tepelná propustnost - dveře plné	$L_{D,4}$	5,4	W/K	
Tepelná propustnost - tepelné vazby a mosty	$L_{D,5}$	71,7	W/K	Přirážka na tepelné vazby a mosty
Tepelná propustnost - nevytápěné prostory	$L_{D,6}$	0,0	W/K	0,02 W/(m <sup>2</sup> ·K)
<b>Měrná tepelná ztráta prostupem</b>	$H_T$	<b>498,0</b>	<b>W/K</b>	
<b>Měrná tepelná ztráta větráním</b>	$H_V$	<b>156,9</b>	<b>W/K</b>	
Ustálená tepelná propustnost zeminou	$L_s$	134,9	W/K	
<b>Měrná tepelná ztráta (bez ztráty zeminou)</b>	<b>H'</b>	<b>654,9</b>	<b>W/K</b>	

Měrná tepelná ztráta (se ztrátou zeminou  $L_s$ )  $H$  789,7 W/K

↑ pro výpočet časové konstanty budovy

Tepelná ztráta (potřebný výkon dodaný zdrojem tepla)  $Q$  28 430 W



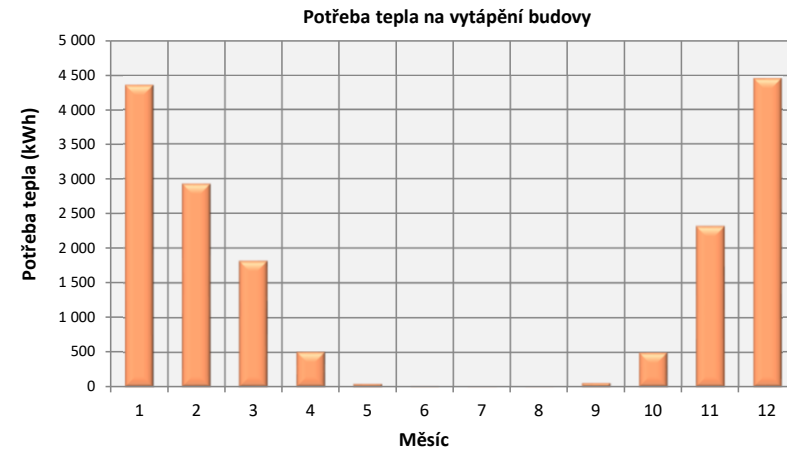
## A.0.2 - 1 Výpočet $U_{em}$ a $E_A$

### POTŘEBA TEPLA

dle ČSN EN ISO 13790

Potřeba tepla na vytápění budovy  $Q_h$  (kWh):

Měsíc	délka t		venkovní teplota $\theta_e$ (°C)	vnitřní teplota $\theta_i$ (°C)	tepelná ztráta $Q_L$ (kWh)	celkové využ. tep. zisky $Q_g$ (kWh)	potřeba tepla $Q_h$ (kWh)
	dny	hodiny					
	d	hod					
1	31	744	-1,0	20,0	11 456	7 109	4 347
2	28	672	1,0	20,0	9 576	6 647	2 929
3	31	744	4,0	20,0	9 194	7 378	1 816
4	30	720	9,0	20,0	6 514	6 008	506
5	31	744	14,6	20,0	3 901	3 859	42
6	30	720	17,0	20,0	2 501	2 495	6
7	31	744	18,2	20,0	1 846	1 844	1
8	31	744	18,8	20,0	1 433	1 433	0
9	30	720	13,8	20,0	3 693	3 637	55
10	31	744	9,4	20,0	5 987	5 491	496
11	30	720	4,0	20,0	8 437	6 119	2 318
12	31	744	-0,5	20,0	11 058	6 610	4 448
CELKEM ZA ROK					75 597	58 631	16 966



Měrná potřeba tepla budovy:

Měrná potřeba tepla budovy vztažená k vytápěné ploše

$E_A$  14,9 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

Měrná potřeba tepla budovy vztažená k vytápěnému objemu

$E_V$  2,3 kWh/(m<sup>3</sup>·a)

### PROSTUP TEPLA OBÁLKOU BUDOVY

dle ČSN 730540-2

Vypočtená hodnota

$U_{em}$  0,18 W/(m<sup>2</sup>·K)

## A.0.2 - 1 Výpočet $U_{em}$ a $E_A$

### KLIMATICKÁ DATA - MĚSÍČNÍ

#### Popis lokality:

Místo: Praha  
 GPS: 50° s.š. / 14° v.d.  
 Nadmořská výška: 220 m.n.m.

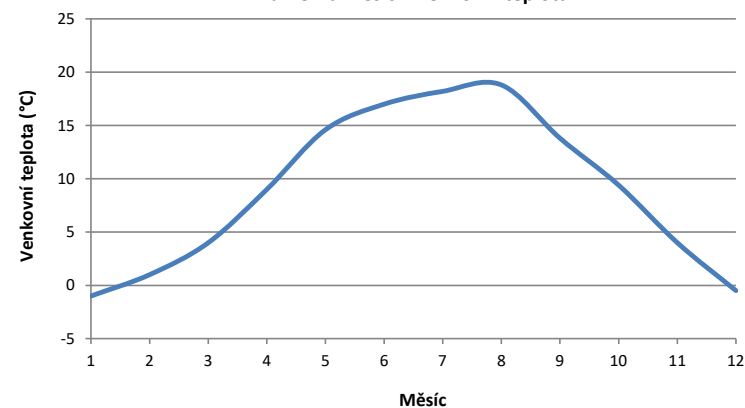
#### Energie slunečního záření v MJ/m<sup>2</sup>:

Měsíc	počet dnů	venkovní teplota $\theta_e$ (°C)	Celková energie globálního slunečního záření pro jednotlivé orientace / $s_j$									
			S	J	V	Z	H	SV	SZ	JV	JZ	
1	31	-2,4	47	104	58	58	76	47	47	86	86	
2	28	-0,9	72	162	97	97	133	76	76	137	137	
3	31	3,0	115	234	162	162	259	122	122	209	209	
4	30	7,7	158	292	238	238	410	184	184	277	277	
5	31	12,7	209	313	299	299	536	245	245	320	320	
6	30	15,9	216	284	292	292	526	248	248	299	299	
7	31	17,5	212	292	288	288	518	245	245	302	302	
8	31	17,0	184	320	277	277	490	216	216	313	313	
9	30	13,3	126	256	187	187	313	140	140	234	234	
10	31	8,3	86	220	126	126	205	90	90	184	184	
11	30	2,9	47	112	61	61	90	47	47	94	94	
12	31	-0,6	32	72	40	40	54	32	32	61	61	

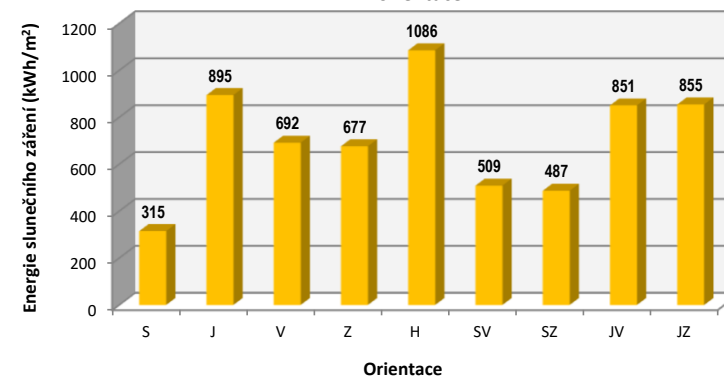
#### Energie slunečního záření v kWh/m<sup>2</sup>:

Měsíc	počet dnů	venkovní teplota $\theta_e$ (°C)	Celková energie globálního slunečního záření pro jednotlivé orientace / $s_j$									
			S	J	V	Z	H	SV	SZ	JV	JZ	
1	31	-1,0	7	50	15	20	23	12	12	37	44	
2	28	1,0	13	56	26	28	40	20	20	47	51	
3	31	4,0	23	82	51	53	79	36	37	73	76	
4	30	9,0	32	95	74	72	118	51	49	92	86	
5	31	14,6	47	97	104	93	161	79	73	109	98	
6	30	17,0	52	87	115	88	166	91	73	108	88	
7	31	18,2	47	93	100	93	162	78	75	103	97	
8	31	18,8	38	100	88	88	143	64	63	101	100	
9	30	13,8	24	95	60	64	96	38	40	82	86	
10	31	9,4	17	75	34	48	57	21	25	51	71	
11	30	4,0	9	36	14	18	24	10	11	25	32	
12	31	-0,5	6	29	11	12	17	9	9	23	26	
	365	9,1	315	895	692	677	1086	509	487	851	855	

Průměrná měsíční venkovní teplota



Celková energie globálního slunečního záření pro jednotlivé orientace



## A.0.2 - 1 Výpočet $U_{em}$ a $E_A$

### ČASOVÁ KONSTATNTA BUDOVY

dle ČSN EN ISO 13790

Konstanta pro výpočet kapacity dle třídy budovy

K 110 000 J/K

Podlahová plocha vytápěné zóny

$A_f$  1142  $m^2$

Účinná vnitřní tepelná kapacita budovy

$C_m$  34901 Wh/K

**Časová konstatnta budovy**

$\tau$  44 **hod**

Třída	K J/K
velmi lehká	80 000
lehká	110 000
střední	165 000
těžká	260 000
velmi těžká	370 000

A.0.2 - 1 Výpočet  $U_{em}$  a  $E_A$

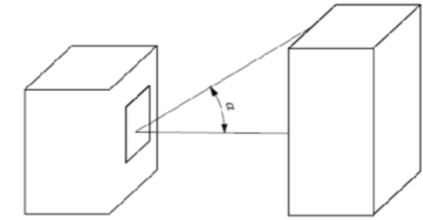
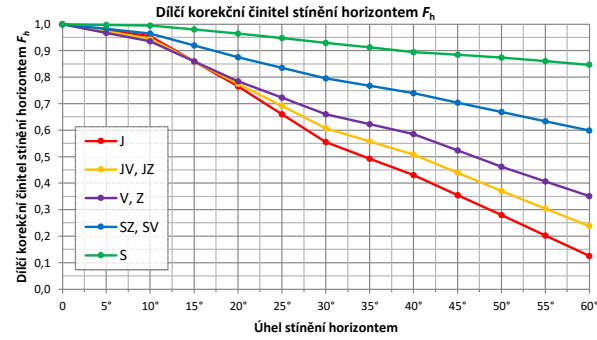
**DÍLČÍ KOREKČNÍ ČINITELE STÍNĚNÍ**

dle ČSN EN ISO 13790 - příloha H

**Dílčí korekční činitel stínění horizontem  $F_h$ :**

úhel stínění horizontem	Normové hodnoty:					
	45° severní šířky			55° severní šířky		
	J	V, Z	S	J	V, Z	S
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
5°						
10°	0,97	0,95	1,00	0,94	0,92	0,99
15°						
20°	0,85	0,82	0,98	0,68	0,75	0,95
25°						
30°	0,62	0,70	0,94	0,49	0,62	0,92
35°						
40°	0,46	0,61	0,90	0,40	0,56	0,89
45°						
50°						
55°						
60°						

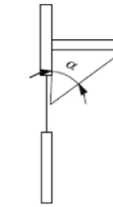
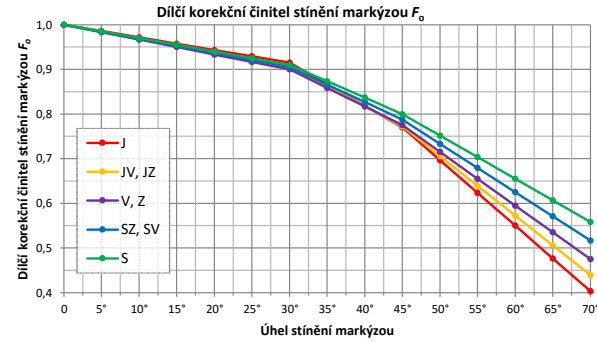
Interpolované hodnoty:					
50° severní šířky					
J	JV, JZ	V, Z	SZ, SV	S	
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
0,98	0,97	0,97	0,98	1,00	
0,96	0,95	0,94	0,97	1,00	
0,86	0,86	0,86	0,92	0,98	
0,77	0,78	0,79	0,88	0,97	
0,66	0,69	0,72	0,84	0,95	
0,56	0,61	0,66	0,80	0,93	
0,49	0,56	0,62	0,77	0,91	
0,43	0,51	0,59	0,74	0,90	
0,35	0,44	0,52	0,70	0,88	
0,28	0,37	0,46	0,67	0,87	
0,20	0,30	0,41	0,63	0,86	
0,13	0,24	0,35	0,60	0,85	



**Dílčí korekční činitel stínění markýzou  $F_o$ :**

úhel stínění markýzou	Normové hodnoty:					
	45° severní šířky			55° severní šířky		
	J	V, Z	S	J	V, Z	S
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
5°						
10°						
15°						
20°						
25°						
30°	0,90	0,89	0,91	0,93	0,91	0,91
35°						
40°						
45°	0,74	0,76	0,80	0,80	0,79	0,80
50°						
55°						
60°	0,5	0,58	0,66	0,60	0,61	0,65
65°						
70°						

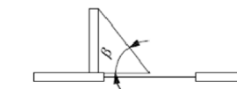
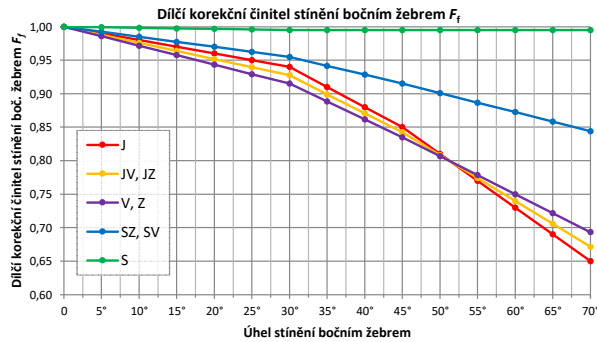
Interpolované hodnoty:					
50° severní šířky					
J	JV, JZ	V, Z	SZ, SV	S	
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
0,99	0,98	0,98	0,98	0,99	
0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	
0,96	0,95	0,95	0,95	0,96	
0,94	0,94	0,93	0,94	0,94	
0,93	0,92	0,92	0,92	0,93	
0,92	0,91	0,90	0,91	0,91	
0,87	0,86	0,86	0,87	0,87	
0,82	0,82	0,82	0,83	0,84	
0,77	0,77	0,78	0,79	0,80	
0,70	0,71	0,72	0,73	0,75	
0,62	0,64	0,66	0,68	0,70	
0,55	0,57	0,60	0,63	0,66	
0,48	0,51	0,54	0,57	0,61	
0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	



**Dílčí korekční činitel stínění bočním žebrem  $F_f$ :**

úhel stínění boč. žebrem	Normové hodnoty:					
	45° severní šířky			55° severní šířky		
	J	V, Z	S	J	V, Z	S
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
5°						
10°						
15°						
20°						
25°						
30°	0,94	0,92	1,00	0,94	0,91	0,99
35°						
40°						
45°	0,84	0,84	1,00	0,86	0,83	0,99
50°						
55°						
60°	0,72	0,75	1	0,74	0,75	0,99
65°						
70°						

Interpolované hodnoty:					
50° severní šířky					
J	JV, JZ	V, Z	SZ, SV	S	
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
0,99	0,99	0,99	0,99	1,00	
0,98	0,98	0,97	0,99	1,00	
0,97	0,96	0,96	0,98	1,00	
0,96	0,95	0,94	0,97	1,00	
0,95	0,94	0,93	0,96	1,00	
0,94	0,93	0,92	0,96	1,00	
0,91	0,90	0,89	0,94	1,00	
0,88	0,87	0,86	0,93	1,00	
0,85	0,84	0,84	0,92	1,00	
0,81	0,81	0,81	0,90	1,00	
0,77	0,77	0,78	0,89	1,00	
0,73	0,74	0,75	0,87	1,00	
0,69	0,71	0,72	0,86	1,00	
0,65	0,67	0,69	0,84	1,00	



**A.0.2.2 - Výpočet stupně požární bezpečnosti**

N01.01	nehořlavý konstrukční systém výška objektu 8,414m; požární výška 4,93m				materiál oken: dřevohliník materiál dveří: na bázi dřeva			materiál podlahy: dlažba max. rozměry: d.42m x š.20,2m				
druh prostoru	S m <sup>2</sup>	p <sub>n</sub> kg*m <sup>2</sup>	a <sub>n</sub>	p <sub>s</sub> kg*m <sup>2</sup>	a <sub>s</sub>	a	h <sub>s</sub>	h <sub>0</sub> m	S <sub>0</sub> m <sup>2</sup>	v <sub>h0</sub>	v <sub>h0</sub> * S <sub>0</sub>	
-			-		-	-	-			-	-	
bar/bowling	256,9	30	1,15	-	-	-	3,05	1,0	2,0	1,0	2,0	
kuchyně	36,9	30	0,95	-	-	-	3,05	1,0	3,0	1,0	3,0	
toalety	16,0	5	0,8	-	-	-	2,40	0,0	0,0	0,0	0,0	
chodba/schodiště	31,0	5	0,8	-	-	-	4,00	1,5	4,5	1,2	5,5	
zázemí	27,2	60	1,1	-	-	-	2,40	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>SUMA/PRŮMĚR</b>	<b>368,0</b>	<b>29,03</b>	<b>1,11</b>	<b>5</b>	<b>0,9</b>	<b>1,08</b>	<b>3,05</b>	<b>1,24</b>	<b>9,5</b>			
pn + ps	<b>34,03</b>	n	<b>0,016</b>	k	<b>0,052</b>	b	<b>1,70</b>	c	<b>1,0</b>	p <sub>v</sub>	<b>62,48</b>	
<b>STUPEŇ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI</b>			<b>III</b>	<b>MEZNÍ ROZMĚRY</b>			délka 56,5m	šířka 36,8m	<b>MEZNÍ DÉLKA NÚC</b>		1ÚC 21m	více ÚC 32m

N01.02	nehořlavý konstrukční systém výška objektu 8,414m; požární výška 4,93m				materiál oken: bez oken materiál dveří: pouze požární DP3			materiál podlahy: dlažba max. rozměry: d.4,9m x š.4,0m				
druh prostoru	S m <sup>2</sup>	p <sub>n</sub> kg*m <sup>2</sup>	a <sub>n</sub>	p <sub>s</sub> kg*m <sup>2</sup>	a <sub>s</sub>	a	h <sub>s</sub>	h <sub>0</sub> m	S <sub>0</sub> m <sup>2</sup>	v <sub>h0</sub>	v <sub>h0</sub> * S <sub>0</sub>	
-			-		-	-	-			-	-	
technická místnost	19,8	15	1,1	-	-	-	3,05	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>SUMA/PRŮMĚR</b>	<b>19,8</b>	<b>15,00</b>	<b>1,10</b>	<b>2</b>	<b>0,9</b>	<b>1,08</b>	<b>3,05</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>			
pn + ps	<b>17,00</b>	n	<b>0,005</b>	k	<b>0,009</b>	b	<b>1,03</b>	c	<b>1,0</b>	p <sub>v</sub>	<b>18,92</b>	
<b>STUPEŇ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI</b>			<b>II</b>	<b>MEZNÍ ROZMĚRY</b>			délka 56,5m	šířka 36,8m	<b>MEZNÍ DÉLKA NÚC</b>		1ÚC 21m	více ÚC 32m

N02.04	hořlavý konstrukční systém výška objektu 8,414m; požární výška 4,93m				materiál oken: dřevohliník materiál dveří: požární DP3			materiál podlahy: dřevěná/koberec max. rozměry: d.27,0m x š.20,4m				
druh prostoru	S m <sup>2</sup>	p <sub>n</sub> kg*m <sup>2</sup>	a <sub>n</sub>	p <sub>s</sub> kg*m <sup>2</sup>	a <sub>s</sub>	a	h <sub>s</sub>	h <sub>0</sub> m	S <sub>0</sub> m <sup>2</sup>	v <sub>h0</sub>	v <sub>h0</sub> * S <sub>0</sub>	
-			-		-	-	-			-	-	
hlavní sál	324,4	15	1,2	-	-	-	4,92	4,1	81,2	2,0	163,2	
galerie hlavního sálu	109,8	20	0,9	-	-	-	3,05	1,5	18,9	1,2	23,1	
chodba	12,9	5	0,8	-	-	-	4,92	0,0	0,0	0,0	0,0	
podium	71,8	75	1,15	-	-	-	3,67	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>SUMA/PRŮMĚR</b>	<b>518,9</b>	<b>24,11</b>	<b>1,12</b>	<b>7,5</b>	<b>0,9</b>	<b>1,07</b>	<b>4,35</b>	<b>3,57</b>	<b>100,08</b>			
pn + ps	<b>31,61</b>	n	<b>0,175</b>	k	<b>0,245</b>	b	<b>0,67</b>	c	<b>1,0</b>	p <sub>v</sub>	<b>22,74</b>	
<b>STUPEŇ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI</b>			<b>III</b>	<b>MEZNÍ ROZMĚRY</b>			délka 41,5m	šířka 25,75m	<b>MEZNÍ DÉLKA NÚC</b>		1ÚC 21,5m	více ÚC 36,5m

N02.05	hořlavý konstrukční systém výška objektu 8,414m; požární výška 4,93m				materiál oken: dřevohliník materiál dveří: na bázi dřeva			materiál podlahy: dlažba max. rozměry: d.20,4m x š.16,5m				
druh prostoru	S m <sup>2</sup>	p <sub>n</sub> kg*m <sup>2</sup>	a <sub>n</sub>	p <sub>s</sub> kg*m <sup>2</sup>	a <sub>s</sub>	a	h <sub>s</sub>	h <sub>0</sub> m	S <sub>0</sub> m <sup>2</sup>	v <sub>h0</sub>	v <sub>h0</sub> * S <sub>0</sub>	
-			-		-	-	-			-	-	
vestibul	189,7	15	1	-	-	-	4,30	4,1	44,4	2,0	89,7	
šatna	42,0	75	1,1	-	-	-	4,30	1,5	11,3	1,2	13,7	
toalety	29,9	5	0,8	-	-	-	2,35	0,0	0,0	0,0	0,0	
kancelář	38,1	40	1	-	-	-	3,05	1,5	11,3	1,2	13,8	
chodba+úklid	14,3	5	0,8	-	-	-	2,35	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>SUMA/PRŮMĚR</b>	<b>314,0</b>	<b>24,66</b>	<b>1,04</b>	<b>5</b>	<b>0,9</b>	<b>1,02</b>	<b>3,87</b>	<b>3,22</b>	<b>66,95</b>			
pn + ps	<b>29,66</b>	n	<b>0,194</b>	k	<b>0,249</b>	b	<b>0,65</b>	c	<b>1,0</b>	p <sub>v</sub>	<b>19,69</b>	
<b>STUPEŇ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI</b>			<b>III</b>	<b>MEZNÍ ROZMĚRY</b>			délka 44m	šířka 27m	<b>MEZNÍ DÉLKA NÚC</b>		1ÚC 24	více ÚC 39

N02.06	hořlavý konstrukční systém výška objektu 8,414m; požární výška 4,93m				materiál oken: dřevohliník materiál dveří: na bázi dřeva			materiál podlahy: dřevěná/dlažba max. rozměry: d.17,4m x š.7,4m				
druh prostoru	S m <sup>2</sup>	p <sub>n</sub> kg*m <sup>2</sup>	a <sub>n</sub>	p <sub>s</sub> kg*m <sup>2</sup>	a <sub>s</sub>	a	h <sub>s</sub>	h <sub>0</sub> m	S <sub>0</sub> m <sup>2</sup>	v <sub>h0</sub>	v <sub>h0</sub> * S <sub>0</sub>	
-			-		-	-	-			-	-	
malý sál	92,4	20	0,9	-	-	-	4,30	3,6	35,3	1,9	67,0	
chodby	16,1	5	0,8	-	-	-	3,00	3,6	5,0	0,0	0,0	
zázemí+wc	14,4	15	1,05	-	-	-	3,00	0,0	0,0	0,0	0,0	
<b>SUMA/PRŮMĚR</b>	<b>122,9</b>	<b>17,45</b>	<b>0,91</b>	<b>10</b>	<b>0,9</b>	<b>0,91</b>	<b>3,58</b>	<b>3,6</b>	<b>40,3</b>			
pn + ps	<b>27,45</b>	n	<b>0,329</b>	k	<b>0,268</b>	b	<b>0,50</b>	c	<b>1,0</b>	p <sub>v</sub>	<b>12,49</b>	
<b>STUPEŇ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI</b>			<b>III</b>	<b>MEZNÍ ROZMĚRY</b>			délka 49,5m	šířka 29,8m	<b>MEZNÍ DÉLKA NÚC</b>		1ÚC 29,5	více ÚC 44,5

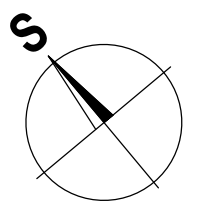
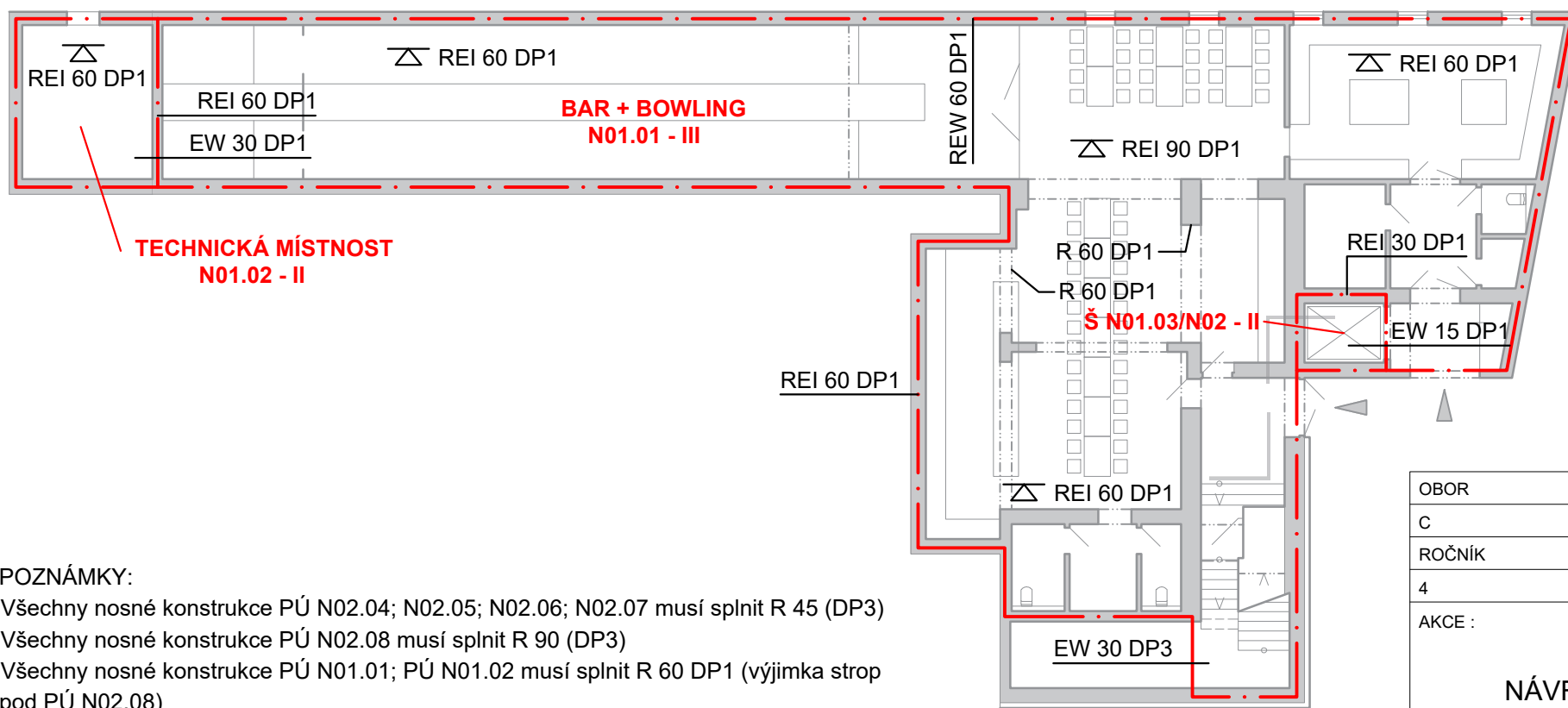
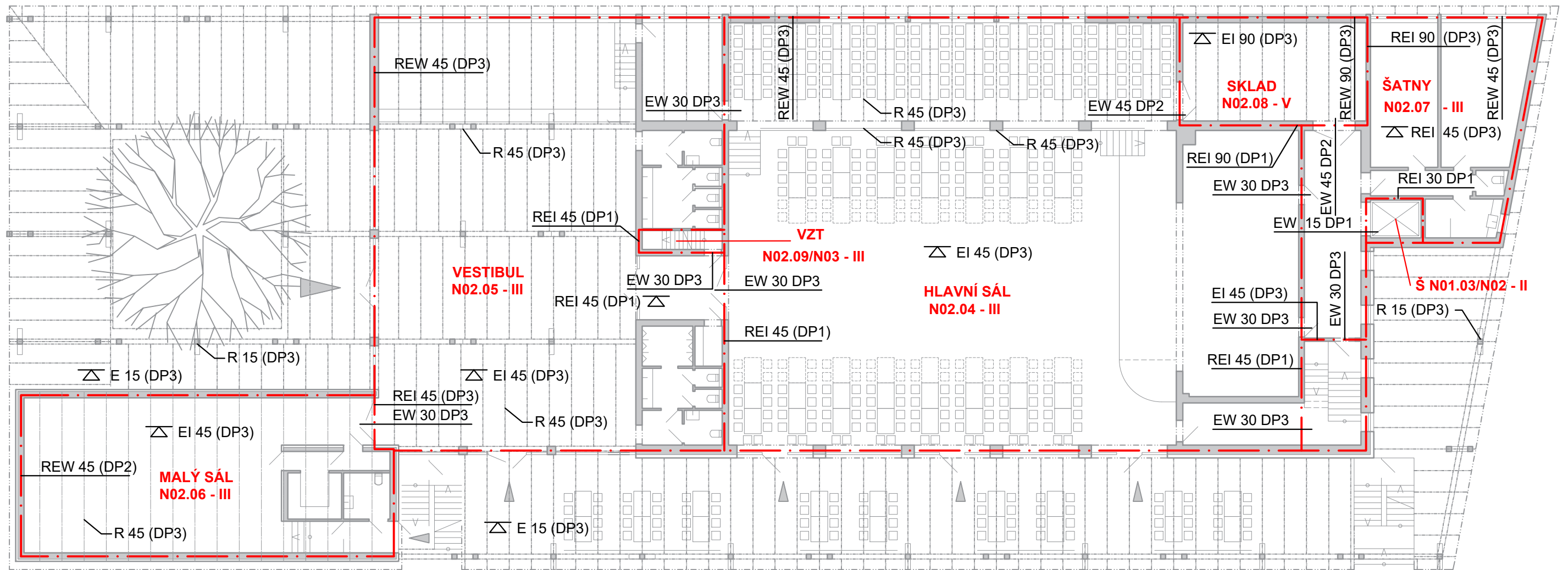
A.0.2.2 - Výpočet stupně požární bezpečnosti

N02.07	hořlavý konstrukční systém výška objektu 8,414m; požární výška 4,93m				materiál oken: dřevohliník materiál dveří: na bázi dřeva			materiál podlahy: dlažba max. rozměry: d.12,20m x š.10,0m			
druh prostoru -	S m <sup>2</sup>	p <sub>n</sub> kg*m <sup>2</sup>	a <sub>n</sub> -	p <sub>s</sub> kg*m <sup>2</sup>	a <sub>s</sub> -	a -	h <sub>s</sub> -	h <sub>0</sub> m	S <sub>0</sub> m <sup>2</sup>	vh <sub>0</sub> -	vh <sub>0</sub> * S <sub>0</sub> -
šatny	48,1	40	1,1	-	-	-	3,05	1,5	10,5	1,2	12,8
chodby	27,4	5	0,8	-	-	-	3,05	1,5	1,5	1,2	1,8
WC, koupelna	8,8	15	1,05	-	-	-	2,40	1,5	1,4	1,2	1,7
<b>SUMA/PRŮMĚR</b>	<b>84,3</b>	<b>26,02</b>	<b>1,08</b>	<b>5</b>	<b>0,9</b>	<b>1,05</b>	<b>2,98</b>	<b>1,5</b>	<b>13,35</b>		
pn + ps	<b>31,02</b>	n	<b>0,112</b>	k	<b>0,174</b>	b	<b>0,90</b>	c	<b>1,0</b>	p <sub>v</sub>	<b>29,23</b>
<b>STUPEŇ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI</b>	<b>III</b>		<b>MEZNÍ ROZMĚRY</b>		délka 42,5m	šířka 26,3m	<b>MEZNÍ DÉLKA NÚC</b>		1ÚC 22,5	více ÚC 37,5	

N02.08	hořlavý konstrukční systém výška objektu 8,414m; požární výška 4,93m				materiál oken: dřevohliník materiál dveří: požární DP3			materiál podlahy: dlažba max. rozměry: d.8,5m x š.4,9m			
druh prostoru -	S m <sup>2</sup>	p <sub>n</sub> kg*m <sup>2</sup>	a <sub>n</sub> -	p <sub>s</sub> kg*m <sup>2</sup>	a <sub>s</sub> -	a -	h <sub>s</sub> m	h <sub>0</sub> m	S <sub>0</sub> m <sup>2</sup>	vh <sub>0</sub> -	vh <sub>0</sub> * S <sub>0</sub> -
sklad	42,2	90	0,9	-	-	-	2,60	1,5	6,0	1,2	7,3
<b>SUMA/PRŮMĚR</b>	<b>42,2</b>	<b>90,00</b>	<b>0,90</b>	<b>3</b>	<b>0,9</b>	<b>0,90</b>	<b>2,60</b>	<b>1,5</b>	<b>6,0</b>		
pn + ps	<b>93,00</b>	n	<b>0,108</b>	k	<b>0,166</b>	b	<b>0,95</b>	c	<b>1,0</b>	p <sub>v</sub>	<b>79,79</b>
<b>STUPEŇ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI</b>	<b>V</b>		<b>MEZNÍ ROZMĚRY</b>		délka 50m	šířka 30m	<b>MEZNÍ DÉLKA NÚC</b>		1ÚC 30	více ÚC 45	

N02.09/N03	hořlavý konstrukční systém výška objektu 8,414m; požární výška 4,93m				materiál oken: bez oken materiál dveří: pouze požární DP3			materiál podlahy: dlažba max. rozměry: d.15,1m x š.3,7m			
druh prostoru -	S m <sup>2</sup>	p <sub>n</sub> kg*m <sup>2</sup>	a <sub>n</sub> -	p <sub>s</sub> kg*m <sup>2</sup>	a <sub>s</sub> -	a -	h <sub>s</sub> -	h <sub>0</sub> m	S <sub>0</sub> m <sup>2</sup>	vh <sub>0</sub> -	vh <sub>0</sub> * S <sub>0</sub> -
schodiště VZT	4,1	5	0,8	-	-	-	4,92	0,0	0,0	0,0	0,0
strojovna VZT	50,3	15	0,9	-	-	-	2,18	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>SUMA/PRŮMĚR</b>	<b>54,4</b>	<b>14,25</b>	<b>0,90</b>	<b>2</b>	<b>0,9</b>	<b>0,90</b>	<b>2,39</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		
pn + ps	<b>16,25</b>	n	<b>0,005</b>	k	<b>0,013</b>	b	<b>1,68</b>	c	<b>1,0</b>	p <sub>v</sub>	<b>24,6</b>
<b>STUPEŇ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI</b>	<b>III</b>		<b>MEZNÍ ROZMĚRY</b>		délka 50m	šířka 30m	<b>MEZNÍ DÉLKA NÚC</b>		1ÚC 30	více ÚC 45	





**POZNÁMKY:**

Všechny nosné konstrukce PÚ N02.04; N02.05; N02.06; N02.07 musí splnit R 45 (DP3)

Všechny nosné konstrukce PÚ N02.08 musí splnit R 90 (DP3)

Všechny nosné konstrukce PÚ N01.01; PÚ N01.02 musí splnit R 60 DP1 (výjimka strop pod PÚ N02.08)

Nosné konstrukce PÚ Š N01.03/N02 musí splnit REI 30 DP1

Nosná konstrukce zastřešení hlavního sálu je bez požadavků

Všechny nosné konstrukce vně objektu musí splnit R 15 DP3

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA
C	K124	MATĚJ DVOŘÁK
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE	
4	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.	
AKCE :	NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC	
OBSAH :	POŽÁRNÍ ÚSEKY, POŽADOVANÁ PO	



FORMÁT	2xA4
MĚŘÍTKO	1:200
DATUM	15.05.2022
Č. VÝKR.	A.0.2.3

# VÝPOČET ODSUPOVÉ VZDÁLENOSTI Z HLEDISKA SÁLÁNÍ TEPLA

VERZE 03 (2017.07)

- Okrajové podmínky výpočtu (dle ČSN 73 0802):
- 1) Průběh požáru dle ISO 834 (normová teplotní křivka)
  - 2)  $I_{o,cr} = 18,5 \text{ kW/m}^2$  (na hranici PNP)
  - 3)  $\varepsilon = 1,0$  (emisivita požáru)

## SPECIFIKACE POP, POZNÁMKY

Severovýchodní fasáda, PÚ N02.04

## VSTUPNÍ DATA

Výpočtové požární zatížení:  $p_v =$

22,7 [kg/m<sup>2</sup>]

Intervaly platnosti:

< 0; 180 >

Konstrukční systém objektu:

hořlavý DP3

Emisivita:  $\varepsilon =$

1,00 [-]

< 0,55; 1,00 >

Kritická hodnota tepelného toku:  $I_{o,cr} =$

18,5 [kW/m<sup>2</sup>]

Procento POP:  $p_o =$

100,0 [%]

< 40; 100 >

Rozměry sálavé POP:

→ šířka:  $b_{POP} =$

21,340 [m]

< 0,01; 30 >

→ výška:  $h_{POP} =$

4,810 [m]

< 0,01; 15 >

## VYPOČTENÉ HODNOTY

Teplota v PÚ (dle ISO 834):  $T =$

876 [°C]

Nejvyšší hustota tepelného toku:  $I_{max} =$

99 [kW/m<sup>2</sup>]

Odstupové vzdálenosti vymezující PNP:

→ v přímém směru uprostřed POP:  $d =$

10,30 | 10,30 [m]

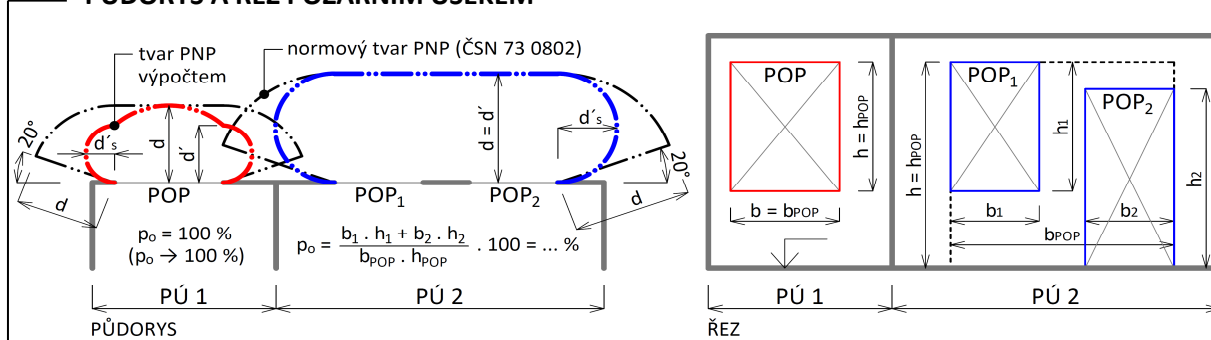
→ v přímém směru na okraji POP:  $d' =$

5,90 | 10,30 [m]

→ do stran na okraji POP:  $d'_s =$

2,95 | 5,15 [m]

## PŮDORYS A ŘEZ POŽÁRNÍM ÚSEKEM



## LEGENDA

PÚ = požární úsek | PNP = požárně nebezpečný prostor | POP = požárně otevřená plocha  
 $p_o$  = procento požárně otevřené plochy



Ing. Marek Pokorný, Ph.D.

ČVUT v Praze | Fakulta stavební | Katedra konstrukcí pozemních staveb

<http://pozar.fsv.cvut.cz> | [marek.pokorny@cvut.cz](mailto:marek.pokorny@cvut.cz)

Studijní pomůcka; pro praktickou aplikaci doporučeno ověření dle ČSN 73 0802!

# VÝPOČET Odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla

VERZE 03 (2017.07)

- Okrajové podmínky výpočtu (dle ČSN 73 0802):
- 1) Průběh požáru dle ISO 834 (normová teplotní křivka)
  - 2)  $I_{o,cr} = 18,5 \text{ kW/m}^2$  (na hranici PNP)
  - 3)  $\varepsilon = 1,0$  (emisivita požáru)

## SPECIFIKACE POP, POZNÁMKY

Jihovýchodní fasáda, PÚ N02.07

## VSTUPNÍ DATA

Výpočtové požární zatížení:  $p_v =$

29,2 [kg/m<sup>2</sup>]

Intervaly platnosti:

< 0; 180 >

Konstrukční systém objektu:

hořlavý DP3

Emisivita:  $\varepsilon =$

1,00 [-]

< 0,55; 1,00 >

Kritická hodnota tepelného toku:  $I_{o,cr} =$

18,5 [kW/m<sup>2</sup>]

Procento POP:  $p_o =$

100,0 [%]

< 40; 100 >

Rozměry sálavé POP:

→ šířka:  $b_{POP} =$

21,340 [m]

< 0,01; 30 >

→ výška:  $h_{POP} =$

4,810 [m]

< 0,01; 15 >

## VYPOČTENÉ HODNOTY

Teplota v PÚ (dle ISO 834):  $T =$

900 [°C]

Nejvyšší hustota tepelného toku:  $I_{max} =$

107 [kW/m<sup>2</sup>]

Odstupové vzdálenosti vymežující PNP:

→ v přímém směru uprostřed POP:  $d =$

10,95 | 10,95 [m]

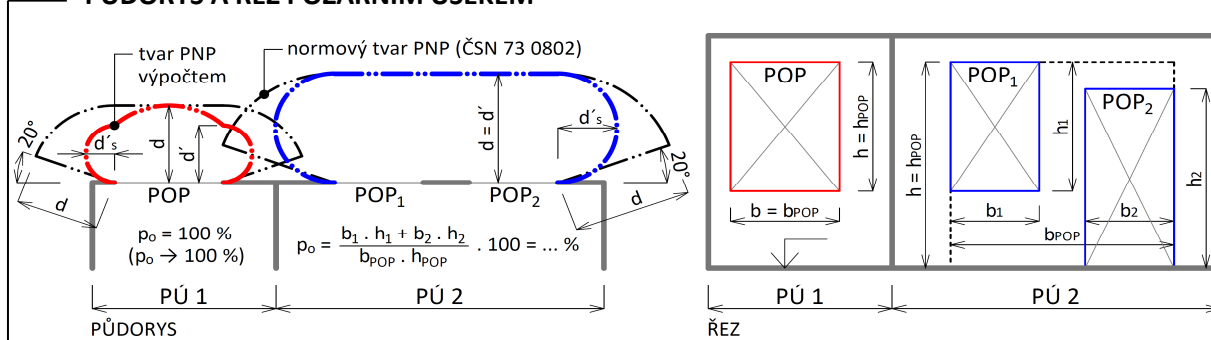
→ v přímém směru na okraji POP:  $d' =$

6,45 | 10,95 [m]

→ do stran na okraji POP:  $d'_s =$

3,22 | 5,47 [m]

## PŮDORYS A ŘEZ POŽÁRNÍM ÚSEKEM



## LEGENDA

PÚ = požární úsek | PNP = požárně nebezpečný prostor | POP = požárně otevřená plocha  
 $p_o$  = procento požárně otevřené plochy



Ing. Marek Pokorný, Ph.D.

ČVUT v Praze | Fakulta stavební | Katedra konstrukcí pozemních staveb

<http://pozar.fsv.cvut.cz> | [marek.pokorny@cvut.cz](mailto:marek.pokorny@cvut.cz)

Studijní pomůcka; pro praktickou aplikaci doporučeno ověření dle ČSN 73 0802!

# VÝPOČET ODSUPOVÉ VZDÁLENOSTI Z HLEDISKA SÁLÁNÍ TEPLA

VERZE 03 (2017.07)

- Okrajové podmínky výpočtu (dle ČSN 73 0802):
- 1) Průběh požáru dle ISO 834 (normová teplotní křivka)
  - 2)  $I_{o,cr} = 18,5 \text{ kW/m}^2$  (na hranici PNP)
  - 3)  $\varepsilon = 1,0$  (emisivita požáru)

## SPECIFIKACE POP, POZNÁMKY

Jihozápadní fasáda, PÚ N02.04

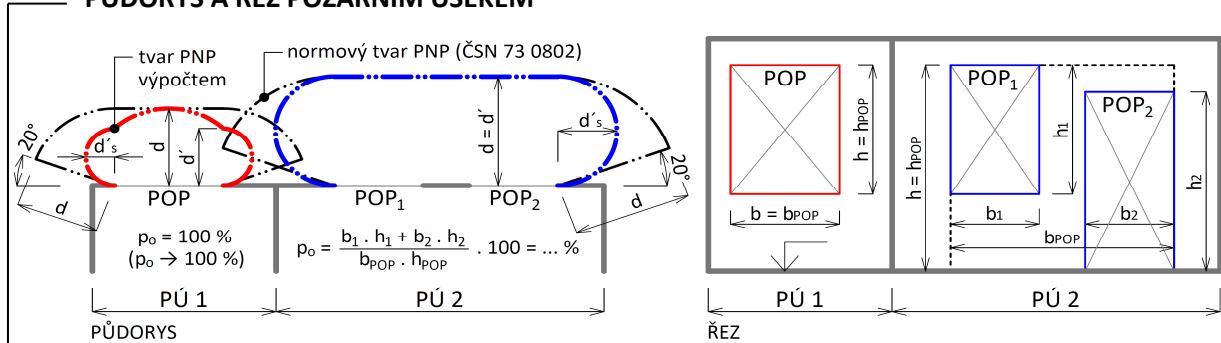
## VSTUPNÍ DATA

Výpočtové požární zatížení: $p_v =$	22,7 [kg/m <sup>2</sup> ]	Intervaly platnosti:	< 0; 180 >
Konstrukční systém objektu:	hořlavý DP3		
Emisivita: $\varepsilon =$	1,00 [-]		< 0,55; 1,00 >
Kritická hodnota tepelného toku: $I_{o,cr} =$	18,5 [kW/m <sup>2</sup> ]		
Procento POP: $p_o =$	100,0 [%]		< 40; 100 >
Rozměry sálavé POP:			
→ šířka: $b_{POP} =$	21,340 [m]		< 0,01; 30 >
→ výška: $h_{POP} =$	4,810 [m]		< 0,01; 15 >

## VYPOČTENÉ HODNOTY

Teplota v PÚ (dle ISO 834): $T =$	876 [°C]
Nejvyšší hustota tepelného toku: $I_{max} =$	98 [kW/m <sup>2</sup> ]
Odstupové vzdálenosti vymezující PNP:	
→ v přímém směru uprostřed POP: $d =$	10,30   10,30 [m]
→ v přímém směru na okraji POP: $d' =$	5,85   10,30 [m]
→ do stran na okraji POP: $d'_s =$	2,92   5,15 [m]

## PŮDORYS A ŘEZ POŽÁRNÍM ÚSEKEM



## LEGENDA

PÚ = požární úsek | PNP = požárně nebezpečný prostor | POP = požárně otevřená plocha  
 $p_o$  = procento požárně otevřené plochy



Ing. Marek Pokorný, Ph.D.

ČVUT v Praze | Fakulta stavební | Katedra konstrukcí pozemních staveb

<http://pozar.fsv.cvut.cz> | [marek.pokorny@cvut.cz](mailto:marek.pokorny@cvut.cz)

Studijní pomůcka; pro praktickou aplikaci doporučeno ověření dle ČSN 73 0802!

# VÝPOČET ODSUPOVÉ VZDÁLENOSTI Z HLEDISKA SÁLÁNÍ TEPLA

VERZE 03 (2017.07)

- Okrajové podmínky výpočtu (dle ČSN 73 0802):
- 1) Průběh požáru dle ISO 834 (normová teplotní křivka)
  - 2)  $I_{o,cr} = 18,5 \text{ kW/m}^2$  (na hranici PNP)
  - 3)  $\varepsilon = 1,0$  (emisivita požáru)

## SPECIFIKACE POP, POZNÁMKY

Severozápadní fasáda, PÚ N02.06

## VSTUPNÍ DATA

Výpočtové požární zatížení:  $p_v =$

12,5 [kg/m<sup>2</sup>]

Intervaly platnosti:

< 0; 180 >

Konstrukční systém objektu:

hořlavý DP3

Emisivita:  $\varepsilon =$

1,00 [-]

< 0,55; 1,00 >

Kritická hodnota tepelného toku:  $I_{o,cr} =$

18,5 [kW/m<sup>2</sup>]

Procento POP:  $p_o =$

100,0 [%]

< 40; 100 >

Rozměry sálavé POP:

→ šířka:  $b_{POP} =$

8,470 [m]

< 0,01; 30 >

→ výška:  $h_{POP} =$

4,810 [m]

< 0,01; 15 >

## VYPOČTENÉ HODNOTY

Teplota v PÚ (dle ISO 834):  $T =$

829 [°C]

Nejvyšší hustota tepelného toku:  $I_{max} =$

83 [kW/m<sup>2</sup>]

Odstupové vzdálenosti vymežující PNP:

→ v přímém směru uprostřed POP:  $d =$

6,55 | 6,55 [m]

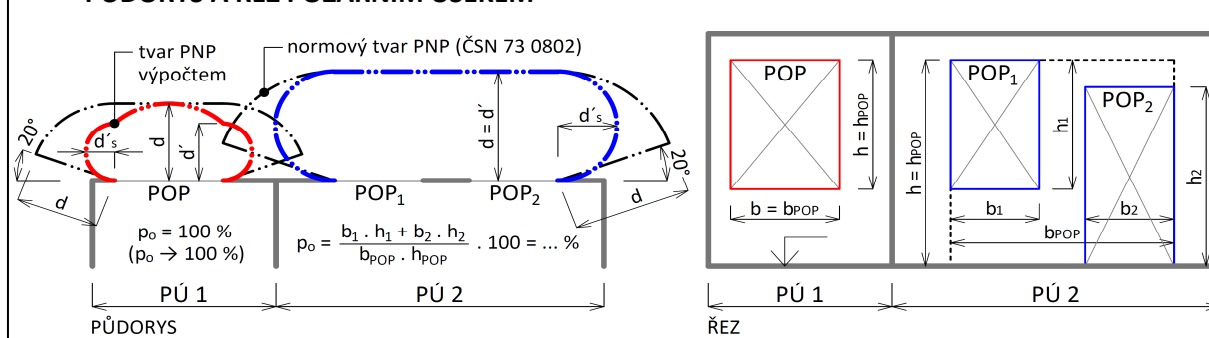
→ v přímém směru na okraji POP:  $d' =$

4,55 | 6,55 [m]

→ do stran na okraji POP:  $d'_s =$

2,27 | 3,27 [m]

## PŮDORYS A ŘEZ POŽÁRNÍM ÚSEKEM



## LEGENDA

PÚ = požární úsek | PNP = požárně nebezpečný prostor | POP = požárně otevřená plocha  
 $p_o$  = procento požárně otevřené plochy

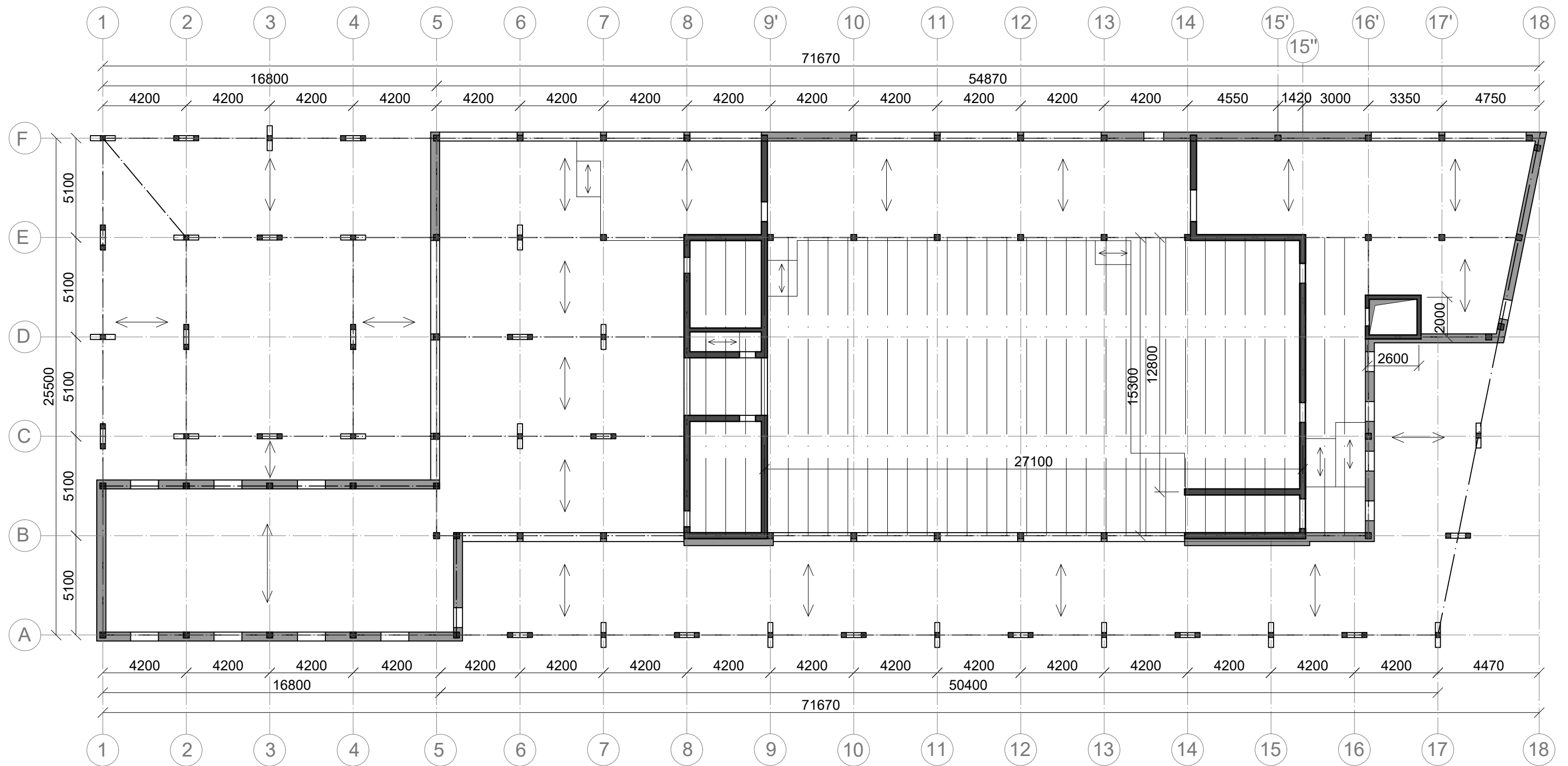


Ing. Marek Pokorný, Ph.D.

ČVUT v Praze | Fakulta stavební | Katedra konstrukcí pozemních staveb

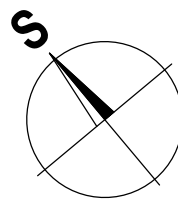
<http://pozar.fsv.cvut.cz> | [marek.pokorny@cvut.cz](mailto:marek.pokorny@cvut.cz)

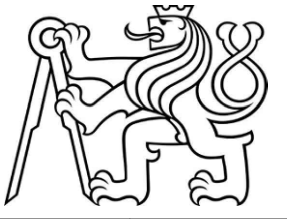
Studijní pomůcka; pro praktickou aplikaci doporučeno ověření dle ČSN 73 0802!

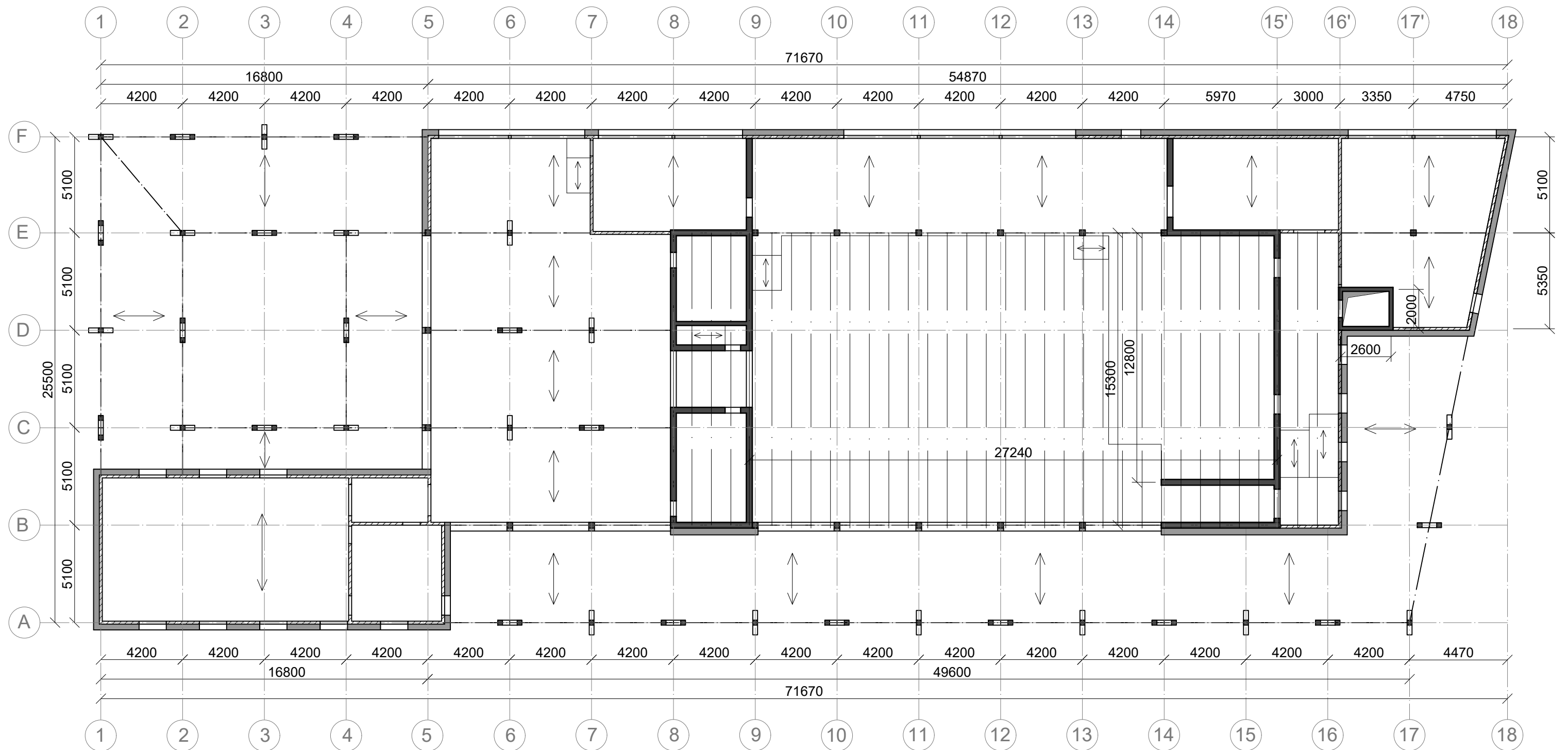


#### POPIS SYSTÉMU:

- hlavní sál je navržen jako hala zastřešená příhradovým dřevěným vazníkem podpíraný průvlaky a sloupy
- vedlejší prostory jsou zastřešeny kombinací trámů a průvlaků z lepeného lamelového dřeva pro svislé konstrukce je použitý systém těžkého skeletu
- prostory toalet a stěna za podiem jsou navrhnutý jako železobetonové monolitické plnicí ztužující, požární a akustickou funkci
- venkovní prostory jsou zastřešeny průvlaky a trámy výškově odpovídající provětrávané dutině dvouplášťové střechy, podpírané šikmými sloupy ve tvaru V a A
- schodiště je prafabrikované se zvukově izolačními prvky
- objekt je založen na základových patkách
- **NEVÝHODA ŘEŠENÍ:** návaznost těžkého skeletu 1.NP a ŽB stěny v 1.PP a komplikovanost návaznosti obálky budovy

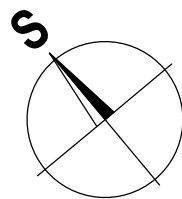


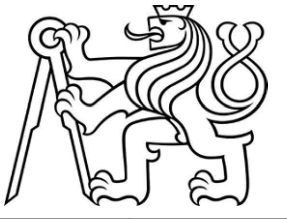
OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
C	K124	MATĚJ DVOŘÁK		
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE			
4	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.			
AKCE :			FORMÁT	2xA4
NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC			MĚŘITKO	1:200
			DATUM	15.05.2022
OBSAH :			Č. VÝKR.	A.0.2.5
KONSTRUKČNÍ SCÉMA 1; 1.NP				

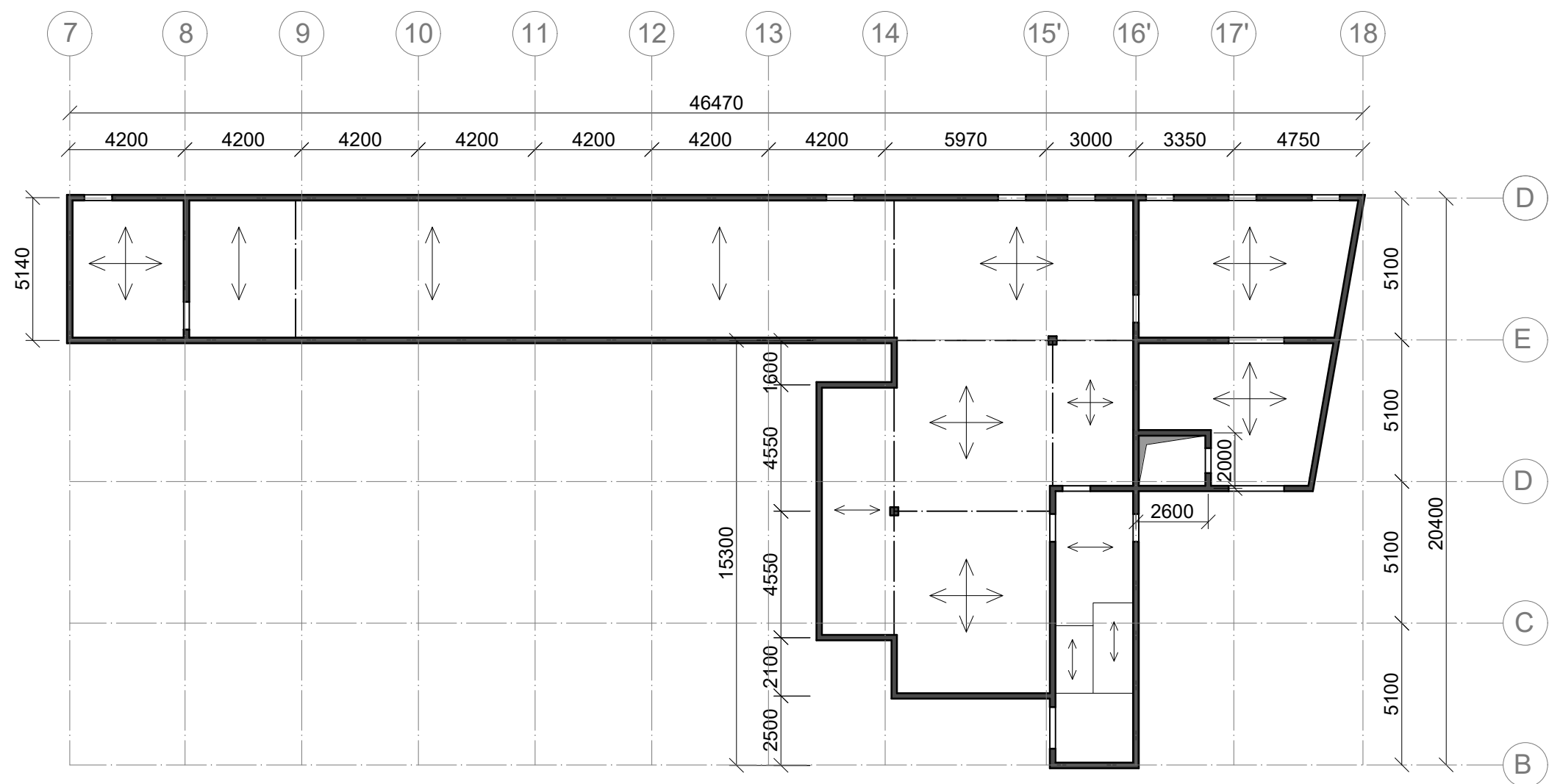


**POPIS SYSTÉMU:**

- hlavní sál je navržen jako hala zastřešená příhradovým dřevěným vazníkem podpíraný průvlaky a sloupy
- vedlejší prostory jsou zastřešeny kombinací trámů a průvlaků z lepeného lamelového dřeva
- svislé konstrukce jsou hlavně z masivních dřevěných panelů CLT, ve vestibulu a hlavním sálu je použitý systém těžkého skeletu
- prostory toalet a stěna za podiem jsou navrhnuty jako železobetonové monolitické plnicí ztužující, požární a akustickou funkci
- venkovní prostory jsou zastřešeny průvlaky a trámy výškově odpovídající provětrávané dutině dvouplášťové střechy, podpírané šikmými sloupy ve tvaru V a A
- schodiště je prafabrikované se zvukově izolačními prvky
- objekt je založen na základových patkách

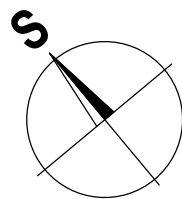



OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
C	K124	MATĚJ DVOŘÁK		
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE			
4	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.			
AKCE :			FORMÁT	2xA4
NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC			MĚŘITKO	1:200
			DATUM	15.05.2022
OBSAH :			Č. VÝKR.	A.0.2.6
KONSTRUKČNÍ SCÉMA 2; 1.NP				



**POPIS SYSTÉMU:**

- 1.PP je navržen jako kombinovaný systém
- obvodové stěny jsou monolitické železobetonové
- stropní desky jsou navrženy převážně jako monolitické obousměrně pruté, v prostorech s jedním směrem výrazně delším jako jednosměrně pruté
- v místě požadované volné dispozice jsou umístěny sloupy vynášející stěny z 1.NP (tyto stěny fungují jako stěnové nosníky a není nutné navrhovat průvlaky)
- schodiště je prafabrikované se zvukově izolačními prvky



OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
C	K124	MATĚJ DVOŘÁK		
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE			
4	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.			
AKCE :			FORMÁT	2xA4
NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC			MĚŘÍTKO	1:200
			DATUM	15.05.2022
OBSAH :			Č. VÝKR.	A.0.2.7
KONSTRUKČNÍ SCÉMA; 1.PP				



# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA KONSTRUKCÍ POZEMNÍCH STAVEB



**A – PRŮVODNÍ ZPRÁVA**

Návrh kulturního domu v obci Rohatec

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2022**

**Matěj Dvořák**

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb (C)

Vedoucí práce: Ing. Kamil Staněk, Ph.D.

## Obsah

1. Identifikační údaje .....	3
1.1. Údaje o stavbě .....	3
1.2. Údaje o stavebníkovi .....	3
1.3. Údaje o stavebníkovi .....	3
2. Seznam vstupních podkladů .....	3
3. Údaje o území .....	3
3.1. Rozsah řešeného území .....	3
3.2. Údaje o ochraně území .....	3
3.3. Údaje o odtokových poměrech .....	4
3.4. Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací .....	4
3.5. Údaje o souladu s územním rozhodnutím .....	4
3.6. Údaje o dodržení obecních požadavků na využití území .....	4
3.7. Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů .....	4
3.8. Seznam výjimek a úlevových řešení .....	4
4. Údaje o stavbě .....	4
4.1. Nová stavba nebo změna dokončené stavby .....	4
4.2. Účel využití stavby .....	4
4.3. Trvalá nebo dočasná výstavba .....	4
4.4. Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů .....	4
4.5. Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb .....	5
4.6. Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů .....	5
4.7. Seznam výjimek a úlevových řešení .....	5
4.8. Navrhované kapacity stavby .....	5
4.9. Základní bilance stavby .....	5
4.10. Základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy) .....	5
5. Členění stavby na objekty a technické a technologické zařízení .....	6



## 1. Identifikační údaje

### 1.1. Údaje o stavbě

Název stavby:	Kulturní dům v Rohatci
Místo stavby:	Rohatec, 696 01, ul. Školní 883/25
Charakter stavby:	Novostavba
Účel projektu:	Bakalářské práce
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro stavební povolení

### 1.2. Údaje o stavebníkovi

Stavebník:	obec Rohatec
Sídlo:	Rohatec, 696 01, ul. Květná 359/1

### 1.3. Údaje o stavebníkovi

Autor:	Matěj Dvořák
Sídlo:	277 14, Borek
Datum zpracování:	LS 2021/2022

## 2. Seznam vstupních podkladů

Architektonická studie včetně vizualizací (součást přílohy 0.)

Normy a vyhlášky

Technické listy výrobců

Zdroje uvedené v jednotlivých přílohách

## 3. Údaje o území

### 3.1. Rozsah řešeného území

Dokumentace řeší novostavbu kulturního domu v Rohatci, v ulici Školní. Pozemek je umístěn v obytné zástavbě. Ze severovýchodní a ze severozápadní strany od stavby vedou silniční komunikace ulice Školní a ulice Dělnická. Samotná stavba je umístěna na pozemku p. č. 956. Součástí samotné budovy budou zpevněné plochy, chodníky, parkovací stání, park a dětské hřiště.

### 3.2. Údaje o ochraně území

Objekt se nenachází na území v ochranném pásmu vodního zdroje, v památkové zóně, v záplavovém území, ani v blízkém okolí.



### **3.3. Údaje o odtokových poměrech**

Splaškové vody budou přípojkou odvedeny do obecní kanalizace v ul. Dělnická, dále do obecní ČOV. Dešťová voda bude odvedena do retenční nádrže a přes bezpečnostní přepad do vsakovacího tunelu umístěného na pozemku.

### **3.4. Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací**

Umístění a realizace stavby je v souladu s územním plánem obce Rohatec. Pozemek je zařazen jako plocha občanské vybavení veřejné.

### **3.5. Údaje o souladu s územním rozhodnutím**

Projekt je v souladu s územně plánovací dokumentací.

### **3.6. Údaje o dodržení obecních požadavků na využití území**

Kulturní dům je navržen tak, aby plnil funkci zlepšení občanské vybavenosti obce a přispěl k jejímu rozvoji.

### **3.7. Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů**

Dotčené orgány vyjádřily kladné stanovisko.

### **3.8. Seznam výjimek a úlevových řešení**

Výjimky ani úlevová řešení nejsou.

## **4. Údaje o stavbě**

### **4.1. Nová stavba nebo změna dokončené stavby**

Jedná se o novostavbu kulturního domu.

### **4.2. Účel využití stavby**

Jedná se o stavbu občanské vybavenosti

### **4.3. Trvalá nebo dočasná výstavba**

Jedná se o trvalou stavbu.

### **4.4. Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů**

Stavba nepodléhá ochraně podle jiných právních předpisů.



#### **4.5. Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb**

Veřejně přístupné prostory stavby jsou navrhnuté jako bezbariérové. Bezbariérově nejsou řešeny prostory skladů, zásobování, zázemí kuchyně, strojovny VZT.

#### **4.6. Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů**

Požadavky dotčených orgánů jsou splněné.

#### **4.7. Seznam výjimek a úlevových řešení**

Výjimky ani úlevová řešení nejsou.

#### **4.8. Navrhované kapacity stavby**

Počet funkčních prostorů interiéru:	4 (hlavní sál, malý sál, bar, bowling)
Navrhovaný počet míst k sezení:	388 návštěvníků
Celková kapacita objektu:	405 osob
Zastavěná plocha:	1246,13 m <sup>2</sup>
Užitná plocha:	1549,64 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	8277,5 m <sup>3</sup>
Počet parkovacích míst:	17
Z toho pro osoby se sníženou schopností orientace a pohybu:	2

#### **4.9. Základní bilance stavby**

Budova bude napojena na veřejný vodovod. Splaškové vody budou přípojkou odvedeny do obecní kanalizace v ul. Školní, dále do obecní ČOV. Dešťová voda bude odvedena do retenční nádrže a přes bezpečnostní přepad do vsakovacího tunelu umístěného na pozemku.

Nakládání a likvidace odpadů vzniklých v procesu výstavby proběhne dle platných předpisů.

#### **4.10. Základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)**

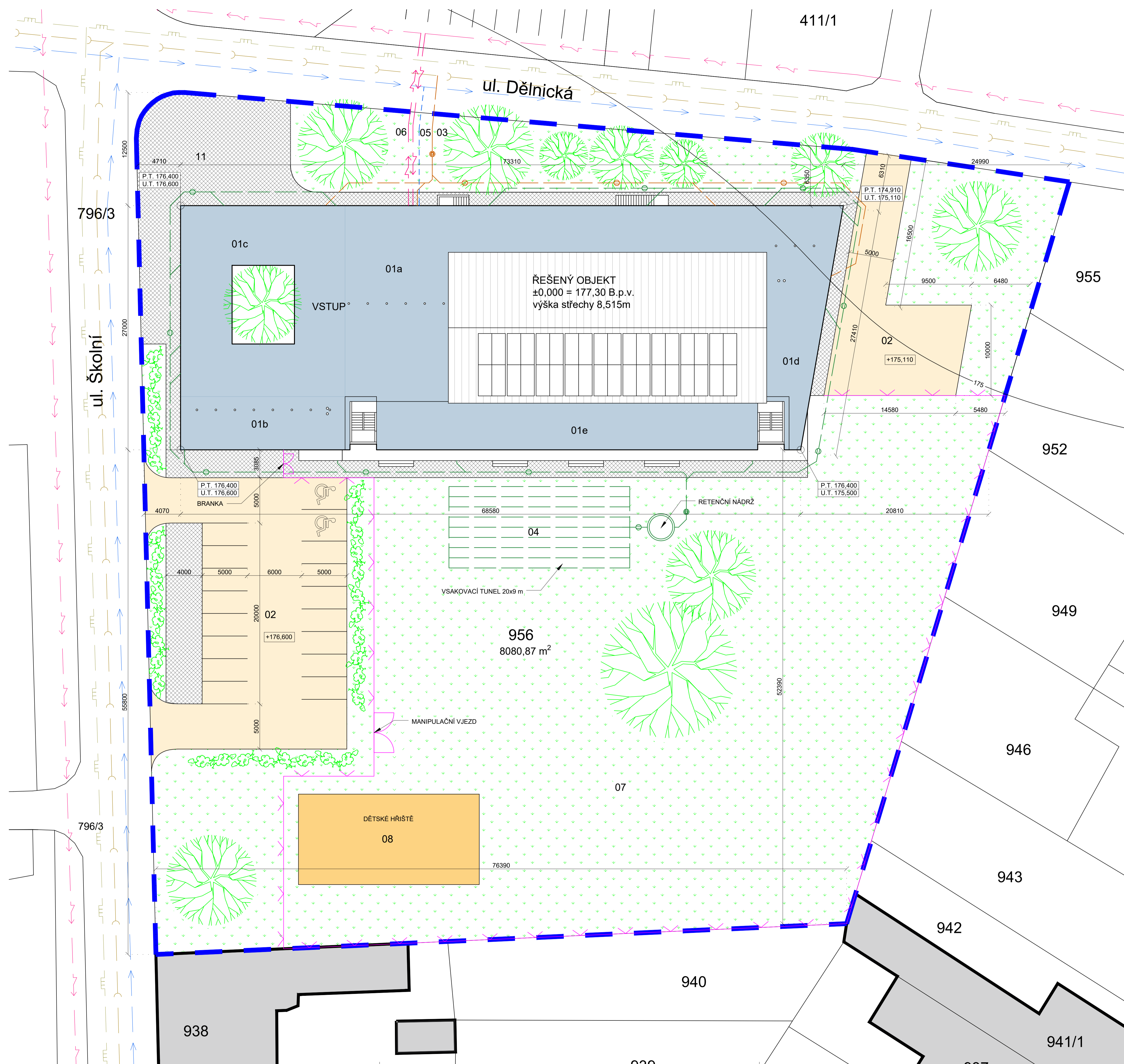
Předpokládaný start realizace:	02/23
Předpokládané dokončení:	10/23

Výstavba proběhne v rámci jedné etapy



## 5. Členění stavby na objekty a technické a technologické zařízení

Stavební objekt 01a:	hlavní část kulturního domu
Stavební objekt 01b:	objekt malého sálu
Stavební objekt 01c:	krytý předprostor
Stavební objekt 01d:	zadní dvůr / zásobování
Stavební objekt 01e:	terasa
Stavební objekt 02:	zpevněné plochy
Stavební objekt 03:	kanalizační přípojka
Stavební objekt 04:	hospodaření s dešťovou vodou
Stavební objekt 05:	vodovodní přípojka
Stavební objekt 06:	přípojka SLP
Stavební objekt 07:	zahrada / park
Stavební objekt 08:	dětské hřiště



LEGENDA ČAR - STÁVAJÍCÍ:

- VODOVODNÍ POTRUBÍ
- PLYNOVODNÍ POTRUBÍ STL
- KANALIZACE SPLAŠKOVÁ
- ELEKTRO NN

LEGENDA ČAR - NOVÉ:

- VODOVODNÍ PŘÍPOJKA
- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE
- ELEKTRO PŘÍPOJKA
- HRANICE POZEMKU
- OPLOČENÍ

LEGENDA PLOCH:

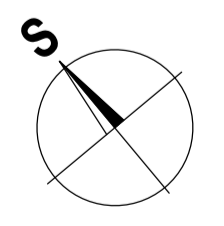
- ŘEŠENÝ OBJEKT
- ŠIKMÁ STŘECHA
- POJÍZDNÉ POVRCHY
- VENKOVNÍ DLAŽBA
- ZELENĚ
- HRŠTĚ
- STÁVAJÍCÍ OBJEKTY


POPISY:

- 01a HLAVNÍ ČÁST KULTURNÍHO DOMU
- 01b OBJEKT MALÉHO SÁLU
- 01c KRYTÝ PŘEDPROSTOR
- 01d ZADNÍ DVŮR / ZÁSOBOVÁNÍ
- 01e TERASA
- 02 ZPEVNĚNÉ PLOCHY
- 03 KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKA
- 04 HOSPODAŘENÍ S DEŠŤOVOU VODOU
- 05 VODOVODNÍ PŘÍPOJKA
- 06 PŘÍPOJKA SLP
- 07 ZAHRADA / PARK
- 08 DĚTSKÉ HRŠTĚ

± 0,000 = 1.NP = 177,30 m.n.m BpV

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	MATĚJ DVOŘÁK	
ROČNÍK	VEDOUČÍ PRÁCE		
4	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.		
AKCE:	NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC C.3 - KOORDINAČNÍ SITUACE		
OBSAH:	KOORDINAČNÍ SITUACE		
FORMÁT	8x A4		
MĚŘÍTKO	1:200		
DATUM	15.05.2022		
Č. VÝKR.			C.3



Návrh kulturního domu v obci Rohatec		VEDOUCÍ PRÁCE	ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE 
KATEDRA	K124	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.	
ROČNÍK	4		
STUDENT	MATĚJ DVOŘÁK		
AKCE :  <h2 style="text-align: center;">BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</h2>			DATUM 15.05.2022
AKCE :  <h2 style="text-align: center;">D.1.1 - ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ</h2>			



## SEZNAM PŘÍLOH

<b>D. 1. 1</b>	<b>Architektonicko-stavební řešení</b>	
D. 1. 1. 1	Technická zpráva	
D. 1. 1. 2	Půdorys 1. NP	1 : 50
D. 1. 1. 3	Půdorys 1. PP	1 : 50
D. 1. 1. 4	Půdorys 2. NP	1 : 50
D. 1. 1. 5	Řezy	1 : 50
D. 1. 1. 6	Pohledy 1 - technické	1 : 50
D. 1. 1. 7	Pohledy 2 - technické	1 : 50
D. 1. 1. 8	Půdorys střechy	1 : 100
D. 1. 1. 9	Základy 1. NP - nadzemní část	1 : 100
D. 1. 1. 10	Detail A	1 : 6
D. 1. 1. 11	Detail B	1 : 6
D. 1. 1. 12	Detail C	1 : 6
D. 1. 1. 13	Detail D	1 : 6
D. 1. 1. 14	Detail E	1 : 8
D. 1. 1. 15	Skladby 1	-
D. 1. 1. 16	Skladby 2	-
D. 1. 1. 17	Skladby 3	-
D. 1. 1. 18	Skladby 4	-
D. 1. 1. 19	Skladby 5	-
D. 1. 1. 20	Posouzení skladeb v programu Teplo	-

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA KONSTRUKCÍ POZEMNÍCH STAVEB



**D.1.1.1 – TECHNICKÁ ZPRÁVA**

Návrh kulturního domu v obci Rohatec

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2022**

**Matěj Dvořák**

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb (C)

Vedoucí práce: Ing. Kamil Staněk, Ph.D.

## Obsah

1. Identifikační údaje .....	4
1.1. Údaje o stavbě .....	4
1.2. Údaje o stavebníkovi.....	4
1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace.....	4
1.4. Investorský záměr .....	4
1.5. Rozsah řešeného území .....	4
1.6. Bilanční a kapacitní údaje stavby .....	5
1.6.1. Technické údaje.....	5
1.7. Stavebně technické požadavky.....	5
1.7.1. Tepelně technické parametry stavby.....	5
1.7.2. Akustické požadavky na konstrukce .....	5
2. Urbanisticko-architektonické řešení .....	5
2.1. Urbanistické řešení .....	5
2.2. Architektonické řešení .....	6
2.2.1. Dispozice .....	6
2.2.2. Vzhled.....	6
3. Technické řešení.....	7
3.1. Použité materiály a technologie .....	7
3.2. Požární bezpečnost.....	7
3.3. Bourací práce a demontáže .....	8
3.4. Zemní práce .....	8
3.4.1. Výkopy.....	8
3.4.2. Zásypy.....	8
3.5. Základové konstrukce .....	8
3.6. Svislé konstrukce.....	8
3.7. Příčky.....	9
3.8. Vodorovné konstrukce.....	9
3.9. Vertikální komunikační prvky .....	9
3.10. Zastřešení objektu .....	10
3.11. Podlahy .....	11
3.12. Omítky, obklady .....	11

3.13. Výplně otvorů .....	11
3.14. Izolační vrstvy.....	11
3.15. Truhlářské konstrukce .....	11
3.16. Zámečnické konstrukce .....	11
3.17. Klempířské konstrukce.....	12
3.18. Venkovní zpevněné plochy .....	12
4. Závěr .....	12
5. Normy.....	13



## 1. Identifikační údaje

### 1.1. Údaje o stavbě

Název stavby:	Kulturní dům v Rohatci
Místo stavby:	Rohatec, 696 01, ul. Školní 883/25
Výměra pozemku:	8080,87 m <sup>2</sup>
Charakter stavby:	Novostavba
Účel projektu:	Bakalářské práce
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro stavební povolení

### 1.2. Údaje o stavebníkovi

Stavebník:	obec Rohatec
Sídlo:	Rohatec, 696 01, ul. Květná 359/1

### 1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Autor:	Matěj Dvořák
Sídlo:	277 14, Borek
Zastoupen:	xxx
IČ:	xxx
DIČ:	xxx
Zodpovědný projektant:	xxx
Číslo autorizace:	xxx
Obor autorizace:	xxx
Datum zpracování:	LS 2021/2022

### 1.4. Investorský záměr

Druh výstavby:	Stavba občanské vybavenosti
Název stavby:	Kulturní dům Rohatec
Místo stavby:	Rohatec
Účel stavby:	Stavba občanské vybavenosti

### 1.5. Rozsah řešeného území

Dokumentace řeší novostavbu kulturního domu v Rohatci, v ulici Školní. Pozemek je umístěn v obytné zástavbě. Ze severovýchodní a ze severozápadní strany od stavby vedou



silniční komunikace ulice Školní a ulice Dělnická. Samotná stavba je umístěna na pozemku p. č. 956. Součástí samotné budovy budou zpevněné plochy, chodníky, parkovací stání, park a dětské hřiště.

## 1.6. Bilanční a kapacitní údaje stavby

### 1.6.1. Technické údaje

Počet funkčních prostorů interiéru:	4 (hlavní sál, malý sál, bar, bowling)
Navrhovaný počet míst k sezení:	388 návštěvníků
Celková kapacita objektu:	405 osob
Zastavěná plocha:	1246,13 m <sup>2</sup>
Užitná plocha:	1549,64 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	8277,5 m <sup>3</sup>
Počet podlaží stavby:	3

## 1.7. Stavebně technické požadavky

### 1.7.1. Tepelně technické parametry stavby

Zateplením obálky budovy tepelnou izolací z dřevovláknitých desek, použitím dřevohliníkových oken s termoizolačním trojsklem bylo dosaženo součinitele prostupu tepla  $U = 0,18 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$  měrné potřeby tepla na vytápění  $E_A = 14,9 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ , budova tak splňuje požadavek  $U_{em} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$  dle ČSN 73 0540-2 a  $E_A = 15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  dle TNI 730330. Zároveň zateplením také dojde ke zlepšení tepelné stability místností jak v zimním, tak v letním období. Ochrana proti letnímu přehřívání z jihozápadní fasády je zajištěna venkovními roletami v malém sále, dále markýzou tvořenou konstrukcí terasy v místě vestibulu a hlavního sálu.

### 1.7.2. Akustické požadavky na konstrukce

Dle ČSN 73 0532 je minimální hodnota vážené vzduchové neprůzvučnosti mezi sály a ostatními místnostmi  $R'w = 57 \text{ dB}$ . Podlaha mezi hlavním sálem a suterénem má limitní hodnoty  $R'w = 60 \text{ dB}$  a  $L'n,w = 48 \text{ dB}$ . Pro kancelář je minimální hodnota  $R'w = 47 \text{ dB}$ . Požadavky na prostorovou akustiku jsou předmětem Komplexní analýzy požadavků.

## 2. Urbanisticko-architektonické řešení

### 2.1. Urbanistické řešení

Pozemek a řešený objekt je umístěn v obytné zástavbě v blízkosti centra obce. Objekt je umístěn 4,71 - 4,07 m od hranice ul. Školní a ve vzdálenostech 12,50 - 6,35 m od hranice ul. Dělnická, pod kterou vedou inženýrské sítě, na něž je napojena. Objekt je řešen jako samostatný, bez konstrukční návaznosti na okolní budovy. Vzhledem k množství zeleně a



charakteru okolní zástavby, kterou tvoří nízkopodlažní rodinné domy, je samotná budova kulturního domu pojata jako nízkopodlažní a nenarušuje charakter okolí. Na pozemku jsou podél ul. Dělnická vzrostlé stromy, které budou zachovány.

## 2.2. Architektonické řešení

### 2.2.1. Dispozice

Objekt je řešen jako přízemní s částečným podsklepením. Přízemí je rozděleno do několika funkčních částí. Hlavní část je tvořena velkým sálem společně s podiem. V severovýchodním směru je k sálu připojena boční galerie plnící funkci odpočinkové zóny. Oba prostory jsou propojeny a tvoří jeden celek. Severozápadní část se skládá z vestibulu a malého sálu určená pro meeting, schůze, jednání. Prostor u hlavního vstupu bude řešen jako venkovní zastřešený předprostor se stromem. Na hlavní sál z jižního směru navazuje venkovní zastřešené sezení, střecha tohoto sezení plní funkci pochozí terasy, která je zpřístupněná vnějším schodištěm.

Částečně zapuštěné 1.PP se nachází půdorysně pod podiem, galerií hlavního sálu a v místě zázemí kulturního domu. Je tvořeno kuchyní se zázemím, barem a bowlingovou dráhou.

V objektu se také nachází 2.NP se strojovny vzduchotechniky přístupným z vestibulu.

Maximální rozměry objektu jsou 73,310 m x 27,000 m a maximální výška je 8,515 m.

Světlé výšky jsou uvedeny ve výkresech v Tabulce místností a vychází z požadavků dle A.0 - Komplexní analýza požadavků.

### 2.2.2. Vzhled

Fasáda budovy bude navrhována jako dvouplášťová z exteriéru obložena dřevěnými obkladovými prvky ze sibiřského modřínu. Povrch je drásaný a bez povrchové úpravy.

Vnější sloupy v předprostoru a venkovním sezení jsou uspořádány ve tvaru V a A. Tyto sloupy jsou navrženy z lepeného lamelového dřeva.

Zastřešení hlavní části kulturního domu je provedeno dřevěnými vazníky zakrytými podhledem a krytina bude tvořena falcovaným plechem. Zbylé části budou zastřešeny plochou nepochozí zelenou střechou intenzivní. Galerie hlavního sálu, vestibulu a malého sálu je zastřešena dřevěnými nosíky, které jsou součástí stropního podhledu a plní funkci estetickou.

Veškeré vstupní dveře jsou prosklené a tvořené hliníkovými rámy. Okna jsou navržena jako dřevohliníková s termoizolačním trojsklem. Barevné řešení z vnější strany je černá RAL 9017.



### 3. Technické řešení

#### 3.1. Použité materiály a technologie

Beton:	Nosné konstrukce ostatní	C25/30 – XC1 – Cl 0,2 – Dmax 16 – S3
	Suterénní stěny a základy	C25/30 – XC2 – Cl 0,2 – Dmax 16 – S3
Ocel:	Výztuž do betonu	B 500 B
	Konstrukční	S235
Dřevo:	Lepené lamelové	GL24h
	Konstrukční	C24
	Obkladové, pohledové	sibiřský modřín
Zasklení otvorů obv. pláště:		dřevohliníková okna s termoizolačním sklem Internorm Hliníkové dveře Internorm
Vnitřní povrchy:		stěny: vápenocementová omítka RAL 9010; SVD Fermacell; akustické obklady Novatop podlahy: keramická dlažba; kamenná dlažba; dřevěné parkety; jevištní PVC; sportovní vinyl
Vnější povrchy:		stěny: dřevěný obklad sibiřský modřín silikátová vnější omítka; odstín RAL 9010 čistě bílá sokl: marmolit soklová omítka; odstín RAL 7035 světle šedá
Zastřešení:		falcovaná střešní krytina; pozinkovaná ocel; odstín RAL 9006 stříbrná zelená střecha

#### 3.2. Požární bezpečnost

Konstrukční systém objektu je hořlavý, konstrukce nadzemních podlaží je na bázi dřeva a suterén je proveden z železobetonu. Výška objektu je 8,515 m. Požární výška objektu je 4,93 m.

Požární úseky (PÚ) jsou navrženy dle funkčních částí objektu, nosných konstrukcí, limity danými požadavky na PÚ. Šachty pro rozvody TZB budou začleněny do přilehlých požárních úseků v jednotlivých podlažích a šachty budou požárně odděleny v úrovni stropů. Pro každý požární úsek jsou stanoveny stupně požární bezpečnosti (SPB).

Skladby jednotlivých konstrukcí splňují požadavky na požární odolnost danou SPB.

Únikové cesty jsou navrženy dle návrhového počtu osob.





Požárně nebezpečný prostor nezasahuje na sousední pozemky, zasahuje pouze na veřejnou silniční komunikaci.

Hlavní sál je z požárního hlediska klasifikován jako shromažďovací prostor a je navrhnuto dle příslušné normy.

V blízkosti okolo objektu je volný přístup k objektu, proto je možné provádět hašení požáru a záchranné práce ze všech stran objektu. K příjezdové komunikaci slouží ulice Dělnická a Školní, která je dostatečně dimenzována pro umožnění příjezdu požární techniky.

### **3.3. Bourací práce a demontáže**

Na pozemku se nachází stará budova kulturního domu, kterou je nutné odstranit.

### **3.4. Zemní práce**

#### **3.4.1. Výkopy**

Na území budoucí stavby bude do hloubky 0,3 m sejmuta ornice. Ornice bude následně využita pro finální terénní úpravy v okolí objektu. Stavební výkopy budou vyhloubeny max. do 3,5 m pod rostlým terénem. Stabilita stavebních výkopů bude zajištěna svahováním boků v poměru 1:1. Hladina podzemní vody nebyla zjištěna, proto nebude řešeno odvodnění stavební jámy.

#### **3.4.2. Zásypy**

Zásypy budou provedeny štěrkem hlinitým.

### **3.5. Základové konstrukce**

Základové konstrukce jsou provedeny jako plošné základy. Nosné stěny a sloupy na hranici obálky budovy jsou založeny na základových pasech z prostého betonu o šířce 0,6 m a o hloubce 0,8 m. Z důvodu rozdílné návaznosti okolního terénu na objekt jsou základy místně doplněny o tvárnice ztraceného bednění pro zajištění nezámrazné hloubky 1,0 m (pro písek navátý). Samostatné sloupy jsou založeny na základových patkách o minimálních půdorysných rozměrech 0,6x0,6 m a s hloubkou 0,8 m. Základové patky jsou dle tvarování sloupu rozšířeny. Na základových pasech je proveden podkladní beton a železobetonová monolitická deska o tloušťce 200 mm. Jako izolace proti zemní vlhkosti a radonu jsou použity dva modifikované asfaltové pásy typu S.

### **3.6. Svislé konstrukce**

Svislé konstrukce 1.PP jsou po obvodě tvořeny monolitickými železobetonovými stěnami o tloušťce 200 mm s povlakovou hydroizolací. ŽB stěny jsou dále navrženy v místech, kde bude nezbytné přenést zatížení od nosné konstrukce nadzemní části do základové spáry. Pro uvolnění dispozice jsou v prostoru baru navrženy dva sloupy 200x200 mm.



Nosné konstrukce nadzemního podlaží jsou navrženy rozdílně v závislosti na požadovaném rozponu a konstrukční výšce. Přidružené části kulturního domu (vestibul, terasa, předprostor) v nadzemním podlaží jsou částečně konstrukčně řešeny dřevěnými sloupy z lepeného lamelového dřeva (180x180 mm pro šikmé sloupy; 200x200 mm pro přímé sloupy). Dále je dřevěný sloup navrhnout v místě šaten v zázemí. Svislé konstrukce malého sálu, obvodová stěna severovýchodní a jihovýchodní fasády je tvořena z CLT panelů Novatop tl. 124 mm. Dále jsou z CLT tvořeny nosné stěny v místě zázemí. Pro zajištění prostorové tuhosti, dále z důvodu požárního a akustického jsou v okolí toalet, strojovny VZT, podia a výtahu navrženy železobetonové monolitické stěny o tloušťce 200 mm.

### 3.7. Příčky

Příčky bez požadavků na akustiku a požár jsou navrženy pouze jako dělicí. Jsou vyhotoveny z SVD desek Fermacell a kovových profilů. Prostor mezi profily je vyplněn minerální izolací. Celková tloušťka je 75 mm.

Příčka s požární funkcí se skládá z kovových profilů a opláštění z obou stran dvakrát požární deskou Fermacell. Celková tloušťka je 125 mm.

Pro zajištění akustických požadavků hlavního sálu je v místě příhradových vazníků navržena akustická příčka. Půdorysně kopíruje železobetonové stěny WC a podia. Vazník je vyplněn minerální vlnou a z obou stran opláštěn deskou PhoneStar TRI a SVD Fermacell.

### 3.8. Vodorovné konstrukce

Vodorovné konstrukce 1.PP jsou navrženy desky z monolitického železobetonu o tloušťce 250 mm, směr pnutí je v závislosti umístění desky.

Hlavní sál je vzhledem k rozponu 15,3 m zastřešen příhradovým dřevěným vazníkem z rostlého dřeva a zatížení bude přenášet částečně do železobetonových stěn, v místě propojení hlavního sálu s galerií v severovýchodní části a dále v místě prosklených ploch bude zatížení koncentrováno do sloupů přes průvlaky.

Prostory vestibulu, venkovního předprostoru a terasy jsou zastřešeny kombinací nosníků a průvlaků z lepeného lamelového dřeva, rozpon prvků bude v rozmezí cca 2,57 – 7,90 m. Stropní konstrukce bude podepřena sloupy střídavě ve tvarech V a A. Zbylé vnitřní prostory jsou zastřešeny prostými nosníky z lepeného lamelového dřeva.

### 3.9. Vertikální komunikační prvky

V objektu se nachází několik typů schodišť z hlediska funkce, konstrukce i materiálů.

Uvnitř budovy jsou pro veřejně přístupné části navržena prefabrikovaná železobetonová schodiště s výškou schodišťového stupně 156,36 mm a šířkou 320 mm. Šířka ramen v hlavním sále je 4230 mm a v místnosti 1.401 směrem do suterénu 1500 mm. Tato



schodiště splňují parametry bezbariérového schodiště. Počet stupňů je 8, resp. 14 pro rameno směrem do suterénu. Výška zábradlí je 900 mm.

Schodiště do kanceláře, na podium a rameno směrem k zázemí (místnost 1.401) mají stejné parametry, jejich šířka je ale 1200 mm a nejsou považovaná za bezbariérová. Počet stupňů je 8. Výška zábradlí je 900 mm.

Schodiště do strojoven VZT je navrženo jako žebříkové, schodnicové, kovové. Výška schodišťového stupně je 278 mm a šířka je 180 mm. Šířka ramene je 800 mm a počet stupňů 10. Výška zábradlí je 900 mm.

V exteriéru jako přístup na terasu slouží dvě zrcadlově shodná schodiště. Jsou navržena jako čtyřramenná schodnicová, kovová. Nástupní rameno má 7 stupňů, ostatní 8. Výška schodišťového stupně je 176,13 mm a šířka je 278 mm. Šířka ramene je 1200 mm. Výška zábradlí je navržena 1000 mm. Schodiště je podepřeno 8 sloupy a 3 táhly k průvlaklu.

Venkovní schodiště směrem ke vstupu do baru je monolitické železobetonové s výškou schodišťového stupně 156,36 mm a šířkou 320 mm. Šířka ramene je 1500 mm a počet stupňů je 14. Schodiště splňuje parametry bezbariérového schodiště. Výška zábradlí je 900 mm.

Venkovní požární schodiště z galerie malého sálu je jednoramenné, kovové, schodnicové. Výška schodišťového stupně je 175 mm a šířka je 280 mm. Šířka ramene je 1200 mm a počet stupňů 16. Výška zábradlí je 900 mm. Schodiště je podepřeno 2 sloupy a podestou přichyceno k fasádě.

Venkovní požární schodiště z baru a schodiště do technické místnosti jsou monolitická betonová zapuštěná do terénu. Výška schodišťového stupně je 175 mm a šířka je 280 mm. Šířka ramene je 1200 mm a počet stupňů 2, resp. 6 (technická místnost). Výška zábradlí je 900 mm.

Přístup do budovy směrem z parku je umožněn přes 4x dva schodišťové stupně výšky 150 mm a šířky 330 mm. Šířka vstupu je 3860 mm. Dále je prostor zpřístupněn bezbariérovou rampou o sklonu 1:16 a šířce 1500 mm.

Plocha krytého předprostoru je ve sklonu 4% a splní požadavky bezbariérového přístupu.

V objektu je umístěn výtah sloužící pro zásobování.

### 3.10. Zastřešení objektu

Střecha nad hlavním sálem je navržena jako šikmá z příhradových vazníků a tepelněizolační obálka tvořená dřevovláknitou tuhou izolací je umístěna nad konstrukcí příhradového vazníku. Střešní krytina je z falcovaného plechu.



Zbylé prostory jsou tvořeny plochou střechou zelenou intenzivní. Střecha je navržena jako dvouplášťová s provětrávanou mezerou o tloušťce 300 mm v místě zastřešení interiéru. Trámy provětrávané v mezery tvoří v místě zastřešení ploch exteriéru samotnou nosnou konstrukci. Provětrávaná mezera je odvětrávaná kanálky nebo svislou vzduchovou mezerou v místě napojení na šikmou střechu. Tepelná izolace střechy je z měkké dřevovláknité izolace, která je umístěna mezi dřevěné nosníky, které leží kolmo na nosných pohledových nosnících.

### 3.11. Podlahy

Podlahy hlavního sálu, galerie a malého sálu tvoří dřevěné parkety. Ve vestibulu, na schodišti a v chodbách je položena kamenná dlažba a ve zbylých prostorech je dlažba keramická. Pro podium je zvolena speciální jevištní PVC podlaha a pro bowlingovou dráhu sportovní vinylová podlaha.

### 3.12. Omítky, obklady

V místě železobetonu povrchovou úpravu tvoří vápenocementová omítka RAL 9010. Dřevěné konstrukce jsou obloženy SVD deskami Fermacell nebo akustickými obklady Novatop. Prostory WC a kuchyně jsou obloženy keramickými obklady.

### 3.13. Výplně otvorů

Jako výplně otvorů jsou navrženy dřevohliníková okna s termoizolačním sklem Internorm a hliníkové bezpečnostní dveře Internorm. Vnitřní dveře musí na hranici požárních úseků splňovat požární parametry. Dveře bez požadavků jsou navrhnuty dřevěné.

### 3.14. Izolační vrstvy

Hydroizolace:	asfaltový pás SBS Glastek
Tepelná izolace stěn:	dřevovláknitá izolace Steico flex036 + Steico universal
Tepelná izolace podlah:	Isover EPS 200S
Tepelná izolace střech:	dřevovláknitá izolace Steico flex036 + Steico Therm
Kročejová izolace:	Isover TN
Akustická izolace:	PhoneStar TRI

### 3.15. Truhlářské konstrukce

Vnitřní parapety:	dřevěné; přírodní dub
Obložení zábradlí:	dřevěné; přírodní dub

### 3.16. Zámečnické konstrukce

Ocelové zábradlí:	jekl, bez povrchové úpravy
-------------------	----------------------------



### 3.17. Klempířské konstrukce

Vnější parapety a oplechování atik: titanzinek; bez povrchové úpravy

### 3.18. Venkovní zpevněné plochy

Venkovní plocha pro dopravu v klidu: asfaltobeton

Venkovní chodníky: dlažba betonová

## 4. Závěr

Tato dokumentace slouží výhradně pro účely projednání záměru s účastníky sloučeného územního a stavebního řízení, jako příloha návrhu na zahájení zmíněného řízení u příslušného stavebního úřadu, nikoliv pro realizaci stavby. PD nenahrazuje ani dokumentaci výrobní, dílenskou a dodavatelskou.

Vypracoval: Matěj Dvořák

Datum: 15.05.2022



## 5. Normy

ČSN 73 5305: Administrativní budovy a prostory

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

Vyhláška č. 107/2001 Sb. - Vyhláška Ministerstva zdravotnictví o hygienických požadavcích na stravovací služby

ČSN 73 4130: Schodiště a šikmé rampy. Základní ustanovení

ČSN EN 12831-1: Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu - Část 1: Tepelný výkon pro vytápěný prostor, Modul M3-3

ČSN EN 73 0540-2: Tepelná ochrana budov. Část 2: Funkční požadavky

TNI 73 0330: Zjednodušené výpočtové hodnocení a klasifikace obytných budov s velmi nízkou potřebou tepla na vytápění - Bytové domy

ČSN 73 0532: Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky

ČSN 73 0525: Projektování v oboru prostorové akustiky. Všeobecné zásady

ČSN 73 0527: Projektování v oboru prostorové akustiky. Prostory pro kulturní a školní účely. Prostory pro veřejné účely

ČSN 73 0802: Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty

ČSN 73 0810: Požární bezpečnost staveb. Společná ustanovení

ČSN 73 0818: Požární bezpečnost staveb. Obsazení objektů osobami

ČSN 73 0821: Požární bezpečnost staveb. Požární odolnost stavebních konstrukcí

ČSN 73 0831: Požární bezpečnost staveb. Shromažďovací prostory

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

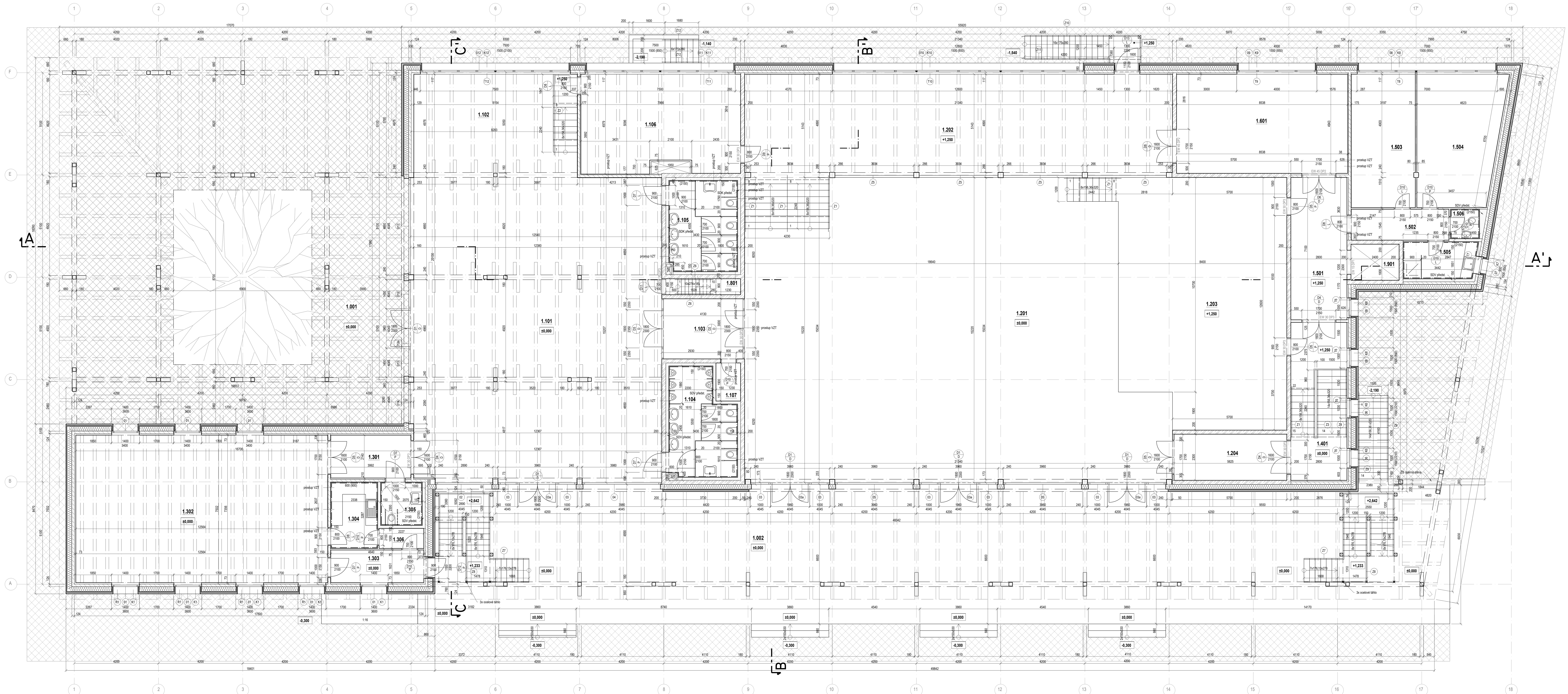
ČSN EN 1993-1-1; Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

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

ČSN EN 1995-1-2; Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla

ČSN 73 1201 - Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb, ÚNMZ, 2010



**TABULKA MÍSTNOSTÍ**

Číslo	Název místnosti	Plocha	úvěř. v.	Plošková úprava - podlaha	Plošková úprava - strop	Plošková úprava - stěny	Pokrytí
1.001	Veškerá vstava	300,19 m <sup>2</sup>	-	betonová dlažba	dřevěný obklad	dřevěný obklad	
1.002	Veškerá terasa	300,19 m <sup>2</sup>	-	betonová dlažba	dřevěný obklad	dřevěný obklad	
1.003	Veškerá	189,72 m <sup>2</sup>	4300 mm	keramická dlažba	SVD podhled + rovnýky	omítka/SVD plechová + maiba	SVD plechová/SVD + maiba
1.004	Salna	42,04 m <sup>2</sup>	4300 mm	keramická dlažba	SVD podhled + rovnýky	omítka/SVD plechová + maiba	SVD plechová/SVD + maiba
1.005	Chodba	11,91 m <sup>2</sup>	2300 mm	keramická dlažba	předělový beton	omítka + maiba	SVD plechová/SVD + maiba
1.006	WC-muž	15,40 m <sup>2</sup>	2300 mm	keramická dlažba	předělový beton	keramický obklad	SVD podhled
1.007	WC-ženy	14,38 m <sup>2</sup>	2300 mm	keramická dlažba	předělový beton	keramický obklad	SVD podhled
1.008	Kanálář	38,11 m <sup>2</sup>	3000 mm	keramická dlažba	SVD podhled + rovnýky	omítka/SVD plechová + maiba	SVD podhled
1.009	Okružní kotelna	2,34 m <sup>2</sup>	2300 mm	keramická dlažba	předělový beton	omítka/SVD plechová + maiba	SVD podhled
1.010	Halový sál (sč. behty)	328,39 m <sup>2</sup>	4600 mm	panely	SVD podhled	omítka/SVD plechová + maiba	SVD plechová/SVD + maiba
1.011	Čistična navrhová sala	189,72 m <sup>2</sup>	3000 mm	panely	SVD podhled + rovnýky	omítka/SVD plechová + maiba	SVD plechová/SVD + maiba
1.012	podlaha	71,82 m <sup>2</sup>	3670 mm	PVC podlaha Broadway	SVD podhled	omítka + maiba	SVD plechová/SVD + maiba
1.013	chodba	12,84 m <sup>2</sup>	4600 mm	keramická dlažba	SVD podhled	omítka/SVD + maiba	SVD plechová/SVD + maiba
1.014	chodba	8,94 m <sup>2</sup>	3000 mm	keramická dlažba	SVD podhled	SVD plechová/SVD + maiba	SVD plechová/SVD + maiba
1.015	malý sál	90,47 m <sup>2</sup>	4300 mm	panely	SVD podhled + rovnýky	SVD plechová/SVD + maiba	SVD plechová/SVD + maiba
1.016	veškerá vstava	7,57 m <sup>2</sup>	3000 mm	keramická dlažba	SVD podhled	SVD plechová/SVD + maiba	SVD plechová/SVD + maiba
1.017	záženi	7,72 m <sup>2</sup>	3000 mm	keramická dlažba	SVD podhled	SVD plechová/SVD + maiba	SVD plechová/SVD + maiba
1.018	WC-muž	4,46 m <sup>2</sup>	3000 mm	keramická dlažba	SVD podhled	SVD plechová/SVD + maiba	SVD plechová/SVD + maiba
1.019	WC-ženy	2,23 m <sup>2</sup>	3000 mm	keramická dlažba	SVD podhled	SVD plechová/SVD + maiba	SVD plechová/SVD + maiba
1.020	chodba	22,56 m <sup>2</sup>	4600 mm	keramická dlažba	SVD podhled	omítka/SVD + maiba	SVD plechová/SVD + maiba

**TABULKA MÍSTNOSTÍ**

Číslo	Název místnosti	Plocha	úvěř. v.	Plošková úprava - podlaha	Plošková úprava - strop	Plošková úprava - stěny	Pokrytí
1.501	chodba	19,88 m <sup>2</sup>	3000 mm	keramická dlažba	SVD podhled	SVD plechová/SVD + maiba	SVD podhled
1.502	chodba	7,23 m <sup>2</sup>	3000 mm	keramická dlažba	SVD podhled	omítka/SVD + maiba	SVD podhled
1.503	salna	21,26 m <sup>2</sup>	2600 mm	keramická dlažba	SVD podhled + rovnýky	SVD plechová/SVD + maiba	SVD plechová/SVD + maiba
1.504	salna	26,86 m <sup>2</sup>	2600 mm	keramická dlažba	SVD podhled + rovnýky	SVD plechová/SVD + maiba	SVD plechová/SVD + maiba
1.505	koupelna	8,67 m <sup>2</sup>	2600 mm	keramická dlažba	SVD podhled	SVD plechová/SVD + maiba	SVD plechová/SVD + maiba
1.506	WC	2,33 m <sup>2</sup>	2600 mm	keramická dlažba	SVD podhled	SVD plechová/SVD + maiba	SVD plechová/SVD + maiba
1.601	obklad	42,20 m <sup>2</sup>	3000 mm	keramická dlažba	SVD podhled	SVD plechová/SVD + maiba	SVD plechová/SVD + maiba
1.801	schodiště VZT	4,10 m <sup>2</sup>	2300 mm	keramická dlažba	SVD podhled	omítka + maiba	SVD podhled
1.901	výhledná kachla	4,32 m <sup>2</sup>	-	-	-	-	-

- POZNÁMKY:**
- Průplny nosnými konstrukcemi jsou říděny koncepty a situace rozmyšleny nebo souděny dokumentace
  - Finitní úroveň a barevné řešení budou zohledněny na základě vzorkování investorem a architektem
  - Kabaty výrobek, materiál, nebo technologické zařízení musí mít certifikát o shodě
  - Na všechny zábradlové a schodiškové konstrukce bude zpracována samostatná výkresová dokumentace
  - Černý jasu zveřejňujeme bez frází (oprav, omítky, obklad, plechová, odhalení)
  - Velikost detailů a okenních otvorů je nutné koordinovat se služebním výkresným typem pruhu
  - Parapety provede dle příslušných detailů
  - Návrhový zábradlový systém pruhu na dřevěné konstrukce bude provedeno osobitými detaily a vzhledem bude pořídit oddělení podlahová a st. m. 10 mm vzhledem na úroveň a situace podlahová
  - Návrhový podhled (s počtem tenkých) bude provedeno dle technických listů a podkladů v normě dle výkresu
  - Průplny nosnými konstrukcemi jsou říděny koncepty a situace rozmyšleny nebo souděny dokumentace

**LEGENDA MATERIÁLŮ:**

- GLT PANEL KOVARTOP 124 mm
- ŽELEZOBETON C25/30 (ostatní parametry dle umění)
- DŘEVOLÁMANTA DOLACE STEICO Universal, Therm, Purodit
- XPS-ISOVER STYROCOR 3000CS
- SVD PŘEDSTĚNA 150 mm
- VENKOVNÍ DLAŽBA BETONOVÁ

**LEGENDA POJÍŽŤOVÝCH VÝKRESŮ:**

- OVĚRNÝ VÝPLNĚ OTVORŮ
- OVĚRNÝ VÝPLNĚ OTVORŮ
- KLEMPŘSKÉ VÝKRESY
- ZABRAĐLÍ
- TRVALÉ VÝKRESY
- PŘEDKONKURNÍ ROLETY

**POZNÁMKY:**

- Průplny nosnými konstrukcemi jsou říděny koncepty a situace rozmyšleny nebo souděny dokumentace
- Finitní úroveň a barevné řešení budou zohledněny na základě vzorkování investorem a architektem
- Kabaty výrobek, materiál, nebo technologické zařízení musí mít certifikát o shodě
- Na všechny zábradlové a schodiškové konstrukce bude zpracována samostatná výkresová dokumentace
- Černý jasu zveřejňujeme bez frází (oprav, omítky, obklad, plechová, odhalení)
- Velikost detailů a okenních otvorů je nutné koordinovat se služebním výkresným typem pruhu
- Parapety provede dle příslušných detailů
- Návrhový zábradlový systém pruhu na dřevěné konstrukce bude provedeno osobitými detaily a vzhledem bude pořídit oddělení podlahová a st. m. 10 mm vzhledem na úroveň a situace podlahová
- Návrhový podhled (s počtem tenkých) bude provedeno dle technických listů a podkladů v normě dle výkresu
- Průplny nosnými konstrukcemi jsou říděny koncepty a situace rozmyšleny nebo souděny dokumentace

**LEGENDA MATERIÁLŮ:**

- GLT PANEL KOVARTOP 124 mm
- ŽELEZOBETON C25/30 (ostatní parametry dle umění)
- DŘEVOLÁMANTA DOLACE STEICO Universal, Therm, Purodit
- XPS-ISOVER STYROCOR 3000CS
- SVD PŘEDSTĚNA 150 mm
- VENKOVNÍ DLAŽBA BETONOVÁ

**LEGENDA POJÍŽŤOVÝCH VÝKRESŮ:**

- OVĚRNÝ VÝPLNĚ OTVORŮ
- OVĚRNÝ VÝPLNĚ OTVORŮ
- KLEMPŘSKÉ VÝKRESY
- ZABRAĐLÍ
- TRVALÉ VÝKRESY
- PŘEDKONKURNÍ ROLETY

**POZNÁMKY:**

- Průplny nosnými konstrukcemi jsou říděny koncepty a situace rozmyšleny nebo souděny dokumentace
- Finitní úroveň a barevné řešení budou zohledněny na základě vzorkování investorem a architektem
- Kabaty výrobek, materiál, nebo technologické zařízení musí mít certifikát o shodě
- Na všechny zábradlové a schodiškové konstrukce bude zpracována samostatná výkresová dokumentace
- Černý jasu zveřejňujeme bez frází (oprav, omítky, obklad, plechová, odhalení)
- Velikost detailů a okenních otvorů je nutné koordinovat se služebním výkresným typem pruhu
- Parapety provede dle příslušných detailů
- Návrhový zábradlový systém pruhu na dřevěné konstrukce bude provedeno osobitými detaily a vzhledem bude pořídit oddělení podlahová a st. m. 10 mm vzhledem na úroveň a situace podlahová
- Návrhový podhled (s počtem tenkých) bude provedeno dle technických listů a podkladů v normě dle výkresu
- Průplny nosnými konstrukcemi jsou říděny koncepty a situace rozmyšleny nebo souděny dokumentace

**LEGENDA MATERIÁLŮ:**

- GLT PANEL KOVARTOP 124 mm
- ŽELEZOBETON C25/30 (ostatní parametry dle umění)
- DŘEVOLÁMANTA DOLACE STEICO Universal, Therm, Purodit
- XPS-ISOVER STYROCOR 3000CS
- SVD PŘEDSTĚNA 150 mm
- VENKOVNÍ DLAŽBA BETONOVÁ

**LEGENDA POJÍŽŤOVÝCH VÝKRESŮ:**

- OVĚRNÝ VÝPLNĚ OTVORŮ
- OVĚRNÝ VÝPLNĚ OTVORŮ
- KLEMPŘSKÉ VÝKRESY
- ZABRAĐLÍ
- TRVALÉ VÝKRESY
- PŘEDKONKURNÍ ROLETY

**POZNÁMKY:**

- Průplny nosnými konstrukcemi jsou říděny koncepty a situace rozmyšleny nebo souděny dokumentace
- Finitní úroveň a barevné řešení budou zohledněny na základě vzorkování investorem a architektem
- Kabaty výrobek, materiál, nebo technologické zařízení musí mít certifikát o shodě
- Na všechny zábradlové a schodiškové konstrukce bude zpracována samostatná výkresová dokumentace
- Černý jasu zveřejňujeme bez frází (oprav, omítky, obklad, plechová, odhalení)
- Velikost detailů a okenních otvorů je nutné koordinovat se služebním výkresným typem pruhu
- Parapety provede dle příslušných detailů
- Návrhový zábradlový systém pruhu na dřevěné konstrukce bude provedeno osobitými detaily a vzhledem bude pořídit oddělení podlahová a st. m. 10 mm vzhledem na úroveň a situace podlahová
- Návrhový podhled (s počtem tenkých) bude provedeno dle technických listů a podkladů v normě dle výkresu
- Průplny nosnými konstrukcemi jsou říděny koncepty a situace rozmyšleny nebo souděny dokumentace

**LEGENDA MATERIÁLŮ:**

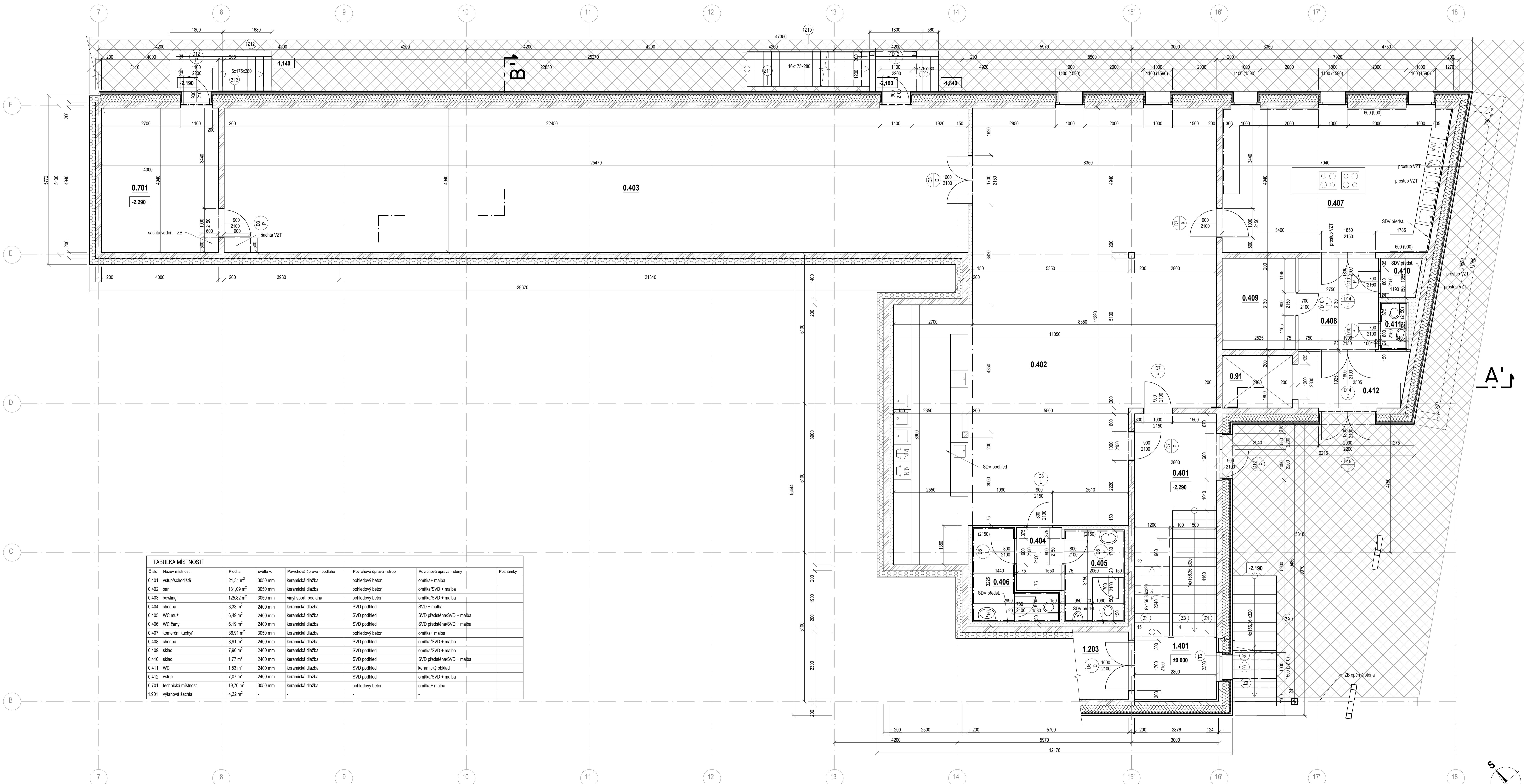
- GLT PANEL KOVARTOP 124 mm
- ŽELEZOBETON C25/30 (ostatní parametry dle umění)
- DŘEVOLÁMANTA DOLACE STEICO Universal, Therm, Purodit
- XPS-ISOVER STYROCOR 3000CS
- SVD PŘEDSTĚNA 150 mm
- VENKOVNÍ DLAŽBA BETONOVÁ

**LEGENDA POJÍŽŤOVÝCH VÝKRESŮ:**

- OVĚRNÝ VÝPLNĚ OTVORŮ
- OVĚRNÝ VÝPLNĚ OTVORŮ
- KLEMPŘSKÉ VÝKRESY
- ZABRAĐLÍ
- TRVALÉ VÝKRESY
- PŘEDKONKURNÍ ROLETY

**POZNÁMKY:**

- Průplny nosnými konstrukcemi jsou říděny koncepty a situace rozmyšleny nebo souděny dokumentace
- Finitní úroveň a barevné řešení budou zohledněny na základě vzorkování investorem a architektem
- Kabaty výrobek, materiál, nebo technologické zařízení musí mít certifikát o shodě
- Na všechny zábradlové a schodiškové konstrukce bude zpracována samostatná výkresová dokumentace
- Černý jasu zveřejňujeme bez frází (oprav, omítky, obklad, plechová, odhalení)
- Velikost detailů a okenních otvorů je nutné koordinovat se služebním výkresným typem pruhu
- Parapety provede dle příslušných detailů
- Návrhový zábradlový systém pruhu na dřevěné konstrukce bude provedeno osobitými detaily a vzhledem bude pořídit oddělení podlahová a st. m. 10 mm vzhledem na úroveň a situace podlahová
- Návrhový podhled (s počtem tenkých) bude provedeno dle technických listů a podkladů v normě dle výkresu
- Průplny nosnými konstrukcemi jsou říděny koncepty a situace rozmyšleny nebo souděny dokumentace



- POZNÁMKY:
- [1] Prostory nozmyri konstrukcemi jsou řešeny koncepčně a skutečné rozměry nesou součástí dokumentace
  - [2] Finální tvarové a barevné řešení budou odsouhlaseny na základě vzorkování investorem a architektem
  - [3] Každý výrobek, materiál, nebo technologické zařízení musí mít certifikát o shodě
  - [4] Na všechny zámečnické konstrukce bude zpracována samostatná výrobní dokumentace
  - [5] Otvory jsou zevnitř kotovány bez finálních úprav omlék, obkladů, předstěn, opíštění
  - [6] Velikost dveřních a okenních otvorů je nutné koordinovat se skutečně vybraným typem prvku
  - [7] Parapety provést dle příslušných detailů
  - [8] Napojení železobetonových prvků na dřevěné konstrukce bude provedeno ocelovými úhelníky a vzájemně bude pružně odděleno podložkami o tl. min. 20 mm s ohledem na statické a akustické požadavky
  - [9] Napojení podhledů (s požární funkcí) bude provedeno dle technických listů a podkladům k montáži dle výrobce
  - [10] Při realizaci je nutné pracovat vždy s nejaktuálnějším výkresem včetně revizí

- LEGENDA MATERIÁLŮ:
- CLT PANEL NOVATOP 124 mm
  - ŽELEZOBETON C25/30 (ostatní parametry dle umístění)
  - DŘEVOLAKNITÁ IZOLACE STEICO (Universal, Therm, Flex036)
  - XPS - ISOVER STYRODUR 3000CS
  - SVD PŘEDSTĚNA 150 mm
  - VENKOVNÍ DLÁŽBA BETONOVÁ
- LEGENDA POUŽITÝCH VÝROBKŮ:
- Dx x Dv DVEŘNÍ VÝPLNĚ OTVORŮ
  - Ok x Ok OKENNÍ VÝPLNĚ OTVORŮ
  - Kx KLEMPÍŘSKÉ VÝROBKY
  - Zx ZÁBRADLÍ
  - Tx TRUHLÁŘSKÉ VÝROBKY

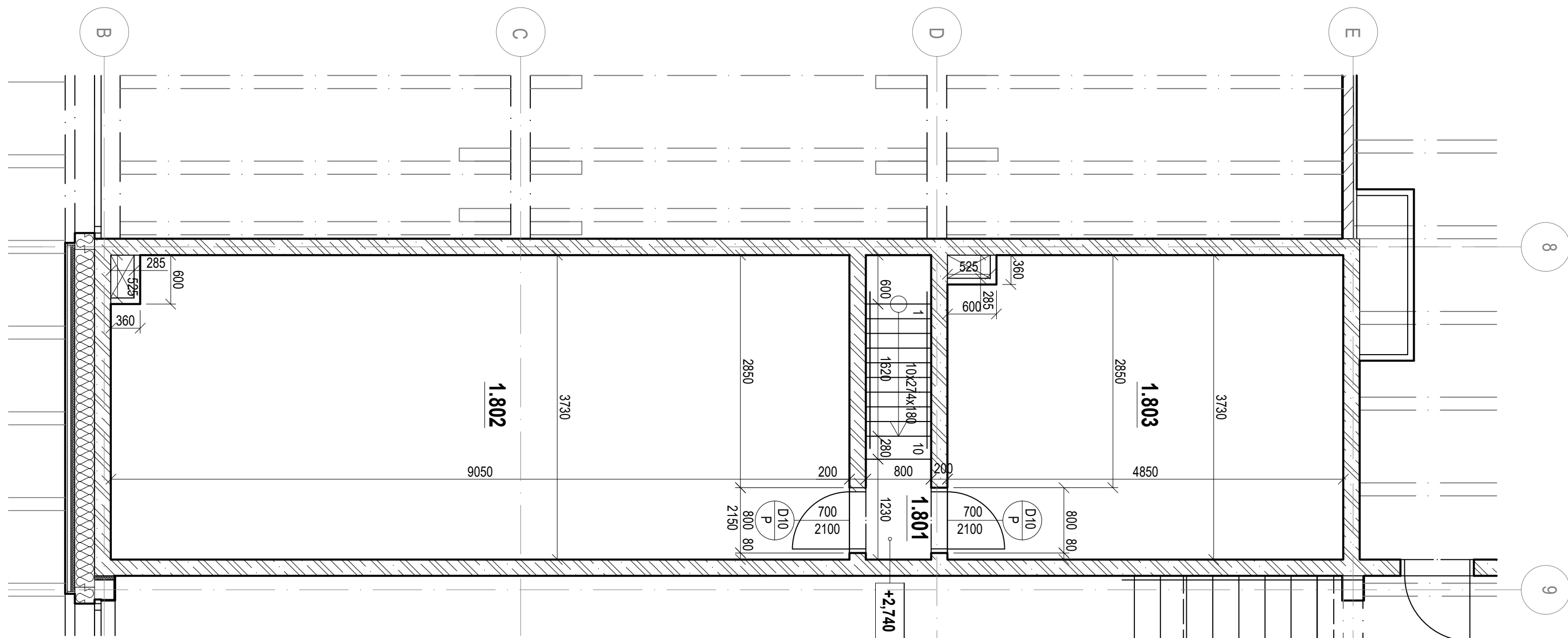
Poznámka: sklady včetně jejich posouzení jsou součástí samostatného dokumentu

± 0,000 = 1.NP = 177,30 m.n.m Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA
C	K124	MATĚJ DVOŘÁK
PROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE	
a	Ing. Kamel Staněk, Ph.D.	
AKCE:	NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC D1.1 - ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ	
OBSAH:	PŮDORYS 1.PP	
FORMÁT	12x A4	
MĚŘÍTKO	1:50	
DATUM	15.05.2022	
Č. VYKR.	D1.1.3	

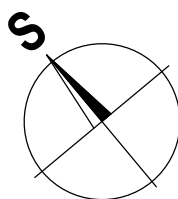
Číslo	Název místnosti	Plocha	světla v.	Povrchová úprava - podlaha	Povrchová úprava - strop	Povrchová úprava - stěny	Poznámky
0.401	vstup/schodiště	21,31 m <sup>2</sup>	3050 mm	keramická dlažba	pohledový beton	omítka+ malba	
0.402	bar	131,09 m <sup>2</sup>	3050 mm	keramická dlažba	pohledový beton	omítka/SVD + malba	
0.403	bowling	125,82 m <sup>2</sup>	3050 mm	vinyl sport, podlaha	pohledový beton	omítka/SVD + malba	
0.404	chodba	3,33 m <sup>2</sup>	2400 mm	keramická dlažba	SVD podhled	SVD + malba	
0.405	WC muži	6,49 m <sup>2</sup>	2400 mm	keramická dlažba	SVD podhled	SVD předstěna/SVD + malba	
0.406	WC ženy	6,19 m <sup>2</sup>	2400 mm	keramická dlažba	SVD podhled	SVD předstěna/SVD + malba	
0.407	komerční kuchyň	36,91 m <sup>2</sup>	3050 mm	keramická dlažba	pohledový beton	omítka+ malba	
0.408	chodba	8,91 m <sup>2</sup>	2400 mm	keramická dlažba	SVD podhled	omítka/SVD + malba	
0.409	sklad	7,90 m <sup>2</sup>	2400 mm	keramická dlažba	SVD podhled	omítka/SVD + malba	
0.410	sklad	1,77 m <sup>2</sup>	2400 mm	keramická dlažba	SVD podhled	SVD předstěna/SVD + malba	
0.411	WC	1,53 m <sup>2</sup>	2400 mm	keramická dlažba	SVD podhled	keramický obklad	
0.412	vstup	7,07 m <sup>2</sup>	2400 mm	keramická dlažba	SVD podhled	omítka/SVD + malba	
0.701	technická místnost	19,76 m <sup>2</sup>	3050 mm	keramická dlažba	pohledový beton	omítka+ malba	
1.901	vyřahová sachta	4,32 m <sup>2</sup>	-	-	-	-	





**POZNÁMKY:**


- [1] Prostupy nosnými konstrukcemi jsou řešeny koncepčně a skutečné rozměry nesou součástí dokumentace
- [2] Finální tvarové a barevné řešení budou odsouhlaseny na základě vzorkování investorem a architektem
- [3] Každý výrobek, materiál, nebo technologické zařízení musí mít certifikát o shodě
- [4] Na všechny zámečnické konstrukce bude zpracována samostatná výrobní dokumentace
- [5] Otvory jsou zevnitř kótovány bez finálních úprav omítek, obkladů, předstěn, opláštění
- [6] Velikost dveřních a okenních otvorů je nutné koordinovat se skutečně vybraným typem prvku
- [7] Parapety provést dle příslušných detailů
- [8] Napojení železobetonových prvků na dřevěné konstrukce bude provedeno ocelovými úhelníky a vzájemně bude pružně odděleno podložkami o tl. min. 20 mm s ohledem na statické a akustické požadavky
- [9] Napojení podhledů (s požární funkcí) bude provedeno dle technických listů a podkladům k montáži dle výrobce
- [10] Při realizaci je nutné pracovat vždy s nejaktuálnějším výkresem včetně revizí



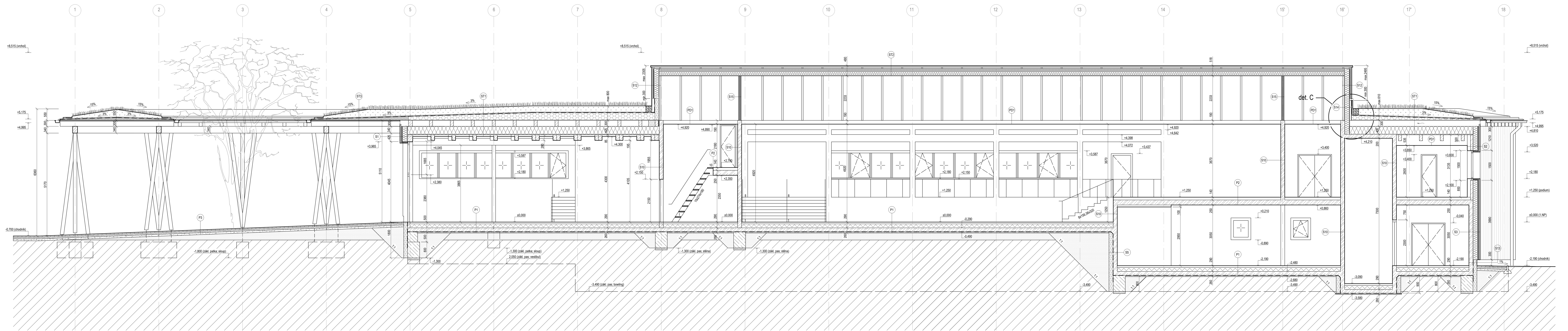
Poznámka: skladby včetně jejich posouzení jsou součástí samostatného dokumentu

± 0,000 = 1.NP = 177,30 m.n.m Bpv

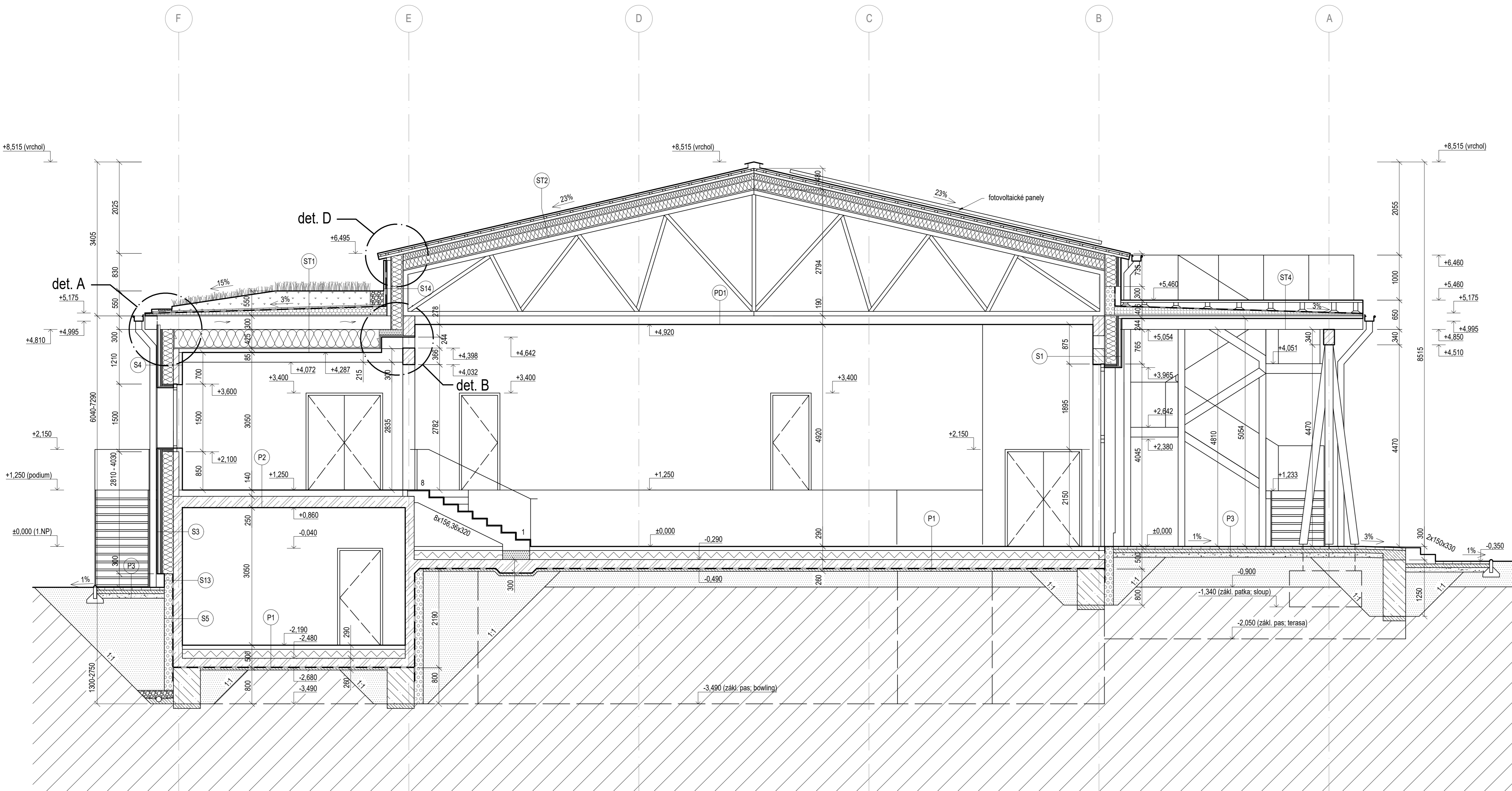
TABULKA MÍSTNOSTÍ						
Číslo	Název místnosti	Plocha	světla v.	Povrchová úprava - podlaha	Povrchová úprava - strop	Povrchová úprava - stěny
1.801	schodiště VZT	4,10 m <sup>2</sup>	4920 mm	keramická dlažba	SVD podhled	omítka + malba
1.802	technická místnost VZT 1	33,54 m <sup>2</sup>	2180 mm	keramická dlažba	SVD podhled	omítka + malba
1.803	technická místnost VZT 2	16,75 m <sup>2</sup>	2180 mm	keramická dlažba	SVD podhled	omítka + malba

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	MATĚJ DVOŘÁK	
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE		
4	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.		
AKCE :  <b>NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC D1.1 - ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ</b>			FORMÁT 2x A4 MĚŘITKO 1:50 DATUM 15.05.2022
OBSAH :  <b>PŮDORYS 2.NP</b>			Č. VÝKR. <b>D1.1.4</b>

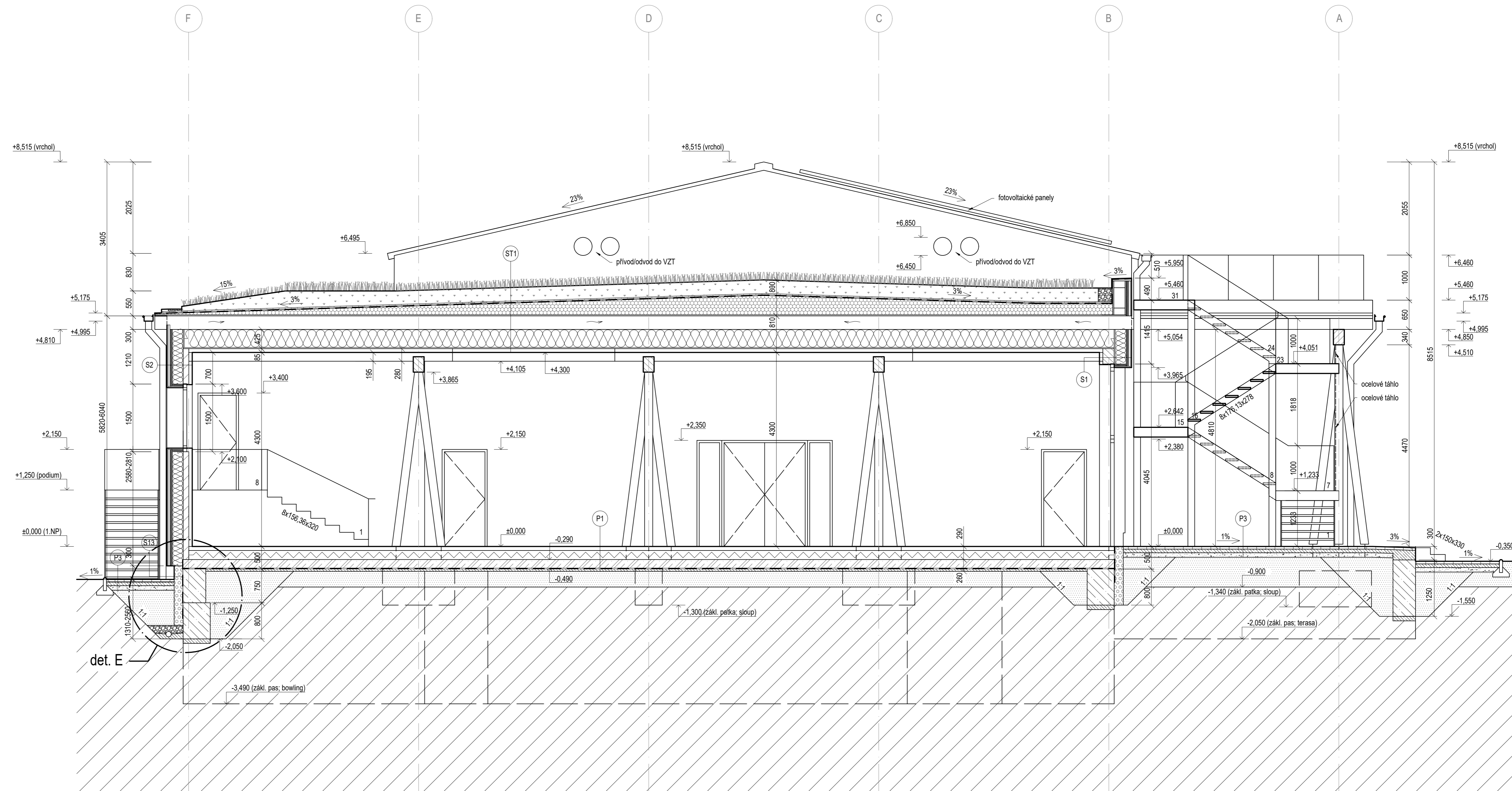
ŘEZ AA':



ŘEZ BB':



ŘEZ CC':



- LEGENDA MATERIÁLŮ:
- CLT PANEĽ NOVATOP 134 mm
  - LEPENÉ LAMELOVÉ DŘEVO GL24h
  - ŽELEZOBETON C25/30 (osazení parametry dle ústřední)
  - BETON (PODLAŽNÍ) (parametry dle ústřední)
  - ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 500x400x250 mm / ZÁKLADOVÝ PÁS / ZÁKLADOVÁ PATKA
  - DŘEVOLÁKOVITÁ ZDÍLACE STECO (Univerak; Twinn; Pivoš)
  - ISOVER EPS 300S
  - XPS - ISOVER STYRODUR 3000S
  - EPS SPADOVÉ KLIVY
  - SPADOVÉ KLIVY PIR
  - PIR IZOLACE
  - STŘEŠNÍ SUBSTRÁT
  - DŘICENÉ KAMENOVÉ BÍŤ
  - NÁŠŤPY, OBŠŤPY
  - KAMENOVÉ FRANČE 16/32
  - PŮVODNÍ ZEMĚNA

Postavená: stavby včetně jejich posazení jsou součástí samostatného dokumentu

1:0,000 = 1:100 = 1:17,30 m v m Bp

OBOR:	KATEŘINA	JMÉNO STUDENTA:	
IC:	KVIZ		
RODÁK:	VEDUČÍ PRÁCE	<b>MATĚJ DVOŘÁK</b>	
AVČE:	Ing. Klára Slavík, Ph.D.		

NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC  
D1.1 - ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

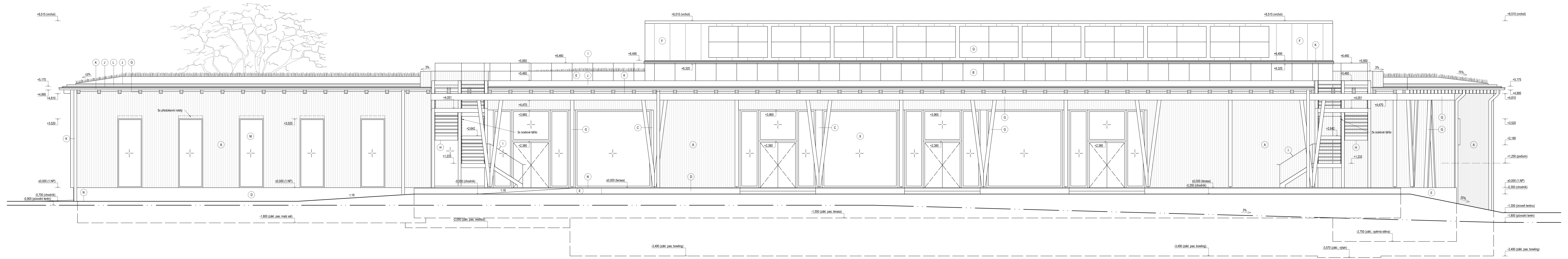
FORMÁT: A3  
MĚŘÍTKO: 1:50  
DATA: 15.05.2022  
C. VÝK.:



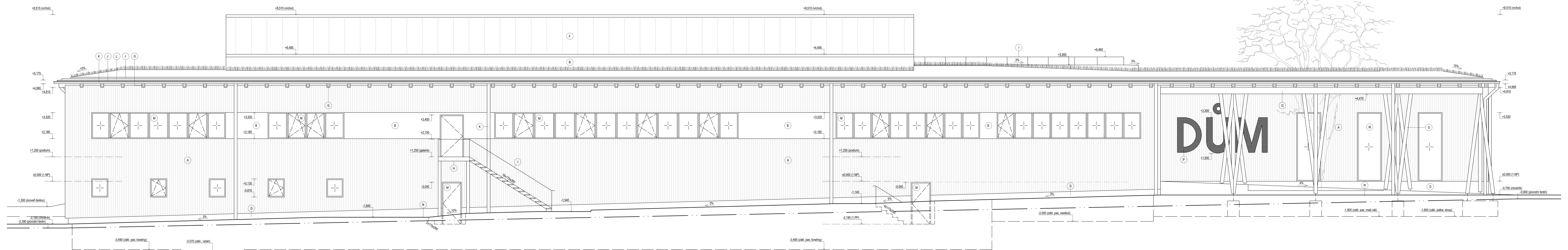
REZY

D1.1.5

POHLED JIHOZÁPADNÍ:



POHLED SEVEROVÝCHODNÍ:



- LEGENDA MATERIÁLŮ A BAREVNOSTÍ:
- A VENKOVNÍ OBRÁD DŘEVINY: SIBÍRSKÝ MODŘÍN; ODSŤN RAL 002N NATURNAL
  - B VENKOVNÍ OBRÁD FERMACELL; POWERPANEL HD
  - C BUKÁTOVÁ VNĚŠNÍ OMTKA; ODSŤN RAL 9010 ČISTĚ BILÁ
  - D MARMOLIT BOKOVNÍ OMTKA; ODSŤN RAL 7036 DVĚTĚLE ŘEDA
  - E BETON ARCHITEXTONOVY SF1
  - F FALCOVANÁ STŘEBNĚ KRYTINA; POZINKOVANÁ OCEL; ODSŤN RAL 9008 STŘIBRĚNÁ
  - G LEPENÉ LAMELOVÉ DŘEVÍVO GL24H; ODSŤN NATURNAL
  - H KOVOVÉ VENKOVNÍ SCHODIŠTĚ; POZINKOVANÁ OCEL
  - I KOVOVÉ VENKOVNÍ ZABRÁDKY; POZINKOVANÁ OCEL
  - J KRVICÍ PLECH; POZINK
  - K OKAP; POZINKOVANÝ PLECH
  - L BETONOVÁ OKRAJOVÁ GLAZDICE
  - M DŘEVINKOVÁ OHNADVĚRE; ODSŤN RAL 8017 ČERNÁ
  - N DLŽABA VENKOVNÍ BETONOVÁ; ODSŤN NATURNAL
  - O NÁPIS 'KULTURNÍ'; ODSŤN RAL 9010 ČISTĚ BILÁ
  - P NÁPIS 'DŮM'; ODSŤN RAL 1033 ŽLUTÁ
  - Q FOTOVOLTÁCKÉ PANELE

Pozvánka: sádky včetně jejich posazení jsou součástí samostatného dokumentu

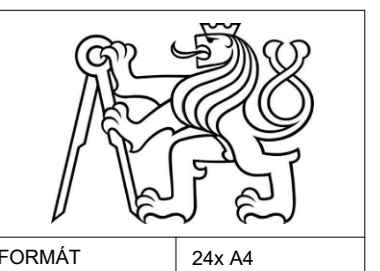
1:5000 = 1 NP = 178,50 m x m Bp

OBEC:	KATEŘINA	JMENO STUDENTA:	
IC:	KČM	MATEJ DVOŘÁK	
RODÁK:	VEDUJÍCÍ PRÁCE		
ACE:	Ing. Karel Blahák, Ph.D.		

NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC  
D1.1 - ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

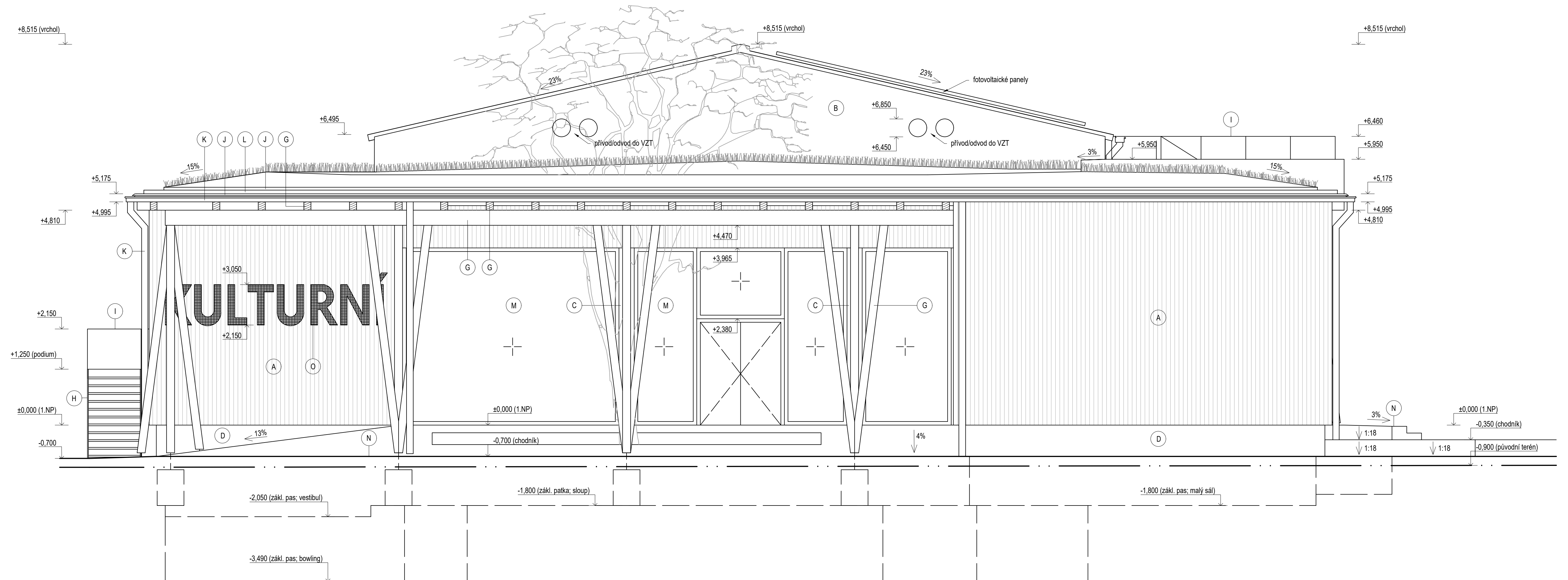
FORMÁT:	A4	
VEŠTĚNÍ:	1:50	
DATA:	15.05.2022	
C. VÝK.:		

POHLEDY 1 - TECHNICKÉ

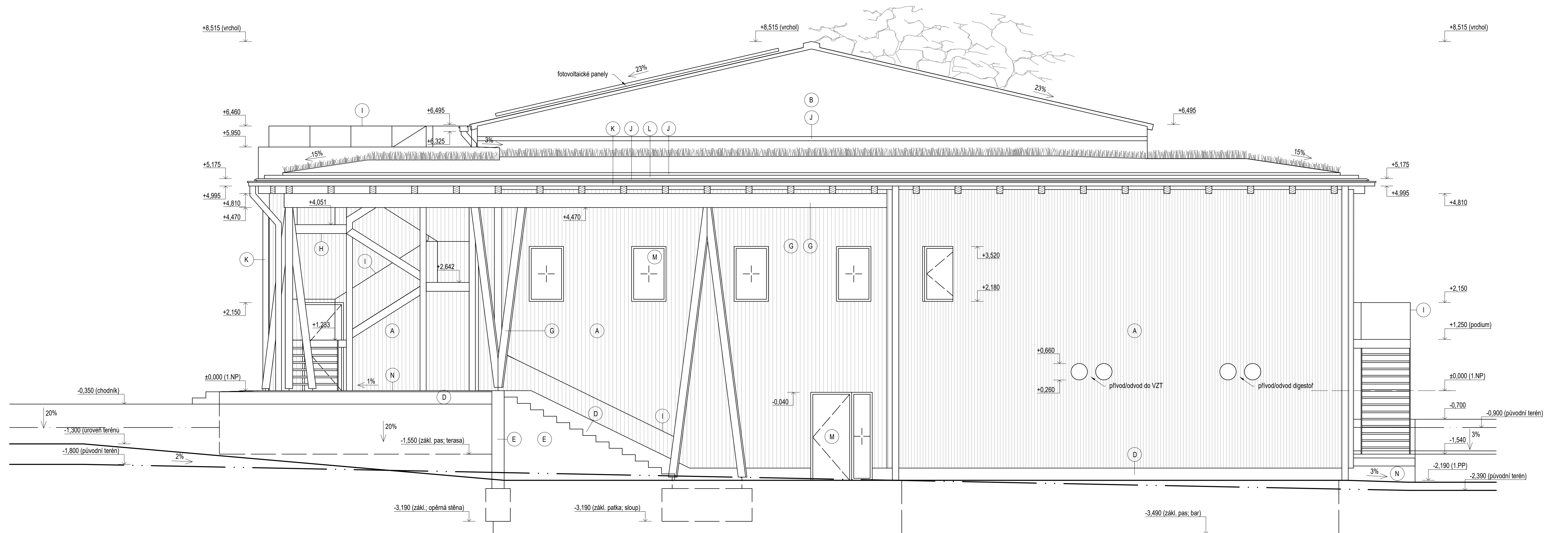


D1.1.6

# POHLED SEVEROZÁPADNÍ:



# POHLED JIHOVÝCHODNÍ:



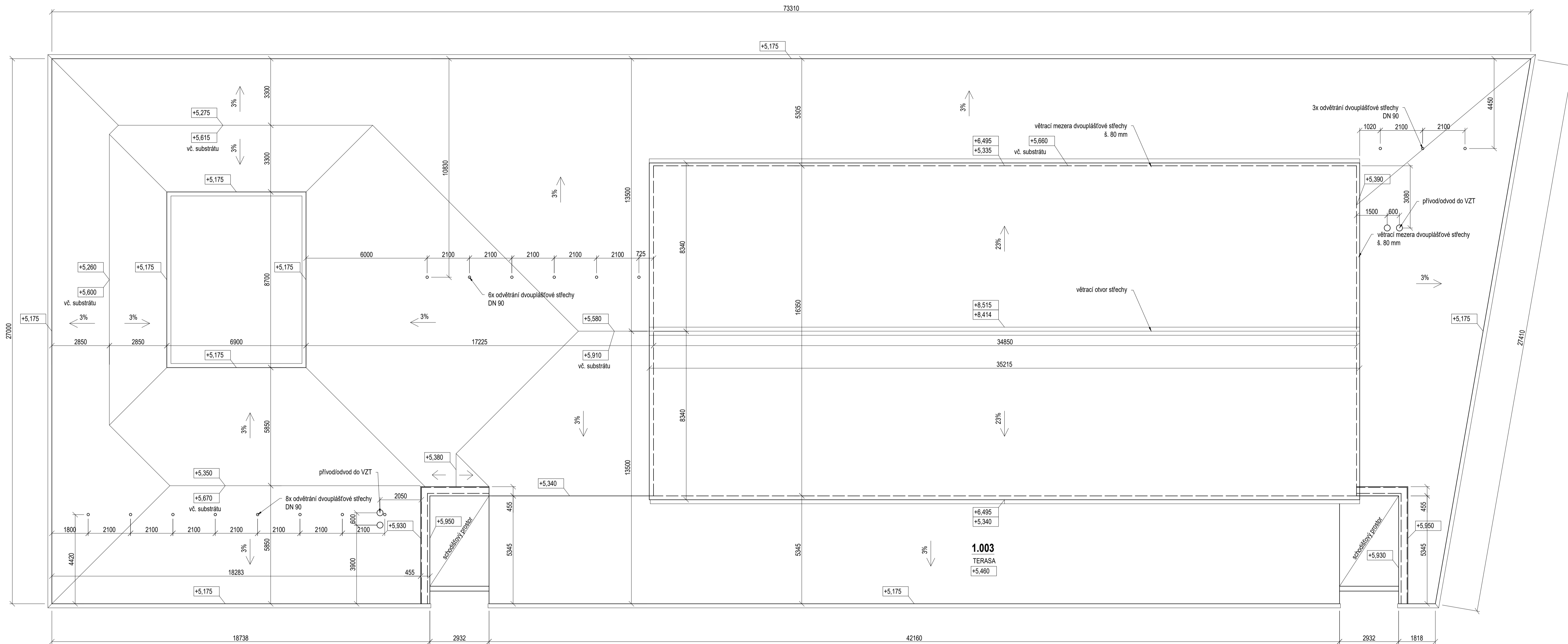
## LEGENDA MATERIÁLŮ A BAREVNOSTÍ:

- |   |  |
|---|--|
| (A) VENKOVNÍ OBKLAD DŘEVENÝ; SIBÍRSKÝ MODŘÍN; ODSŤÍN NATURAL              | (K) OKAP; POZINKOVANÝ PLECH                          |
| (B) VENKOVNÍ OBKLAD FERMACELL POWERPANEL H20                              | (L) BETONOVÁ OKRAJOVÁ DLÁŽDICE                       |
| (C) SILKÁTOVÁ VNĚJŠÍ OMÍTKA; ODSŤÍN RAL 9010 ČISTĚ BÍLÁ                   | (M) DŘEVOHLINIKOVÁ OKNA/DVĚŘE; ODSŤÍN RAL 9017 ČERNÁ |
| (D) MARMOLIT SOKLOVÁ OMÍTKA; ODSŤÍN RAL 7035 SVĚTLÉ ŠEDÁ                  | (N) DLŽABA VENKOVNÍ BETONOVÁ; ODSŤÍN NATURAL         |
| (E) BETON ARCHITEKTONICKÝ SF1   | (O) NÁPIS 'KULTURNÍ'; ODSŤÍN RAL 9010 ČISTĚ BÍLÁ     |
| (F) FALCOVANÁ STŘEŠNÍ KRYTINA; POZINKOVANÁ OCEL; ODSŤÍN RAL 9006 STŘÍBRNÁ | (P) NÁPIS 'DŮM'; ODSŤÍN RAL 1026 ŽLUTÁ               |
| (G) LEPENÉ LAMELOVÉ DŘEVO GL24h; ODSŤÍN NATURAL                           | (Q) FOTOVOLTAICKÉ PANELE                             |
| (H) KOVOVÉ VENKOVNÍ SCHODIŠTĚ; POZINKOVANÁ OCEL                           |  |
| (I) KOVOVÉ VENKOVNÍ ZÁBRADLÍ; POZINKOVANÁ OCEL                            |  |
| (J) KRYCÍ PLECH; POZINK   |  |

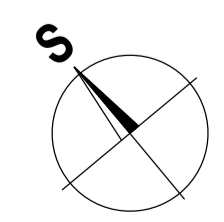
Poznámka: skladby včetně jejich posouzení jsou součástí samostatného dokumentu

± 0,000 = 1.NP = 176,50 m.n.m BpV


OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	MATĚJ DVOŘÁK	
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE		
4	Ing. Kamel Staněk, Ph.D.		
ARKE:	NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC D1.1 - ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ		
	FORMÁT	12x A4	
	MĚŘITKO	1:50	
	DATUM	15.05.2022	
OBSAH:	Č. VYKR.	D1.1.7	
	POHLEDY 2 - TECHNICKÉ		



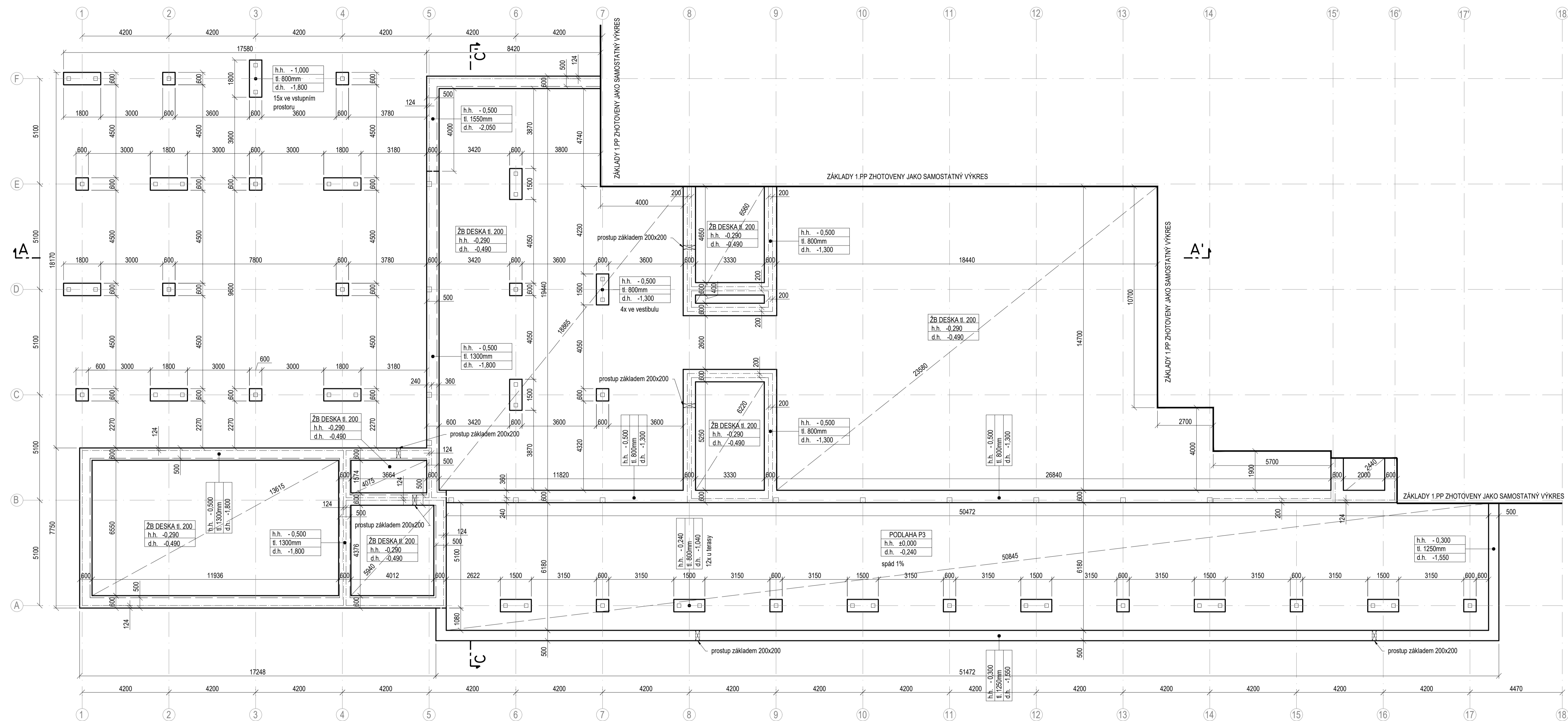
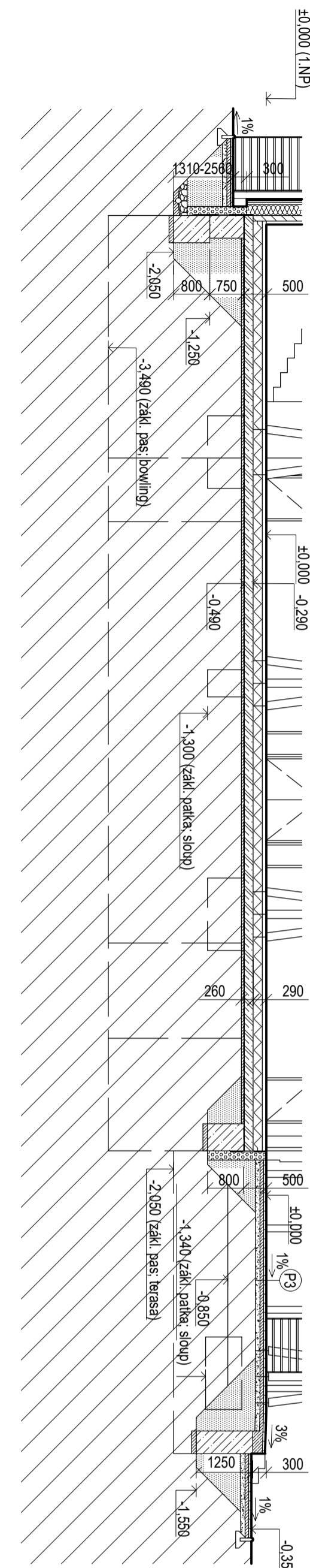
- POZNÁMKY:
- [1] V místě hřebene bude umístěn hromosvod dle aktuálních norem
  - [2] Na ploché střeše budou umístěny záchytné systémy proti pádu osob z výšky
  - [3] Mezera dvouplášťové střechy je provětrávána pomocí větracích mezer v napojení na šikmou střechu, dále odvětrávacími kanálky DN90



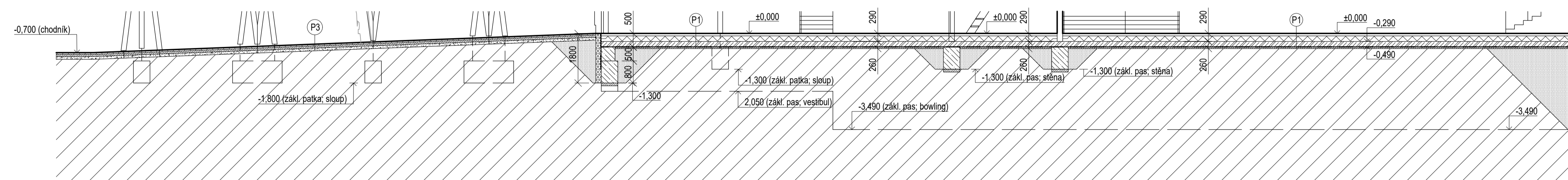
± 0.000 = 1.NP = 177,30 m.n.m Bpv

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	MATĚJ DVOŘÁK	
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE		
4	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.		
AKCE :			NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC D1.1 - ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ
OBSAH :			PŮDORYS STŘECHY
FORMÁT	6x A4		
MĚŘÍTKO	1:100		
DATUM	15.05.2022		
Č. VÝKR.			D1.1.8

# ŘEZ CC':




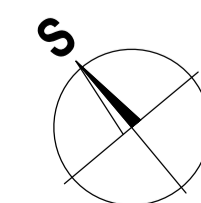
# ŘEZ AA':

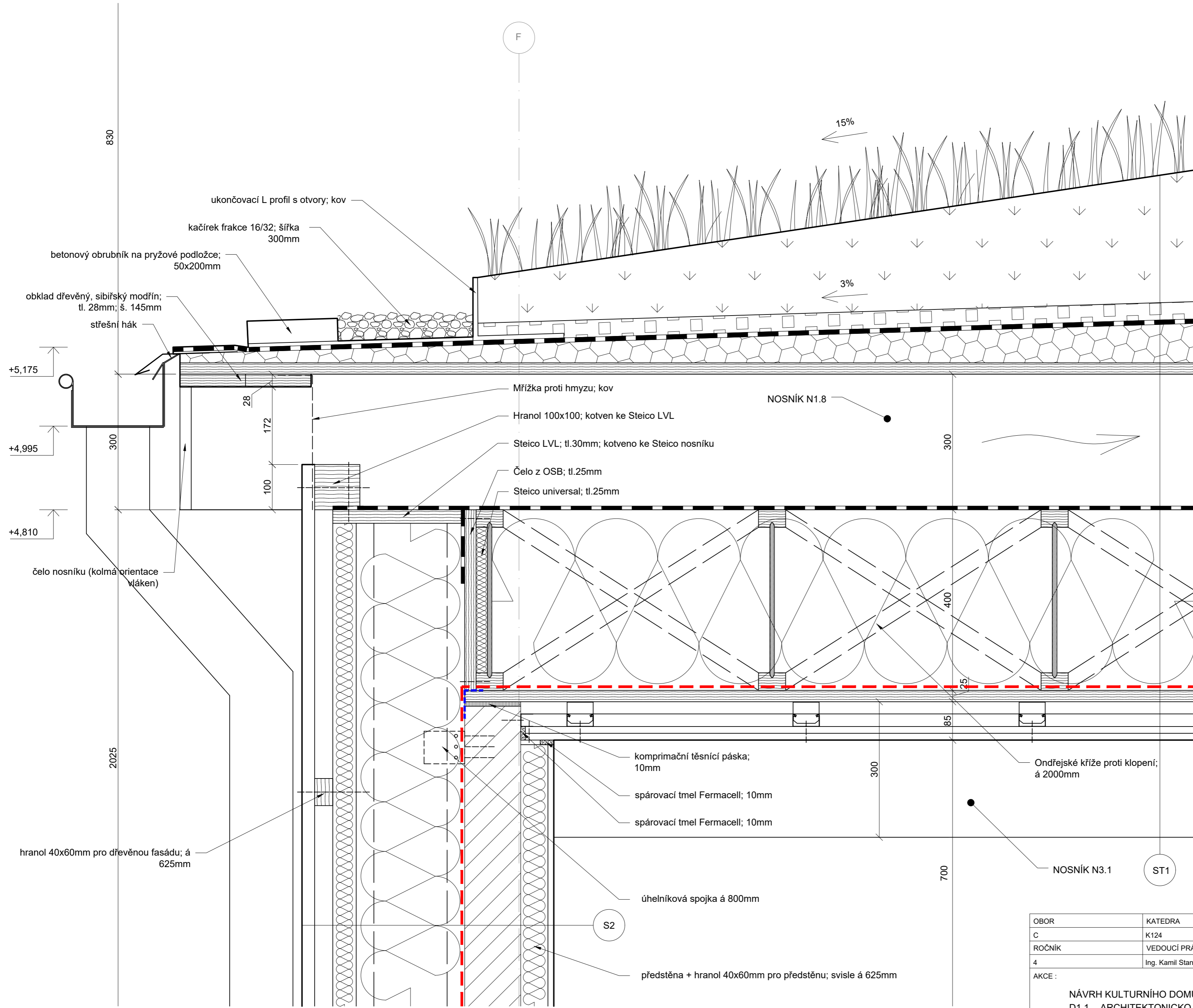


Poznámka: základy 1.PP nejsou v této bakalářské práci řešeny

± 0,000 = 1.NP = 177,30 m.n.m Bpv

OBOR	KATEDRA	JMENO STUDENTA	
C	K124	MATĚJ DVORÁK	
ROČNÍK	VEDOUČÍ PRÁCE		
4	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.		
AKCE:	NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC		
	D1.1 - ARCHITECTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ		
OBSAH:	ZÁKLADY 1.NP - NADZEMNÍ ČÁST		
FORMÁT	10x A4		
MĚŘITKO	1:100		
DATUM	15.05.2022		
Č. VYKR.	D1.1.9		

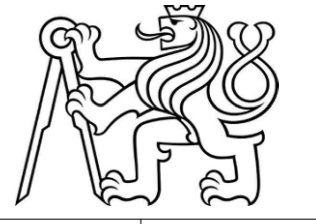


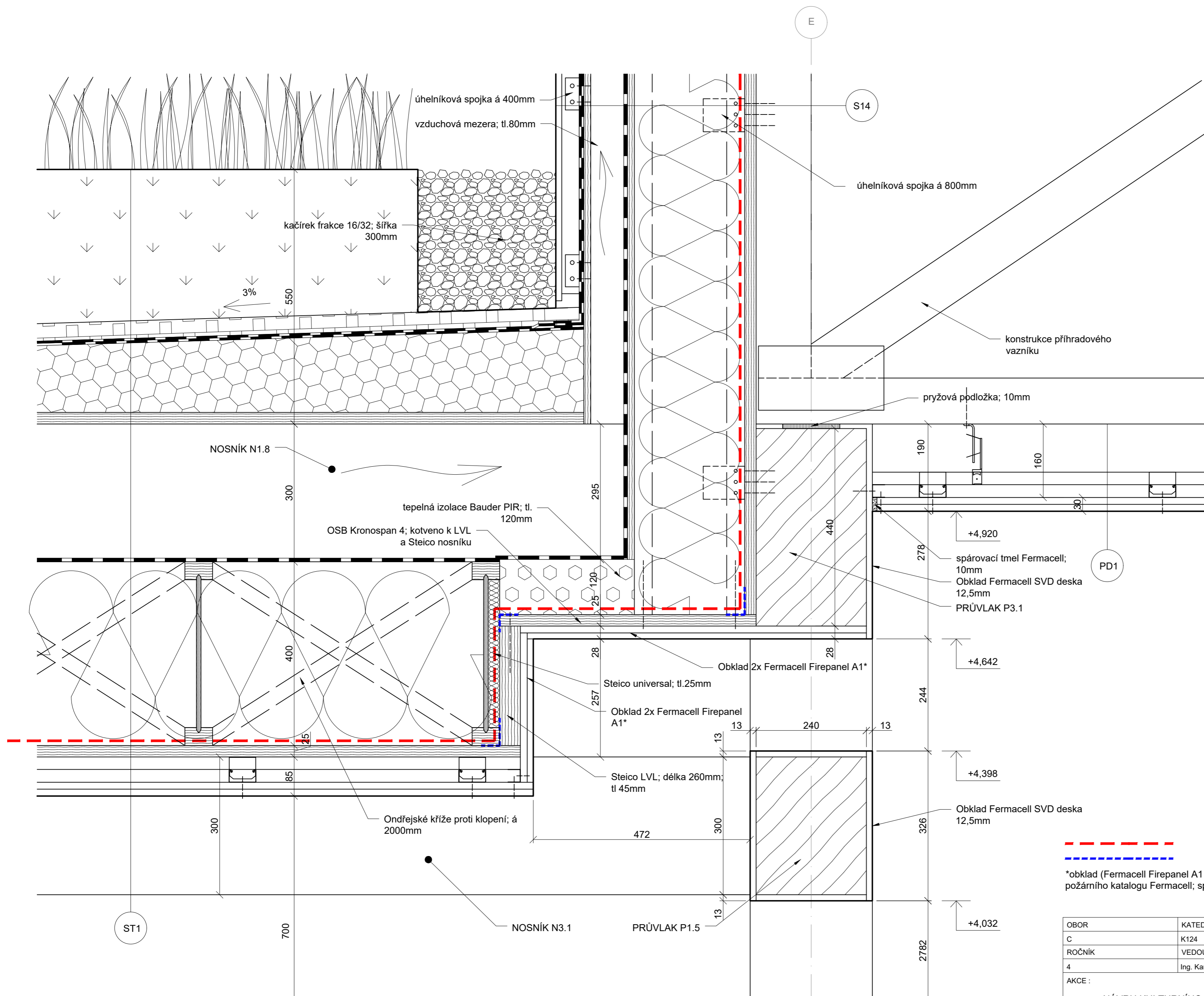


- skladba ST1:
- vegetační substrát; tl. min 300mm
  - filtrační geotextilie Filtek 300
  - drenážní vrstva - panel Optigreen FKD40 + liapor; tl. 40mm
  - separační geotextilie Geotek Z300
  - hydroizolace - Glastek 30 sticker ultra + Elastek 50 garden; tl. 3+5mm
  - spádové klíny EPS; Ø tl. 75mm (max. 425mm)
  - záklop - OSB deska Kronospan 4; tl. 25mm
  - větraná vzduchová mezera + dřevěné trámy; tl. 300mm
  - parobrzdná difúzní folie STEICO multi cover 5
  - dřevolátní izolace STEICO flex036 + nosníky STEICO joist SJ 60 á 625mm ; tl. 400mm
  - OSB deska Kronospan 4; tl. 25mm
  - 2x deska Fermacell Firepanel 15mm + profily CD 60x06 á 500mm; tl. 85mm

- skladba S2:
- sádrovláknitá deska Fermacell + sklotextilní páska + spárovací tmel; tl. 12,5mm
  - dřevolátní deska STEICO flex036 60mm + dřevěné latě 40x60mm á 625mm svisle (kotveno vruty k panelu); tl. 60mm
  - Novatop panel; tl. 124mm
  - dřevolátní deska STEICO flex036 240mm + nosníky STEICO wall SW 45 á 625mm (kotveny úhelníkovými spojkami); tl. 240mm
  - fasádní deska STEICO universal black (kotevno vruty do nosníků); tl. 52mm
  - dřevěné latě 40x60mm á 625mm vodorovně (kotevno vruty do nosníků); vnější obklad dřevěný, sibiřský modřín; tl. 28mm

--- vzduchotěsnící rovina  
 --- vzduchotěsnící páska

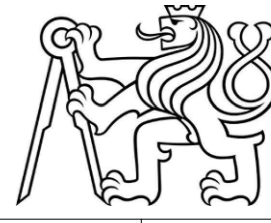
OBOR C	KATEDRA K124	JMÉNO STUDENTA <b>MATĚJ DVOŘÁK</b>	
ROČNÍK 4	VEDOUcí PRÁCE Ing. Kamil Staněk, Ph.D.		
AKCE : NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC D1.1. - ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ			
OBSAH : DETAIL A - zakončení zelené střechy			
		FORMÁT 4xA4	
		MĚŘITKO 1:6	
		DATUM 15.05.2022	
		Č. VÝKR. D1.1.10	



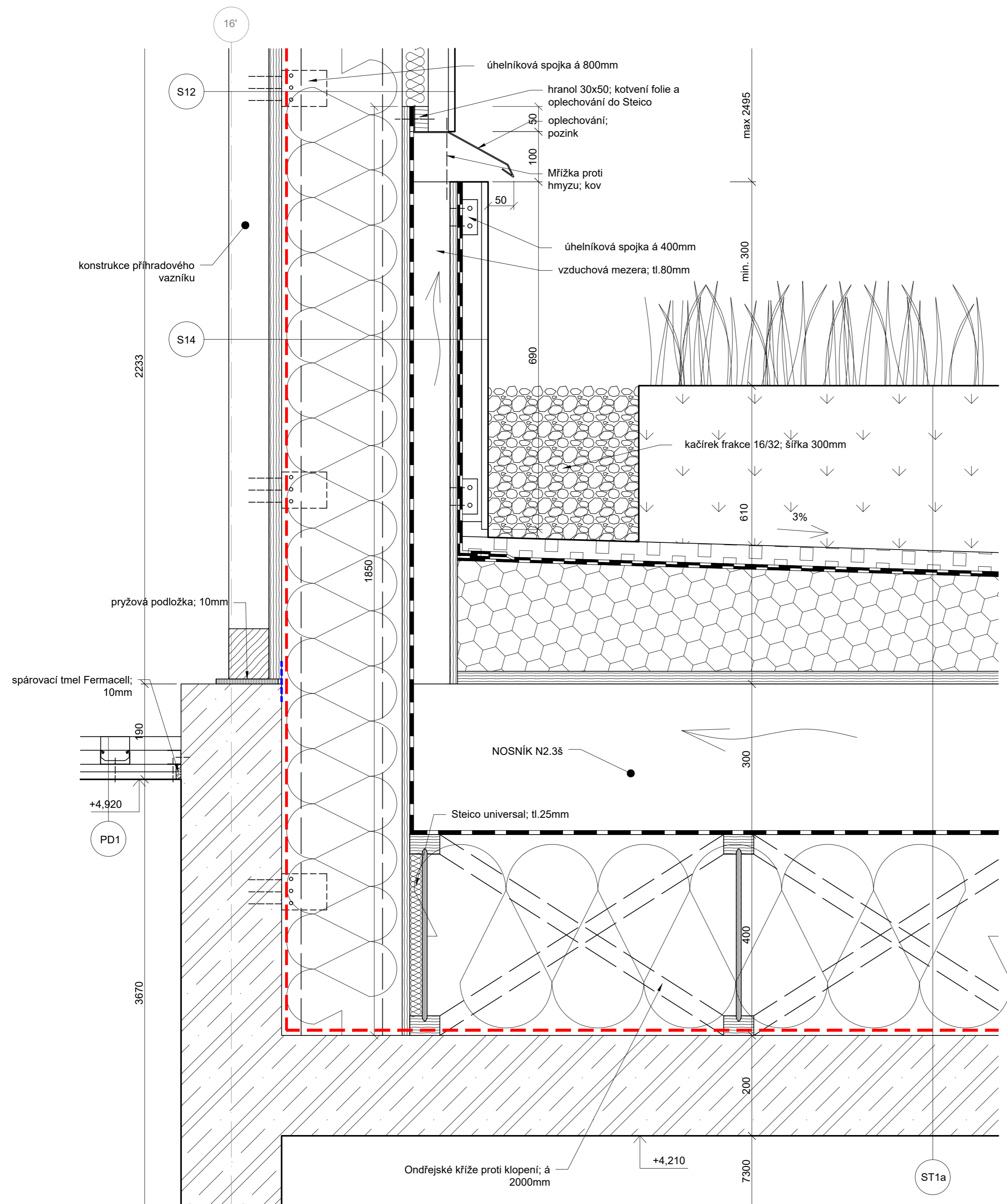
- skladba ST1:
- vegetační substrát; tl. min 300mm
  - filtrační geotextilie Filtek 300
  - drenážní vrstva - panel Optigreen FKD40 + liapor; tl. 40mm
  - separační geotextilie Geotek Z300
  - hydroizolace - Glastek 30 sticker ultra + Elastek 50 garden; tl. 3+5mm
  - spádové klíny EPS; Ø tl. 75mm (max. 425mm)
  - záklop - OSB deska Kronospan 4; tl. 25mm
  - větraná vzduchová mezera + dřevěné trámy; tl. 300mm
  - parobrzdna difúzní folie STEICO multi cover 5
  - dřevovláknitá izolace STEICO flex036 + nosníky STEICO joist SJ 60 á 625mm; tl. 400mm
  - OSB deska Kronospan 4; tl. 25mm
  - 2x deska Fermacell Firepanel 15mm + profily CD 60x06 á 500mm; tl. 85mm

- skladba S14:
- OSB deska Kronospan 4; tl. 25mm
  - dřevovláknitá deska STEICO flex036 240mm + nosníky STEICO wall SW 45 á 625mm (kotveny úhelníkovými spojkami); tl. 240mm
  - OSB deska Kronospan 4; tl. 15mm
  - parobrzdna difúzní folie STEICO multi cover 5
  - vzduchová mezera - dřevěné latě 60x80mm á 625mm svisle (kotveno vruty do nosníků)
  - OSB deska Kronospan 4; tl. 15mm
  - hydroizolace - Glastek 30 sticker ultra + Elastek 50 garden; tl. 3+5mm
  - hliníkové profily tl. 40mm á 625mm svisle (kotveno do nosníků); vnější obklad Fermacell Powerpanel H20; tl. 12,5mm

--- vzduchotěsnící rovina  
 --- vzduchotěsnící páska  
 \*obklad (Fermacell Firepanel A1 12,5mm+15mm) je navrhnuty jako požární dle požárního katalogu Fermacell; splňuje požární odolnost EI 60

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
C	K124	MATĚJ DVOŘÁK		
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE			
4	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.			
AKCE :			FORMÁT	4xA4
NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC D1.1. - ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ			MĚŘITKO	1:6
			DATUM	15.05.2022
OBSAH :			Č. VÝKR.	D1.1.11
DETAIL B - v místě vedení VZT				





skladba ST1a:

- vegetační substrát; tl. min 300mm
- filtrační geotextilie Filtek 300
- drenážní vrstva - panel Optigreen FKD40 + liapor; tl. 40mm
- separační geotextilie Geotek Z300
- hydroizolace - Glastek 30 sticker ultra + Elastek 50 garden; tl. 3+5mm
- spádové klíny EPS; Ø tl. 75mm (max. 425mm)
- záklop - OSB deska Kronospan 4; tl. 25mm
- větraná vzduchová mezera + dřevěné trámy; tl. 300mm
- parobrzdná difúzní folie STEICO multi cover 5
- dřevovláknitá izolace STEICO flex036 + nosníky STEICO joist SJ 60 á 625mm ; tl. 400mm
- Stropní deska železobeton; tl. 200mm

skladba S14:

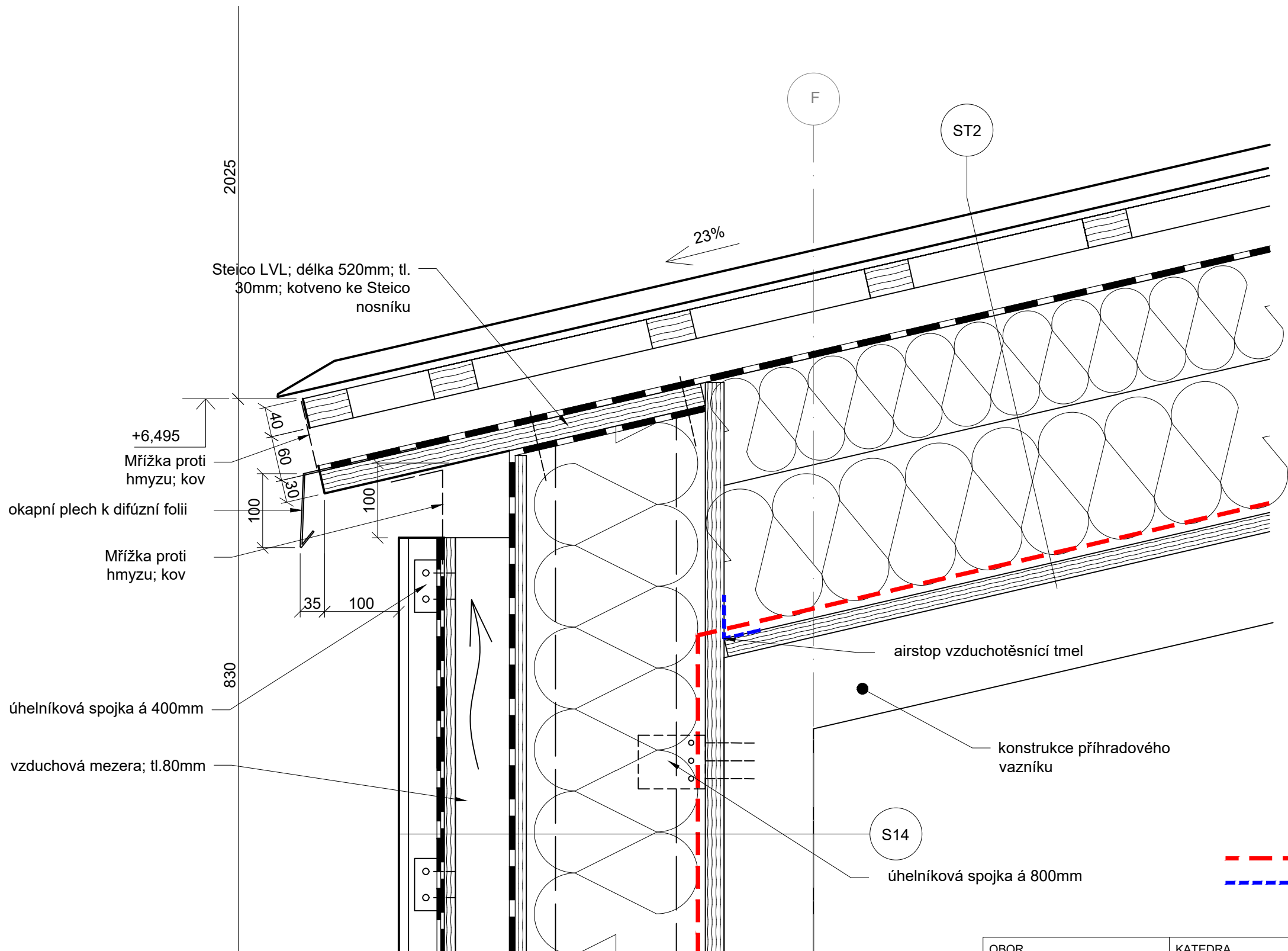
- OSB deska Kronospan 4; tl. 25mm
- dřevovláknitá deska STEICO flex036 240mm + nosníky STEICO wall SW 45 á 625mm (kotveny úhelníkovými spojkami); tl. 240mm
- OSB deska Kronospan 4; tl. 15mm
- parobrzdná difúzní folie STEICO multi cover 5
- vzduchová mezera - dřevěné latě 60x80mm á 625mm svisle (kotveno vruty do nosníků)
- OSB deska Kronospan 4; tl. 15mm
- hydroizolace - Glastek 30 sticker ultra + Elastek 50 garden; tl. 3+5mm
- hliníkové profily tl. 40mm á 625mm svisle (kotveno do nosníků); vnější obklad Fermacell Powerpanel H20; tl. 12,5mm

skladba S12:

- OSB deska Kronospan 4; tl. 25mm
- dřevovláknitá deska STEICO flex036 240mm + nosníky STEICO wall SW 45 á 625mm (kotveny úhelníkovými spojkami); tl. 240mm
- fasádní deska STEICO universal black (kotveno vruty do nosníků); tl. 52mm
- dřevěné latě 40x60mm á 625mm svisle (kotveno vruty do nosníků); vnější obklad Fermacell Powerpanel H20; tl. 12,5mm



OBOR C	KATEDRA K124	JMÉNO STUDENTA MATĚJ DVOŘÁK	
ROČNÍK 4	VEDOUcí PRÁCE Ing. Kamil Staněk, Ph.D.		
AKCE : NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC D1.1. - ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ			
OBSAH : DETAIL C - větraná mezera na jihových. fasádě			
		FORMÁT 4xA4	
		MĚŘITKO 1:6	
		DATUM 15.05.2022	
		Č. VÝKR. D1.1.12	

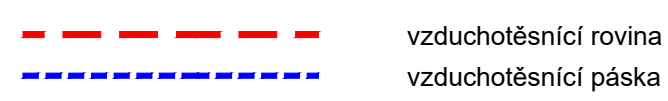


skladba ST2:

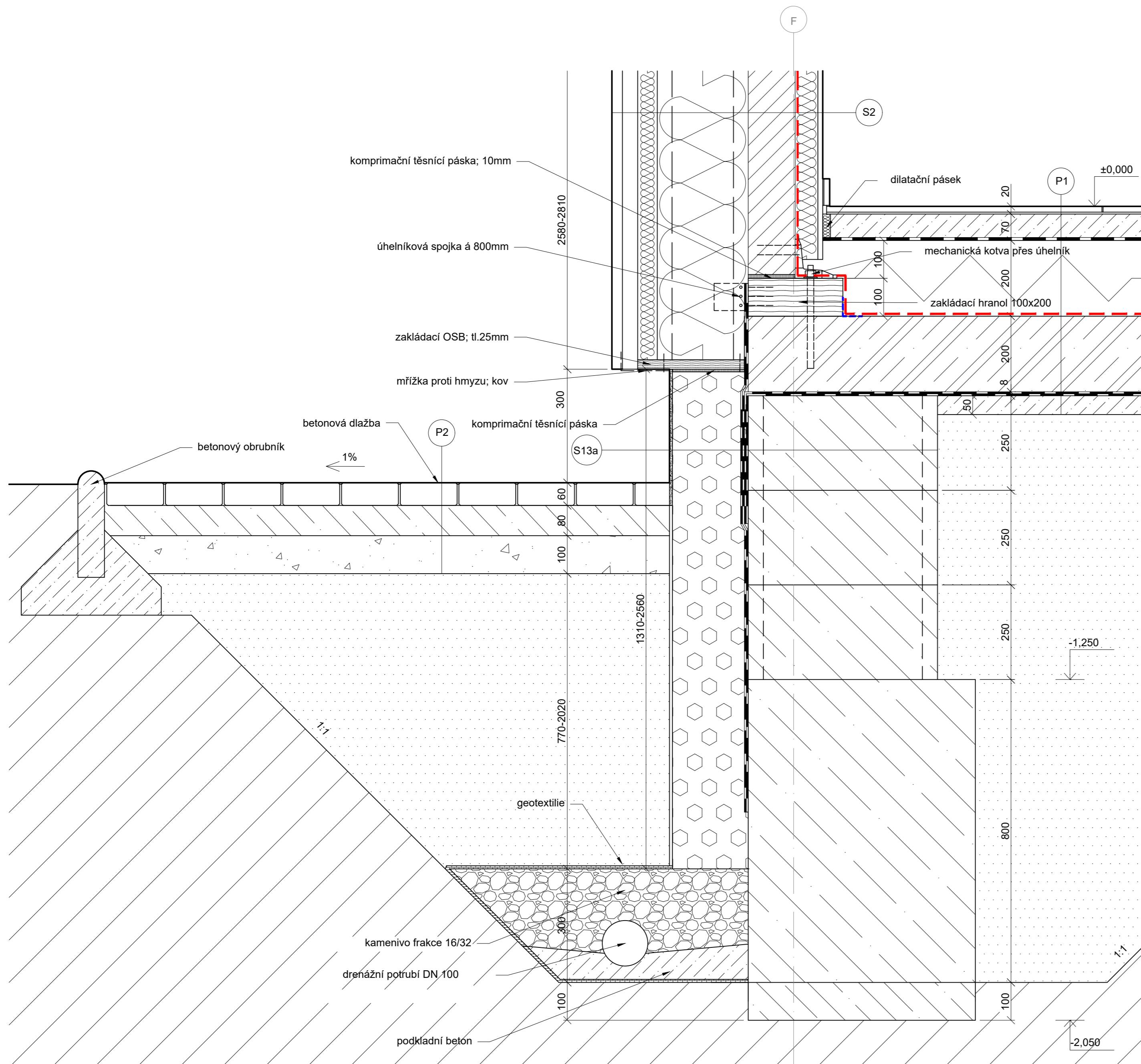
- falcovaná krytina; tl. 0,6mm
- laťování 40x60 mm á 300mm; tl. 40mm
- laťování 60x60 mm á 1000mm; tl. 60mm; kotveno do vazníků spoji SFS Intec
- parobrzdná difúzní folie STEICO multi cover 5
- dřevovláknitá izolace STEICO therm; tl. 200+140mm
- OSB deska Kronospan 4; tl. 15mm

skladba S14:

- OSB deska Kronospan 4; tl. 25mm
- dřevovláknitá deska STEICO flex036 240mm + nosníky STEICO wall SW 45 á 625mm (kotveny úhelníkovými spojkami); tl. 240mm
- OSB deska Kronospan 4; tl. 15mm
- parobrzdná difúzní folie STEICO multi cover 5
- vzduchová mezera - dřevěné latě 60x80mm á 625mm svise (kotveno vruty do nosníků)
- OSB deska Kronospan 4; tl. 15mm
- hydroizolace - Glastek 30 sticker ultra + Elastek 50 garden; tl. 3+5mm
- hliníkové profily tl. 40mm á 625mm svise (kotevno do nosníků); vnější obklad Fermacell Powerpanel H20; tl. 12,5mm



OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
C	K124	MATĚJ DVOŘÁK		
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE			
4	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.			
AKCE :			FORMÁT	2xA4
NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC D1.1. - ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ			MĚŘÍTKO	1:6
			DATUM	15.05.2022
OBSAH :			Č. VÝKR.	D1.1.13
DETAIL D - zakončení šikmé střechy				



skladba S2:

- sádrovláknitá deska Fermacell + sklotextilní páska + spárovací tmel; tl. 12,5mm
- dřevovláknitá deska STEICO flex036 60mm + dřevěné latě 40x60mm á 625mm svisele (kotveno vruty k panelu); tl. 60mm
- Novatop panel; tl. 124mm
- dřevovláknitá deska STEICO flex036 240mm + nosníky STEICO wall SW 45 á 625mm (kotveny úhelníkovými spojkami); tl. 240mm
- fasádní deska STEICO universal black (kotveno vruty do nosníků); tl. 52mm
- dřevěné latě 40x60mm á 625mm vodorovně (kotveno vruty do nosníků); vnější obklad dřevěný, sibiřský modřín; tl. 28mm

skladba S13a:

- tvárnice ztraceného bednění; tl. 500mm
- hydroizolace - 2x Glastek 40 Special mineral; tl. 2x4mm
- lepidlo weber.therm technik; tl. 8mm
- izolace Isover Styrodur 3000 CS ; tl. 200mm
- podkladní soklová stěrka webertherm 307 + výztužná síť webertherm 178 (tl.5mm)
- soklová omítka weberpas marmolit (tl.3mm)

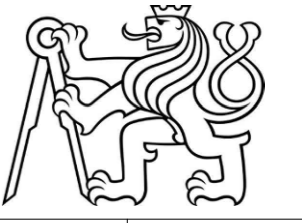
skladba P1:

- kamenná dlažba + lepidlo; tl. 20mm
- cementový potěr; tl. 70mm
- separační PE fólie
- Isover EPS 200S; tl. 200mm
- železobetonová deska; tl. 200mm
- hydroizolace - 2x Glastek 40 Special mineral; tl. 2x4mm
- podkladní beton; tl. 50mm

skladba P3:

- betonová dlažba; tl. 60mm
- podkladní beton; tl.80mm
- kamenivo frakce 8/16; tl. 100mm

- — — — — vzduchotěsnící rovina
- — — — — vzduchotěsnící páska

OBOR C	KATEDRA K124	JMÉNO STUDENTA MATĚJ DVOŘÁK	
ROČNÍK 4	VEDOUcí PRÁCE Ing. Kamil Staněk, Ph.D.		
AKCE : NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC D1.1. - ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ			FORMÁT 4xA4
			MĚŘITKO 1:8
			DATUM 15.05.2022
OBSAH : DETAIL E - sokl			Č. VÝKR. D1.1.14

S1

## SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - TĚŽKÝ SKELET

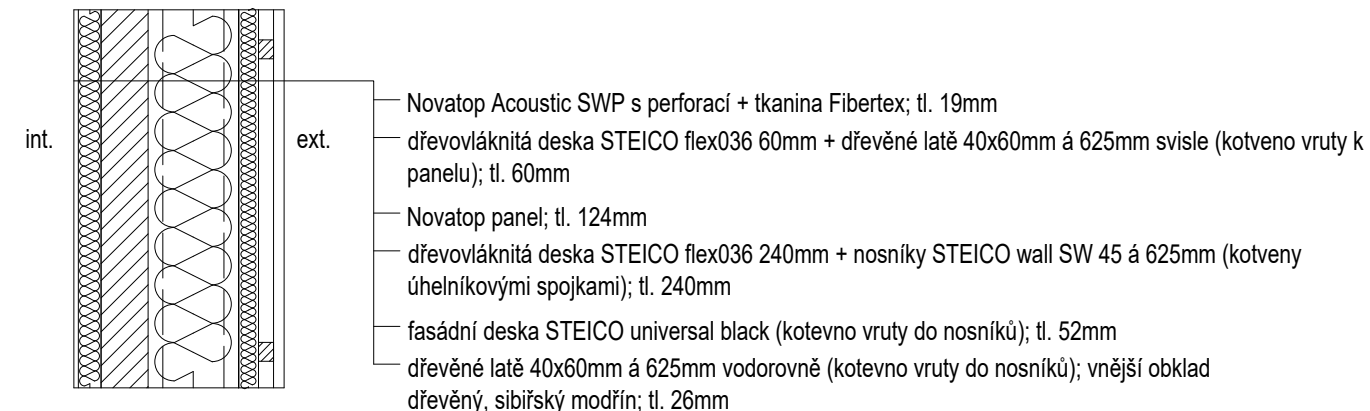


## Poznámky:

výrobce Steico dokládá požární odolnost REI 60 DP3 (detail ON 5) > REW 45 (DP3) (pož.)  
 souč. prostupu tepla  $U = 0,116 \text{ W/m}^2\text{K} < 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$  (pož.)  
 ve skladbě nedochází ke kondenzaci v.p.

S4

## SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - CLT PANEL AKU

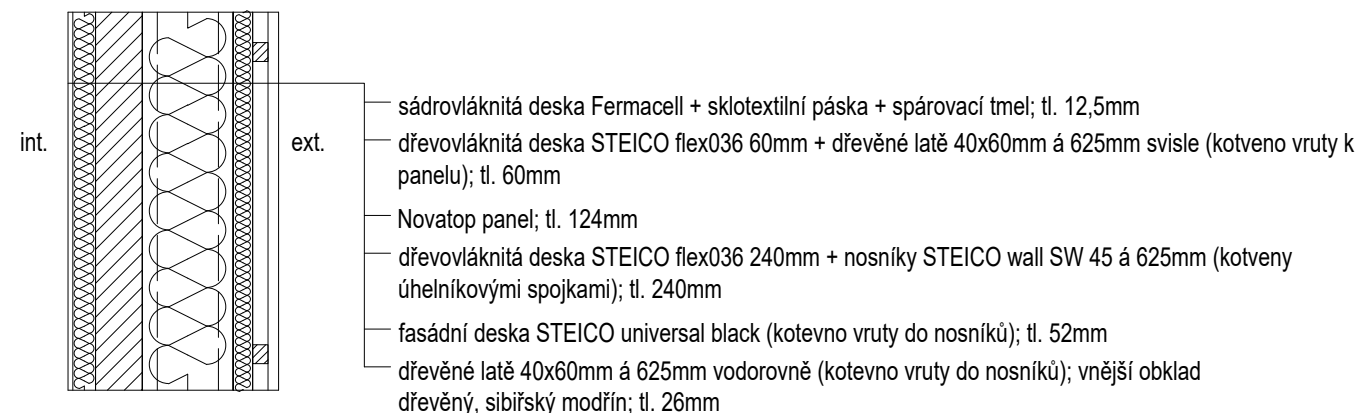


## Poznámky:

výrobce Novatop dokládá požární odolnost REI 60 (detail W 104) > REW 45 (DP3) (pož.)  
 souč. prostupu tepla  $U = 0,106 \text{ W/m}^2\text{K} < 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$  (pož.) (viz. S2)  
 ve skladbě nedochází ke kondenzaci v.p.

S2

## SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - CLT PANEL

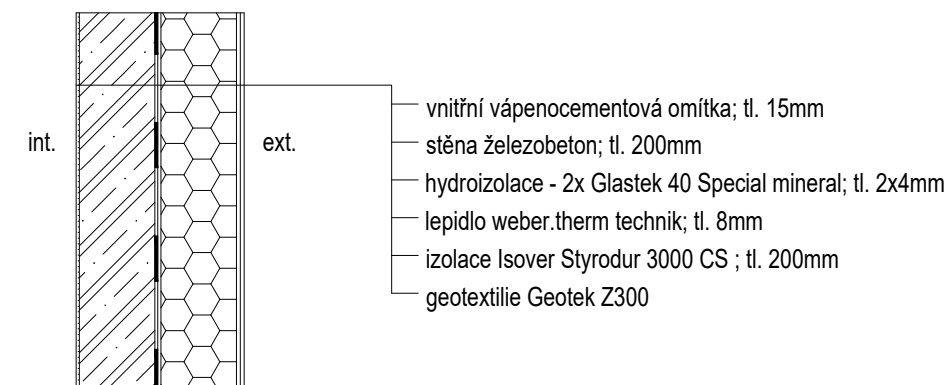


## Poznámky:

výrobce Novatop dokládá požární odolnost REI 60 (detail W 104) > REW 45 (DP3) (pož.)  
 souč. prostupu tepla  $U = 0,106 \text{ W/m}^2\text{K} < 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$  (pož.)  
 ve skladbě nedochází ke kondenzaci v.p.

S5

## SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - STĚNA U ZEMINY



## Poznámky:

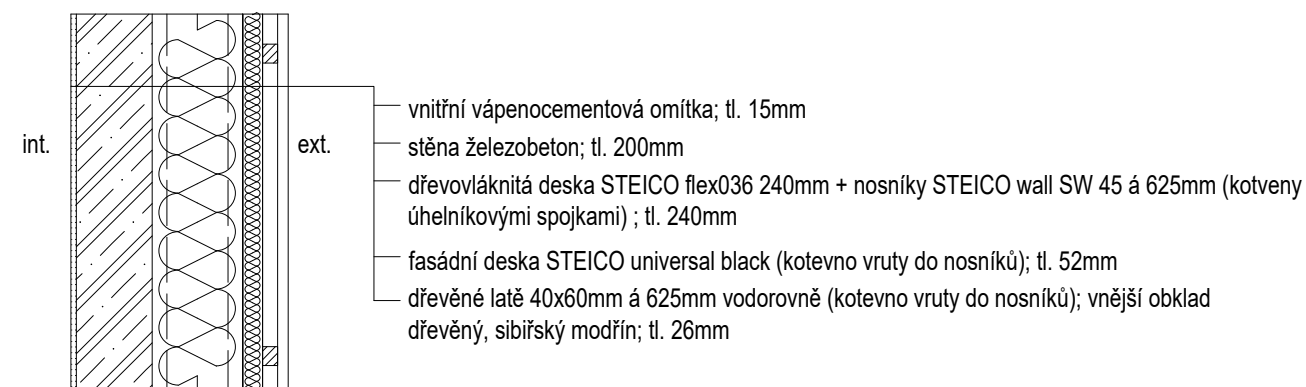
požární odolnost REI 120 > REW 60 DP1 (pož.)  
 souč. prostupu tepla  $U = 0,157 \text{ W/m}^2\text{K} < 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$  (pož.)  
 riziko kondenzace v.p. se neposuzuje

## Poznámky:

skladby s požárními a akustickými požadavky byly navrženy podle požárních a akustických katalogů výrobců Feramcell, Novatop, Steico  
 skladby s tepelně technickými požadavky byly posouzeny v programu Teplo 2017 EDU


S3

## SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - ŽB STĚNA

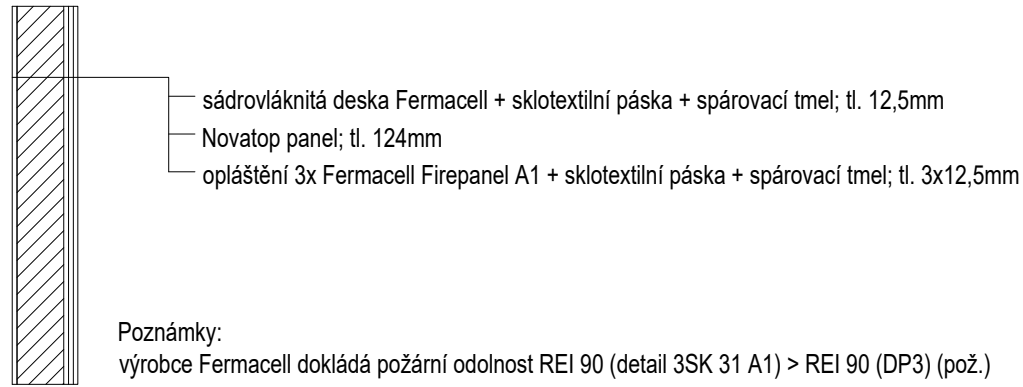


## Poznámky:

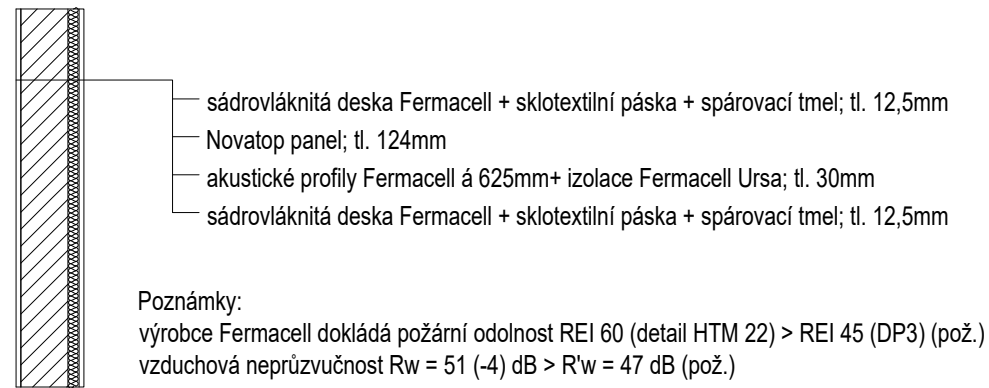
požární odolnost REI 120 DP1 > REW 60 DP1 (pož.)  
 souč. prostupu tepla  $U = 0,134 \text{ W/m}^2\text{K} > 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$  (průměrně  $U$  skladeb S1+S2+S3+S4 < 0,12  $\text{W/m}^2\text{K}$  (pož.)  
 ve skladbě nedochází ke kondenzaci v.p.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
C	K124	MATĚJ DVOŘÁK		
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE			
4	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.			
AKCE :			FORMÁT	2xA4
NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC D.1.1 - ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ			MĚŘITKO	-
			DATUM	15.05.2022
OBSAH :			Č. VÝKR.	D1.1.15
SKLADBY 1				

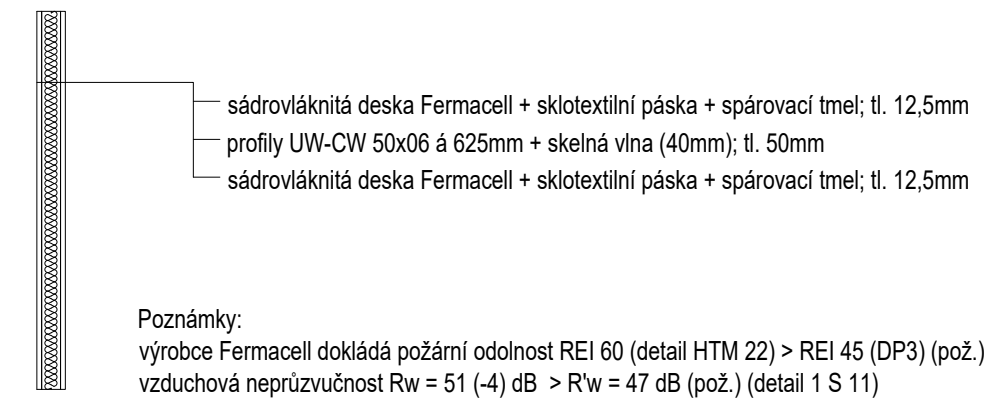
**S6** SKLADBA VNITŘNÍ NOSNÉ (POŽÁRNÍ) STĚNY - CLT PANEL



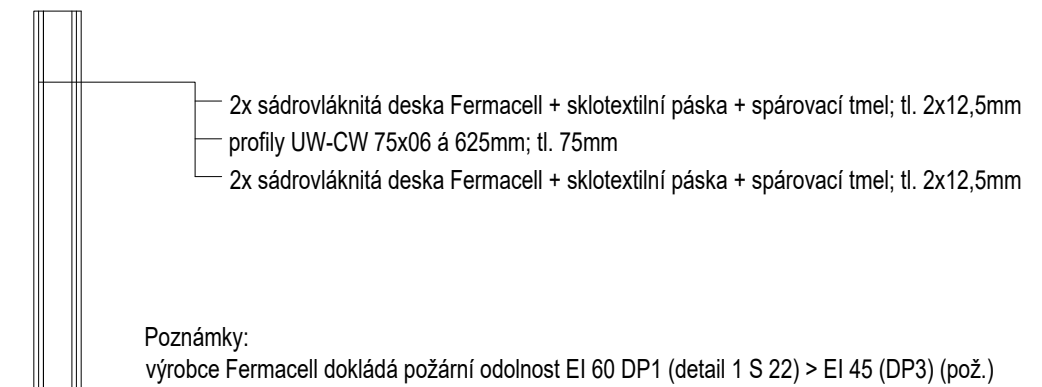
**S7** SKLADBA VNITŘNÍ NOSNÉ (AKU) STĚNY - CLT PANEL



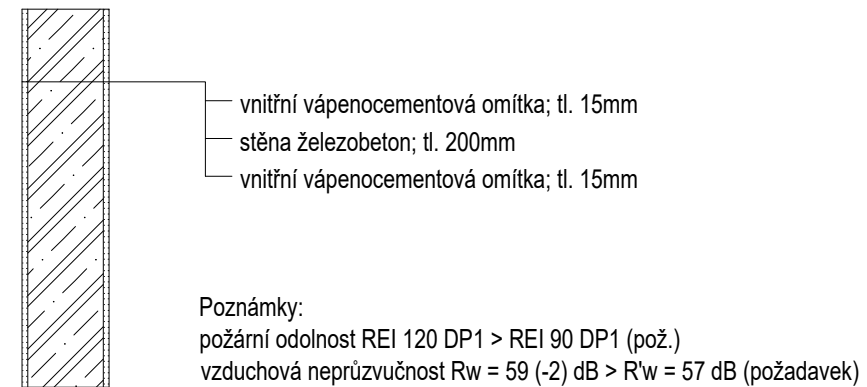
**S8** SKLADBA VNITŘNÍ NENOSNÉ STĚNY




**S9** SKLADBA VNITŘNÍ NENOSNÉ POŽÁRNÍ STĚNY



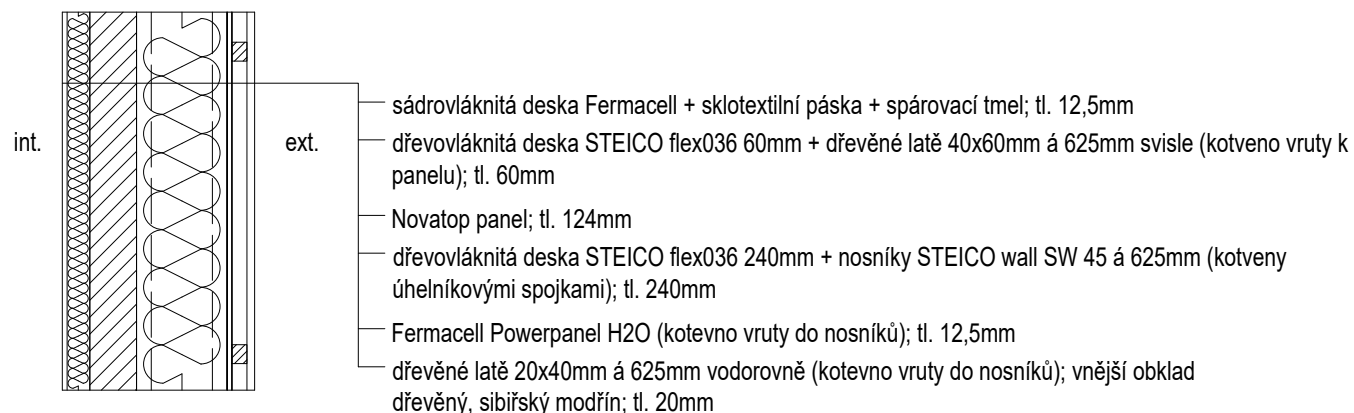
**S10** SKLADBA NOSNÉ ŽB STĚNY (AKU + POŽÁR)



Poznámky:  
skladby s požárními a akustickými požadavky byly navrženy podle požárních a akustických katalogů výrobců Fermacell, Novatop, Steico  
skladby s tepelně technickými požadavky byly posouzeny v programu Teplo 2017 EDU

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
C	K124	MATĚJ DVOŘÁK		
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE			
4	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.			
AKCE :			FORMÁT	2xA4
NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC D.1.1. - ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ			MĚŘÍTKO	-
			DATUM	15.05.2022
OBSAH :			Č. VÝKR.	D1.1.16
SKLADBY 2				

## S11 SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - CLT PANEL (ČPOP)



### Poznámky:

výrobce Novatop dokládá požární odolnost REI 60 (detail W 104) > REW 45 DP2 (pož.)  
 pro zajištění DP2 je místo parobrzdy z exteriéru navržena deska Fermacell Powerpanel H2O + vnější obklad dřevěný s  $Q < 150 \text{ MJ/m}^2$   
 souč. prostupu tepla  $U = 0,115 \text{ W/m}^2\text{K} < 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$  (pož.)  
 ve skladbě nedochází ke kondenzaci v.p.

### Výpočet Q pro dřevěný obklad:

výhřevnost dřeva  $H = 16,5 \text{ MJ/kg}$   
 objemová hmotnost dřeva  $\rho = 400 \text{ kg/m}^3$   
 tloušťka vrstvy  $d = d_1 \cdot l_1 + d_2 \cdot l_2 = 0,02 \cdot 1 + 0,02 \cdot 0,04 \cdot 1,5 = 0,021$   
 $Q = d \cdot \rho \cdot H = 0,021 \cdot 400 \cdot 16,5 = 138,6 \text{ MJ/m}^2 < 150 \text{ MJ/m}^2$

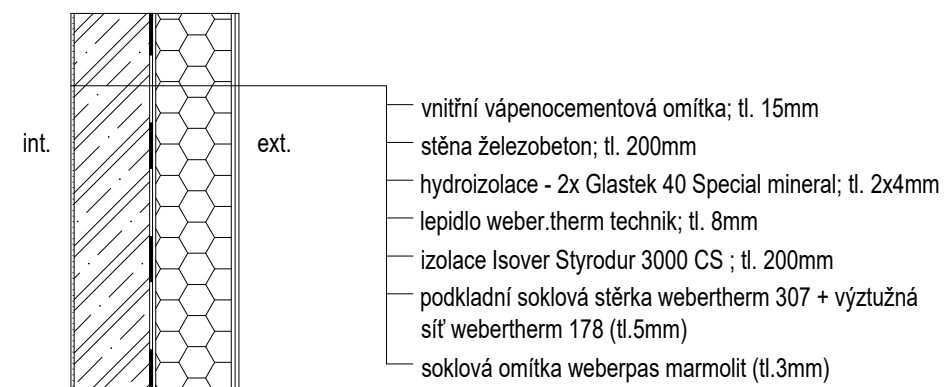
## S12 SKLADBA ŠTÍTOVÉ STĚNY



### Poznámky:

požární odolnost není požadovaná  
 souč. prostupu tepla není vzhledem k ploše skladby posouzen

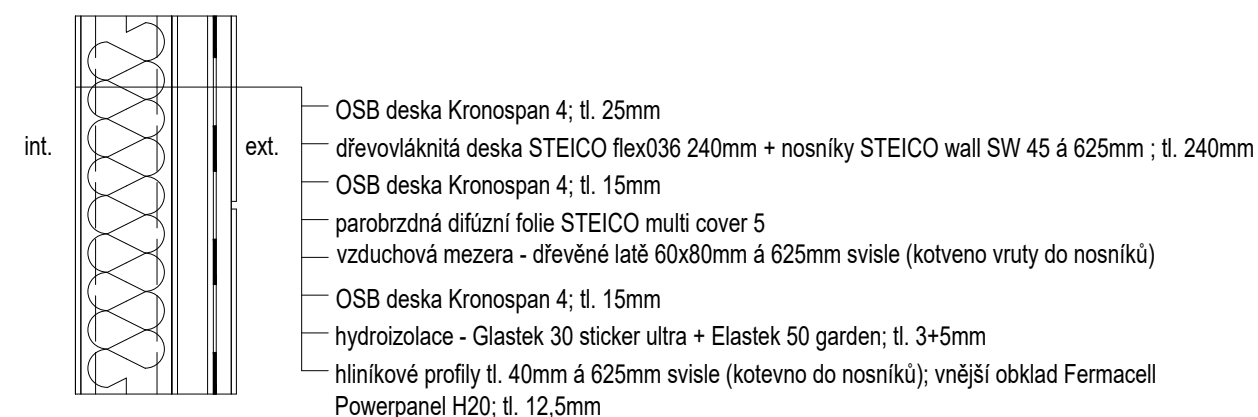
## S13 SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY - SOKL



### Poznámky:

požární odolnost REI 120 > REW 60 DP1 (pož.)  
 souč. prostupu tepla odpovídá skladbě S5 -  $U = 0,157 \text{ W/m}^2\text{K} < 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$  (pož.)

## S14 SKLADBA STĚNY V MÍSTĚ PROVĚTRÁNÍ STŘECHY




### Poznámky:

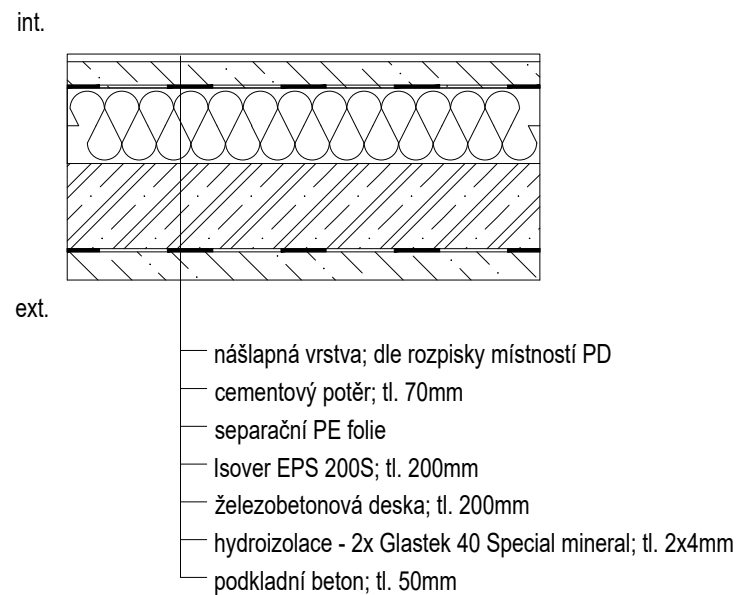
požární odolnost není požadovaná  
 souč. prostupu tepla není vzhledem k ploše skladby posouzen

### Poznámky:

skladby s požárními a akustickými požadavky byly navrženy podle požárních a akustických katalogů výrobců Fermacell, Novatop, Steico, Wolf PhoneStar  
 skladby s tepelně technickými požadavky byly posouzeny v programu Teplo 2017 EDU

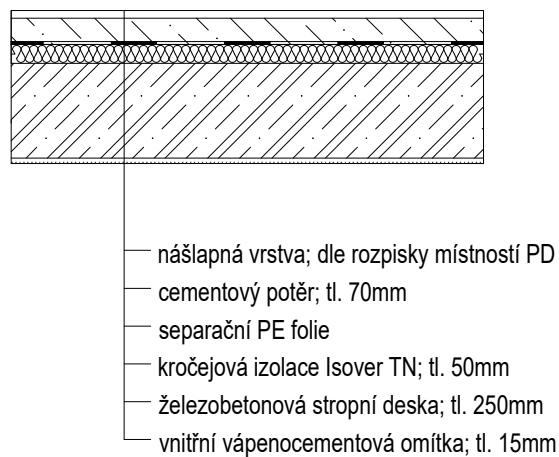
OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
C	K124	MATĚJ DVOŘÁK		
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE			
4	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.			
AKCE :			FORMÁT	2xA4
NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC D.1.1. - ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ			MĚŘÍTKO	-
			DATUM	15.05.2022
OBSAH :			Č. VÝKR.	D1.1.17
SKLADBY 3				

**P1** SKLADBA PODLAHY NA TERÉNU



Poznámky:  
není požadavek na požární odolnost  
souč. prostupu tepla  $U = 0,157 \text{ W/m}^2\text{K} < 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$  (pož.)  
riziko kondenzace v.p. se neposuzuje

**P2** SKLADBA PODLAHY/STROPU NAD 1.PP



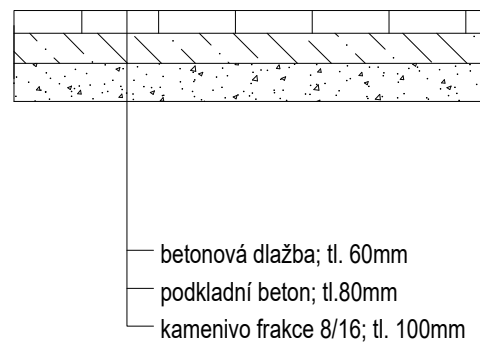
Poznámky:  
požární odolnost  $REI 120 \text{ DP1} > REI 90 \text{ DP1}$  (pož.)  
vzduchová neprůzvučnost  $L_{n,w} = 63 \text{ (-2) dB} > 60 \text{ dB}$  (pož.)

**S15** SKLADBA AKU STĚNY V MÍSTĚ PŘÍHRADOVÝCH VAZNÍKŮ



Poznámky:  
požární odolnost není požadovaná  
vzduchová neprůzvučnost  $R'w = 58 \text{ dB} > R'w = 57 \text{ dB}$  (pož.) (detail WSH 2.2)

**P3** SKLADBA VENKOVNÍ DLAŽBY



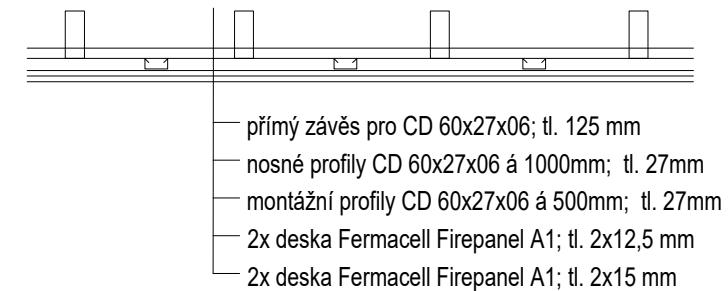
Poznámky:  
bez požadavků

**PD1** PODHLED POŽÁRNÍ V HLAVNÍM SÁLE




Poznámky:  
výrobce Fermacell dokládá požární odolnost  $EI 60 (2 \text{ S } 21 \text{ A1 } \uparrow u) > EI 45 (DP3)$  (pož.)

**PD2** PODHLED POŽÁRNÍ VE SKLADU

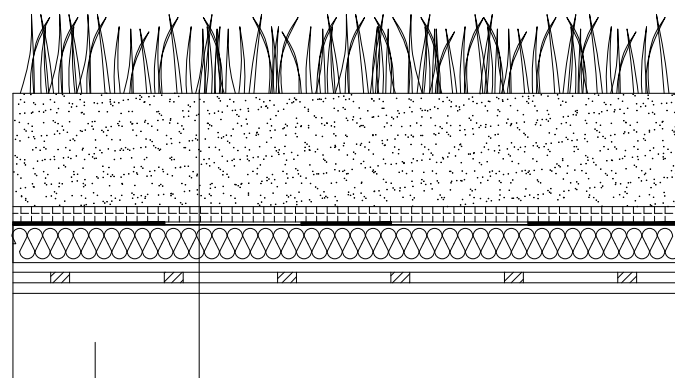


Poznámky:  
výrobce Fermacell dokládá požární odolnost  $EI 90 (2 \text{ S } 31 \text{ A1 } \uparrow u) > EI 90 (DP3)$  (pož.)

Poznámky:  
skladby s požárními a akustickými požadavky byly navrženy podle požárních a akustických katalogů výrobců Fermacell, Novatop, Steico, Kronospan  
skladby s tepelně technickými požadavky byly posouzeny v programu Teplo 2017 EDU

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	MATĚJ DVOŘÁK	
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE		
4	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.		
AKCE : <b>NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC            D.1.1. - ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ</b>			FORMÁT 2xA4
OBSAH : <b>SKLADBY 4</b>			MĚŘITKO -
			DATUM 15.05.2022
			Č. VÝKR. <b>D1.1.18</b>

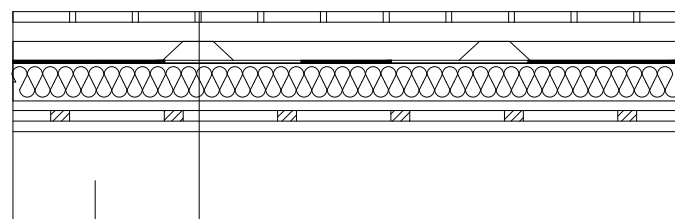
**ST3** SKLADBA PLOCHÉ STŘECHY - VENKOVNÍ VSTUP



- dřevěný nosník
- vegetační substrát; tl. min 300mm
- filtrační geotextilie Filtek 300
- drenážní vrstva - panel Optigreen FKD40 + liapor; tl. 40mm
- separační geotextilie Geotek Z300
- hydroizolace - Glastek 30 sticker ultra + Elastek 50 garden; tl. 3+5mm
- spádové klíny PIR; Ø tl. 100mm
- záklop - OSB Kronospan Firestop; tl. 23mm
- obklad dřevěný, sibiřský modřín; tl. 28mm
- dřevěné nosníky

Poznámky:  
výrobce Kronospan dokládá požární odolnost EI 20 > E 15 (DP3) (pož.)

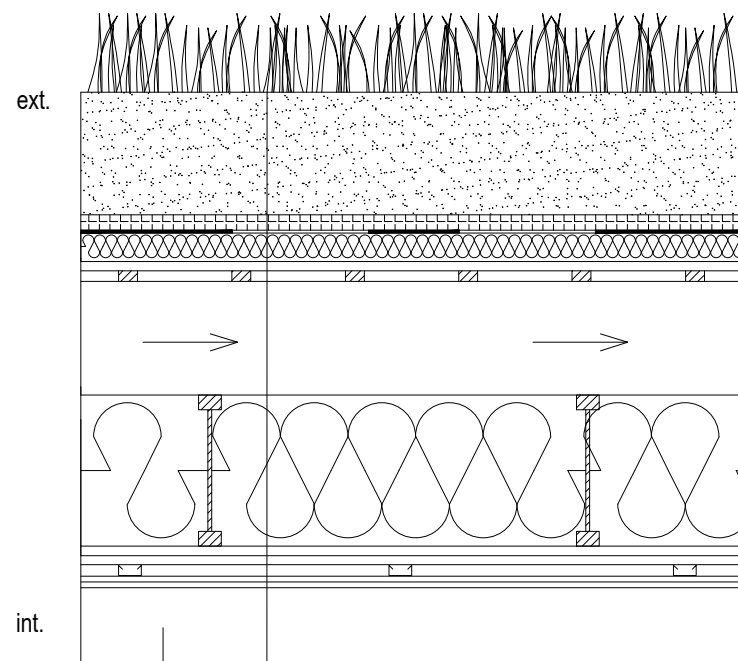
**ST4** SKLADBA TERASY



- dřevěný nosník
- prkno terasové Twinson Teracce; tl. 28mm
- podkladní profil hliníkový Twinson na terčích; tl. 50mm
- hydroizolace - Glastek 30 sticker ultra + Elastek 50 garden; tl. 3+5mm
- spádové klíny PIR; Ø tl. 100mm (max. 185mm)
- záklop - OSB Kronospan Firestop; tl. 25mm
- obklad dřevěný, sibiřský modřín; tl. 28mm
- dřevěné nosníky

Poznámky:  
výrobce Kronospan OSB dokládá požární odolnost EI 20 > E 15 (DP3) (pož.)

**ST1** SKLADBA PLOCHÉ STŘECHY - DVOUPLÁŠŤOVÁ

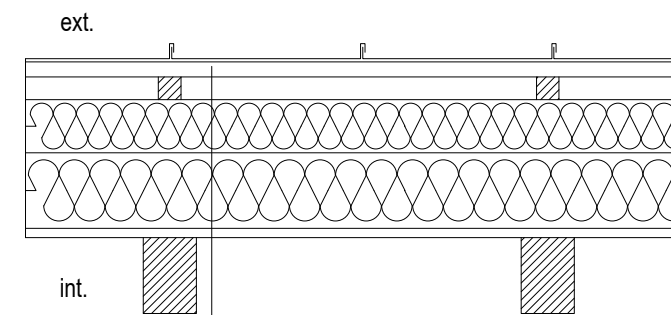


- vegetační substrát; tl. min 300mm
- filtrační geotextilie Filtek 300
- drenážní vrstva - panel Optigreen FKD40 + liapor; tl. 40mm
- separační geotextilie Geotek Z300
- hydroizolace - Glastek 30 sticker ultra + Elastek 50 garden; tl. 3+5mm
- spádové klíny EPS; Ø tl. 75mm (max. 425mm)
- záklop - OSB deska Kronospan 4; tl. 25mm
- větraná vzduchová mezera + dřevěné trámy; tl. 300mm
- parobrzdná difúzní folie STEICO multi cover 5
- dřevovláknitá izolace STEICO flex036 + nosníky STEICO joist SJ 60 á 625mm ; tl. 400mm
- OSB deska Kronospan 4; tl. 25mm
- 2x deska Fermacell Firepanel 15mm + profily CD 60x06 á 500mm; tl. 85mm

Poznámky:  
výrobce Fermacell dokládá požární odolnost REI 60 (2 S 21 A1 ↑u) > REW 45 (DP3) (pož.)  
souč. prostupu tepla U= 0,101 W/m²K < 0,11 W/m²K (pož.)  
ve skladbě nedochází ke kondenzaci v.p.


Poznámky:  
skladby s požárními a akustickými požadavky byly navrženy podle požárních a akustických katalogů výrobců Feracell, Novatop, Steico, Kronospan  
skladby s tepelně technickými požadavky byly posouzeny v programu Teplo 2017 EDU

**ST2** SKLADBA ŠIKMÉ STŘECHY



- falcovaná krytina; tl. 0,6mm
- laťování 40x60 mm á 300mm; tl. 40mm
- laťování 60x60 mm á 1000mm; tl. 60mm; kotveno do vazníků spoji SFS Intec
- parobrzdná difúzní folie STEICO multi cover 5
- dřevovláknitá izolace STEICO therm; tl. 200+140mm
- OSB deska Kronospan 4; tl. 25mm

Poznámky:  
není požadavek na požární odolnost  
souč. prostupu tepla U= 0,107 W/m²K < 0,11 W/m²K (pož.)  
ve skladbě nedochází ke kondenzaci v.p.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	<b>MATĚJ DVOŘÁK</b>	
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE		
4	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.		
AKCE :			
<b>NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC D.1.1. - ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ</b>			
OBSAH :			
<b>SKLADBY 5</b>			
FORMÁT	2xA4		
MĚŘITKO	-		
DATUM	15.05.2022		
Č. VÝKR.	D1.1.19		



## D1.1.20 Posouzení skladeb v programu TEPLO

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **stěna S11**  
Zpracovatel : TT 2017  
Zakázka : BP  
Datum : 07.03.2022

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější dvouplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 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	Fermacell	0,0125	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
2	STEICO flex 03	0,0600	0,0440*	2126,2	81,8	2,0	0.0000
3	Novatop	0,1240	0,1300	1600,0	490,0	200,0	0.0000
4	STEICO flex 03	0,2400	0,0400*	2113,1	70,9	2,0	0.0000
5	Fermacell Powe	0,0125	0,1730	1000,0	1000,0	56,0	0.0000

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

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Fermacell	---
2	STEICO flex 036	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: 0.0400 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0600 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
3	Novatop	---
4	STEICO flex 036	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: 0.0200 m Tloušťka tepelných mostů: 0.2400 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
5	Fermacell Powerpanel H2O	---

#### 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 : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -12.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
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	55.1	1336.3	-2.4	81.2	406.1

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

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a P<sub>i</sub> 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 : 8.429 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.115 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 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> : 1.4E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 2265.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 19.6 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> : 19.67 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.972

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	14.7	0.743	11.3	0.595	19.9	0.972	57.4
2	15.3	0.753	11.9	0.594	20.0	0.972	59.5
3	15.7	0.721	12.3	0.526	20.1	0.972	60.6
4	16.2	0.659	12.7	0.391	20.2	0.972	62.1
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.4	0.972	65.8
6	18.2	0.479	14.6	-----	20.5	0.972	69.3
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.5	0.972	71.2
8	18.5	0.409	15.0	-----	20.5	0.972	70.5
9	17.4	0.564	13.9	0.087	20.4	0.972	66.4
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.3	0.972	62.3
11	15.7	0.723	12.3	0.529	20.1	0.972	60.7
12	15.4	0.755	12.0	0.593	20.0	0.972	59.9

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.1	20.0	14.8	11.3	-11.2	-11.5

p [Pa]: 1576 1568 1561 245 219 182  
p,sat [Pa]: 2353 2332 1688 1336 232 227

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

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

Množství difundující vodní páry Gd : 1.061E-0008 kg/(m2.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

#### Roční cyklus č. 1

### V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Fermacell	151	152	62	---	---
2	STEICO flex 03	---	61	304	---	---
3	Novatop	---	61	304	---	---
4	STEICO flex 03	---	---	214	151	---
5	Fermacell Powe	---	---	214	151	---

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

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

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

## D1.1.20 Posouzení skladeb v programu TEPLO

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **STĚNA S1**  
Zpracovatel : TT 2017  
Zakázka : BP  
Datum : 07.03.2022

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější dvouplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 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	Fermacell	0,0125	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
2	STEICO flex 03	0,0600	0,0440*	2126,2	81,8	2,0	0.0000
3	Krono OSB4	0,0250	0,1300	1700,0	620,0	200,0	0.0000
4	STEICO flex 03	0,2400	0,0420*	2113,1	70,9	2,0	0.0000
5	STEICO univers	0,0520	0,0480	2100,0	270,0	5,0	0.0000

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

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Fermacell	---
2	STEICO flex 036	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: 0.0400 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0600 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
3	Krono OSB4	---
4	STEICO flex 036	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0200 m Tloušťka tepelných mostů: 0.2400 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
5	STEICO universal	---

#### 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 : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -12.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
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	55.1	1336.3	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	20.6	57.3	1389.6	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	20.6	58.8	1426.0	3.0	79.5	602.1

4	30	720	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
5	31	744	20.6	64.9	1573.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	20.6	68.7	1666.1	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	20.6	70.8	1717.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	20.6	70.1	1700.0	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	20.6	65.6	1590.9	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	20.6	61.0	1479.4	8.3	77.1	843.7
11	30	720	20.6	58.8	1426.0	2.9	79.5	597.9
12	31	744	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RH<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 balance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 8.393 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.116 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 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 akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 3.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 1037.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 18.2 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> : 19.67 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.972**

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,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>				
1	14.7	0.743	11.3	0.595	19.9	0.972	57.4
2	15.3	0.753	11.9	0.594	20.0	0.972	59.5
3	15.7	0.721	12.3	0.526	20.1	0.972	60.6
4	16.2	0.659	12.7	0.391	20.2	0.972	62.1
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.4	0.972	65.8
6	18.2	0.479	14.6	-----	20.5	0.972	69.3
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.5	0.972	71.2
8	18.5	0.409	15.0	-----	20.5	0.972	70.5
9	17.4	0.564	13.9	0.087	20.4	0.972	66.4
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.2	0.972	62.3
11	15.7	0.723	12.3	0.529	20.1	0.972	60.7
12	15.4	0.755	12.0	0.593	20.0	0.972	59.9

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.1	20.0	14.8	14.1	-7.4	-11.5
p [Pa]:	1576	1539	1511	353	242	182
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2353	2332	1685	1608	325	227

Poznámka:  $\theta$  je teplota na rozhraní vrstev,  $p$  je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a  $p_{sat}$  je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 4.630E-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	Fermacell	151	152	62	---	---
2	STEICO flex 03	---	184	181	---	---
3	Krono OSB4	---	184	181	---	---
4	STEICO flex 03	---	123	242	---	---
5	STEICO univers	---	---	365	---	---

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

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

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

## D1.1.20 Posouzení skladeb v programu TEPLO

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **STĚNA S2**  
Zpracovatel : TT 2017  
Zakázka : BP  
Datum : 07.03.2022

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější dvouplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 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	Fermacell	0,0125	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
2	STEICO flex 03	0,0600	0,0440*	2126,2	81,8	2,0	0.0000
3	Novatop	0,1240	0,1300	1600,0	490,0	200,0	0.0000
4	STEICO flex 03	0,2400	0,0420	2113,1	70,9	2,0	0.0000
5	STEICO univers	0,0520	0,0480	2100,0	270,0	5,0	0.0000

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

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Fermacell	---
2	STEICO flex 036	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: 0.0400 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0600 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
3	Novatop	---
4	STEICO flex 036	---
5	STEICO universal	---

#### 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 : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -12.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
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	55.1	1336.3	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	20.6	57.3	1389.6	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	20.6	58.8	1426.0	3.0	79.5	602.1
4	30 720	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
5	31 744	20.6	64.9	1573.9	12.7	74.5	1093.5

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

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a P<sub>i</sub> 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 : 9.154 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.106 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.13 / 0.16 / 0.21 / 0.31 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 akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.3E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 4489.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 23.0 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> : 19.75 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.974**

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,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	14.7	0.743	11.3	0.595	20.0	0.974	57.2
2	15.3	0.753	11.9	0.594	20.0	0.974	59.3
3	15.7	0.721	12.3	0.526	20.1	0.974	60.5
4	16.2	0.659	12.7	0.391	20.3	0.974	62.0
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.4	0.974	65.7
6	18.2	0.479	14.6	-----	20.5	0.974	69.2
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.5	0.974	71.2
8	18.5	0.409	15.0	-----	20.5	0.974	70.5
9	17.4	0.564	13.9	0.087	20.4	0.974	66.4
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.3	0.974	62.2
11	15.7	0.723	12.3	0.529	20.1	0.974	60.5
12	15.4	0.755	12.0	0.593	20.0	0.974	59.7

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.1	20.0	15.3	12.0	-7.8	-11.5
p [Pa]:	1576	1568	1561	222	196	182
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2359	2339	1737	1401	315	226

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



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

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 1.079E-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	Fermacell	151	152	62	---	---
2	STEICO flex 03	---	153	212	---	---
3	Novatop	---	153	212	---	---
4	STEICO flex 03	---	334	31	---	---
5	STEICO univers	---	---	365	---	---

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

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

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

## D1.1.20 Posouzení skladeb v programu TEPLO

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **STĚNA S3**  
Zpracovatel : TT 2017  
Zakázka : BP  
Datum : 12.03.2022

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější dvouplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 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	Omítka vápenoc	0,0150	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Železobetonová	0,2000	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
3	STEICO flex 03	0,2400	0,0400*	2150,0	101,5	2,0	0.0000
4	STEICO univers	0,0520	0,0480	2100,0	270,0	5,0	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	Omítka vápenocementová	---
2	Železobetonová stěna	---
3	STEICO flex 036	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: 0.0200 m Tloušťka tepelných mostů: 0.2400 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
4	STEICO universal	---

#### 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 : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -12.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
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	55.1	1336.3	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	20.6	57.3	1389.6	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	20.6	58.8	1426.0	3.0	79.5	602.1
4	30 720	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
5	31 744	20.6	64.9	1573.9	12.7	74.5	1093.5
6	30 720	20.6	68.7	1666.1	15.9	72.0	1300.1
7	31 744	20.6	70.8	1717.0	17.5	70.4	1407.2

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

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.225 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.134 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 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> : 3.6E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 2919.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 22.6 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> : 19.53 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.967

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,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	14.7	0.743	11.3	0.595	19.8	0.967	57.7
2	15.3	0.753	11.9	0.594	19.9	0.967	59.9
3	15.7	0.721	12.3	0.526	20.0	0.967	60.9
4	16.2	0.659	12.7	0.391	20.2	0.967	62.3
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.3	0.967	65.9
6	18.2	0.479	14.6	-----	20.4	0.967	69.4
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.5	0.967	71.2
8	18.5	0.409	15.0	-----	20.5	0.967	70.6
9	17.4	0.564	13.9	0.087	20.4	0.967	66.6
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.2	0.967	62.5
11	15.7	0.723	12.3	0.529	20.0	0.967	61.0
12	15.4	0.755	12.0	0.593	19.9	0.967	60.2

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.0	20.0	19.4	-6.7	-11.4
p [Pa]:	1576	1518	333	235	182
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2342	2332	2254	346	228

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

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

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 4.086E-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	Omítka vápenoc	151	152	62	---	---
2	Železobetonová	151	183	31	---	---
3	STEICO flex 03	---	365	---	---	---
4	STEICO univers	---	---	365	---	---

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

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

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

## D1.1.20 Posouzení skladeb v programu TEPLO

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **STĚNA S5**  
Zpracovatel : TT 2017  
Zakázka : BP  
Datum : 12.03.2022

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 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	Omítka vápenoc	0,0150	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Železobetonová	0,2000	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
3	Glastek Al min	0,0080	0,2100	1470,0	1200,0	37000,0	0.0000
4	weber.therm te	0,0080	0,8000	900,0	1380,0	30,0	0.0000
5	Isover Styrodu	0,2000	0,0330	1270,0	32,0	100,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Železobetonová stěna	---
3	Glastek Al mineral	---
4	weber.therm technik - lepicí a stěrková hmota	---
5	Isover Styrodur 3000 CS	---

#### 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 : 0.00 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 7.9 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 65.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	55.1	1336.3	3.6	100.0	790.2
2	28 672	20.6	57.3	1389.6	2.7	100.0	741.4
3	31 744	20.6	58.8	1426.0	3.5	100.0	784.7
4	30 720	20.6	60.7	1472.1	5.4	100.0	896.5
5	31 744	20.6	64.9	1573.9	7.8	100.0	1057.7
6	30 720	20.6	68.7	1666.1	10.3	100.0	1252.2
7	31 744	20.6	70.8	1717.0	11.9	100.0	1392.6
8	31 744	20.6	70.1	1700.0	12.7	100.0	1467.8
9	30 720	20.6	65.6	1590.9	12.4	100.0	1439.2
10	31 744	20.6	61.0	1479.4	10.6	100.0	1277.5

11	30	720	20.6	58.8	1426.0	8.1	100.0	1079.5
12	31	744	20.6	57.7	1399.3	5.4	100.0	896.5

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

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.250 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.157 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 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 ZpT : 1.7E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 422.2

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

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 20.11 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.962

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.652	11.3	0.452	19.9	0.962	57.4
2	15.3	0.704	11.9	0.512	19.9	0.962	59.8
3	15.7	0.713	12.3	0.512	19.9	0.962	61.2
4	16.2	0.710	12.7	0.483	20.0	0.962	62.9
5	17.2	0.738	13.8	0.466	20.1	0.962	66.9
6	18.2	0.762	14.6	0.422	20.2	0.962	70.4
7	18.6	0.774	15.1	0.369	20.3	0.962	72.3
8	18.5	0.731	15.0	0.286	20.3	0.962	71.4
9	17.4	0.612	13.9	0.187	20.3	0.962	66.9
10	16.3	0.567	12.8	0.222	20.2	0.962	62.5
11	15.7	0.608	12.3	0.333	20.1	0.962	60.6
12	15.4	0.658	12.0	0.432	20.0	0.962	59.8

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	e
theta [C]:	20.3	20.3	20.1	20.0	20.0	7.9
p [Pa]:	1576	1576	1567	1095	1095	1063
p,sat [Pa]:	2387	2382	2345	2334	2331	1063

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

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

Množství difundující vodní páry Gd : 3.187E-0010 kg/(m2.s)

## **Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

### **V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka vápenoc	120	183	62	---	---
2	Železobetonová	90	183	92	---	---
3	Glastek Al min	90	183	92	---	---
4	weber.therm te	304	61	---	---	---
5	Isover Styrodu	---	---	---	---	365

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.**

## D1.1.20 Posouzení skladeb v programu TEPLO

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **STŘECHA ST1**  
Zpracovatel : TT 2017  
Zakázka : BP  
Datum : 11.03.2022

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 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	Egger OSB4 TOP	0,0250	0,1300	1700,0	620,0	150,0	0.0000
2	STEICO flex 03	0,4000	0,0420*	2112,5	70,3	2,0	0.0000
3	Steico multico	0,0002	0,3500	1470,0	800,0	10,0	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	Egger OSB4 TOP	---
2	STEICO flex 036	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0190 m Tloušťka tepelných mostů: 0.4000 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
3	Steico multicover 5	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 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 : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -12.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
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	55.1	1336.3	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	20.6	57.3	1389.6	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	20.6	58.8	1426.0	3.0	79.5	602.1
4	30 720	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
5	31 744	20.6	64.9	1573.9	12.7	74.5	1093.5
6	30 720	20.6	68.7	1666.1	15.9	72.0	1300.1
7	31 744	20.6	70.8	1717.0	17.5	70.4	1407.2
8	31 744	20.6	70.1	1700.0	17.0	70.9	1373.1
9	30 720	20.6	65.6	1590.9	13.3	74.1	1131.2



10	31	744	20.6	61.0	1479.4	8.3	77.1	843.7
11	30	720	20.6	58.8	1426.0	2.9	79.5	597.9
12	31	744	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RH<sub>e</sub> a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 9.717 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.101 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.12 / 0.15 / 0.20 / 0.30 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 akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 892.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 16.2 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> : 19.79 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.975

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% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.743	11.3	0.595	20.0	0.975	57.1
2	15.3	0.753	11.9	0.594	20.1	0.975	59.2
3	15.7	0.721	12.3	0.526	20.2	0.975	60.4
4	16.2	0.659	12.7	0.391	20.3	0.975	61.9
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.4	0.975	65.7
6	18.2	0.479	14.6	-----	20.5	0.975	69.2
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.5	0.975	71.1
8	18.5	0.409	15.0	-----	20.5	0.975	70.5
9	17.4	0.564	13.9	0.087	20.4	0.975	66.3
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.3	0.975	62.2
11	15.7	0.723	12.3	0.529	20.2	0.975	60.4
12	15.4	0.755	12.0	0.593	20.1	0.975	59.6

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> 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	e
theta [C]:	20.3	19.6	-11.7	-11.7
p [Pa]:	1576	428	183	182
p,sat [Pa]:	2376	2285	223	223

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

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

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 6.126E-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	Egger OSB4 TOP	151	152	62	---	---
2	STEICO flex 03	---	---	365	---	---
3	Steico multico	---	---	365	---	---

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

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

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

## D1.1.20 Posouzení skladeb v programu TEPLO

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **STŘECHA ST2**  
Zpracovatel : TT 2017  
Zakázka : BP  
Datum : 11.03.2022

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Egger OSB4 TOP	0,0250	0,1300	1700,0	620,0	150,0	0.0000
2	STEICO therm	0,3400	0,0380	2100,0	50,0	5,0	0.0000
3	STEICO multico	0,0002	0,3500	1470,0	800,0	10,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Egger OSB4 TOP	---
2	STEICO therm	---
3	STEICO multico	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -12.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHí : 65.0 %

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

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 9.140 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.107 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.13 / 0.16 / 0.21 / 0.31 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> : 2.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 347.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 11.8 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> : 19.74 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.974**

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,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	14.7	0.743	11.3	0.595	20.0	0.974	57.2
2	15.3	0.753	11.9	0.594	20.0	0.974	59.3
3	15.7	0.721	12.3	0.526	20.1	0.974	60.5
4	16.2	0.659	12.7	0.391	20.3	0.974	62.0
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.4	0.974	65.7
6	18.2	0.479	14.6	-----	20.5	0.974	69.2
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.5	0.974	71.2
8	18.5	0.409	15.0	-----	20.5	0.974	70.5
9	17.4	0.564	13.9	0.087	20.4	0.974	66.4
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.3	0.974	62.2
11	15.7	0.723	12.3	0.529	20.1	0.974	60.5
12	15.4	0.755	12.0	0.593	20.0	0.974	59.7

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> 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	e
theta [C]:	20.3	19.6	-11.6	-11.7
p [Pa]:	1576	617	183	182
p,sat [Pa]:	2374	2277	224	224

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

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

Množství difundující vodní páry G<sub>d</sub> : 5.114E-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	Egger OSB4 TOP	151	152	62	---	---
2	STEICO therm	---	---	365	---	---
3	STEICO multico	---	---	365	---	---

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

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

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

## D1.1.20 Posouzení skladeb v programu TEPLO

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **PODLAHA P1**  
Zpracovatel : TT 2017  
Zakázka : BP  
Datum : 13.03.2022

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Isover EPS 200	0,2000	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000
2	železobetonová	0,1500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
3	2x Glastek Spe	0,0080	0,2100	1470,0	1200,0	37000,0	0.0000
4	podkladní beto	0,1500	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
5	potěr cementov	0,0700	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Isover EPS 200S	---
2	železobetonová deska	---
3	2x Glastek Special Mineral	---
4	podkladní beton	---
5	potěr cementový	---

#### 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 : 0.00 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 7.9 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	55.1	1336.3	3.6	100.0	790.2
2	28 672	20.6	57.3	1389.6	2.7	100.0	741.4
3	31 744	20.6	58.8	1426.0	3.5	100.0	784.7
4	30 720	20.6	60.7	1472.1	5.4	100.0	896.5
5	31 744	20.6	64.9	1573.9	7.8	100.0	1057.7
6	30 720	20.6	68.7	1666.1	10.3	100.0	1252.2
7	31 744	20.6	70.8	1717.0	11.9	100.0	1392.6
8	31 744	20.6	70.1	1700.0	12.7	100.0	1467.8
9	30 720	20.6	65.6	1590.9	12.4	100.0	1439.2
10	31 744	20.6	61.0	1479.4	10.6	100.0	1277.5
11	30 720	20.6	58.8	1426.0	8.1	100.0	1079.5

12      31      744      20.6      57.7      1399.3      5.4      100.0      896.5

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a P<sub>i</sub> 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).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.191 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.157 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 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> : 1.7E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 480.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 13.9 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> : 20.11 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.961

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,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	14.7	0.652	11.3	0.452	19.9	0.961	57.4
2	15.3	0.704	11.9	0.512	19.9	0.961	59.8
3	15.7	0.713	12.3	0.512	19.9	0.961	61.3
4	16.2	0.710	12.7	0.483	20.0	0.961	63.0
5	17.2	0.738	13.8	0.466	20.1	0.961	66.9
6	18.2	0.762	14.6	0.422	20.2	0.961	70.4
7	18.6	0.774	15.1	0.369	20.3	0.961	72.3
8	18.5	0.731	15.0	0.286	20.3	0.961	71.4
9	17.4	0.612	13.9	0.187	20.3	0.961	66.9
10	16.3	0.567	12.8	0.222	20.2	0.961	62.5
11	15.7	0.608	12.3	0.333	20.1	0.961	60.6
12	15.4	0.658	12.0	0.432	20.0	0.961	59.8

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.3	8.5	8.3	8.2	8.0	7.9
p [Pa]:	1334	1322	1318	1066	1064	1063
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2375	1108	1094	1089	1072	1063

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)]

1 0.2000 0.3500 3.200E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0211 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.0881 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m <sup>2</sup> za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m <sup>2</sup> za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m <sup>2</sup> za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
2	0.2000	0.3500	0.0208	0.0001	0.0207	0.0207
3	0.2000	0.3500	0.0227	0.0001	0.0227	0.0434
4	0.2000	0.3500	0.0196	0.0001	0.0195	0.0629
5	0.2000	0.3500	0.0180	0.0001	0.0179	0.0809
6	0.2000	0.3500	0.0138	0.0001	0.0137	0.0946
7	0.2000	0.3500	0.0109	0.0000	0.0109	0.1054
8	0.2000	0.3500	0.0075	0.0000	0.0074	0.1128
9	0.2000	0.3500	0.0042	0.0000	0.0042	0.1170
10	0.2000	0.3500	0.0061	0.0001	0.0061	0.1231
11	0.2000	0.3500	0.0111	0.0001	0.0111	0.1342
12	0.2000	0.3500	0.0174	0.0001	0.0174	0.1515
1	0.2000	0.3500	0.0185	0.0001	0.0184	0.1706

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.1706 kg/m<sup>2</sup>**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.0000 kg/m<sup>2</sup>**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0000 kg/m<sup>2</sup>

..... a do interiéru: 0.0000 kg/m<sup>2</sup>

**Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj.  $M_{c,a} > M_{ev,a}$ ).**

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

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


Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Isover EPS 200	---	---	---	---	365
2	železobetonová	---	---	---	---	365
3	2x Glastek Spe	---	---	---	---	365
4	podkladní beto	---	---	---	---	365
5	potěr cementov	---	---	---	---	365

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

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

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



Návrh kulturního domu v obci Rohatec		VEDOUCÍ PRÁCE	ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE 
KATEDRA	K124	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.	
ROČNÍK	4		
STUDENT	MATĚJ DVOŘÁK		
AKCE :  <h2 style="text-align: center;">BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</h2>			DATUM 15.05.2022
AKCE :  <h2 style="text-align: center;">D.1.2 - STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ</h2>			

## SEZNAM PŘÍLOH

<b>D. 1. 2</b>	<b>Stavebně konstrukční řešení</b>	
D. 1. 2. 1	Technická zpráva	
D. 1. 2. 2	Předběžný statický výpočet	
D. 1. 2. 3	Výkres skladby 1	1 : 75
D. 1. 2. 4	Výkres skladby 2	1 : 75

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA KONSTRUKCÍ POZEMNÍCH STAVEB



## D.1.2.1 – TECHNICKÁ ZPRÁVA

Návrh kulturního domu v obci Rohatec

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2022**

**Matěj Dvořák**

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb (C)

Vedoucí práce: Ing. Kamil Staněk, Ph.D.

## Obsah

1. Identifikační údaje .....	3
1.1. Údaje o stavbě .....	3
2. Popis objektu .....	3
3. Použité materiály a technologie.....	4
4. Zatížení .....	4
4.1. Stálé zatížení .....	4
4.2. Užité zatížení.....	4
4.3. Zatížení větrem a sněhem.....	4
5. Základové konstrukce.....	4
6. Zemní práce .....	5
6.1.1. Výkopy.....	5
6.1.2. Zásypy.....	5
7. Nosný systém .....	5
7.1. Svislé konstrukce.....	5
7.2. Vodorovné konstrukce.....	6
7.3. Zastřešení objektu .....	6
7.4. Prostorová tuhost objektu.....	6
7.5. Vertikální komunikační prvky .....	7
8. Závěr .....	8
9. Normy.....	9



## 1. Identifikační údaje

### 1.1. Údaje o stavbě

Název stavby:	Kulturní dům v Rohatci
Místo stavby:	Rohatec, 696 01, ul. Školní 883/25
Výměra pozemku:	8080,87 m <sup>2</sup>
Charakter stavby:	Novostavba
Účel projektu:	Bakalářské práce
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro stavební povolení

## 2. Popis objektu

Kulturní dům je řešen jako přízemní s částečným podsklepením. Přízemí je rozděleno do několika funkčních částí. Hlavní část je tvořena velkým sálem společně s podiem. V severovýchodním směru je k sálu připojena boční galerie plnící funkci odpočinkové zóny. Oba prostory jsou propojeny a tvoří jeden celek. Severozápadní část se skládá z vestibulu a malého sálu určená pro meeting, schůze, jednání. Prostor u hlavního vstupu bude řešen jako venkovní zastřešený předprostor se stromem. Na hlavní sál z jižního směru navazuje venkovní zastřešené sezení, střecha tohoto sezení plní funkci pochozí terasy, která je zpřístupněná vnějším schodištěm.

Částečně zapuštěné 1.PP se nachází půdorysně pod podiem, galerií hlavního sálu a v místě zázemí kulturního domu. Je tvořeno kuchyní se zázemím, barem a bowlingovou dráhou.

V objektu se také nachází 2.NP se strojovny vzduchotechniky přístupným z vestibulu.

Maximální rozměry objektu jsou 73,310 m x 27,000 m a maximální výška je 8,515 m.



### 3. Použité materiály a technologie

Beton:	Nosné konstrukce ostatní	C25/30 – XC1 – Cl 0,2 – Dmax 16 – S3
	Suterénní stěny a základy	C25/30 – XC2 – Cl 0,2 – Dmax 16 – S3
Ocel:	Výztuž do betonu	B 500 B
	Konstrukční	S235
Dřevo:	Lepené lamelové	GL24h
	Konstrukční	C24

### 4. Zatížení

Uvedeny jsou charakteristické hodnoty zatížení a je nezbytné pro získání návrhových hodnot vynásobit zatížení dílčím součinitelem bezpečnosti - 1,35 pro stálá a 1,5 pro proměnná zatížení.

#### 4.1. Stálé zatížení

Vlastní tíhy jednotlivých vodorovných skladeb jsou vypočteny ve statickém výpočtu, kapitola 3.1. Maximální tíha vrstvy střešního pláště (ST1) je 3,69 kN/m<sup>2</sup>. Maximální tíha podlahy působící na železobetonové stropní desky (P2) je 1,94 kN/m<sup>2</sup>.

Hodnota zatížení obvodového pláště je stanovena na 0,48 kN/m<sup>2</sup>.

#### 4.2. Užité zatížení

Užité zatížení je uvedeno ve statickém výpočtu, kapitola 3.2.1.

#### 4.3. Zatížení větrem a sněhem

Obec Rohatec se nachází v I. sněhové oblasti a ve II. větrové oblasti (kategorie terénu III.). Charakteristické zatížení sněhem je 0,56 kN/m<sup>2</sup>. Ve výpočtu tato hodnota není uvažována, protože je menší, než užité zatížení střechy dle normy. Maximální charakteristické zatížení větrem je 0,71 kN/m<sup>2</sup>.

### 5. Základové konstrukce

Základové konstrukce jsou provedeny jako plošné základy. Nosné stěny a sloupy na hranici obálky budovy jsou založeny na základových pasech z prostého betonu o šířce 0,6 m a o hloubce 0,8 m. Z důvodu rozdílné návaznosti okolního terénu na objekt jsou základy místně doplněny o tvárnice ztraceného bednění pro zajištění nezámrazné hloubky 1,0 (pro písek navátý). Samostatné sloupy jsou založeny na základových patkách o minimálních půdorysných rozměrech 0,6x0,6 m a s hloubkou 0,8 m. Základové patky jsou dle tvarování sloupu rozšířeny. Na základových pasech je proveden podkladní beton a železobetonová monolitická deska o



tloušťce 200 mm. Jako izolace proti zemní vlhkosti a radonu jsou použity dva modifikované asfaltové pásy typu S.

## 6. Zemní práce

### 6.1.1. Výkopy

Na území budoucí stavby bude do hloubky 0,3 m sejmuta ornice. Ornice bude následně využita pro finální terénní úpravy v okolí objektu. Stavební výkopy budou vyhloubeny max. do 3,5 m pod rostlým terénem. Stabilita stavebních výkopů bude zajištěna svahováním boků v poměru 1:1. Hladina podzemní vody nebyla zjištěna, proto nebude řešeno odvodnění stavební jámy.

### 6.1.2. Zásypy

Zásypy budou provedeny štěrskem hlinitým.

## 7. Nosný systém

### 7.1. Svislé konstrukce

Svislé konstrukce 1.PP jsou po obvodě tvořeny monolitickými železobetonovými stěnami o tloušťce 200 mm s povlakovou hydroizolací. ŽB stěny budou dále navrženy v místech, kde bude nezbytné přenést zatížení od nosné konstrukce nadzemní části do základové spáry. Pro uvolnění dispozice jsou v prostoru baru navrženy dva sloupy 200x200 mm.

Nosné konstrukce nadzemního podlaží jsou navrženy rozdílně v závislosti na požadovaném rozponu a konstrukční výšce. Přidružené části kulturního domu (vestibul, terasa, předprostor) v nadzemním podlaží jsou částečně konstrukčně řešeny dřevěnými sloupy z lepeného lamelového dřeva (180x180 mm pro šikmé sloupy; 200x200 mm pro přímé sloupy). Šikmé sloupy mají sklon od svislice 7°. Sloupy jsou rozmístěny v rastru 4,20 x 5,10 m. Dále je dřevěný sloup navrhnut v místě šaten v zázemí. Sloupy jsou se základovou konstrukcí propojeny ocelovými patkami tak, aby mezi sloupem a pochozí vrstvou v exteriéru vznikla mezera min. 80 mm. Svislé konstrukce malého sálu, obvodová stěna severovýchodní a jihovýchodní fasády jsou tvořeny z CLT panelů Novatop tl. 124 mm. Dále jsou z CLT tvořeny nosné stěny v místě zázemí. CLT panely jsou k železobetonové desce kotveny mechanickými kotvami přes zakládací hranol 100 x 200 mm. Pro zajištění prostorové tuhosti, dále z důvodu požárního a akustického jsou v okolí toalet, strojovny VZT, podia a výtahu navrženy železobetonové monolitické stěny o tloušťce 200 mm.



## 7.2. Vodorovné konstrukce

Jako vodorovné konstrukce 1.PP jsou navrženy desky z monolitického železobetonu o tloušťce 250 mm, směr pnutí je v závislosti umístění desky.

Hlavní sál je vzhledem k rozponu 15,3 m zastřešen příhradovým dřevěným vazníkem z rostlého dřeva a zatížení bude přenášet částečně do železobetonových stěn, v místě propojení hlavního sálu s galerií v severovýchodní části a dále v místě prosklených ploch bude zatížení koncentrováno do sloupů přes průvlaky. Jednotlivé vazníky jsou od sebe umístěny většinou v osové vzdálenosti 1,0 m. V místech podélného uložení na stěny je osová vzdálenost rozdílná (max. 1100 mm). Vazníky jsou v podélném směru ztuženy ondřejskými kříži a dále jsou navrženy dva ztužidlové pásy. Vazník jsou kotveny úhelníkovými spojkami.

Prostory vestibulu, venkovního předprostoru a terasy jsou zastřešeny kombinací nosníků a průvlaků z lepeného lamelového dřeva, rozpon prvků je v rozmezí 2,57 – 7,90 m. Stropní konstrukce bude podepřena sloupy střídavě ve tvarech V a A. Nosníky jsou navrženy ve vzájemné osové vzdálenosti 1,05 m. Nosníky ve vestibulu jsou navzájem svými konzolkami smykově propojeny a vytváří staticky spojitý nosník. Zbylé vnitřní prostory jsou zastřešeny prostými nosníky z lepeného lamelového dřeva v osové vzdálenosti 1,05 m (v malém sálu je osová vzdálenost 625 mm). Průřezy nosníků jsou rozdílné a rozměry jsou dány ve výkazu vodorovných prvků. Nosníky a průvlaky jsou kotveny ke svislým konstrukcím dvouzávitovými vruty.

## 7.3. Zastřešení objektu

Střecha nad hlavním sálem je navržena jako šikmá z příhradových vazníků a tepelněizolační obálka tvořená dřevovláknitou tuhou izolací je umístěna nad konstrukcí příhradového vazníku. Střešní krytina je z falcovaného plechu.

Zbylé prostory jsou tvořeny plochou střechou zelenou intenzivní. Střecha je navržena jako dvouplášťová s provětrávanou mezerou o tloušťce 300 mm v místě zastřešení interiéru. Trámy provětrávané v mezery tvoří v místě zastřešení ploch exteriéru samotnou nosnou konstrukci. Provětrávaná mezera je odvětrávaná kanálky nebo svislou vzduchovou mezerou tl. 80 mm v místě napojení na šikmou střechu. Tepelná izolace střechy je z měkké dřevovláknité izolace, která je umístěna mezi dřevěné nosníky ležící kolmo na nosných pohledových nosnících.

## 7.4. Prostorová tuhost objektu

Prostorová tuhost objektu je zajištěna železobetonovými stěnami v místě podia a železobetonovým jádrem v místě toalet a strojoven vzduchotechniky. Tuhost střešní konstrukce u střešního vazníku zajišťují ondřejské kříže a 2 ztužidlové pásy, dále OSB desky ploché střechy. CLT panely jsou svou geometrií v objektu prostorově tuhé a sloupy těžkého skeletu působí s železobetonovými stěnami a právě s CLT panely.





## 7.5. Vertikální komunikační prvky

V objektu se nachází několik typů schodišť z hlediska funkce, konstrukce i materiálů.

Uvnitř budovy jsou pro veřejně přístupné části navržena prefabrikovaná železobetonová schodiště s výškou schodišťového stupně 156,36 mm a šířkou 320 mm. Šířka ramen v hlavním sále je 4230 mm a v místnosti 1.401 směrem do suterénu 1500 mm. Tato schodiště splňují parametry bezbariérového schodiště. Počet stupňů je 8, resp. 14 pro rameno směrem do suterénu. Výška zábradlí je 900 mm.

Schodiště do kanceláře, na podium a rameno směrem k zázemí (místnost 1.401) mají stejné parametry, jejich šířka je ale 1200 mm a nejsou považovaná za bezbariérová. Počet stupňů je 8. Výška zábradlí je 900 mm.

Schodiště do strojoven VZT je navrženo jako žebříkové, schodnicové, kovové. Výška schodišťového stupně je 278 mm a šířka je 180 mm. Šířka ramene je 800 mm a počet stupňů 10. Výška zábradlí je 900 mm.

V exteriéru jako přístup na terasu slouží dvě zrcadlově shodná schodiště. Jsou navržena jako čtyřramenná schodnicová, kovová. Nástupní rameno má 7 stupňů, ostatní 8. Výška schodišťového stupně je 176,13 mm a šířka je 278 mm. Šířka ramene je 1200 mm. Výška zábradlí je navržena 1000 mm. Schodiště je podepřeno 8 sloupy a 3 táhly k průvlaklu.

Venkovní schodiště směrem ke vstupu do baru je monolitické železobetonové s výškou schodišťového stupně 156,36 mm a šířkou 320 mm. Šířka ramene je 1500 mm a počet stupňů je 14. Schodiště splňuje parametry bezbariérového schodiště. Výška zábradlí je 900 mm.

Venkovní požární schodiště z galerie malého sálu je jednoramenné, kovové, schodnicové. Výška schodišťového stupně je 175 mm a šířka je 280 mm. Šířka ramene je 1200 mm a počet stupňů 16. Výška zábradlí je 900 mm. Schodiště je podepřeno 2 sloupy a podestou přichyceno k fasádě.

Venkovní požární schodiště z baru a schodiště do technické místnosti jsou monolitická betonová zapuštěná do terénu. Výška schodišťového stupně je 175 mm a šířka je 280 mm. Šířka ramene je 1200 mm a počet stupňů 2, resp. 6 (technická místnost). Výška zábradlí je 900 mm.

Přístup do budovy směrem z parku je umožněn přes 4x dva schodišťové stupně výšky 150 mm a šířky 330 mm. Šířka vstupu je 3860 mm. Dále je prostor zpřístupněn bezbariérovou rampou o sklonu 1:16 a šířce 1500 mm.

Plocha krytého předprostoru je ve sklonu 4% a splní požadavky bezbariérového přístupu.

V objektu je umístěn výtah sloužící pro zásobování.



## 8. Závěr

Tato dokumentace slouží výhradně pro účely projednání záměru s účastníky sloučeného územního a stavebního řízení, jako příloha návrhu na zahájení zmíněného řízení u příslušného stavebního úřadu, nikoliv pro realizaci stavby. PD nenahrazuje ani dokumentaci výrobní, dílenskou a dodavatelskou.

Vypracoval: Matěj Dvořák

Datum: 15.05.2022



## 9. Normy

ČSN EN 1991-1-1: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Obecná zatížení - Část 1-1: Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení budov

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 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1993-1-1; Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

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

ČSN EN 1995-1-2; Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla

ČSN 73 1201 - Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb, ÚNMZ, 2010

ČSN 73 4130: Schodiště a šikmé rampy. Základní ustanovení

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA KONSTRUKCÍ POZEMNÍCH STAVEB



## D.1.2.2 - PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ VÝPOČET

Návrh kulturního domu v obci Rohatec

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2022**

**Matěj Dvořák**

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb (C)

Vedoucí práce: Ing. Kamil Staněk, Ph.D.

1. Identifikace objektu.....	4
2. Použité materiály.....	4
3. Zatížení .....	5
3.1. Stálé zatížení .....	5
3.2. Proměnné zatížení .....	8
4. Schodiště .....	10
4.1. Schodiště veřejné interiér.....	10
4.2. Schodiště VZT.....	11
4.3. Schodiště veřejné exteriér (na terasu) .....	12
4.4. Schodiště evakuační (z galerie hlavního sálu).....	13
5. Předběžný návrh železobetonových konstrukcí.....	14
5.1. Stropní desky – empirie; ohybová štíhlost .....	14
5.2. Stropní desky – ověření z hlediska únosnosti v ohybu .....	15
5.3. Nosné stěny .....	16
5.4. Suterénní stěny .....	17
5.5. Sloupy.....	20
5.6. Schodiště.....	21
5.7. Základy .....	22
6. Předběžný návrh dřevěných konstrukcí.....	28
6.1. Vazník (hlavní sál) .....	28
6.2. Nosník N1.12 (vstup exteriér).....	28
6.3. Nosník N2.3š (vstup suterén).....	31
6.4. Nosník N3.1 (galerie malého sálu) .....	34
6.5. Nosník N4.1 (malý sál) .....	37
6.6. Spojitý nosník N5.1 (vestibul) .....	40
6.7. Průvlak P1.1 (vestibul) .....	43
6.8. Průvlak P2.1 (hlavní sál) .....	47
6.9. Průvlak P3.1 (hlavní sál) .....	51
6.10. Průvlak P4.4 (vstup exteriér) .....	54
6.11. Sloup S1.1 (hlavní sál) .....	58
6.12. Šikmý sloup S2.2 .....	60
6.13. Šikmý sloup S2 za požáru.....	62

6.14. Panel .....	65
6.15. Jekl (meziokenní pilíř) .....	67
7. Prostorová tuhost objektu .....	69
8. Zdroje.....	69
9. Normy.....	70
10. Použitý software.....	70
11. Přílohy.....	70



## 1. Identifikace objektu

Název stavby:	Kulturní dům v Rohatci
Místo stavby:	Rohatec, 696 01, ul. Školní 883/25
Charakter stavby:	Novostavba
Účel projektu:	Bakalářské práce
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro stavební povolení
Datum zpracování:	LS 2021/2022
Autor:	Matěj Dvořák

## 2. Použité materiály

Beton:	Nosné konstrukce ostatní	C25/30 – XC1 – CI 0,2 – D <sub>max</sub> 16 – S3	
	Suterénní stěny a základy	C25/30 – XC2 – CI 0,2 – D <sub>max</sub> 16 – S3	$f_{c,k} = 25 \text{ MPa}$ $f_{c,d} = 25/1,5 = 16,7 \text{ MPa}$
Ocel:	Výztuž do betonu	B 500 B	$f_{y,k} = 500 \text{ MPa}$ $f_{y,d} = 500/1,15 = 435 \text{ MPa}$
	Konstrukční	S235	$f_y = 235 \text{ MPa}$
Dřevo:	Lepené lamelové	GL24h:	$f_{m,g,k} = 24 \text{ MPa}$ $f_{v,g,k} = 3,5 \text{ MPa}$ $f_{m,0,k} = 24 \text{ MPa}$ $E_{0,g,mean} = 11500 \text{ MPa}$ $E_{0,05} = 9600 \text{ MPa}$
			Rostlé



### 3. Zatížení

#### 3.1. Stálé zatížení

##### 3.1.1. Plochá střecha zelená dvouplášťová nepochozí (ST1)

vrstva	tloušťka [mm]	tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	gk [kN/m <sup>2</sup> ]
vegetace + substrát	300	800	2,4
textilie + drenáž	-	-	-
asfaltový pás	8	1200	0,10
spádový EPS	75	35	0,03
záklop - OSB	25	620	0,16
trámy	300	420	0,20
difúzní folie	-	-	-
dřevovláknitá izolace	400	60	0,24
nosníky Steico	360	320	0,04
OSB	25	620	0,16
SDK podhled	30	-	0,36
<b>zatížení celkem</b>			<b>3,69 kN/m<sup>2</sup></b>

##### 3.1.2. Plochá střecha zelená nepochozí nad vstupem (ST3)

vrstva	tloušťka [mm]	tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	gk [kN/m <sup>2</sup> ]
vegetace + substrát	300	800	2,4
textilie + drenáž	-	-	-
asfaltový pás	8	1200	0,10
spádový PIR	100	35	0,04
záklop – OSB Firestop	23	620	0,14
obklad dřevěný	25	400	0,10
<b>zatížení celkem</b>			<b>2,78 kN/m<sup>2</sup></b>

##### 3.1.3. Střecha šikmá (ST2)

vrstva	tloušťka [mm]	tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	gk [kN/m <sup>2</sup> ]
falcová krytina	0,63	7850	0,05
laťování	80	400	0,04
difúzní folie	-	-	-
STEICO therm	340	160	0,55
OSB	25	620	0,16
SDK podhled	30	-	0,36
<b>zatížení celkem</b>			<b>1,16 kN/m<sup>2</sup></b>





### 3.1.4. Terasa (ST4)

vrstva	tloušťka [mm]	tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	gk [kN/m <sup>2</sup> ]
rošt + prkna	78	-	0,50
asfaltový pás	8	1200	0,10
spádový PIR	100	35	0,04
základ – OSB Firestop	23	620	0,14
obklad dřevěný	25	400	0,10
<b>zatížení celkem</b>			<b>0,88 kN/m<sup>2</sup></b>

### 3.1.5. Podlaha (P1) – dřevěná podlaha

vrstva	tloušťka [mm]	tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	gk [kN/m <sup>2</sup> ]
parkety	22	800	0,18
cementový potěr	70	2100	1,47
izolace	200	35	0,07
železobeton	150	2500	3,75
asfaltový pás	8	1200	0,10
podkladní beton	150	2100	3,15
<b>zatížení celkem</b>			<b>8,72 kN/m<sup>2</sup></b>

### 3.1.6. Podlaha (P2) – dlažba

vrstva	tloušťka [mm]	tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	gk [kN/m <sup>2</sup> ]
dlažba + lepidlo	13	2900	0,38
hydroiz. stěrka	3	2400	0,07
cementový potěr	70	2100	1,47
kročejová izolace	50	35	0,02
<b>zatížení celkem</b>			<b>1,94 kN/m<sup>2</sup></b>

### 3.1.7. Podlaha (P2) – dřevěná podlaha

vrstva	tloušťka [mm]	tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	gk [kN/m <sup>2</sup> ]
parkety	22	800	0,18
cementový potěr	70	2100	1,47
kročejová izolace	50	35	0,02
<b>zatížení celkem</b>			<b>1,66 kN/m<sup>2</sup></b>



### 3.1.8. Podlaha (P2) – podium

vrstva	tloušťka [mm]	tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	gk [kN/m <sup>2</sup> ]
podlaha Broadway	2	-	0,03
cementový potěr	70	2100	1,47
kročejová izolace	50	35	0,02
<b>zatížení celkem</b>			<b>1,52 kN/m<sup>2</sup></b>

### 3.1.9. Obvodový plášť

Nosné prvky obvodového pláště tvoří panely Novatop a sloupy těžkého skeletu v 1.NP, v 1.PP jsou nosné stěny z železobetonu. Zatížení obvodového pláště je tvořeno primárně nosníky Steico a dřevovláknitou izolací o tloušťce 240 mm, dále dřevěný obklad.

vrstva	tloušťka [mm]	tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	gk [kN/m <sup>2</sup> ]
obklad dřevěný	28	400	0,11
laťování	40	400	0,01
STEICO universal	52	270	0,14
STEICO flex036	240	60	0,14
nosníky Steico	240	320	0,04
STEICO flex036	60	60	0,04
<b>zatížení celkem</b>			<b>0,48 kN/m<sup>2</sup></b>

### 3.1.10. Příčky

Dělicí konstrukce z panelů Novatop budou v 1.PP působit přímo na monolitické stěny. Železobetonové stěny v 1.NP v místě nad bowlingovou dráhou budou působit jako stěnové nosníky.

Nenosné příčky jsou navrženy jako sádrovláknité desky na kovovém roštu.

Objemová hmotnost desek Fermacell: 1150 kg/m<sup>3</sup>

Plošné zatížení:  $1150 * 0,0125 * 2 * 3,0 / 100 = 0,86 \text{ kN/m}$

Pro příčky bude uvažována náhradní hodnota plošného zatížení **0,5 kN/m<sup>2</sup>**.

### 3.1.11. Zemní tlak

Zemním tlakem budou vystaveny suterénní stěny, které budou provedeny v maximální hloubce 2,19 m pod terénem. Zásypy budou provedeny z nenamrzavé zeminy. Hladina podzemní vody nebyla zjištěna při hydrogeologickém průzkumu do 7,0m.

Parametry zásypové zeminy suterénních stěn (**písek navátý S2**):

Charakteristická objemová tíha zeminy:  $\gamma_{z,k} = 18,5 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření:  $\varphi_k = 35^\circ$

Návrhový úhel vnitřního tření:



$$\operatorname{tg} \varphi'_d = \frac{\operatorname{tg} \varphi'_k}{\gamma_\varphi} \rightarrow \varphi'_d = \arctg \frac{\operatorname{tg} \varphi'_k}{\gamma_\varphi} = \arctg \frac{\operatorname{tg} 35^\circ}{1,25} = 29,26^\circ$$

Zatížení podlahy hlavního sálu (P1):  $g_{0,k} = 8,72 \text{ kN/m}^2$

Užitné zatížení hlavního sálu:  $q_{0,k} = 5,0 \text{ kN/m}^2$

Součinitel zemního tlaku pro stěnu (v klidu):  $K_0 = 1 - \sin(\varphi_d) = 1 - \sin(29,26^\circ) = 0,51$

Char. Zemní tlak:  $\sigma_{0,k} = K_0 * (q_{0,k} + g_{0,k} + \gamma_{z,k} * h) = 0,51 * (5 + 8,72 + 18,5 * 2,19) = 27,66 \text{ kN/m}^2$

### 3.2. Proměnné zatížení

#### 3.2.1. Užitné zatížení:

Charakteristické hodnoty užitného zatížení byly stanoveny dle tabulek 6.1, 6.2, 6.9 – Užitné kategorie normy ČSN EN 1991-1-1:

Použití, typ plochy	kategorie	qk [kN/m2]	Qk [kN]
Sály, podium	C4	5	7
Plochy se stoly	C2	4	4
Vestibul	C3	5	4
WC	A	1,5	2
Zázemí, kanceláře	B	2,5	4
Kuchyně	B	2,5	4
Terasa	I (C1)	3	3
Nepřístupná střecha	H	0,75	1

#### 3.2.2. Zatížení sněhem

Lokalita:

Rohatec, okres Hodonín, Jihomoravský kraj

Zatížení dle ČSN EN 1991-1-3:

Sněhová oblast:

I. Sněhová oblast ( $s_k=0,7 \text{ kPa}$ ) [1]

Tvarový součinitel:

$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ \rightarrow \mu_1=0,8$

Součinitel expozice:

$c_e = 1,0$

Tepečný součinitel:

$c_t = 1,0$

$$s = s_k * \mu_1 * c_e * c_t = 0,7 * 0,8 * 1,0 * 1,0 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

#### 3.2.3. Hodnota proměnného zatížení střechy

Užitné zatížení nepochozí střechy:

$$q_{k,užitné1} = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

Užitné zatížení terasy:

$$q_{k,užitné2} = 3 \text{ kN/m}^2$$

Zatížení sněhem:

$$q_{k,sněh} = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

→ proměnné zatížení nepochozí střechy:

$$q_{k,střecha} = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

→ proměnné zatížení terasy:

$$q_{k,terasa} = 3 \text{ kN/m}^2$$



### 3.2.4. Zatížení větrem

Lokalita: Rohatec, okres Hodonín, Jihomoravský kraj

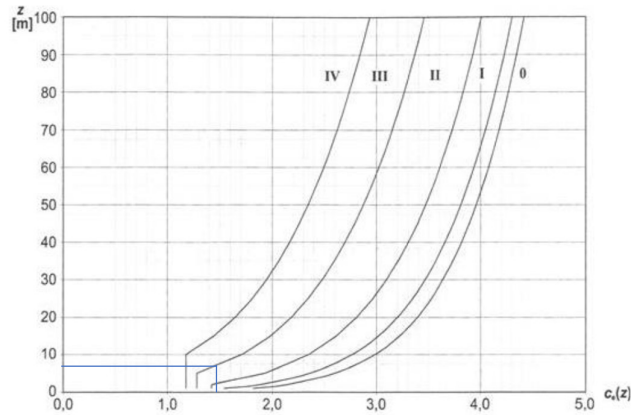
Zatížení dle ČSN EN 1991-1-4:

Větrná oblast: II. Větrná oblast ( $v_b=25$  m/s) [2]

Základní rychlost větru:  $q_b = 1/2 * \rho * v_b^2 = 1/2 * 1,25 * 25^2 = 0,39$  kN/m<sup>2</sup>

kategorie terénu: III

rozměry budovy:  $h = 7,2$  m;  $b = 71,7$  m;  $d = 25,5$  m



součinitel expozice:  $C_{e(z)} = 1,5$

maximální dynamický tlak větru:  $q_p = C_{e(z)} * q_b = 1,5 * 0,39$

**$q_p = 0,59$  KPa**

$h \leq b \rightarrow$  výška budovy v jednom konstantním tlakovém pásmu

$h \leq d \rightarrow$  výška budovy v jednom konstantním tlakovém pásmu

### 3.2.5. Příčný vítr

$h = 7,2$  m;  $b = 71,7$  m;  $d = 25,5$  m

$e = \min(b; 2h) = \min(71,7; 2 * 7,2) = 14,4$  m

$h/d = 7,2/25,5 = 0,28$



### 3.2.6. Podélný vítr

$$h = 7,2 \text{ m}; b = 25,5 \text{ m}; d = 71,7 \text{ m}$$

$$e = \min(b; 2h) = \min(25,5; 2 \cdot 7,2) = 14,4 \text{ m}$$

$$h/d = 7,2/71,7 = 0,10$$

Hodnoty  $C_{pe,10}$  jsou určeny pro návrh zatížení pro celé konstrukce.

Pásmo	Příčný vítr		Podélný vítr	
	$C_{pe,10}$ [-]	$W_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]
A	-1,2	-0,71	-1,2	-0,71
B	-0,8	-0,47	-0,8	-0,47
C	-0,5	-0,30	-0,5	-0,30
D	0,7	0,41	0,7	0,41
E	0,31	-0,18	-0,3	-0,18

Maximální charakteristická hodnota zatížení větrem:  $w_k = 0,71 \text{ kN/m}^2$

## 4. Schodiště

Návrh schodiště je dle normy ČSN 73 4130.

### 4.1. Schodiště veřejné interiéru

Schodiště je vzhledem k charakteru objektu navrženo jako bezbariérové (výška stupně max. 160 mm, šířka stupně min 310 mm, průchodná šířka ramene min 1500 mm).

Konstrukční výška: 3590 mm

Převýšení schodiště: 3440 mm

Výška stupně: 160 mm (návrh)

$$n = 3440/160 = 21,50 = 22 \text{ stupňů} \rightarrow h = 156,36 \text{ mm}$$

$$2h + b = 630 \rightarrow b = 320 \text{ mm}$$

Navrhují **dvouramenné prefabrikované** schodiště: 1. rameno = 14 stupňů (š. 1500 mm)

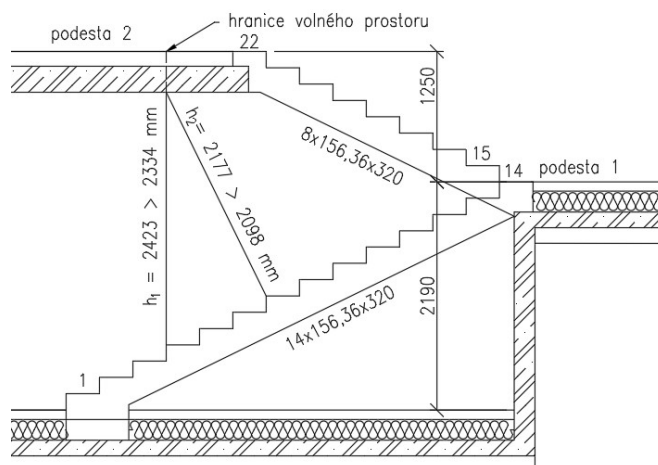
2. rameno = 8 stupňů (š. 1200 mm)

Náhradní zatížení od schodišťových stupňů:  $g_k = 0,5 \cdot 0,156 \cdot 25 = 1,95 \text{ kN/m}^2$

### Podchodná a průchodná výška

$$h_1 = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha} = 1500 + \frac{750}{\cos 26^\circ} = 2334 \text{ mm}$$

$$h_2 = 750 + 1500 \cos \alpha = 750 + 1500 \cos 26^\circ = 2098 \text{ mm}$$



Pozn. Schodiště bude osazeno na akustické prvky Schoeck Tronsole Typ F-V1.

#### 4.2. Schodiště VZT

Schodiště je vzhledem k omezené dispozici navrženo jako žebříkové (výška stupně max. 280 mm, šířka stupně min 150 mm, průchodná šířka ramene min 550 mm).

Konstrukční výška: 2890 mm

Převýšení schodiště: 2740 mm

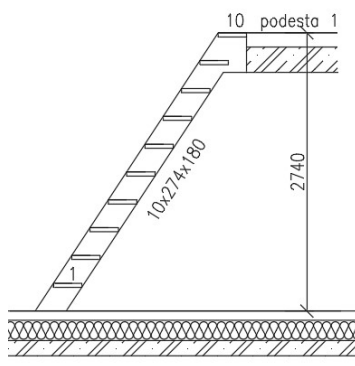
Výška stupně: 280 mm (návrh)

$n = 2740/280 = 9,79 = 10$  stupňů  $\rightarrow h = 274$  mm

šířka  $b = 180$  mm (minimální rozměr 150mm)

Navrhuj **jednoramenné schodnicové schodiště kovové** (průchodná šířka 1100 mm).

Podchodná a průchodná výška vzhledem ke světlé výšce vyhoví bez nutnosti ověření výpočtem.



### 4.3. Schodiště veřejné exteriér (na terasu)

Konstrukční výška: 5110 mm

Převýšení schodiště: 5460 mm

Výška stupně: 180 mm (návrh)

$n = 5460/180 = 30,33 = 31$  stupňů  $\rightarrow h = 176,13$  mm

$2h + b = 630 \rightarrow b = 278$  mm

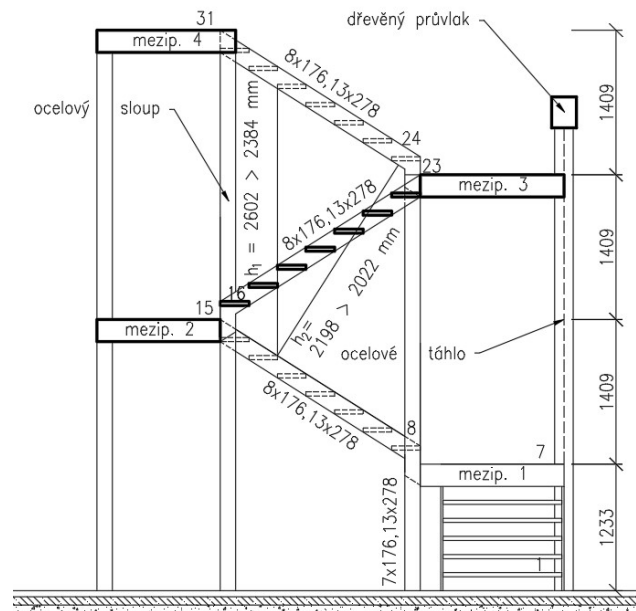
Navrhují čtyřramenné schodnicové schodiště kovové:

1. rameno = 7 stupňů (š. 1200 mm)
2. rameno = 8 stupňů (š. 1200 mm)
3. rameno = 8 stupňů (š. 1200 mm)
4. rameno = 8 stupňů (š. 1200 mm)

#### Podchodná a průchodná výška

$$h_1 = 1500 + \frac{750}{\cos\alpha} = 1500 + \frac{750}{\cos 32^\circ} = 2384 \text{ mm}$$

$$h_2 = 750 + 1500 \cos\alpha = 750 + 1500 \cos 32^\circ = 2022 \text{ mm}$$



Pozn. Schodiště bude podepřeno ocelovými sloupy, v rovině šikmých sloupů bude zavěšeno na dřevěný průvlak.



#### 4.4. Schodiště evakuační (z galerie hlavního sálu)

**Průchodná šířka ramene vychází z řešení požární bezpečnosti:**

Šířka únikového pruhu 550 mm

$$\text{Počet únikových pruhů } u = \frac{E * s}{K} = \frac{120 * 1}{72} = 1,71 \rightarrow 2 \text{ únikové pruhy}$$

→ š = **1100 mm**

Počet osob E = 120

Počet evakuovaných osob v jednom únikovém pruhu K = 72 (součinitel požárního úseku a = 1,07)

Součinitel evakuace s = 1

Počet únikových pruhů:

Převýšení schodiště: 2800 mm

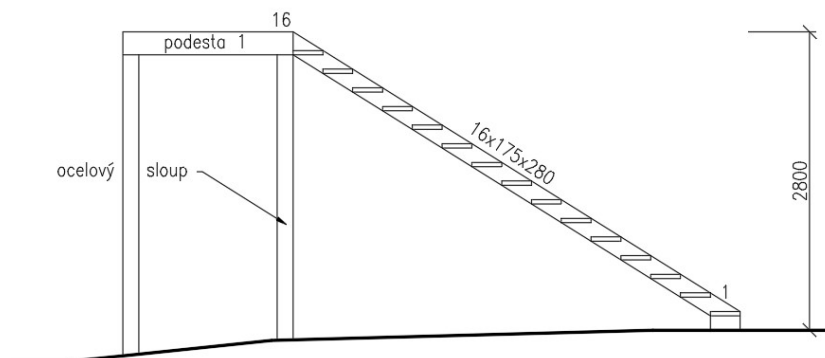
Výška stupně: 180 mm (návrh)

$n = 2800/180 = 15,56 = 16$  stupňů → **h = 175 mm**

$2h + b = 630$  → **b = 280 mm**

Navrhuji **jednoramenné schodnicové** schodiště kovové.

Podchodná a průchodná výška vzhledem k umístění v exteriéru vyhoví bez nutnosti ověření výpočtem.

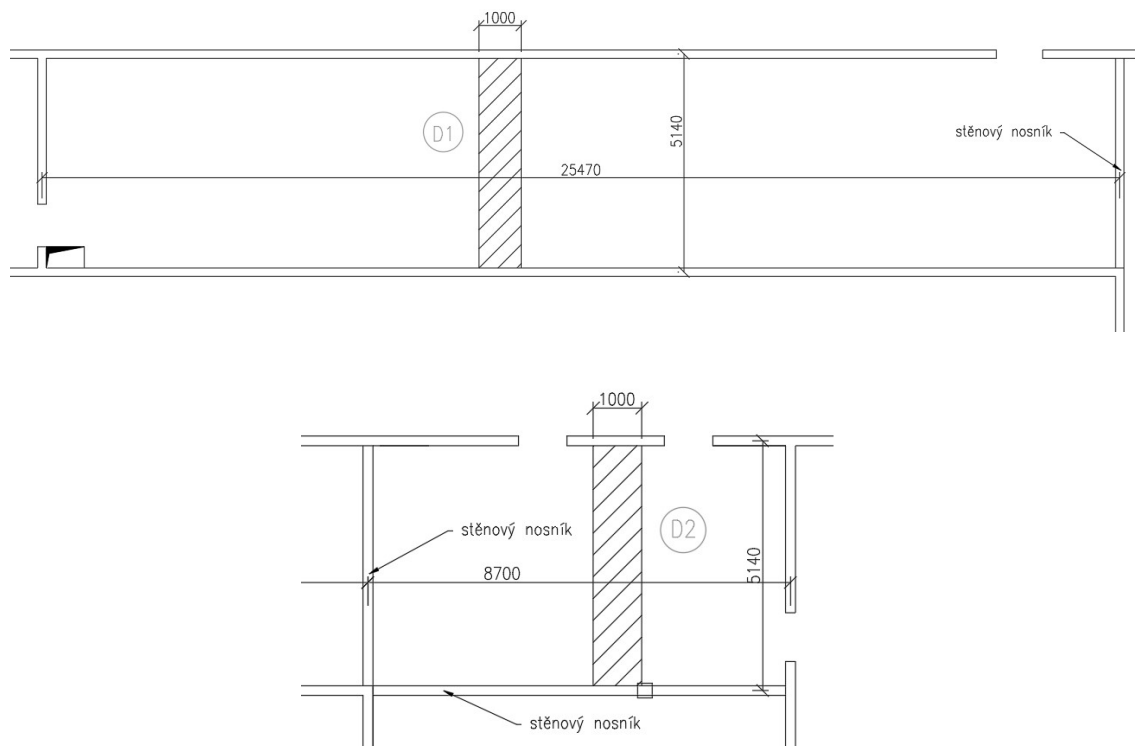




## 5. Předběžný návrh železobetonových konstrukcí

### 5.1. Stropní desky – empirie; ohybová štíhlost

Stropní desky nad 1.PP budou navrženy jako železobetonové monolitické z betonu C 25/30 v jednotné tloušťce. V rámci předběžného návrhu jsou posouzeny desky D1 a D2.



#### Empirický návrh tloušťky desky

D1 - jednosměrně pnutá deska, rozpon v kratším směru 5140 mm:

$$h \geq \frac{L}{30 \div 25} = \frac{5140}{(30 \div 25)} = 171 \div 206 \text{ mm}$$

D2 - obousměrně pnutá deska, maximální rozměry 8700x5140 mm:

$$h \geq \frac{1,1 * (L_1 + L_2)}{75} = \frac{1,1 * (8700 + 5140)}{75} = 203 \text{ mm}$$

#### Návrh dle splnění podmínky ohybové štíhlosti

Zpracováno dle ČSN EN 1992-1-1

$$\lambda_d = \kappa_{c1} * \kappa_{c2} * \kappa_{c3} * \lambda_{d,tab} \geq \lambda = \frac{L}{d} \rightarrow d \geq \frac{L}{\lambda_d}$$

- $\kappa_{c1} = 1,0$  (obdélníkový průřez)
- $\kappa_{c1} = 1,0$  (rozpon 5140 mm < 7000 mm)
- $\kappa_{c3} = 1,2$  (odhad součinitele napětí tahové výztuže)



- Předpokládaný profil výztuže 12 mm
- Předpokládané krytí výztuže 25 mm
- Předpokládaný stupeň vyztužení 0,5 %

Podepření	L [m]	$\lambda_{d,tab}$	$\lambda_d$	d [mm]	hd [mm]
Po obvodě podepřená	5,14	24,1	28,9	176	207
Jednosměrně pnutá	5,14	18,5	22,2	229	260

(Ohybová štíhlost určena dle tabulek ČSN EN 1992-1-1)

$$h_d = d + c + \frac{\emptyset}{2} = 176 + 25 + \frac{12}{2} = 174 \text{ mm}$$

$$h_d = d + c + \frac{\emptyset}{2} = 229 + 25 + \frac{12}{2} = 260 \text{ mm}$$

**NÁVRH: deska tl. 250 mm**

## 5.2. Stropní desky – ověření z hlediska únosnosti v ohybu

Jednosměrně pnutá deska, rozpon v kratším směru 5140 mm

zatížení	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	h [m]	$f_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$ [m]	$f_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
deska	25	0,25	6,25	1,35	8,44
skladba podlahy P2 (parkety)	-	-	1,66	1,35	2,24
užitné zatížení (C2)	-	-	4	1,5	6
<b>celkem</b>					<b>16,88</b>

$$M_{Ed} = \frac{1}{12} * f_d * l^2 = \frac{1}{12} * 16,88 * 5,14^2 = 37,16 \text{ kNm/m'}$$

$$d = h - c - \frac{\emptyset}{2} = 250 - 25 - \frac{12}{2} = 219 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b * d^2 * f_{cd}} = \frac{37,16 * 10^6}{1000 * 219^2 * 16,7} = 0,046$$

TAB  $\rightarrow \xi = 0,058 < \xi_{opt} = (0,10 \div 0,15) \rightarrow$  VYHOVUJE (tabulka součinitelů pro návrh ŽB prvků [3])

$$a_{s,req} = \frac{0,8 * b * d * \xi * f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0,8 * 1000 * 219 * 0,058 * 16,7}{435} = 390 \text{ mm}^2$$

$$\rho = \frac{a_{s,req}}{b * d} = \frac{390}{1000 * 219} = 0,002 < 0,005 \rightarrow$$
 VYHOVUJE

**Deska o tloušťce 250 mm VYHOVUJE**



### Obousměrně pnutá deska, maximální rozměry 8700x5140 mm

zatížení	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	h [m]	$f_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$ [m]	$f_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
deska	25	0,25	6,25	1,35	8,44
skladba podlahy P2 (dlažba)	-	-	1,94	1,35	2,62
užitné zatížení (B)	-	-	2,5	1,5	3,75
<b>celkem</b>					<b>14,81</b>

$$m_{0,1} = f_d * l^2 = 14,81 * 5,14^2 = 391,27 \text{ kNm/m'}$$

$$d = h - c - \frac{\emptyset}{2} = 250 - 25 - \frac{12}{2} = 219 \text{ mm}$$

$$\frac{L_y}{L_x} = \frac{8700}{5140} = 1,70$$

$$TAB \rightarrow \beta = 0,057 \text{ (tabulka plastických momentů [4])}$$

$$M_{Ed} = \beta * m_{0,1} = 0,057 * 391,27 = 22,30 \text{ kNm/m'}$$

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b * d^2 * f_{cd}} = \frac{22,30 * 10^6}{1000 * 219^2 * 16,7} = 0,028$$

$$TAB \rightarrow \xi = 0,034 < \xi_{opt} = (0,10 \div 0,15) \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$a_{s,req} = \frac{0,8 * b * d * \xi * f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0,8 * 1000 * 219 * 0,034 * 16,7}{435} = 228,69 \text{ mm}^2$$

$$\rho = \frac{a_{s,req}}{b * d} = \frac{228,69}{1000 * 219} = 0,001 < 0,005 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

**Deska o tloušťce 250 mm VYHOVUJE**

### 5.3. Nosné stěny

Železobetonové stěny ztužující a dělicí v 1.NP, obvodové a dělicí v 1.PP budou navrženy v tloušťce 200 mm. Únosnost není nutné prokazovat výpočtem.

**NÁVRH: stěna tl. 200 mm**

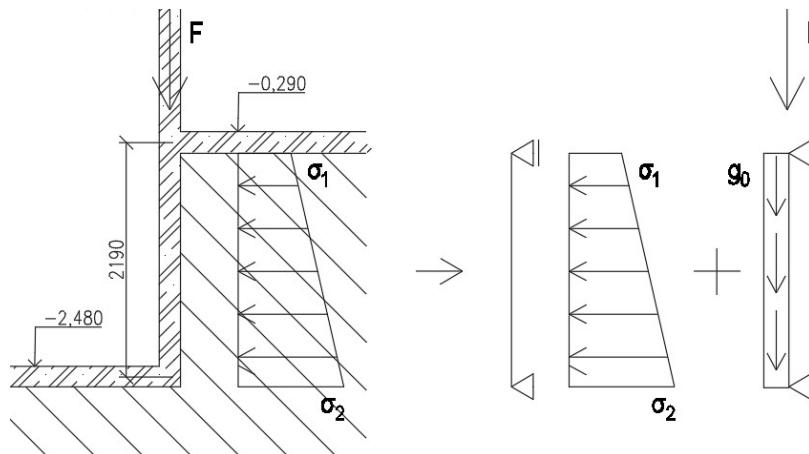
## 5.4. Suterénní stěny

Suterénní stěny přilehlé k zemině jsou navrženy jako železobetonové s vnější povlakovou hydroizolací, pnuty jsou ve svislém směru.

**NÁVRH: stěna tl. 200 mm**

### Schéma a výpočetní model

Ověřen je pruh šířky 1,0 m



### Zatížení zemním tlakem

Zemním tlakem budou vystaveny suterénní stěny, které budou provedeny v maximální hloubce 2,19 m pod terénem. Zásypy budou provedeny z nenamrzavé zeminy. Hladina podzemní vody nebyla zjištěna při hydrogeologickém průzkumu do 7,0m.

Charakteristická objemová tíha zeminy:  $\gamma_{z,k} = 18,5 \text{ kN/m}^3$

Zatížení podlahy hlavního sálu (P1):  $g_{0,k} = 8,72 \text{ kN/m}^2$

Užitné zatížení hlavního sálu:  $q_{0,k} = 5,0 \text{ kN/m}^2$

Součinitel zemního tlaku pro stěnu (v klidu):  $K_0 = 0,51$

Návrhový zemní tlak v hlavě:

$$\sigma_{1,d} = K_0 * (g_{0,k} * 1,35 + q_{0,k} * 1,5) = 0,51 * (8,72 * 1,35 + 5 * 1,5)$$

$$\sigma_{1,d} = 9,83 \text{ kN/m}^2$$

Návrhový zemní tlak v patě:

$$\sigma_{2,d} = K_0 * (g_{0,k} * 1,35 + q_{0,k} * 1,5 + \gamma_{z,k} * h * 1,35) = 0,51 * (8,72 * 1,35 + 5 * 1,5 + 18,5 * 2,19 * 1,35)$$

$$\sigma_{2,d} = 37,72 \text{ kN/m}^2$$



### Zatížení do paty stěny

zatížení	$\rho$ [kN/ m <sup>3</sup> ]	t <sub>l</sub> [m]	$f_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	b [m]	l [m]	n [-]	$F_k$ [kN]	$\gamma_f$ [m]	$F_d$ [kN]
deska	25	0,25	6,25	2,55	1	1	15,94	1,35	21,52
ŽB stěna	25	0,2	5	1,35	1	1	6,75	1,35	9,11
skladba podlahy P2 (parkety)	-	-	1,66	2,55	1	1	4,23	1,35	5,71
vazník <sup>1</sup>	-	-	10,11 <sup>1</sup> [kN/m]	4,20	-	1	42,46	1,35	57,32
střešní plášť ST1	-	-	3,69	4,20	2,55	1	39,52	1,35	53,35
nosník N3 <sup>2</sup>			0,20 <sup>2</sup> [kN/m]	2,55	-	4,20/1,05	2,04	1,35	2,75
průvlak P1	4,2	0,3	-	0,24	4,20	1	1,27	1,35	1,71
průvlak P2	4,2	0,44	-	0,24	4,20	1	1,86	1,35	2,51
užitné střecha ST1	-	-	0,75	4,20	2,55	1	8,03	1,5	12,05
užitné střecha ST2	-	-	0,75	4,20	7,65	1	24,10	1,5	36,15
užitné podlaha P2 (C2)	-	-	4	2,55	1	1	10,20	1,5	15,30
<b>celkem</b>							<b>156,40</b>		<b>217,48</b>

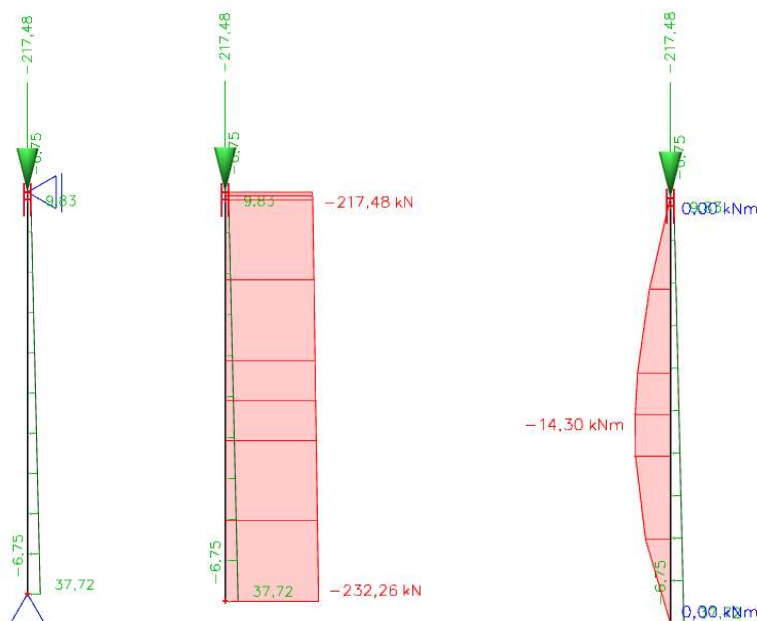
<sup>1</sup> hodnota od zatížení vazníku je převzata z 6.8. Průvlak P2 (hlavní sál)

<sup>2</sup> hodnota od zatížení nosníku N3 je převzata z 6.4. Nosník N3 (galerie malého sálu)

### Zatížení vlastní tíhou

$$g_{o,d} = 1,35 * t * b * h * 25 = 1,35 * 0,2 * 1 * h * 25 = 6,75 * h \text{ kN}$$

## Vnitřní síly



Hodnota  $N$  v místě  $M_{extr}$  je  $N = 225,46 \text{ kN}$

### Ověření vyztužení

$$v = \frac{N_{ed}}{b * t * f_{cd}} = \frac{225,46 * 10^3}{1000 * 200 * 16,7} = 0,068$$

$$\mu = \frac{M_{ed}}{b * t^2 * f_{cd}} = \frac{14,30 * 10^6}{1000 * 200^2 * 16,7} = 0,021$$

$$d_1 = c - \frac{\emptyset}{2} + \emptyset = 25 + \frac{12}{2} + 12 = 43 \text{ mm}$$

$$\frac{d}{t} = \frac{43}{200} = 0,215 \rightarrow \text{nomogram 12.3} \rightarrow \omega = 0 < 1,0 \rightarrow \text{není nutné upravovat průřez}$$

(tabulka nomogramů [5])

$$a_{s,req} = \frac{\omega * A_c * f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0 * 200 * 1000 * 16,7}{435} = 0$$

### Závěr

**Navržená stěna o tloušťce 200 mm VYHOVUJE.**



## 5.5. Sloupy

V objektu se nachází 1 železobetonový monolitický sloup v suterénu, který přenáší částečně zatížení od vazníku, dále částečně konstrukci ploché dvouplášťové střechy a dále ŽB monolitické stěny se stěnami z CLT panelů přes ŽB stropní desku.

**NÁVRH: sloup 200x200 mm**

### Zatížení do sloupu

zatížení	$\rho$ [kN/m <sup>3</sup> ]	tl [m]	$f_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	b [m]	l [m]	n [-]	$N_k$ [kN]	$\gamma_f$ [m]	$N_d$ [kN]
vazník <sup>1</sup>	-	-	10,11 <sup>1</sup> [kN/m]	1	-	4,35	43,98	1,35	59,37
střešní plášť ST1	-	-	3,69	4,35	2,57	1	41,25	1,35	55,69
nosník N3 <sup>2</sup>	-	-	0,20 <sup>2</sup> [kN/m]	2,57	-	4,35/1,05	2,13	1,35	2,88
ŽB stěna	25	0,2	5	4,0	2,85+2,665	1	110,3	1,35	148,91
CLT stěna	5	0,124	0,62	4,0	1,5	1	3,72	1,35	5,02
podlaha P2 (dlaž.)	-	-	1,94	4,35	5,235	1	44,18	1,35	59,64
ŽB stropní deska	25	0,25	6,25	4,35	5,235	1	142,33	1,35	192,15
vlastní ŽB sloup	25	0,25	-	0,25	3,34	1	5,22	1,35	7,05
užitné střecha ST1	-	-	0,75	4,35	2,57	1	8,38	1,5	12,57
užitné střecha ST2	-	-	0,75	4,35	2,665	1	8,69	1,5	13,03
užitné podlaha P1 (B)	-	-	2,5	4,35	5,235	1	56,93	1,5	85,40
<b>celkem</b>							<b>467,11</b>		<b>641,71</b>

<sup>1</sup> hodnota od zatížení vazníku je převzata z 6.8. Průvlak P2 (hlavní sál)

<sup>2</sup> hodnota od zatížení nosníku N3 je převzata z 6.4. Nosník N3 (galerie malého sálu)

Návrhové normálové zatížení v patě sloupu  $N_{ed} = 641,71$  kN

Normálová únosnost sloupu:

$$N_{Rd} = 0,8 * A_c * f_{cd} + \rho * A_c * \sigma_s = 0,8 * 200 * 200 * 16,7 + 0,02 * 200 * 200 * 400 = 854,4 \text{ kN}$$

Uvažuji stupeň vyztužení  $\rho = 0,02$

$$N_{ed} = 641,71 \text{ kN} \leq N_{Rd} = 854,4 \text{ kN} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Závěr

**Navržený sloup o rozměrech 200x200 mm VYHOVUJE**

## 5.6. Schodiště

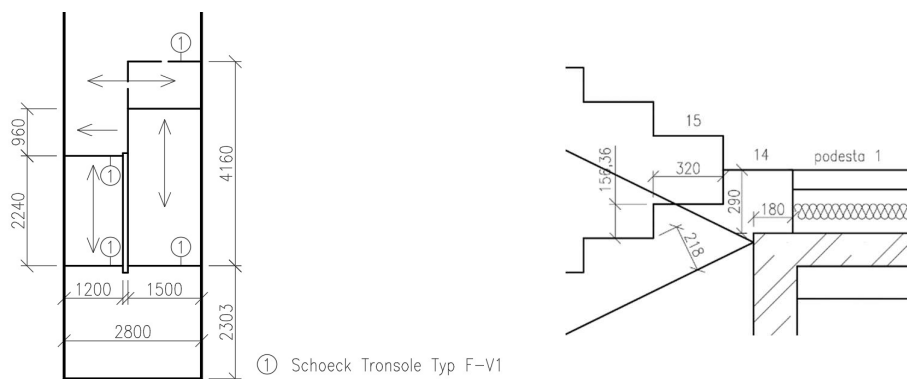
Posuzované železobetonové schodiště je navrženo jako prefabrikované deskové dvouramenné. Ramena jsou na podesty osazena přes zvukově izolační prvky a od stěn jsou odsazena pro vytvoření spáry.

Šířka stupně  $b = 320 \text{ mm}$

Výška stupně  $h = 156,36 \text{ mm}$

- |           |                                    |
|-----------|------------------------------------|
| 1. rameno | → 14 stupňů                        |
|           | → šířka ramene 1500 mm             |
|           | → délka ramene (půdorysná) 4160 mm |
|           | → skutečná délka 5040 mm           |
| 2. rameno | → 8 stupňů                         |
|           | → šířka ramene 1200 mm             |
|           | → délka ramene (půdorysná) 2240 mm |
|           | → skutečná délka 3250 mm           |

Náhradní zatížení od schodišťových stupňů:  $g_k = 0,5 * 0,156 * 25 = 1,95 \text{ kN/m}^2$



**NÁVRH: schodišťové rameno tl. 218 mm (dle detailu napojení)**

**Empirický návrh tloušťky ramene**

$$h = \frac{L}{30 \div 25} = \frac{5040}{(30 \div 25)} = 168 \div 202 \text{ mm}$$

**Závěr**

**Navržené schodiště s tloušťkou ramene 218 mm VYHOVUJE.**





## 5.7. Základy

Objekt bude založen na betonových základových pasech v místě železobetonových stěn, nosných CLT panelů a v místě paty sloupů umístěných na hranici obálky budovy (umístění prosklených ploch). Základové patky budou navrženy v místě venkovních sloupů a sloupů ve vestibulu. Hladina podzemní vody nebyla zjištěna při hydrogeologickém průzkumu do hloubky 9,0m. Výpočet základu je dle 1. mezního stavu. Při výpočtu nebyla uvažována vodorovná síla a základy jsou posouzeny na svislý centrický tlak. Geotechnická kategorie je II.

### Geologický profil

- 0 - 0,3 m – ornice
- 0,3 - 7 m – písek navátý S2
- 7 - x m – slabě navětralá jílovitá břidlice R4

### Parametry zeminy (písek navátý S2)

Charakteristická objemová tíha zeminy:	$\gamma_{z,k} = 18,5 \text{ kN/m}^3$
Efektivní úhel vnitřního tření:	$\phi' = 35^\circ$
Únosnost základové půdy:	$c' = 0 \text{ kPa}$
Edometrický modul přetvárnosti:	$E_{oed} = 39 \text{ MPa}$

### Návrhové parametry zeminy (písek navátý S2)

$$\gamma_d = \gamma_k = 18,5 \text{ kN/m}^3$$
$$\text{tg } \phi'_d = \frac{\text{tg } \phi'_k}{\gamma_{\phi'}} \rightarrow \phi'_d = \arctg \frac{\text{tg } \phi'_k}{\gamma_{\phi'}} = \arctg \frac{\text{tg } 35^\circ}{1,25} = 29,26^\circ$$
$$c'_d = \frac{c'_k}{\gamma_{c'}} = \frac{0}{1,25} = 0 \text{ kPa}$$

### Parametry zeminy (jílovitá břidlice R4)

Charakteristická objemová tíha:	$\gamma_{z,k} = 23,5 \text{ kN/m}^3$
Efektivní úhel vnitřního tření:	$\phi' = 30^\circ$
Únosnost:	$c' = 40 \text{ kPa}$
Edometrický modul přetvárnosti:	$E_{oed} = 83 \text{ MPa}$

### Návrhové parametry zeminy (jílovitá břidlice R4)

$$\gamma_d = \gamma_k = 23,5 \text{ kN/m}^3$$
$$\text{tg } \phi'_d = \frac{\text{tg } \phi'_k}{\gamma_{\phi'}} \rightarrow \phi'_d = \arctg \frac{\text{tg } \phi'_k}{\gamma_{\phi'}} = \arctg \frac{\text{tg } 30^\circ}{1,25} = 24,79^\circ$$
$$c'_d = \frac{c'_k}{\gamma_{c'}} = \frac{40}{1,25} = 32 \text{ kPa}$$



### 5.7.1. Základový pas

#### Zatížení do základového pasu

zatížení	$\rho$ [kN/ m <sup>3</sup> ]	tl [m]	$f_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	b [m]	l [m]	n [-]	$F_k$ [kN]	$\gamma_f$ [m]	$F_d$ [kN]
deska	25	0,25	6,25	2,55	1	1	15,94	1,35	21,52
ŽB stěna	25	0,2	5	3,50	1	1	17,5	1,35	23,63
skladba podlahy P2 (parkety)	-	-	1,66	2,55	1	1	4,23	1,35	5,71
vazník <sup>1</sup>	-	-	10,11 <sup>1</sup> [kN/m]	1	-	4,20	42,46	1,35	57,32
střešní plášť ST1	-	-	3,69	4,20	2,55	1	39,52	1,35	53,35
nosník N3 <sup>2</sup>			0,20 <sup>2</sup> [kN/m]	2,55	-	4,20/1,05	2,04	1,35	2,75
průvlak P1	4,2	0,3	-	0,24	4,20	1	1,27	1,35	1,71
průvlak P2	4,2	0,44	-	0,24	4,20	1	1,86	1,35	2,51
užitná střecha ST1	-	-	0,75	4,20	2,55	1	8,03	1,5	12,05
užitná střecha ST2	-	-	0,75	4,20	7,65	1	24,10	1,5	36,15
užitná podlaha P1 (C4)	-	-	4	2,55	1	1	10,20	1,5	15,30
<b>celkem</b>							<b>167,15</b>		<b>232,00</b>

<sup>1</sup> hodnota od zatížení vazníku je převzata z 6.8. Průvlak P2 (hlavní sál)

<sup>2</sup> hodnota od zatížení nosníku N3 je převzata z 6.4. Nosník N3 (galerie malého sálu)

$$F_d = 232,0 \text{ kN/m'}$$

$$\text{Moment } M_d = 232 * 0,2 = 46,4 \text{ kNm/m'}$$

$$\text{Excentricita } e = M_d / V_d = 46,4 / 232 = 0,2 \text{ m}$$

#### Zatížení vlastní tíhou základového pasu

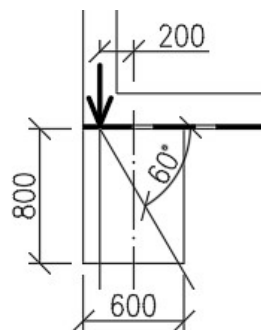
$$G_d = 25 * B * H * L * \gamma_f = 25 * 0,6 * 0,8 * 1,0 * 1,35 = 16,2 \text{ kPa}$$

**NÁVRH: základový pas BxH = 0,6x0,8 m (bude ověřeno na 1 m)**

Pas je navržen z prostého betonu

→ roznášecí úhel  $\alpha \geq 60^\circ$

$$\alpha_{skut} = \text{tg}^{-1}(0,4 / 0,3) = 60^\circ$$



#### Posouzení na svislou únosnost

$$\frac{R}{A'} = c' * N_c * s_c * d_c * i_c + \gamma_1 * D * N_q * s_q * d_q * i_q + 0,5 * \gamma_2 * B' * N_\gamma * s_\gamma * d_\gamma * i_\gamma$$



$$\frac{R}{A'} = 0 + 18,5 * 1,25 * 16,92 * 1,10 * 1,13 * 1,0 + 0,5 * 18,5 * 0,6 * 13,38 * 0,82 * 1,0 * 1,0$$

$$\frac{R}{A'} = 547,25 \text{ kPa}$$

**Součinitelé únosnosti:**

$$N_q = tg^2 \left( 45 + \frac{\varphi_d}{2} \right) * e^{\pi * tg \varphi_d} = tg^2 \left( 45 + \frac{29,26^\circ}{2} \right) * e^{\pi * tg 29,26^\circ} = 16,92$$

$$N_c = (N_q - 1) * cotg \varphi_d = (16,92 - 1) * cotg 29,26 = 28,42$$

$$N_\gamma = 1,5 * (N_q - 1) * tg \varphi_d = 1,5 * (16,92 - 1) * tg 29,26 = 13,38$$

**Součinitelé tvaru základu:**

$$B' = B - 2 * e = 0,6 - 2 * 0,2 = 0,2 \text{ m}$$

$$s_c = 1 + 0,2 * \frac{B}{L} = 1 + 0,2 * \frac{0,6}{1,0} = 1,12$$

$$s_q = 1 + \frac{B'}{L'} * sin \varphi_d = 1 + \frac{0,2}{1,0} * sin 29,26 = 1,10$$

$$s_\gamma = 1 - 0,3 * \frac{B'}{L'} = 1 - 0,3 * \frac{0,6}{1,0} = 0,82$$

**Součinitelé hloubky založení:**

Hloubka založení bude proměnná dle umístění pasu, vždy bude dodržovat minimální hloubku založení 1,0m (nezámrazná hloubka pro písčité zeminy). Průměrná hloubka je 1,25m.

$$d_c = 1 + 0,1 * \sqrt{\frac{D}{B}} = 1 + 0,1 * \sqrt{\frac{1,25}{0,6}} = 1,14$$

$$d_q = 1 + 0,1 * \sqrt{\frac{D}{B} * sin(2 * \varphi_d)} = 1 + 0,1 * \sqrt{\frac{1,25}{0,6} * sin(2 * 29,26)} = 1,13$$

$$d_\gamma = 1,0$$

**Součinitelé šikmosti zatížení:**

$$i_c = i_q = i_\gamma = 1,0$$

**Napětí v základové spáře:**

$$\sigma_d = \frac{(F_d + G_d)}{B * L} = \frac{(232,0 + 16,2)}{0,6 * 1,0} = 413,67 \text{ kPa}$$

**Posouzení na svislou únosnost**

$$\frac{R}{A'} = \frac{547,25}{1,0} = 547,25 \text{ kPa}$$

$$\sigma_d = 413,67 \text{ kPa} \leq \frac{R}{\gamma_{R,v}} = 547,25 \text{ kPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$



### Posouzení na MSP

Průměrná hloubka založení  $D = 1,25 \text{ m}$

Šířka pasu  $B = 0,6 \text{ m}$

Výška pasu  $H = 0,8 \text{ m}$

Opravný součinitel přetížení  $m = 0,3$  (pro zeminy S3)

$$\sigma_{ol} = \frac{(F_k + G_k)}{B * L} - \gamma_d * D = \frac{(167,15 + 16,2/1,35)}{0,6 * 1,0} - 18,5 * 1,25 = 275,46 \text{ kPa}$$

$$\sigma_z = I_{ch} * \sigma_{ol}$$

$I_{ch}$  dle tabulek

$$\sigma_{or} = \gamma_d * (d + z)$$

vrstva	h [m]	zemina [-]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	z [m]	m [-]	$E_{oed}$ [kPa]	$\sigma_{or}$ [kPa]	z/b [-]	$I_{ch}$ [-]	$\sigma_z$ [kPa]	s [m]
1	0,3	S2	18,5	0,15	0,3	39000	25,9	0,250	0,67	259,3369	0,00194
2	0,3	S2	18,5	0,45	0,3	39000	31,45	0,750	0,38	147,0866	0,00106
3	0,3	S2	18,5	0,75	0,3	39000	37	1,250	0,26	100,6382	0,00069
4	0,3	S2	18,5	1,05	0,3	39000	42,55	1,750	0,17	65,8019	0,00041
5	0,3	S2	18,5	1,35	0,3	39000	28,6	2,250	0,12	46,4484	0,00029
6	0,3	S2	18,5	1,65	0,3	39000	31,9	2,750	0,08	30,9656	0,00016
7	0,3	S2	18,5	1,95	0,3	39000	35,2	3,250	0,06	23,2242	0,00010
7	0,3	S2	18,5	2,25	0,3	39000	38,5	3,750	0,04	15,4828	0,00003
<b>celkové sednutí</b>											<b>0,00467</b>

$$s = 4,67 \text{ mm} \leq s_{60} = 60 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Závěr

**Základový pas o rozměrech  $B \times H = 0,6 \times 0,8 \text{ m}$  vyhovuje na svislou únosnost a na sednutí.**

### 5.7.2. Základová patka

#### Zatížení do základové patky (od šikmého sloupu)

Zatížení od konstrukce střechy je převzato z výpočtu šikmého sloupu (S2).

Zatížení 1 sloupu  $F_d = 76,65 \text{ kN}$  (v patě)

#### Zatížení vlastní tíhou základové patky

$$G_d = 25 * B * H * L * \gamma_f = 25 * 0,6 * 0,6 * 0,8 * 1,35 = 9,72 \text{ kPa}$$

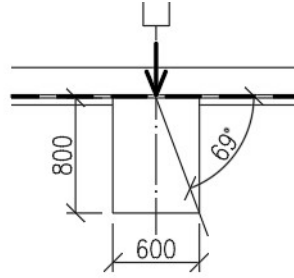


**NÁVRH: základová patka BxL = 0,6x0,6m (výška patky 0,8m)**

Patka je navržena z prostého betonu

→ roznášecí úhel  $\alpha \geq 60^\circ$

$$\alpha_{skut} = \text{tg}^{-1}(0,8/0,3) = 69^\circ$$



**Posouzení na svislou únosnost**

$$\frac{R}{A'} = c' * N_c * s_c * d_c * i_c + \gamma_1 * D * N_q * s_q * d_q * i_q + 0,5 * \gamma_2 * B' * N_\gamma * s_\gamma * d_\gamma * i_\gamma$$

$$\frac{R}{A'} = 0 + 18,5 * 1,25 * 16,92 * 1,49 * 1,13 * 1,0 + 0,5 * 18,5 * 0,6 * 13,38 * 0,70 * 1,0 * 1,0$$

$$\frac{R}{A'} = 710,77 \text{ kPa}$$

**Součinitelé únosnosti:**

$$N_q = \text{tg}^2 \left( 45 + \frac{\varphi_d}{2} \right) * e^{\pi * \text{tg} \varphi_d} = \text{tg}^2 \left( 45 + \frac{29,26^\circ}{2} \right) * e^{\pi * \text{tg} 29,26^\circ} = 16,92$$

$$N_c = (N_q - 1) * \text{cotg} \varphi_d = (16,92 - 1) * \text{cotg} 29,26 = 28,42$$

$$N_\gamma = 1,5 * (N_q - 1) * \text{tg} \varphi_d = 1,5 * (16,92 - 1) * \text{tg} 29,26 = 13,38$$

**Součinitelé tvaru základu:**

$$s_c = 1 + 0,2 * \frac{B}{L} = 1 + 0,2 * \frac{0,6}{0,6} = 1,2$$

$$s_q = 1 + \frac{B'}{L'} * \sin \varphi_d = 1 + \frac{0,6}{0,6} * \sin 29,26 = 1,49$$

$$s_\gamma = 1 - 0,3 * \frac{B'}{L'} = 1 - 0,3 * \frac{0,6}{0,6} = 0,70$$

**Součinitelé hloubky založení:**

Hloubka založení bude proměnná dle umístění patky, vždy bude dodržovat minimální hloubku založení 1,0m (nezámrná hloubka pro písčité zeminy). Průměrná hloubka je 1,25m.

$$d_c = 1 + 0,1 * \sqrt{\frac{D}{B}} = 1 + 0,1 * \sqrt{\frac{1,25}{0,6}} = 1,14$$

$$d_q = 1 + 0,1 * \sqrt{\frac{D}{B} * \sin(2 * \varphi_d)} = 1 + 0,1 * \sqrt{\frac{1,25}{0,6} * \sin(2 * 29,26)} = 1,13$$

$$d_\gamma = 1,0$$

**Součinitelé šikmosti zatížení:**

$$i_c = i_q = i_\gamma = 1,0$$

**Napětí v základové spáře:**



$$\sigma_d = \frac{(F_d + G_d)}{B * L} = \frac{(76,65 + 9,72)}{0,6 * 0,6} = 239,92 \text{ kPa}$$

#### Posouzení na svislou únosnost

$$\frac{R}{\gamma_{R,v}} = \frac{710,77}{1,0} = 710,77 \text{ kPa}$$

$$\sigma_d = 239,92 \text{ kPa} \leq \frac{R}{\gamma_{R,v}} = 710,77 \text{ kPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

#### Posouzení na MSP

Vzhledem k malému zatížení do patky a předpokladu rozšíření dle geometrie šikmého sloupu, lze předpokládat, že patka na sednutí vyhoví.

#### Závěr

**Základová patka o rozměrech BxLxH = 0,6x0,6x0,8 m vyhovuje na svislou únosnost.**

*Poznámka: patka bude rozšířena dle osové vzdálenosti uložení šikmých sloupů na patky.*



## 6. Předběžný návrh dřevěných konstrukcí

*Předběžný návrh prvků proběhl pro účinky součtu zatížení vlastní tíhou, ostatního zatížení (skladbou) a proměnného zatížení.*

*Prvky, které jsou neopláštěné a je požadována požární odolnost, jsou podle publikace Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů [6]. Šikmý sloup byl samostatně ověřen výpočtem metodou redukovaného průřezu.*

*Vzhledem ke komplikovanosti konstrukce, kombinacím materiálů a konstrukčních řešení rozpory prvků plně neodpovídají skutečným rozměrům dle Výkazu prvků ve výkresech skladby. Hodnoty pro předběžný výpočet vycházejí z osových vzdáleností daných konstrukčním schématem a výsledné prvky se liší.*

### 6.1. Vazník (hlavní sál)

*Návrh, výpočet a posouzení dřevěného vazníku byl proveden v programu Fine Truss 3D. Výstup z programu je samostatný dokument.*

### 6.2. Nosník N1.12 (vstup exteriér)

#### Charakteristika prvku

*Dřevěný nosník z lepeného lamelového dřeva GL24h*

*Rozpon nosíku 5,10 m + vykonzolování 0,75 m*

*Zatěžovací šířka  $b = 1,05$  m*

*Třída provozu: 2*

*Třída trvání proměnného zatížení: střednědobé*

#### Zatěžovací stavy

*ZS1 – vlastní tíha*

*ZS2 – ostatní zatížení (skladba střechy ST3) –  $2,78 \text{ kN/m}^2$  ( $2,78 * 1,05 = 2,92 \text{ kN/m}$ )*

*ZS3 – proměnné zatížení (užitné) -  $0,75 \text{ kN/m}^2$  ( $0,75 * 1,05 = 0,79 \text{ kN/m}$ )*

*Zatěžovací šířka je 1,05m (zatížení je přenásobeno 1,05)*

#### **NÁVRH NOSNÍKU: 160x300 mm**

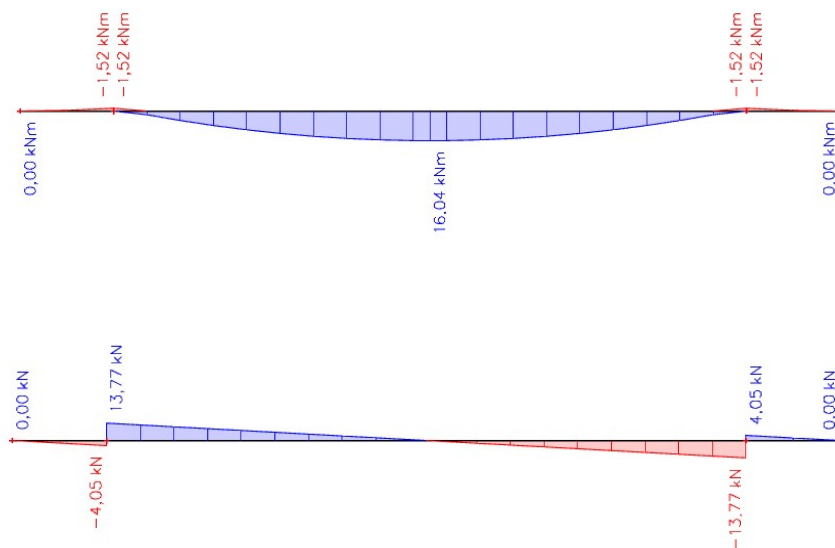


ZS2



ZS3

### Vnitřní síly (software Scia Engineer)



$$M_{Ed} = 16,04 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 13,77 \text{ kN}$$

### Návrhové pevnosti

$k_{mod} = 0,80$  (střednědobé zatížení; třída provozu 2; lepené lamelové dřevo)

$\gamma_M = 1,25$  (lepené lamelové dřevo)

$$f_{m,g,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,g,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

$$f_{v,g,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,g,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{3,5}{1,25} = 2,24 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

### Posouzení na ohyb

$$L_{ef} = 0,9 * L = 0,9 * 5,10 = 4,59 \text{ m}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * L_{ef}} = \frac{0,78 * 160^2 * 9600}{300 * 4590} = 139,21 \text{ MPa}$$





$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,g,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{139,21}} = 0,415$$

$$\lambda_{rel,m} = 0,415 \leq 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

$$f_{m,red} = k_{crit} * f_{m,g,d} = 1,0 * 15,36 = 15,36 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{E,d}}{\frac{1}{6} * b * h^2} = \frac{16040000}{\frac{1}{6} * 160 * 300^2} = 6,68 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,68 \text{ MPa} \leq f_{m,red} = 15,36 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Posouzení na smyk

$$k_{cr} = 0,67 \text{ (lepené lamelové dřevo)}$$

$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 160 = 107,2 \text{ mm}$$

$$A_{eff} = b_{ef} * h = 107,2 * 300 = 32160 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_{E,d}}{2 * A_{eff}} = \frac{3 * 13,77 * 10^3}{2 * 32160} = 0,64 \text{ Mpa}$$

$$\tau_{v,d} = 0,64 \text{ Mpa} \leq f_{v,g,d} = 2,24 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Okamžitý průhyb

$$\text{Vlastní tíha nosníku: } 420 * 0,16 * 0,3 / 100 = 0,20 \text{ kN/m}$$

$$E_{0,g,mean} = 11500 \text{ MPa}$$

$$I = \frac{1}{12} * b * h^3 = \frac{1}{12} * 160 * 300^3 = 3,60 * 10^8 \text{ mm}^4$$

$$w_{1,inst} = \frac{5}{384} * \frac{g_k * L^4}{E * I} = \frac{5}{384} * \frac{(0,20 + 2,92) * 5100^4}{11500 * 3,60 * 10^8} = 6,64 \text{ mm}$$

$$w_{2,inst} = \frac{5}{384} * \frac{q_k * L^4}{E * I} = \frac{5}{384} * \frac{0,79 * 5100^4}{11500 * 3,60 * 10^8} = 1,68 \text{ mm}$$

### Celkový okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 6,64 + 1,68 = 8,32 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 8,32 \text{ mm} \leq \frac{L}{300} = \frac{5100}{300} = 17 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Konečný průhyb

$$k_{def} = 0,8 \text{ (třída provozu 2; lepené lamelové dřevo)}$$

$$\psi_2 = 0,3$$

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} * (1 + k_{def}) + w_{2,inst} * (1 + \psi_2 * k_{def}) = 6,64 * (1 + 0,8) + 1,68 * (1 + 0,8 * 0,3) = 14,04 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} = 14,04 \text{ mm} \leq \frac{L}{200} = \frac{5100}{200} = 25,50 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$



### Požární odolnost

Průřez 160x300 mm splňuje požární odolnost R 45 (tabulka 5.1.3)

### Závěr

**Nosník o rozměrech 160x300 mm VYHOVUJE (s velkou rezervou → musí rozměrově odpovídat nosníku N2)**

## 6.3. Nosník N2.3š (vstup suterén)

### Charakteristika prvku

Dřevěný nosník z lepeného lamelového dřeva GL24h

Rozpon nosníku 6,10 m + vykonzolování 0,75 m

Zatěžovací šířka  $b = 1,05$  m

Třída provozu: 2

Třída trvání proměnného zatížení: střednědobé

### Zatěžovací stavy

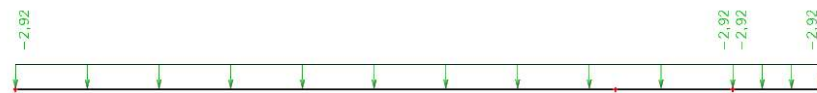
ZS1 – vlastní tíha

ZS2 – ostatní zatížení (skladba střechy ST3) –  $2,78 \text{ kN/m}^2$  ( $2,78 * 1,05 = 2,92 \text{ kN/m}$ )

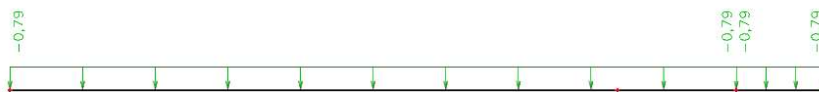
ZS3 – proměnné zatížení (užitné) -  $0,75 \text{ kN/m}^2$  ( $0,75 * 1,05 = 0,79 \text{ kN/m}$ )

Zatěžovací šířka je 1,05m (zatížení je dále přenásobeno 1,05)

**NÁVRH NOSNÍKU: 160x300 mm**



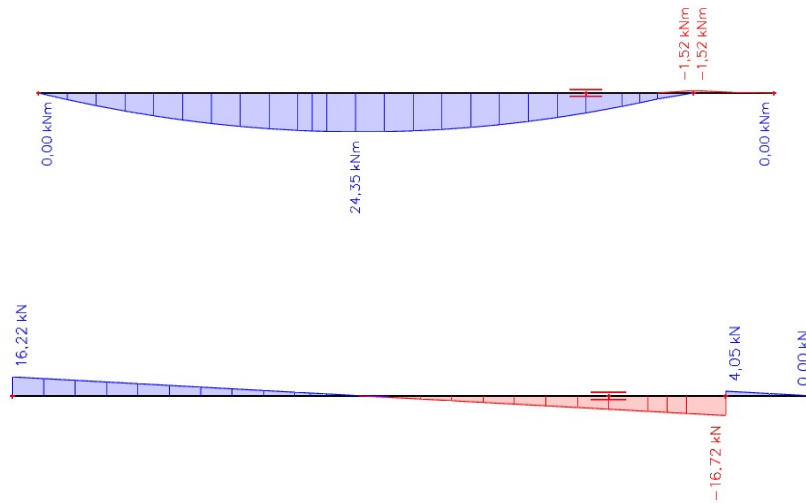
ZS2



ZS3



### Vnitřní síly (software Scia Engineer)



$$M_{Ed} = 24,35 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 16,72 \text{ kN}$$

### Návrhové pevnosti

$k_{mod} = 0,80$  (střednědobé zatížení; třída provozu 2; lepené lamelové dřevo)

$\gamma_M = 1,25$  (lepené lamelové dřevo)

$$f_{m,g,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,g,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

$$f_{v,g,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,g,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{3,5}{1,25} = 2,24 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

### Posouzení na ohyb

$$L_{ef} = 0,9 * L = 0,9 * 6,10 = 5,49 \text{ m}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * L_{ef}} = \frac{0,78 * 160^2 * 9600}{300 * 5490} = 116,39 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,g,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{116,39}} = 0,454$$

$$\lambda_{rel,m} = 0,454 \leq 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

$$f_{m,red} = k_{crit} * f_{m,g,d} = 1,0 * 15,36 = 15,36 \text{ MPa}$$



$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{E,d}}{\frac{1}{6} * b * h^2} = \frac{24350000}{\frac{1}{6} * 160 * 300^2} = 10,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 10,15 \text{ MPa} \leq f_{m,red} = 15,36 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Posouzení na smyk

$$k_{cr} = 0,67 \text{ (lepené lamelové dřevo)}$$

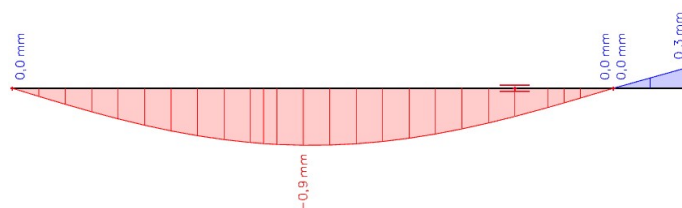
$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 160 = 107,2 \text{ mm}$$

$$A_{eff} = b_{ef} * h = 107,2 * 300 = 32160 \text{ mm}^2$$

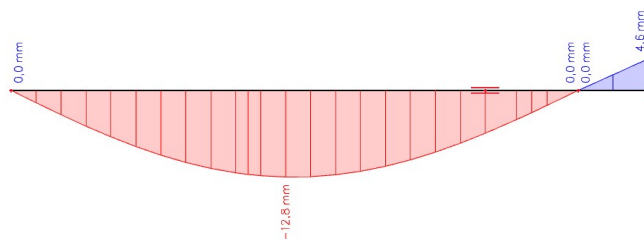
$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_{E,d}}{2 * A_{eff}} = \frac{3 * 16,72 * 10^3}{2 * 32160} = 0,78 \text{ Mpa}$$

$$\tau_{v,d} = 0,78 \text{ Mpa} \leq f_{v,g,d} = 2,24 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

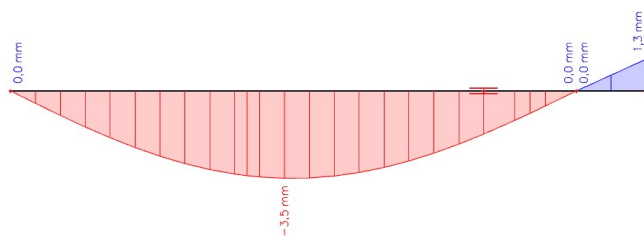
### Okamžitý průhyb



průhyb ZS1



průhyb ZS2



průhyb ZS3

Výsledky průhybů z programu Scia Engineer

$$w_{1,inst} = w_{inst,Gk} = 13,70 \text{ mm}$$

$$w_{2,inst} = w_{inst,Qk} = 3,50 \text{ mm}$$



### Celkový okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 13,70 + 3,50 = 17,20 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 17,20 \text{ mm} \leq \frac{L}{300} = \frac{6100}{300} = 20,33 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Konečný průhyb

$k_{def} = 0,8$  (třída provozu 2; lepené lamelové dřevo)

$$\psi_2 = 0,3$$

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} * (1 + k_{def}) + w_{2,inst} * (1 + \psi_2 * k_{def}) = 13,70 * (1 + 0,8) + 3,50 * (1 + 0,8 * 0,3) = 29,00 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} = 29,00 \text{ mm} \leq \frac{L}{200} = \frac{6100}{200} = 30,50 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Požární odolnost

Průřez 160x300 mm splňuje požární odolnost R 45 (tabulka 5.1.3)

### Závěr

**Nosník o rozměrech 160x300 mm VYHOVUJE**

## 6.4. Nosník N3.1 (galerie malého sálu)

### Charakteristika prvku

Dřevěný nosník z lepeného lamelového dřeva GL24h

Rozpon nosníku 5,10 m

Zatěžovací šířka  $b = 1,05 \text{ m}$

Třída provozu: 1

Třída trvání proměnného zatížení: střednědobé

### Zatěžovací stavy

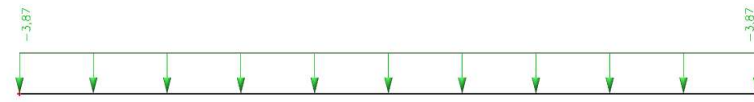
ZS1 – vlastní tíha

ZS2 – ostatní zatížení (skladba střechy ST1) –  $3,69 \text{ kN/m}^2$  ( $3,69 * 1,05 = 3,87 \text{ kN/m}$ )

ZS3 – proměnné zatížení (užitné) -  $0,75 \text{ kN/m}^2$  ( $0,75 * 1,05 = 0,79 \text{ kN/m}$ )

Zatěžovací šířka je 1,05m (zatížení je dále přenásobeno 1,05)

**NÁVRH NOSNÍKU: 160x300 mm**

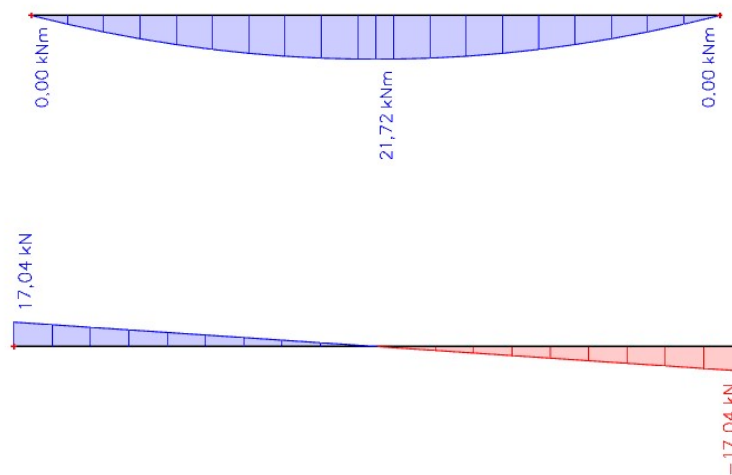


ZS2



ZS3

### Vnitřní síly (software Scia Engineer)



$$M_{Ed} = 21,72 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 17,04 \text{ kN}$$

### Návrhové pevnosti

$k_{mod} = 0,80$  (střednědobé zatížení; třída provozu 1; lepené lamelové dřevo)

$\gamma_M = 1,25$  (lepené lamelové dřevo)

$$f_{m,g,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,g,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

$$f_{v,g,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,g,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{3,5}{1,25} = 2,24 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$



### Posouzení na ohyb

$$L_{ef} = 0,9 * L = 0,9 * 5,10 = 4,59 \text{ m}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * L_{ef}} = \frac{0,78 * 160^2 * 9600}{300 * 4590} = 139,21 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,g,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{139,21}} = 0,415$$

$$\lambda_{rel,m} = 0,415 \leq 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

$$f_{m,red} = k_{crit} * f_{m,g,d} = 1,0 * 15,36 = 15,36 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{E,d}}{\frac{1}{6} * b * h^2} = \frac{21720000}{\frac{1}{6} * 160 * 300^2} = 9,05 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 9,05 \text{ MPa} \leq f_{m,red} = 15,36 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Posouzení na smyk

$$k_{cr} = 0,67 \text{ (lepené lamelové dřevo)}$$

$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 160 = 107,2 \text{ mm}$$

$$A_{eff} = b_{ef} * h = 107,2 * 300 = 32160 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_{E,d}}{2 * A_{eff}} = \frac{3 * 17,04 * 10^3}{2 * 32160} = 0,79 \text{ Mpa}$$

$$\tau_{v,d} = 0,79 \text{ Mpa} \leq f_{v,g,d} = 2,24 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Okamžitý průhyb

$$\text{Vlastní tíha nosníku: } 420 * 0,16 * 0,3 / 100 = 0,20 \text{ kN/m}$$

$$E_{0,g,mean} = 11500 \text{ MPa}$$

$$I = \frac{1}{12} * b * h^3 = \frac{1}{12} * 160 * 300^3 = 3,60 * 10^8 \text{ mm}^4$$

$$w_{1,inst} = \frac{5}{384} * \frac{g_k * L^4}{E * I} = \frac{5}{384} * \frac{(0,20 + 3,87) * 5100^4}{11500 * 3,60 * 10^8} = 8,66 \text{ mm}$$

$$w_{2,inst} = \frac{5}{384} * \frac{q_k * L^4}{E * I} = \frac{5}{384} * \frac{0,79 * 5100^4}{11500 * 4,05 * 10^8} = 1,68 \text{ mm}$$

### Celkový okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 8,66 + 1,68 = 10,34 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 10,34 \text{ mm} \leq \frac{L}{300} = \frac{5100}{300} = 17 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Konečný průhyb

$$k_{def} = 0,6 \text{ (třída provozu 1; lepené lamelové dřevo)}$$



$$\psi_2 = 0,3$$

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} * (1 + k_{def}) + w_{2,inst} * (1 + \psi_2 * k_{def}) = 8,66 * (1 + 0,6) + 1,68 * (1 + 0,6 * 0,3) = 15,84 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} = 15,84 \text{ mm} \leq \frac{L}{250} = \frac{5100}{250} = 20,40 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Požární odolnost

Průřez 160x300 mm splňuje požární odolnost R 45 (tabulka 5.1.3)

### Závěr

**Nosník o rozměrech 160x300 mm VYHOVUJE**

## 6.5. Nosník N4.1 (malý sál)

### Charakteristika prvku

Dřevěný nosník z lepeného lamelového dřeva GL24h

Rozpon nosíku 7,60 m

Zatěžovací šířka  $b = 0,625 \text{ m}$

Třída provozu: 1

Třída trvání proměnného zatížení: střednědobé

### Zatěžovací stavy

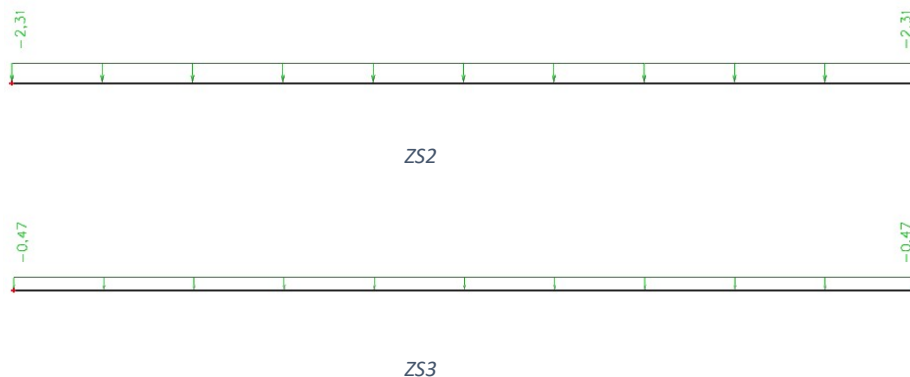
ZS1 – vlastní tíha

ZS2 – ostatní zatížení (skladba střechy ST1) –  $3,69 \text{ kN/m}^2$  ( $3,69 * 0,625 = 2,31 \text{ kN/m}$ )

ZS3 – proměnné zatížení (užitné) -  $0,75 \text{ kN/m}^2$  ( $0,75 * 0,625 = 0,47 \text{ kN/m}$ )

Zatěžovací šířka je  $0,625 \text{ m}$  (zatížení je dále přenásobeno  $0,625$ )

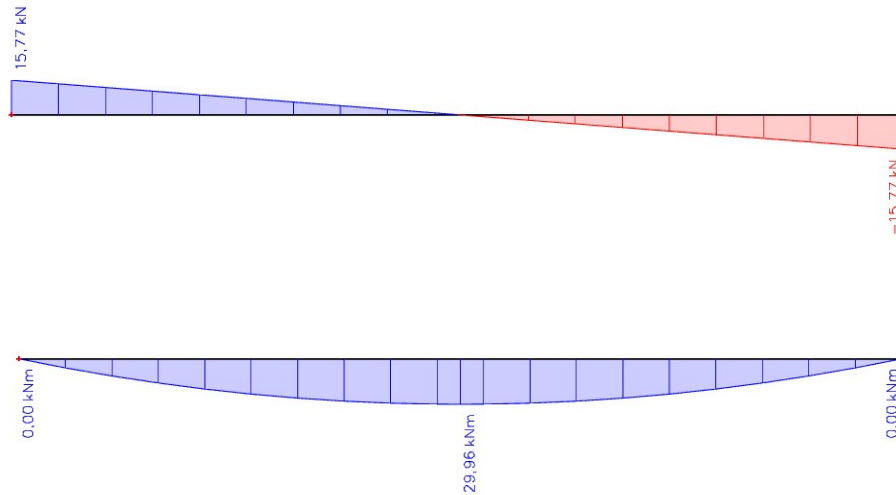
### **NÁVRH NOSNÍKU: 160x360 mm**







### Vnitřní síly (software Scia Engineer)



$$M_{Ed} = 29,96 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 15,77 \text{ kN}$$

### Návrhové pevnosti

$k_{mod} = 0,80$  (střednědobé zatížení; třída provozu 1; lepené lamelové dřevo)

$\gamma_M = 1,25$  (lepené lamelové dřevo)

$$f_{m,g,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,g,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

$$f_{v,g,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,g,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{3,5}{1,25} = 2,24 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

### Posouzení na ohyb

$$L_{ef} = 0,9 * L = 0,9 * 7,60 = 6,84 \text{ m}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * L_{ef}} = \frac{0,78 * 160^2 * 9600}{360 * 6840} = 77,85 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,g,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{77,85}} = 0,555$$

$$\lambda_{rel,m} = 0,555 \leq 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

$$f_{m,red} = k_{crit} * f_{m,g,d} = 1,0 * 15,36 = 15,36 \text{ MPa}$$



$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{E,d}}{\frac{1}{6} * b * h^2} = \frac{29960000}{\frac{1}{6} * 160 * 360^2} = 8,67 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,67 \text{ MPa} \leq f_{m,red} = 15,36 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Posouzení na smyk

$$k_{cr} = 0,67 \text{ (lepené lamelové dřevo)}$$

$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 160 = 107,2 \text{ mm}$$

$$A_{eff} = b_{eff} * h = 107,2 * 360 = 38592 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_{E,d}}{2 * A_{eff}} = \frac{3 * 15,77 * 10^3}{2 * 38592} = 0,61 \text{ Mpa}$$

$$\tau_{v,d} = 0,61 \text{ Mpa} \leq f_{v,g,d} = 2,24 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Okamžitý průhyb

$$\text{Vlastní tíha nosníku } 420 * 0,16 * 0,36 / 100 = 0,24 \text{ kN/m}$$

$$E_{0,g,mean} = 11500 \text{ MPa}$$

$$I = \frac{1}{12} * b * h^3 = \frac{1}{12} * 160 * 360^3 = 6,22 * 10^8 \text{ mm}^4$$

$$w_{1,inst} = \frac{5}{384} * \frac{g_k * L^4}{E * I} = \frac{5}{384} * \frac{(0,24 + 2,31) * 7600^4}{11500 * 6,22 * 10^8} = 15,49 \text{ mm}$$

$$w_{2,inst} = \frac{5}{384} * \frac{q_k * L^4}{E * I} = \frac{5}{384} * \frac{0,47 * 7600^4}{11500 * 6,22 * 10^8} = 2,85 \text{ mm}$$

### Celkový okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 15,49 + 2,85 = 18,34 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 18,34 \text{ mm} \leq \frac{L}{300} = \frac{7600}{300} = 25,33 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Konečný průhyb

$$k_{def} = 0,6 \text{ (třída provozu 1; lepené lamelové dřevo)}$$

$$\psi_2 = 0,3$$

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} * (1 + k_{def}) + w_{2,inst} * (1 + \psi_2 * k_{def}) = 15,49 * (1 + 0,6) + 2,85 * (1 + 0,6 * 0,3) = 28,15 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} = 28,15 \text{ mm} \leq \frac{L}{250} = \frac{7600}{250} = 30,40 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Požární odolnost

Průřez 160x360 mm splňuje požární odolnost R 45 (tabulka 5.1.3)



## Závěr

**Nosník o rozměrech 160x360 mm VYHOVUJE**

### 6.6. Spojitý nosník N5.1 (vestibul)

#### Charakteristika prvku

Dřevěný nosník z lepeného lamelového dřeva GL24h

Nosník je navržen jako spojitý; složen z prostých nosníků s převisy, které jsou smykově propojeny; rozpon nosníku 5,10 m + vykonzolování 0,75 m; celková délka 20,40 m

Zatěžovací šířka  $b = 1,05$  m

Třída provozu: 1

Třída trvání proměnného zatížení: střednědobé

#### Zatěžovací stavy

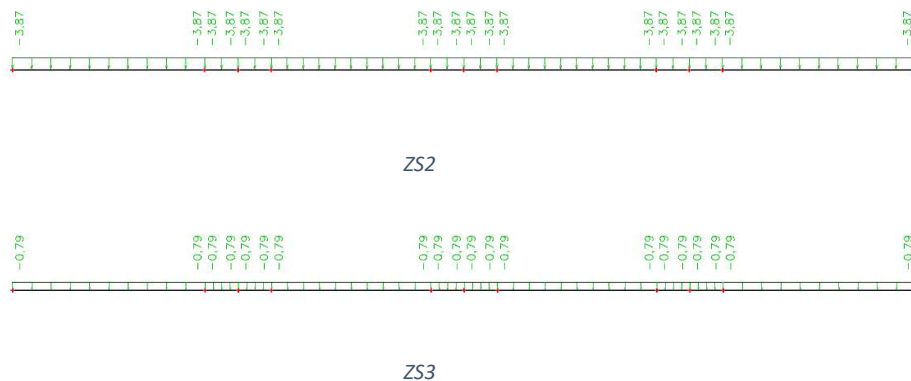
ZS1 – vlastní tíha

ZS2 – ostatní zatížení (skladba střechy ST1) –  $3,69 \text{ kN/m}^2$  ( $3,69 * 1,05 = 3,87 \text{ kN/m}$ )

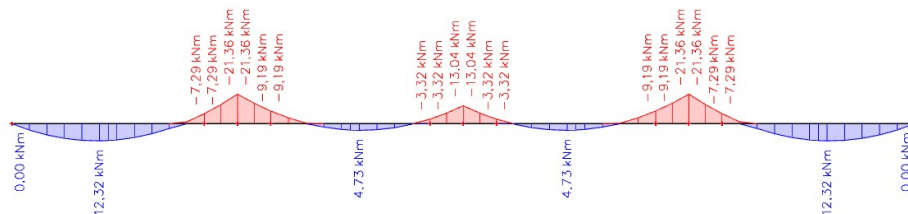
ZS3 – proměnné zatížení (užitné) -  $0,75 \text{ kN/m}^2$  ( $0,75 * 1,05 = 0,79 \text{ kN/m}$ )

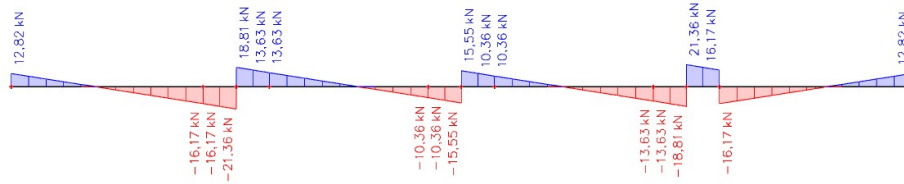
Zatěžovací šířka je 1,05m (zatížení je dále přenásobeno 1,05)

**NÁVRH NOSNÍKU: 160x280 mm (320x180 mm nad podporou)**



#### Vnitřní síly (software Scia Engineer)





$$M_{Ed} = 21,36 \text{ kNm (nad podporou)}$$

$$V_{Ed} = 21,36 \text{ kN}$$

### Návrhové pevnosti

$k_{mod} = 0,80$  (střednědobé zatížení; třída provozu 1; lepené lamelové dřevo)

$\gamma_M = 1,25$  (lepené lamelové dřevo)

$$f_{m,g,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,g,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

$$f_{v,g,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,g,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{3,5}{1,25} = 2,24 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

### Posouzení na ohyb

$$L_{ef} = 0,9 * L = 0,9 * 5,10 = 4,59 \text{ m}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * L_{ef}} = \frac{0,78 * 160^2 * 9600}{280 * 4590} = 149,15 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,g,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{149,15}} = 0,401$$

$$\lambda_{rel,m} = 0,401 \leq 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

$$f_{m,red} = k_{crit} * f_{m,g,d} = 1,0 * 15,36 = 15,36 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{E,d}}{\frac{1}{6} * b * h^2} = \frac{21360000}{\frac{1}{6} * 320 * 180^2} = 12,36 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 12,36 \text{ MPa} \leq f_{m,red} = 15,36 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Posouzení na smyk

$k_{cr} = 0,67$  (lepené lamelové dřevo)

$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 320 = 214,4 \text{ mm}$$

$$A_{eff} = b_{ef} * h = 214,4 * 180 = 38592 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_{E,d}}{2 * A_{eff}} = \frac{3 * 21,36 * 10^3}{2 * 38592} = 0,83 \text{ Mpa}$$



$$\tau_{v,d} = 0,83 \text{ MPa} \leq f_{v,g,d} = 2,24 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Posouzení na otláčení

Posouzení v místě uložení na průvlaky; dotyková délka uložení  $l = 240 \text{ mm}$

Velikost reakce v místě průvlaku (viz zatížení na průvlak P1):

$$20,71 * 1,35 + 4,02 * 1,5 = 33,99 \text{ kN}$$

$$k_{c,90} = \left(2,38 - \frac{l}{250}\right) * \left(1 + \frac{h_{podp}}{6 * l}\right) = \left(2,38 - \frac{240}{250}\right) * \left(1 + \frac{180}{6 * 240}\right) = 1,60$$

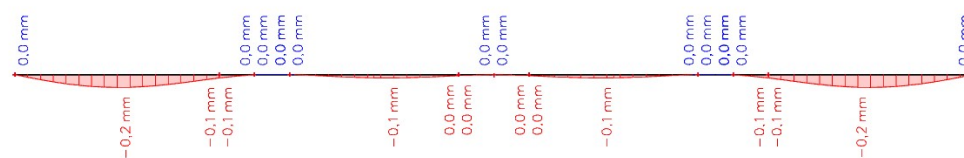
$$f_{c,90,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{2,5}{1,25} = 1,60 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A} = \frac{33,99 * 10^3}{240 * 320} = 0,443 \text{ MPa}$$

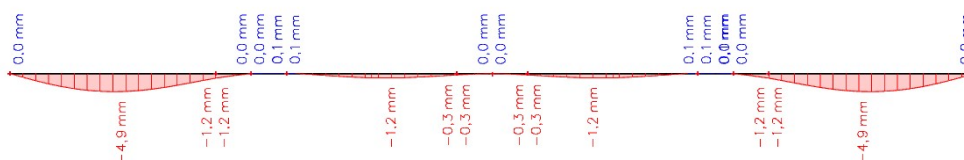
$$\sigma_{c,90,d} = 0,443 \text{ MPa} \leq f_{c,90,d} * k_{c,90} = 1,60 * 1,60 = 2,560 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Okamžitý průhyb

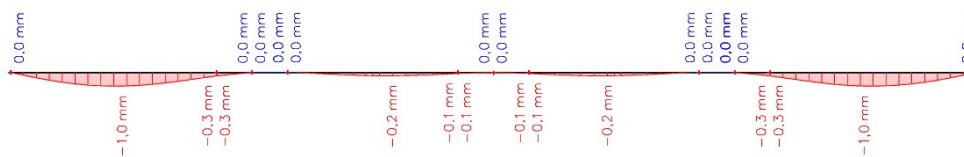
Výsledky průhybů z programu Scia Engineer



průhyb ZS1



průhyb ZS2



průhyb ZS3

$$w_{1,inst} = w_{inst,Gk} = 5,10 \text{ mm}$$

$$w_{2,inst} = w_{inst,Qk} = 1,00 \text{ mm}$$



### Celkový okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 5,10 + 1,00 = 6,10 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 6,10 \text{ mm} \leq \frac{L}{300} = \frac{5100}{300} = 17,00 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Konečný průhyb

$k_{def} = 0,6$  (třída provozu 1; lepené lamelové dřevo)

$$\psi_2 = 0,3$$

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} * (1 + k_{def}) + w_{2,inst} * (1 + \psi_2 * k_{def}) = 5,10 * (1 + 0,6) + 1,00 * (1 + 0,6 * 0,3) = 9,34 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} = 9,34 \text{ mm} \leq \frac{L}{200} = \frac{5100}{250} = 20,40 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Požární odolnost

Průřez 160x280 mm splňuje požární odolnost R 45 (tabulka 5.1.3)

### Závěr

**Nosník o rozměrech 160x280 mm VYHOVUJE**

## 6.7. Průvlak P1.1 (vestibul)

### Charakteristika prvku

Dřevěný průvlak z lepeného lamelového dřeva GL24h

Průvlak je navržen jako spojitý; rozpon nosníku 4,20 m; délka průvlaku 8,40 m

Zatěžovací šířka  $b = 5,10 \text{ m}$

Třída provozu: 1

Třída trvání proměnného zatížení: střednědobé

Průvlak je navržen jako spojitý nosník (3 podpory)

### Zatěžovací stavy

ZS1 – vlastní tíha

ZS2 – ostatní zatížení (skladba střechy ST1) – 3,68 kN/m<sup>2</sup>

ZS3 – proměnné zatížení (užitné) - 0,75 kN/m<sup>2</sup>

### Výpočet bodového zatížení do průvlaku

Tíha střešního pláště: zat. šířka nosníku N5  $b_{N5} = 1,05 \text{ m} \rightarrow g_{k,ST1} = 1,05 * 3,69 = 3,87 \text{ kN/m}$

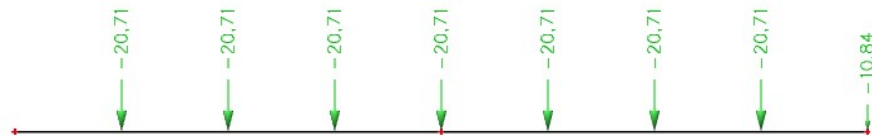
Tíha nosníku N5:  $g_{k,N5} = 420 * 0,16 * 0,28 / 100 = 0,19 \text{ kN/m}$

Velikost bodového stálého zatížení:  $G_k = (g_{k,ST1} + g_{k,N5}) * b = (3,87 + 0,19) * 5,10 = 20,71 \text{ kN}$



Velikost bodového proměnného zatížení:  $Q_k = 0,75 * b_{NS} * b = 0,75 * 1,05 * 5,10 = 4,02 \text{ kN}$

**NÁVRH NOSNÍKU: 240x340 mm**

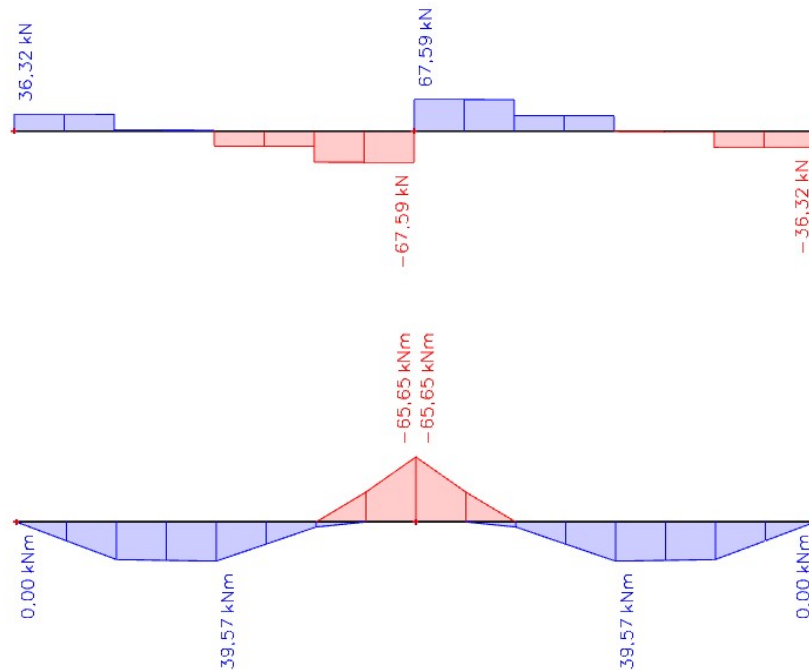


ZS2



ZS3

**Vnitřní síly (software Scia Engineer)**



$M_{Ed} = 65,65 \text{ kNm}$  (nad podporou)

$V_{Ed} = 67,59 \text{ kN}$



### Návrhové pevnosti

$k_{mod} = 0,80$  (střednědobé zatížení; třída provozu 1; lepené lamelové dřevo)

$\gamma_M = 1,25$  (lepené lamelové dřevo)

$$f_{m,g,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,g,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

$$f_{v,g,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,g,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{3,5}{1,25} = 2,24 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

### Posouzení na ohyb

$$L_{ef} = 0,9 * L = 0,9 * 4,20 = 3,78 \text{ m}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * L_{ef}} = \frac{0,78 * 240^2 * 9600}{340 * 3780} = 335,60 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,g,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{335,60}} = 0,267$$

$$\lambda_{rel,m} = 0,267 \leq 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

$$f_{m,red} = k_{crit} * f_{m,g,d} = 1,0 * 15,36 = 15,36 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{E,d}}{\frac{1}{6} * b * h^2} = \frac{65650000}{\frac{1}{6} * 240 * 340^2} = 14,20 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 14,20 \text{ MPa} \leq f_{m,red} = 15,36 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Posouzení na smyk

$k_{cr} = 0,67$  (lepené lamelové dřevo)

$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 240 = 160,8 \text{ mm}$$

$$A_{eff} = b_{eff} * h = 160,8 * 340 = 54672 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_{E,d}}{2 * A_{eff}} = \frac{3 * 67,59 * 10^3}{2 * 54672} = 1,85 \text{ Mpa}$$

$$\tau_{v,d} = 1,85 \text{ Mpa} \leq f_{v,g,d} = 2,24 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Posouzení na otláčení

Posouzení v místě uložení na sloupy; dotyková délka uložení  $l = 180 \text{ mm}$

Velikost reakce v místě sloupu (viz zatížení na šikmý sloup S2):  $150,42/2 = 75,21 \text{ kN}$

$$k_{c,90} = \left(2,38 - \frac{l}{250}\right) * \left(1 + \frac{h}{6 * l}\right) = \left(2,38 - \frac{180}{250}\right) * \left(1 + \frac{300}{6 * 180}\right) = 2,12$$

$$f_{c,90,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{2,5}{1,25} = 1,60 \text{ MPa}$$

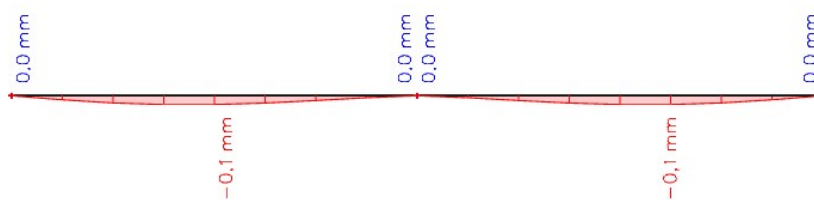




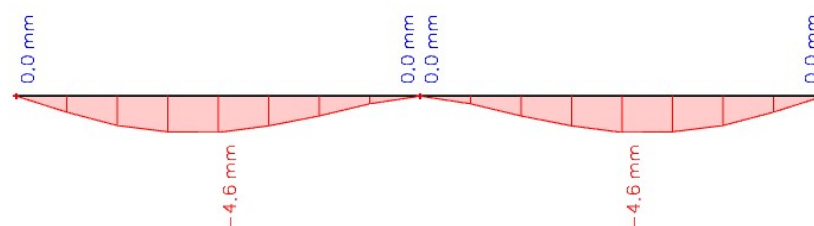
$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A} = \frac{75,21 \cdot 10^3}{180 \cdot 180} = 0,443 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,90,d} = 2,321 \text{ MPa} \leq f_{c,90,d} \cdot k_{c,90} = 1,60 \cdot 2,12 = 3,392 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

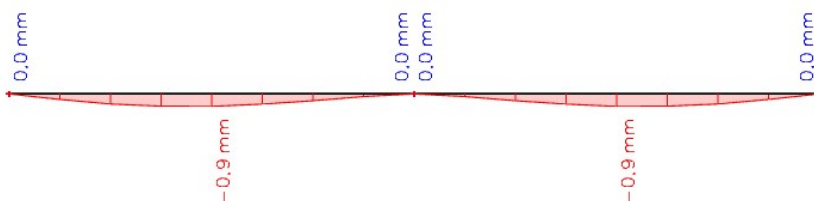
### Okamžitý průhyb



průhyb ZS1



průhyb ZS2



průhyb ZS3

Výsledky průhybů z programu Scia Engineer

$$w_{1,inst} = w_{inst,Gk} = 4,70 \text{ mm}$$

$$w_{2,inst} = w_{inst,Qk} = 0,90 \text{ mm}$$

### Celkový okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 4,70 + 0,90 = 5,60 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 5,60 \text{ mm} \leq \frac{L}{300} = \frac{4200}{300} = 14,00 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Konečný průhyb

$$k_{def} = 0,6 \text{ (třída provozu 1; lepené lamelové dřevo)}$$



$$\psi_2 = 0,3$$

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} * (1 + k_{def}) + w_{2,inst} * (1 + \psi_2 * k_{def}) = 4,70 * (1 + 0,6) + 0,90 * (1 + 0,6 * 0,3) = 8,58 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} = 8,58 \text{ mm} \leq \frac{L}{250} = \frac{4200}{250} = 16,80 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Požární odolnost

Průřez 240x340 mm splňuje požární odolnost R 60 (tabulka 5.1.3)

### Závěr

**Nosník o rozměrech 240x340 mm VYHOVUJE**

## 6.8. Průvlak P2.1 (hlavní sál)

### Charakteristika prvku

Dřevěný průvlak z lepeného lamelového dřeva GL24h

Průvlak je navržen jako spojitý; rozpon nosníku 4,20 m; délka průvlaku 8,40 m

Zatěžovací šířka  $b_1 = 7,65 \text{ m}$  (z rozponu sálu)

Zatěžovací šířka  $b_2 = 2,55 \text{ m}$  (z rozponu venkovní terasy)

Třída provozu: 1

Třída trvání proměnného zatížení: střednědobé

Průvlak je navržen jako spojitý nosník (3 podpory)

### Zatěžovací stavy

ZS1 – vlastní tíha

ZS2 – ostatní zatížení (skladba střechy ST2) – 1,16 kN/m<sup>2</sup>

– ostatní zatížení (tíha 1 vazníku) – 2,10 kN (210 kg – dle výrobní dokumentace)

– ostatní zatížení (skladba terasy ST4) – 0,88 kN/m<sup>2</sup>

ZS3 – proměnné zatížení (užitné) - 0,75 kN/m<sup>2</sup>

– proměnné zatížení (užitné terasa) – 3,0 kN/m<sup>2</sup>

### Výpočet bodového zatížení do průvlaku

Tíha střešního pláště: zat. šířka vazníku  $b_{vaz} = 1,0 \text{ m} \rightarrow g_{k,ST2} = 1,0 * 1,16 = 1,16 \text{ kN/m}$

Tíha vazníku:  $G_{k,vaz} = 2,10 / 2 = 1,05 \text{ kN}$

Velikost bodového stálého zatížení od vazníku:

$$G_{k,1} = G_{k,vaz} + g_{k,ST2} * b_1 / \cos(\alpha) = 1,05 + 1,16 * 7,65 / \cos(13^\circ) = \mathbf{10,11 \text{ kN á } 1,0 \text{ m}}$$

Velikost bodového proměnného zatížení od vazníku:

$$Q_k = 0,75 * b_{vaz} * b_1 = 0,75 * 1,0 * 7,65 = \mathbf{5,74 \text{ kN á } 1,0 \text{ m}}$$



Tíha terasy: zat. šířka nosníku  $b_N = 1,05 \text{ m} \rightarrow g_{k,ST4} = 1,05 * 0,88 = 0,92 \text{ kN/m}$

Tíha nosníku  $N_{ter}$ :  $g_{k,N,ter} = 420 * 0,16 * 0,3 / 100 = 0,20 \text{ kN/m}$

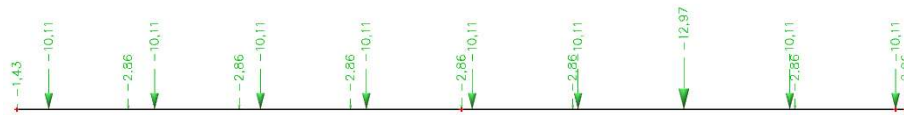
Velikost bodového stálého zatížení od terasy:

$G_{k,2} = (g_{k,N} + g_{k,ST3}) * b_2 = (0,20 + 0,92) * 2,55 = 2,86 \text{ kN á } 1,05 \text{ m}$

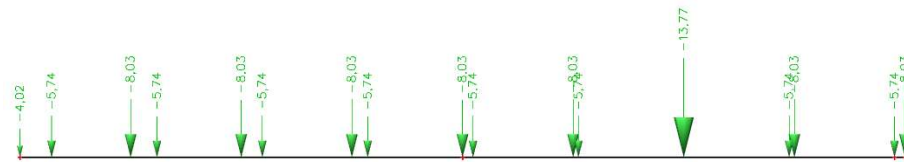
Velikost bodového proměnného zatížení od terasy:

$Q_k = 3,0 * b_N * b_2 = 3,0 * 1,05 * 2,55 = 8,03 \text{ kN á } 1,05 \text{ m}$

**NÁVRH PRŮVLAKU: 240x440 mm**

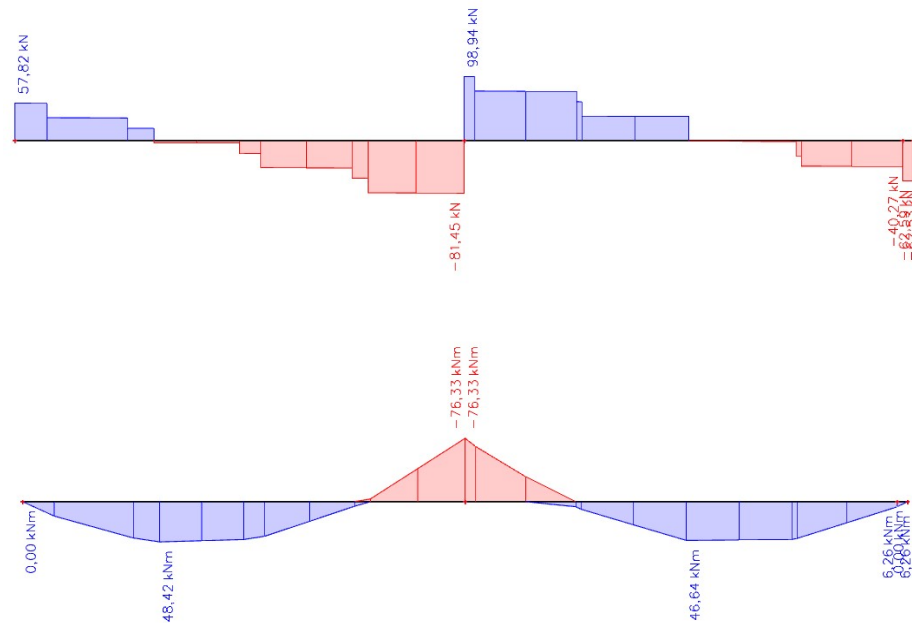


ZS2



ZS3

**Vnitřní síly (software Scia Engineer)**





$$M_{Ed} = 76,33 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 98,94 \text{ kN}$$

### Návrhové pevnosti

$k_{mod} = 0,80$  (střednědobé zatížení; třída provozu 1; lepené lamelové dřevo)

$\gamma_M = 1,25$  (lepené lamelové dřevo)

$$f_{m,g,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,g,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

$$f_{v,g,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,g,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{3,5}{1,25} = 2,24 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

### Posouzení na ohyb

$$L_{ef} = 0,9 * L = 0,9 * 4,20 = 3,78 \text{ m}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * L_{ef}} = \frac{0,78 * 240^2 * 9600}{440 * 3780} = 259,32 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,g,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{259,32}} = 0,304$$

$$\lambda_{rel,m} = 0,304 \leq 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

$$f_{m,red} = k_{crit} * f_{m,g,d} = 1,0 * 15,36 = 15,36 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{E,d}}{\frac{1}{6} * b * h^2} = \frac{76330000}{\frac{1}{6} * 240 * 440^2} = 9,86 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 9,86 \text{ MPa} \leq f_{m,red} = 15,36 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Posouzení na smyk

$k_{cr} = 0,67$  (lepené lamelové dřevo)

$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 240 = 160,8 \text{ mm}$$

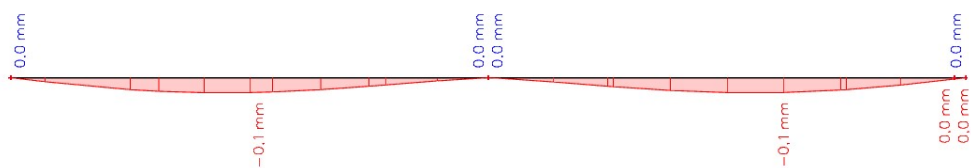
$$A_{eff} = b_{eff} * h = 160,8 * 440 = 70752 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_{E,d}}{2 * A_{eff}} = \frac{3 * 98,94 * 10^3}{2 * 70752} = 2,10 \text{ MPa}$$

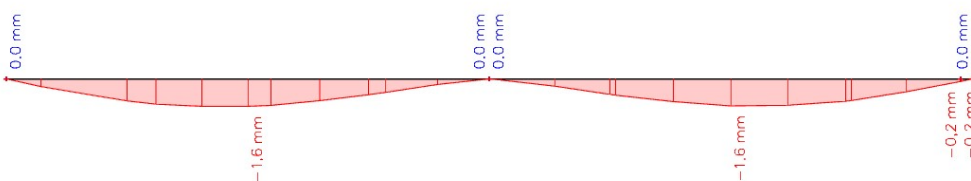
$$\tau_{v,d} = 2,10 \text{ MPa} \leq f_{v,g,d} = 2,24 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$



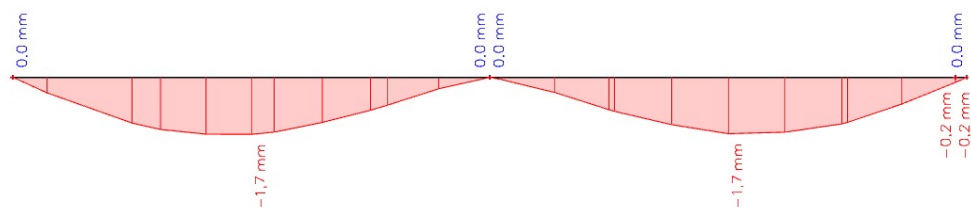
### Okamžitý průhyb



průhyb ZS1



průhyb ZS2



průhyb ZS3

Výsledky průhybů z programu Scia Engineer

$$w_{1,inst} = w_{inst,Gk} = 1,70 \text{ mm}$$

$$w_{2,inst} = w_{inst,Qk} = 1,70 \text{ mm}$$

### Celkový okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 1,70 + 1,70 = 3,40 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 3,40 \text{ mm} \leq \frac{L}{300} = \frac{4200}{300} = 14,00 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Konečný průhyb

$k_{def} = 0,6$  (třída provozu 1; lepené lamelové dřevo)

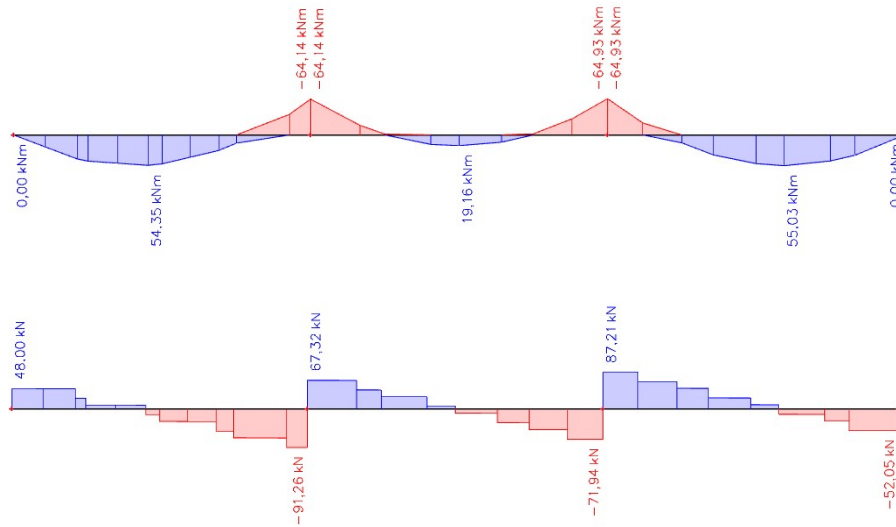
$$\psi_2 = 0,3$$

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} * (1 + k_{def}) + w_{2,inst} * (1 + \psi_2 * k_{def}) = 1,70 * (1 + 0,6) + 1,70 * (1 + 0,6 * 0,3) = 4,73 \text{ mm}$$





### Vnitřní síly (software Scia Engineer)



$$M_{Ed} = 64,93 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed} = 91,26 \text{ kN}$$

### Návrhové pevnosti

$k_{mod} = 0,80$  (střednědobé zatížení; třída provozu 1; lepené lamelové dřevo)

$\gamma_M = 1,25$  (lepené lamelové dřevo)

$$f_{m,g,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,g,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

$$f_{v,g,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,g,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{3,5}{1,25} = 2,24 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

### Posouzení na ohyb

$$L_{ef} = 0,9 * L = 0,9 * 4,20 = 3,78 \text{ m}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * L_{ef}} = \frac{0,78 * 240^2 * 9600}{440 * 3780} = 259,32 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,g,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{259,32}} = 0,304$$

$$\lambda_{rel,m} = 0,304 \leq 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

$$f_{m,red} = k_{crit} * f_{m,g,d} = 1,0 * 15,36 = 15,36 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{E,d}}{\frac{1}{6} * b * h^2} = \frac{64930000}{\frac{1}{6} * 240 * 440^2} = 8,38 \text{ MPa}$$



$$\sigma_{m,y,d} = 8,49 \text{ MPa} \leq f_{m,red} = 15,36 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Posouzení na smyk

$$k_{cr} = 0,67 \text{ (lepené lamelové dřevo)}$$

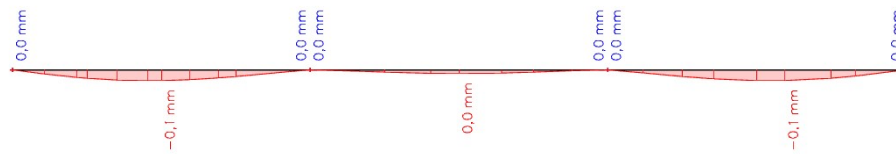
$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 240 = 160,8 \text{ mm}$$

$$A_{eff} = b_{ef} * h = 160,8 * 440 = 70752 \text{ mm}^2$$

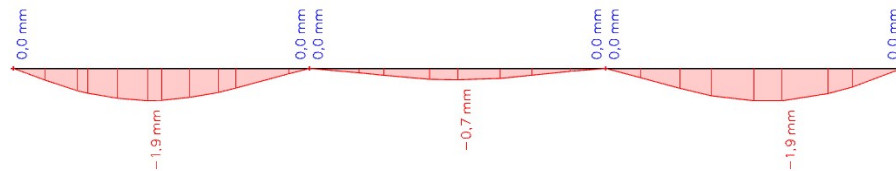
$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_{E,d}}{2 * A_{eff}} = \frac{3 * 91,26 * 10^3}{2 * 70752} = 1,93 \text{ Mpa}$$

$$\tau_{v,d} = 1,93 \text{ Mpa} \leq f_{v,g,d} = 2,24 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

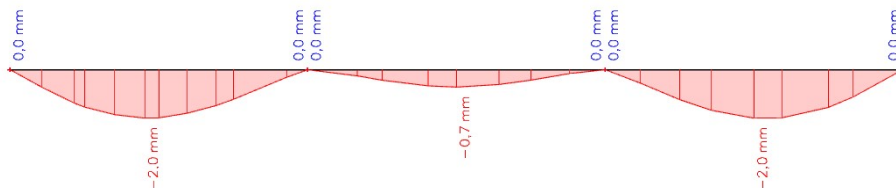
### Okamžitý průhyb



průhyb ZS1



průhyb ZS2



průhyb ZS3

Výsledky průhybů z programu Scia Engineer

$$w_{1,inst} = w_{inst,Gk} = 2,00 \text{ mm}$$

$$w_{2,inst} = w_{inst,Qk} = 2,00 \text{ mm}$$

### Celkový okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 2,00 + 2,00 = 4,00 \text{ mm}$$





$$w_{inst} = 4,00 \text{ mm} \leq \frac{L}{300} = \frac{4200}{300} = 14,00 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Konečný průhyb

$k_{def} = 0,6$  (třída provozu 1; lepené lamelové dřevo)

$\psi_2 = 0,3$

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} * (1 + k_{def}) + w_{2,inst} * (1 + \psi_2 * k_{def}) = 2,00 * (1 + 0,6) + 2,00 * (1 + 0,6 * 0,3) = 5,56 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} = 5,56 \text{ mm} \leq \frac{L}{250} = \frac{4200}{250} = 16,80 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Požární odolnost

Průřez 240x440 mm splňuje požární odolnost R 60 (tabulka 5.1.3) (průvlak bude opláštěn)

### Závěr

**Průvlak o rozměrech 240x440 mm VYHOVUJE**

## 6.10. Průvlak P4.4 (vstup exteriér)

### Charakteristika prvku

Dřevěný průvlak z lepeného lamelového dřeva GL24h

Průvlak je navržen jako spojitý; rozpon nosníku 5,10 m; délka průvlaku 10,20 m

Zatěžovací šířka  $b = 2,85 \text{ m}$

Třída provozu: 2

Třída trvání proměnného zatížení: střednědobé

Průvlak je navržen jako spojitý nosník (3 podpory)

### Zatěžovací stavy

ZS1 – vlastní tíha

ZS2 – ostatní zatížení (skladba střechy ST3) –  $2,78 \text{ kN/m}^2$

ZS3 – proměnné zatížení (užitné) -  $0,75 \text{ kN/m}^2$

### Výpočet bodového zatížení do průvlaku

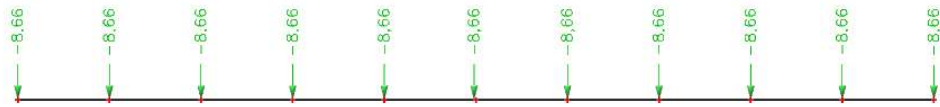
Tíha střešního pláště: zat. šířka průvlaku  $b_{P4} = 1,02 \text{ m} \rightarrow g_{k,ST3} = 1,02 * 2,78 = 2,84 \text{ kN/m}$

Tíha nosníku N2:  $g_{k,N1} = 420 * 0,16 * 0,30 / 100 = 0,20 \text{ kN/m}$

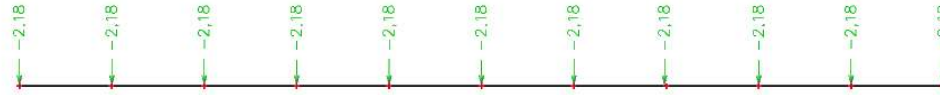
Velikost bodového stálého zatížení:  $G_k = (g_{k,ST3} + g_{k,N1}) * b = (2,84 + 0,20) * 2,85 = 8,66 \text{ kN}$

Velikost bodového proměnného zatížení:  $Q_k = 0,75 * b_{P4} * b = 0,75 * 1,02 * 2,85 = 2,18 \text{ kN}$

**NÁVRH PRŮVLAKU: 240x340 mm**

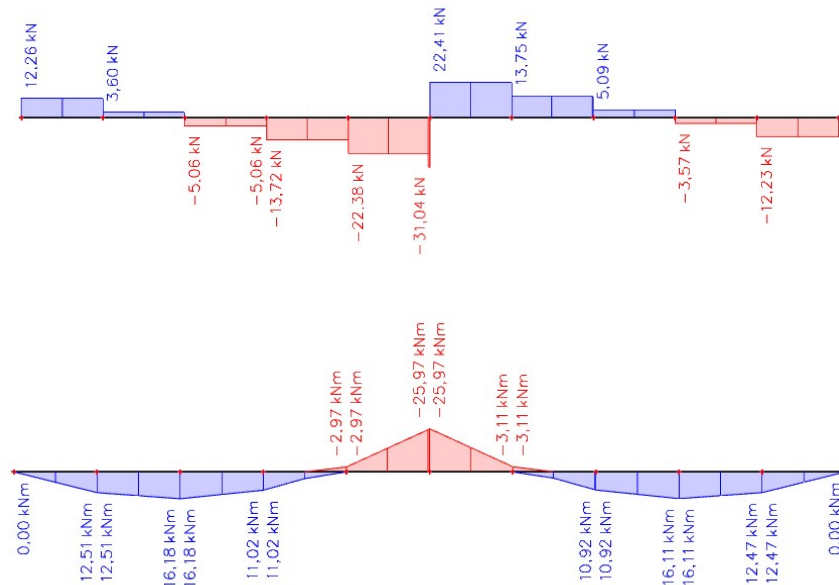


ZS2



ZS3

### Vnitřní síly (software Scia Engineer)



$$M_{Ed} = 25,97 \text{ kNm (nad podporou)}$$

$$V_{Ed} = 31,04 \text{ kN}$$

### Návrhové pevnosti

$k_{mod} = 0,80$  (střednědobé zatížení; třída provozu 1; lepené lamelové dřevo)

$\gamma_M = 1,25$  (lepené lamelové dřevo)

$$f_{m,g,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,g,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$



$$f_{v,g,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,g,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{3,5}{1,25} = 2,24 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

### Posouzení na ohyb

$$L_{ef} = 0,9 * L = 0,9 * 5,10 = 4,59 \text{ m}$$

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * L_{ef}} = \frac{0,78 * 240^2 * 9600}{340 * 4590} = 276,37 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,g,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{276,37}} = 0,296$$

$$\lambda_{rel,m} = 0,296 \leq 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

$$f_{m,red} = k_{crit} * f_{m,g,d} = 1,0 * 15,36 = 15,36 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{E,d}}{\frac{1}{6} * b * h^2} = \frac{25970000}{\frac{1}{6} * 240 * 340^2} = 5,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 5,62 \text{ MPa} \leq f_{m,red} = 15,36 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Posouzení na smyk

$$k_{cr} = 0,67 \text{ (lepené lamelové dřevo)}$$

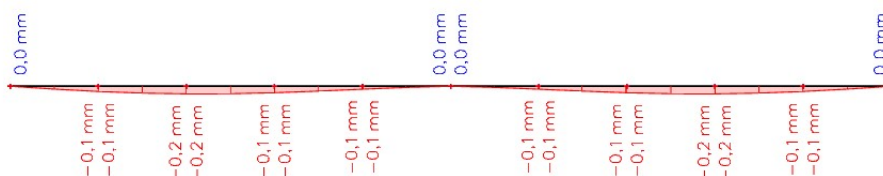
$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 240 = 160,8 \text{ mm}$$

$$A_{eff} = b_{ef} * h = 160,8 * 340 = 54672 \text{ mm}^2$$

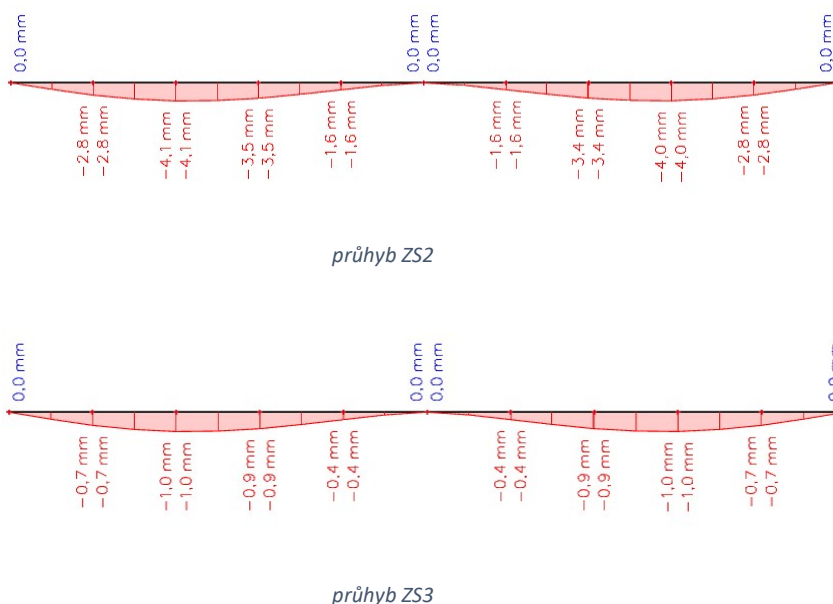
$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_{E,d}}{2 * A_{eff}} = \frac{3 * 31,04 * 10^3}{2 * 54672} = 0,85 \text{ Mpa}$$

$$\tau_{v,d} = 0,85 \text{ Mpa} \leq f_{v,g,d} = 2,24 \text{ MPa} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Okamžitý průhyb



průhyb ZS1



Výsledky průhybů z programu Scia Engineer

$$w_{1,inst} = w_{inst,Gk} = 4,30 \text{ mm}$$

$$w_{2,inst} = w_{inst,Qk} = 1,00 \text{ mm}$$

### Celkový okamžitý průhyb

$$w_{inst} = w_{1,inst} + w_{2,inst} = 4,30 + 1,00 = 5,30 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 5,30 \text{ mm} \leq \frac{L}{300} = \frac{5100}{300} = 17,00 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Konečný průhyb

$k_{def} = 0,8$  (třída provozu 1; lepené lamelové dřevo)

$$\psi_2 = 0,3$$

$$w_{net,fin} = w_{1,inst} * (1 + k_{def}) + w_{2,inst} * (1 + \psi_2 * k_{def}) = 4,30 * (1 + 0,8) + 1,00 * (1 + 0,8 * 0,3) = 8,58 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} = 8,98 \text{ mm} \leq \frac{L}{250} = \frac{5100}{200} = 25,5 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Požární odolnost

Průřez 240x340 mm splňuje požární odolnost R 15 (tabulka 5.1.3)

### Závěr

Průvlak o rozměrech 240x340 mm VYHOVUJE (s rezervou, průřezem odpovídá průvlaku P1)



## 6.11. Sloup S1.1 (hlavní sál)

### Charakteristika prvku

Dřevěný sloup z lepeného lamelového dřeva GL24h

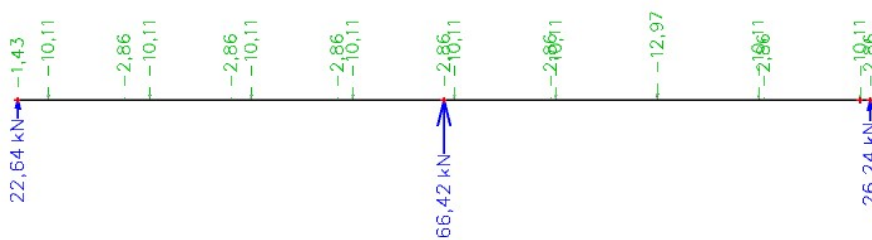
Výška sloupu 4,91 m

Třída provozu: 1

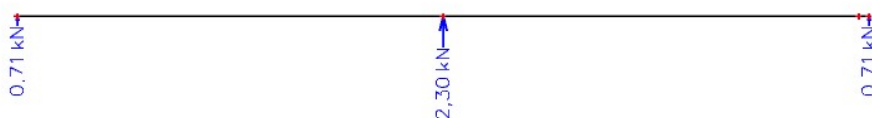
Třída trvání proměnného zatížení: střednědobé

### Zatížení

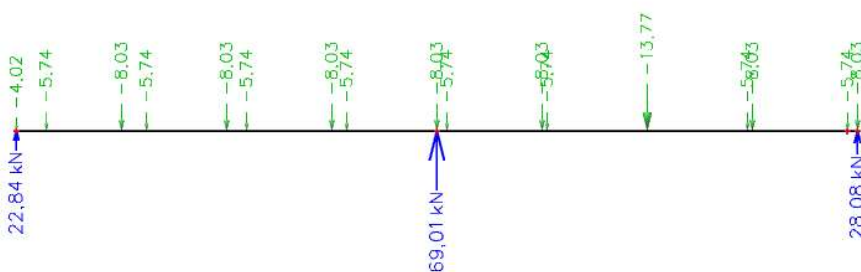
Pro výpočet je převzata hodnota maximální reakce z průvltaku P2 z programu Scia Engineer



$$G_{k, \text{stálé}} = 66,42 \text{ kN}$$



$$G_{k, P2} = 2,30 \text{ kN}$$



$$Q_k = 69,01 \text{ kN}$$

$$\text{Vlastní tíha sloupu } N_{k, \text{sloup}} = 420 * 0,24 * 0,24 * 4,91/100 = 1,19 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 66,42 * 1,35 + 2,30 * 1,35 + 1,19 * 1,35 + 69,01 * 1,5 = 197,89 \text{ kN}$$

**NÁVRH SLOUPU: 240x240 mm**



### Návrhové pevnosti

$k_{mod} = 0,80$  (střednědobé zatížení; třída provozu 1; lepené lamelové dřevo)

$\gamma_M = 1,25$  (lepené lamelové dřevo)

$$f_{c,0,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

### Podmínka únosnosti

$$\sigma_{c,0,d} \leq k_c * f_{c,0,d}$$

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A}$$

$$\rightarrow N_{Rd} = A * k_c * f_{c,0,d}$$

$$A = b * h = 240 * 240 = 57600 \text{ mm}^2$$

### Štíhlostní poměr a relativní štíhlost

$$I_y = \frac{1}{12} * b * h^3 = \frac{1}{12} * 240 * 240^3 = 2,76 * 10^8 \text{ mm}^4$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{2,76 * 10^8}{57600}} = 69,22 \text{ mm}$$

$$\lambda_y = \frac{L_{ef,y}}{i_y} = \frac{4910}{69,22} = 70,92$$

$$I_z = \frac{1}{12} * b * h^3 = \frac{1}{12} * 240 * 240^3 = 2,76 * 10^8 \text{ mm}^4$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{2,76 * 10^8}{57600}} = 69,22 \text{ mm}$$

$$\lambda_z = \frac{L_{ef,z}}{i_z} = \frac{4930}{69,22} = 71,21$$

$$\lambda_{max} = 71,21$$

$$\lambda_{rel,m} = \frac{\lambda_{max}}{\pi} * \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{71,21}{\pi} * \sqrt{\frac{24}{9600}} = 0,902$$

### Součinitel vzpěru

$\beta_c = 0,1$  (lepené lamelové dřevo)

$$k = 0,5 * [1 + \beta_c * (\lambda_{rel,m} - 0,3) + \lambda_{rel,m}^2] = 0,5 * [1 + 0,1 * (0,902 - 0,3) + 0,902^2]$$

$$k = 0,937$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel,m}^2}} = \frac{1}{0,937 + \sqrt{0,937^2 - 0,902^2}} = 0,840$$



$$k_c = 0,840 \leq 1,0$$

### Posouzení

$$N_{Rd} = A * k_c * f_{c,0,d} = 57600 * 0,840 * 15,36 = 743,18 \text{ kN}$$

$$N_{Rd} = 743,18 \text{ kN} > N_{Ed} = 197,89 \text{ kN} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Požární odolnost

Sloup bude opláštěn protipožárními deskami.

### Závěr

**Sloup o rozměrech 240x240 mm VYHOVUJE (s velkou rezervou → musí rozměrově odpovídat průvlaku P2)**

## 6.12. Šikmý sloup S2.2

### Charakteristika prvku

Dřevěný šikmý dvojité sloup z lepeného lamelového dřeva GL24h

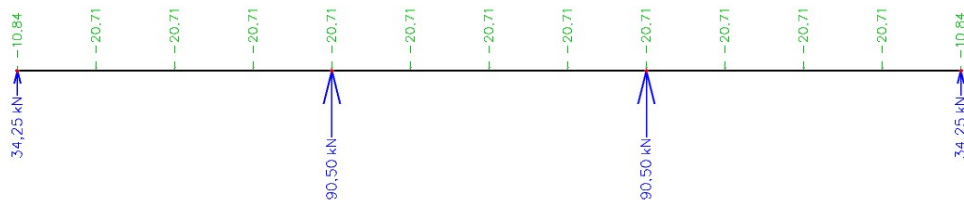
Výška sloupu 4,15 m

Třída provozu: 1

Třída trvání proměnného zatížení: střednědobé

### Zatížení

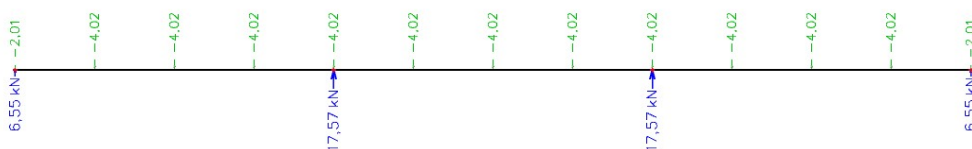
Pro výpočet jsou převzaty hodnoty maximálních reakcí z průvlaku P1 z programu Scia Engineer



$$G_{k, \text{stálé}} = 90,50 \text{ kN}$$

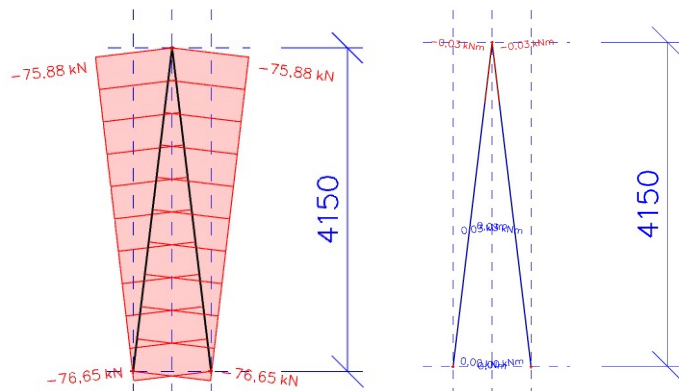


$$G_{k, P1} = 1,58 \text{ kN}$$



$$Q_k = 17,57 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 90,50 * 1,35 + 1,58 * 1,35 + 17,57 * 1,5 = 150,66 \text{ kN (zatížení rozděleno do 2 sloupů)}$$



Zatížení 1 sloupu  $N_{Ed,1} = 76,65 \text{ kN}$  (v patě)

Maximální moment  $M_{Ed} = 0,03 \text{ kNm}$  (lze zanedbat)

### **NÁVRH SLOUPU: 180x180 mm**

#### **Návrhové pevnosti**

$k_{mod} = 0,80$  (střednědobé zatížení; třída provozu 1; lepené lamelové dřevo)

$\gamma_M = 1,25$  (lepené lamelové dřevo)

$$f_{c,0,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{24}{1,25} = 15,36 \text{ MPa}$$

#### **Podmínka únosnosti**

$$\sigma_{c,0,d} \leq k_c * f_{c,0,d}$$

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_{Ed}}{A} \leq$$

$$\rightarrow N_{Rd} = A * k_c * f_{c,0,d}$$

$$A = b * h = 180 * 180 = 32400 \text{ mm}^2$$

#### **Štíhlostní poměr a relativní štíhlost**

$$I_y = \frac{1}{12} * b * h^3 = \frac{1}{12} * 180 * 180^3 = 8,75 * 10^7 \text{ mm}^4$$





$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{8,75 * 10^7}{32400}} = 51,97 \text{ mm}$$

$$\lambda_y = \frac{L_{ef,y}}{i_y} = \frac{4150}{51,97} = 79,85$$

$$I_z = \frac{1}{12} * b * h^3 = \frac{1}{12} * 180 * 180^3 = 8,75 * 10^7 \text{ mm}^4$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{8,75 * 10^7}{32400}} = 51,97 \text{ mm}$$

$$\lambda_z = \frac{L_{ef,z}}{i_z} = \frac{4150}{51,97} = 79,85$$

$$\lambda_{max} = 79,85$$

$$\lambda_{rel,m} = \frac{\lambda_{max}}{\pi} * \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{79,85}{\pi} * \sqrt{\frac{24}{9600}} = 1,27$$

### Součinitel vzpěru

$\beta_c = 0,1$  (lepené lamelové dřevo)

$$k = 0,5 * [1 + \beta_c * (\lambda_{rel,m} - 0,3) + \lambda_{rel,m}^2] = 0,5 * [1 + 0,1 * (1,27 - 0,3) + 1,27^2]$$

$$k = 1,355$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel,m}^2}} = \frac{1}{1,355 + \sqrt{1,355^2 - 1,27^2}} = 0,547$$

$$k_c = 0,547 \leq 1,0$$

### Posouzení

$$N_{Rd} = A * k_c * f_{c,0,d} = 32400 * 0,547 * 15,36 = 272,22 \text{ kN}$$

$$N_{Rd} = 272,22 \text{ kN} > N_{Ed} = 76,75 \text{ kN} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Požární odolnost

Sloup 180x180 je dále posouzen samostatně na požární odolnost metodou účinného průřezu.

### Závěr

Sloup o rozměrech 180x180 mm VYHOVUJE za běžné teploty

## 6.13. Šikmý sloup S2 za požáru

### Požadavek

Požadavek je splnit požární odolnost R 45.



## Zatížení

Pro výpočet je převzata hodnoty maximálních reakcí z průvlaku P1 z programu Scia Engineer

Zatížení v patě 1 sloupu  $N_{Ed,1} = 76,54 \text{ kN}$

Maximální moment  $M_{Ed} = 0,03 \text{ kNm}$  (lze zanedbat)

### **NÁVRH SLOUPU: 180x180 mm**

$$k_{mod,fi} = 1,0$$

$$k_{fi} = 1,15 \text{ (lepené lamelové dřevo)}$$

$$\gamma_{M,fi} = 1,0$$

$$\beta_0 = 0,7 \text{ mm/min (lepené lamelové dřevo)}$$

$$d_0 = 7 \text{ mm}$$

$$t_{fi,req} = 45 \text{ min}$$

$$k_0 = 1,0 \text{ (t větší než 20 minut)}$$

$$\xi = \frac{Q_k}{G_{k,stat} + G_{k,P1}} = \frac{17,57}{90,50 + 1,58} = 0,19$$

$$n_{fi} = \frac{\gamma_{GA} + \psi_{1,1} * \xi}{\gamma_G + \psi_{Q,1} * \xi}$$

$$n_{fi} = 0,6 \text{ (lze uvažovat jako konzervativní hodnota)}$$

$$N_{fi,d} = n_{fi} * N_{Ed,1} = 0,6 * 76,65 = 45,99 \text{ kN}$$

## Hloubka zuhelnatění

$$d_{ef} = \beta_0 * t + k_0 * d_0 = 0,7 * 45 + 1,0 * 7 = 38,5 \text{ mm}$$

## Štíhlostní poměr a relativní štíhlost

$$b_{fi} = b - 2 * d_{ef} = 180 - 2 * 38,5 = 103 \text{ mm}$$

$$A_{fi} = b_{fi} * b_{fi} = 103 * 103 = 10609 \text{ kN}$$

$$I_y = \frac{1}{12} * b * h^3 = \frac{1}{12} * 103 * 103^3 = 9,38 * 10^6 \text{ mm}^4$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{9,38 * 10^6}{10609}} = 29,73 \text{ mm}$$

$$\lambda_y = \frac{L_{ef,y}}{i_y} = \frac{4150}{29,73} = 139,59$$

$$\lambda_{rel,m} = \frac{\lambda_y}{\pi} * \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{139,59}{\pi} * \sqrt{\frac{24}{9600}} = 2,22$$

## Součinitel vzpěru

$$\beta_c = 0,1 \text{ (lepené lamelové dřevo)}$$



$$k = 0,5 * [1 + \beta_c * (\lambda_{rel,m} - 0,3) + \lambda_{rel,m}^2] = 0,5 * [1 + 0,1 * (2,22 - 0,3) + 2,22^2]$$

$$k = 3,06$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel,m}^2}} = \frac{1}{3,06 + \sqrt{3,06^2 - 2,22^2}} = 0,194$$

$$k_c = 0,194 \leq 1,0$$

### Posouzení

$$f_{c,fi,d} = k_{mod} * k_{fi} * \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 1,0 * 1,15 * \frac{24}{1,0} = 27,60 \text{ MPa}$$

$$A_{fi} = b_{fi} * b_{fi} = 103 * 103 = 10609 \text{ kN}$$

$$N_{fi,d} = A_{fi} * k_c * f_{c,fi,d} = 10609 * 0,194 * 27,60 = 56,80 \text{ kN}$$

$$N_{Rd} = 56,80 \text{ kN} > N_{fi,d} = 45,99 \text{ kN} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Závěr

**Sloup o rozměrech 180x180 mm VYHOVUJE → splňuje požární odolnost R 45**

## 6.14. Panel

Výpočet je dle vzorového výpočtu od výrobce Novatop [7]

### Charakteristika prvku

Panel Novatop Solid ( $h_p = 124 \text{ mm}$ ) (skladba:  $9p - 44q - 2 \times 9p - 44q - 9p$ ; Povrchové vrstvy C24)

Výška panelu  $h = 4,620 \text{ m}$

Třída provozu: 1

Třída trvání proměnného zatížení: střednědobé

Šířka pro výpočet  $\check{s} = 1,70 \text{ m}$  (panel mezi okny)

### Zatěžovací stavy

ZS1 – vlastní tíha

ZS2 – ostatní zatížení (skladba střechy ST1) –  $3,69 \text{ kN/m}^2$

– ostatní zatížení (skladba střechy ST3) –  $2,78 \text{ kN/m}^2$

– ostatní zatížení (tíha 1 nosníku  $N4 + N1$ ) –  $0,24 + 0,20 \text{ kN/m}$

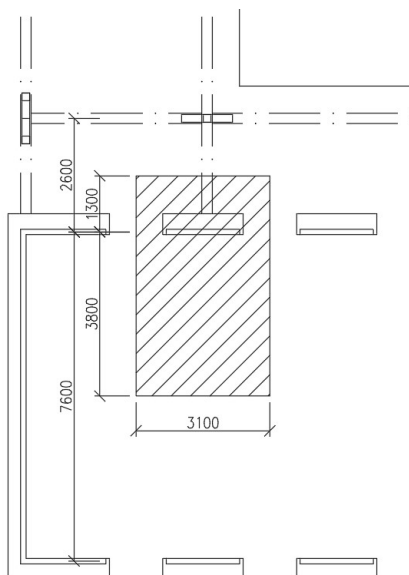
– ostatní zatížení (obvodový plášť) –  $0,48 \text{ kN/m}^2$

ZS3 – proměnné zatížení (užitné) –  $0,75 \text{ kN/m}^2$

– proměnné zatížení (vítr  $w_k$ ) –  $0,71 \text{ kN/m}^2$

zat. šířka  $b = 3,10 \text{ m}$ ; zat. šířka ve směru rozponu  $l_1 = 7,60/2 = 3,80 \text{ m}$ ;  $l_2 = 2,60/2 = 1,30 \text{ m}$

### Výpočet bodového zatížení do panelu





$$\text{Tíha pláště ST1: } G_{k,ST1} = g_{k,ST1} * b * l_1 = 3,69 * 3,10 * 3,80 = \mathbf{43,47 \text{ kN}}$$

$$\text{Tíha pláště ST3: } G_{k,ST3} = g_{k,ST3} * b * l_2 = 2,78 * 3,10 * 1,30 = \mathbf{11,20 \text{ kN}}$$

$$\text{Tíha nosníku N4: } G_{k,N4} = 0,24 * l_1 * b/b_{N4} = 0,24 * 3,80 * 3,10/0,625 = \mathbf{4,52 \text{ kN}}$$

$$\text{Tíha nosníku N1: } G_{k,N1} = 0,20 * l_2 * b/b_{N4} = 0,20 * 1,30 * 3,10/1,05 = \mathbf{0,77 \text{ kN}}$$

$$\text{Osová vzdálenost nosníků } b_{N4} = 1,05 \text{ m, } b_{N1} = 0,625 \text{ m}$$

$$\text{Tíha obvodového pláště: } G_{k,OP} = g_{k,OP} * \xi * h = 0,48 * 1,70 * 4,620 = \mathbf{3,77 \text{ kN}}$$

Velikost stálého zatížení od střechy:

$$N_d = (G_{k,ST1} + G_{k,ST3} + G_{k,N1} + G_{k,N4} + G_{k,OP}) * 1,35 = (43,47 + 11,20 + 4,52 + 0,77 + 3,77) * 1,35 = \mathbf{86,04 \text{ kN}}$$

Velikost proměnného zatížení od střechy:

$$Q_d = 0,75 * b * (l_1 + l_2) * 1,5 = 0,75 * 3,10 * (3,80 + 1,30) * 1,5 = \mathbf{17,79 \text{ kN}}$$

Zatížení větrem:

$$W_k = w_k * \xi = 0,71 * 1,70 = \mathbf{1,21 \text{ kN/m}}$$

$$W_d = W_k * 1,5 = 1,21 * 1,5 = \mathbf{1,82 \text{ kN/m}}$$

$$M_d = \frac{W_d * l^2}{8} + (N_d + Q_d) * e = \frac{1,82 * 4,620^2}{8} + (86,04 + 17,79) * 0,04 = \mathbf{9,01 \text{ kNm}}$$

### Materiálová charakteristika

$$E_{0,mean} = 11600 \text{ MPa}$$

$$EI_{eff} = 6,30 * 10^{11} \text{ MPa}$$

### Návrhové pevnosti

$$k_{mod} = 0,80 \text{ (střednědobé zatížení; třída provozu 1; CLT)}$$

$$\gamma_M = 1,3 \text{ (CLT)}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,80 * \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$$

### Štíhlostní poměr a relativní štíhlost

$$i = \sqrt{\frac{EI_{eff} * 1,70}{E_{0,mean} * A_{eff}}} = \sqrt{\frac{6,30 * 10^{11} * 1,70}{11600 * 9 * 4 * 1700}} = 38,84 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,y} = \frac{l}{\pi * i} * \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E_{0,05}}} = \frac{4625}{\pi * 38,84} * \sqrt{\frac{24}{\frac{5}{6} * 11600}} = 1,88$$



### Součinitel vzpěru

$$\beta_c = 0,1 \text{ (CLT)}$$

$$k = 0,5 * [1 + \beta_c * (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 * [1 + 0,1 * (1,88 - 0,3) + 1,88^2]$$

$$k = 2,35$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = \frac{1}{2,35 + \sqrt{2,35^2 - 1,88^2}} = 0,266$$

$$k_c = 0,266 \leq 1,0$$

### Posouzení

$$z_s = \frac{h_p}{2} = \frac{124}{2} = 62 \text{ mm}$$

$$W = \frac{EI_{eff} * 1,70}{E_{0,mean} * z_s} = \frac{6,30 * 10^{11} * 1,70}{11600 * 62} = 14,89 * 10^5 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} = \frac{9010000}{14,89 * 10^5} = 6,05 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_d + Q_d}{A_{eff}} = \frac{86040 + 17790}{9 * 4 * 1700} = 1,70 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c * f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} = \frac{1,70}{0,266 * 14,77} + \frac{6,07}{14,77} = 0,84 \leq 1,0 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Závěr

**Panel Novatop Solid 124 VYHOVUJE**

## 6.15. Jekl (meziokenní pilíř)

### Charakteristika prvku

Výška jeklu  $h = 1,0 \text{ m}$

Ocel S235;  $f_y = 235 \text{ MPa}$

$\gamma_{M,0} = 1,0$

### Zatěžovací stavy

ZS1 – vlastní tíha (zanedbáno)

ZS2 – ostatní zatížení (skladba střechy ST1) –  $3,69 \text{ kN/m}^2$

– ostatní zatížení (tíha 1 nosníku N5) –  $420 * 0,16 * 0,28/100 = 0,19 \text{ kN/m}$

– ostatní zatížení (tíha panelu Novatop) –  $420 * 0,124/100 = 0,52 \text{ kN/m}^2$

– ostatní zatížení (obvodový plášť) –  $0,48 \text{ kN/m}^2$

ZS3 – proměnné zatížení (užitné) –  $0,75 \text{ kN/m}^2$



zat. šířka  $b = 4,20 \text{ m}$ ; zat. šířka ve směru rozponu  $l = 5,10/2 = 2,55 \text{ m}$

### Výpočet bodového zatížení do jecku

Tíha pláště ST1:  $G_{k,ST1} = g_{k,ST1} * b * l_1 = 3,69 * 4,20 * 2,55 = 39,52 \text{ kN}$

Tíha nosníku N4:  $G_{k,N5} = 0,19 * l * b/b_{N5} = 0,19 * 2,55 * 4,20/1,05 = 1,94 \text{ kN}$

Osová vzdálenost nosníků  $b_{N5} = 1,05 \text{ m}$

Tíha panelu Novatop:  $G_{k,OP} = g_{k,NOV} * b * h = 0,52 * 4,20 * 0,70 = 1,53 \text{ kN}$

Tíha obvodového pláště:  $G_{k,OP} = g_{k,OP} * b * h = 0,48 * 4,20 * 0,70 = 1,41 \text{ kN}$

Velikost stálého zatížení:

$N_d = (G_{k,ST1} + G_{k,N5} + G_{k,OP} + G_{k,NOV}) * 1,35 = (39,52 + 1,94 + 1,53 + 1,41) * 1,35 = 59,94 \text{ kN}$

Velikost proměnného zatížení:

$Q_d = 0,75 * b * l * 1,5 = 0,75 * 4,20 * 2,55 * 1,5 = 12,05 \text{ kN}$

Maximální zatížení:

$F_d = N_d + Q_d = 59,94 + 12,05 = 71,99 \text{ kN}$

**NÁVRH Jeklu: 40x40x2,9 mm**

### Podmínka únosnosti

$$N_{Rd} = \chi * A * \frac{f_y}{\gamma_{M,0}} \geq F_d$$

### Štíhlost

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}} = \sqrt{\frac{235}{235}} = 1,0$$

$$\lambda_1 = 93,9 * \varepsilon = 93,9 * 1,0 = 93,9$$

$$i_y = 15,0 \text{ mm}$$

$$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} * \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1000}{15,0} * \frac{1}{93,9} = 0,71 > 0,2 \rightarrow \text{účinek vzpěru nelze zanedbat}$$

### Křivka vzpěrnosti

průřez je válcovaný za tepla  $\rightarrow$  křivka vzpěrnosti a  $\rightarrow$  TAB  $\rightarrow \chi = 0,843$  [8]

### Posouzení

$$N_{Rd} = \chi * A * \frac{f_y}{\gamma_{M,0}} = 0,843 * 421 * \frac{235}{1,0} = 83,40 \text{ kN} > F_d = 71,99 \text{ kN} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### Závěr

**Jekl 40x40x2,9 mm VYHOVUJE**



## 7. Prostorová tuhost objektu

Prostorová tuhost objektu je zajištěna železobetonovými stěnami v místě podia a železobetonovým jádrem v místě toalet a strojoven vzduchotechniky. Tuhost střešní konstrukce u střešního vazníku zajišťují ondřejské kříže a 2 ztužidlové pásy, dále OSB desky ploché střechy. CLT panely jsou svou geometrií v objektu prostorově tuhé a sloupy těžkého skeletu působí s železobetonovými stěnami a právě s CLT panely.

## 8. Zdroje

### Citované zdroje

- [1] Oblasti zatížení sněhem na území České republiky podle Eurokódu. *Dlupal* [online]. [cit. 2022-03-19]. Dostupné z: <https://www.dlupal.com/cs/oblasti-zatizeni-snehem-vetrem-a-zemetresenim/snih-csn-en-1991-1-3.html#cer=49.51314703799542,15.945020601562518&zoom=7&marker=50.075865,14.434609>
- [2] Větrné oblasti České republiky podle Eurokódu. *Dlupal* [online]. [cit. 2022-03-19]. Dostupné z: <https://www.dlupal.com/cs/oblasti-zatizeni-snehem-vetrem-a-zemetresenim/vitr-csn-en-1991-1-4.html#cer=48.876587497580985,17.221407104119443&zoom=13&marker=48.87803229580615,17.180688251109505>
- [3] Tabulka součinitelů pro návrh ŽB prvků [online]. TIPKA, Martin [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: [http://people.fsv.cvut.cz/~tipkamar/vyuka\\_soubory/NNKB/pomucky\\_NNKB.htm](http://people.fsv.cvut.cz/~tipkamar/vyuka_soubory/NNKB/pomucky_NNKB.htm)
- [4] Tabulka součinitelů plastických momentů u desek [online]. TIPKA, Martin [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: [http://people.fsv.cvut.cz/~tipkamar/vyuka\\_soubory/BK01/pomucky\\_BK01.htm](http://people.fsv.cvut.cz/~tipkamar/vyuka_soubory/BK01/pomucky_BK01.htm)
- [5] Nomogramy pro návrh průřezů souměrně vyztužených sloupů namáhaných  $N_{ed}$ ,  $M_{ed}$  [online]. TIPKA, Martin [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: [http://people.fsv.cvut.cz/~tipkamar/vyuka\\_soubory/NNKB/pomucky\\_NNKB.htm](http://people.fsv.cvut.cz/~tipkamar/vyuka_soubory/NNKB/pomucky_NNKB.htm)
- [6] ZOUFAL, Roman a kolektiv. *Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů*. Praha: PAVUS a.s., Centrum technické normalizace pro požární ochranu, 2009. ISBN 978-80-904481-0-0.
- [7] *Technická dokumentace NOVATOP SOLID*. AGROP NOVA.
- [8] VRANÝ, Tomáš a WALD, František: *Ocelové konstrukce: tabulky*. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-01-03140-3.

### Necitované zdroje

- [9] KUKLÍK, Petr a KUKLÍKOVÁ, Anna: *Navrhování dřevěných konstrukcí*. Informační centrum ČKAIT 2010, ISBN 978-80-87093-88-7





## 9. Normy

ČSN EN 1991-1-1: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Obecná zatížení - Část 1-1: Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení budov

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 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1993-1-1; Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

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

ČSN EN 1995-1-2; Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla

ČSN 73 1201 - Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb, ÚNMZ, 2010

ČSN 73 4130: Schodiště a šikmé rampy. Základní ustanovení

## 10. Použitý software

TRUSS4 – Truss 3D; Fine spol. s r.o.

Scia Engineer 21.0.2022.64 – Studentská verze

Autodesk AutoCAD 2021

MS Excel 365

## 11. Přílohy

Výstup z programu TRUSS

<b>fine</b>	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05			1 / 32
	Uloha:				
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:		
	Investor:		Datum:	05.05.2022*	list:

## 1 Informace o projektu

Název : 16\_Střecha\_2022-05-05

### 1.1 Použité normy

Zatřídění dřeva: EC 5 - Česká republika (ČSN 73 2824-1)  
 Materiálové charakteristiky dřeva: EN 338  
 Zatížení: EN 1990, EN 1991  
 Posouzení dřevěných prvků: EN 1995-1-1 (EC5)  
 Únosnosti spon: EN 1995-1-1 (EC5)  
 Posouzení spon: EN 1995-1-1 (EC5)  
 Podélné smykové připojení výtuh: EN 1995-1-1 (EC5)  
 Národní příloha EN: Česko

### 1.2 Pevnostní charakteristiky dřeva podle EN 338

Dřevo S10 (C24) - jehličnaté

Modul pružnosti	E	:	11,00E+03 MPa
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	:	24,00 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	:	14,00 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	:	21,00 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	:	4,00 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	:	2,50 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	:	0,40 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	:	7400,00 MPa
Hustota	$\rho_k$	:	350,00 kg/m <sup>3</sup>
Průměrná hodnota hustoty	$\rho_{mean}$	:	420,00 kg/m <sup>3</sup>

Hodnoty  $f_{m,k}$  a  $f_{t,0,k}$  budou přenásobeny součinitelem  $k_h$  podle EN 1995-1-1, kap. 3

Hodnoty  $f_{m,k}$  a  $f_{t,0,k}$  budou přenásobeny součinitelem  $k_h$  podle EN 1995-1-1, kap. 3

### 1.3 Parametry pevnosti spon podle EN 1995-1-1 (EC5)

#### SPONY BV15

Parametry pevnosti připojení  
při  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{a,0,0,k}$	: 4,02 N/mm <sup>2</sup>
$f_{a,90,90,k}$	: 1,44 N/mm <sup>2</sup>
$k_1$	: -0,0152 N/mm <sup>2/°</sup>
$k_2$	: -0,0152 N/mm <sup>2/°</sup>
$\alpha_0$	: 0,00 °

Parametry pevnosti spony  
při  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{t,0,k}$	: 300,10 N/mm
$f_{t,90,k}$	: 114,30 N/mm
$f_{c,0,k}$	: 189,60 N/mm
$f_{c,90,k}$	: 156,30 N/mm
$f_{v,0,k}$	: 93,20 N/mm
$f_{v,90,k}$	: 117,90 N/mm
$\gamma_0$	: 0,000 °
$k_v$	: 0,930

Parametry tuhosti připojení  
při  $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

$k_{ser}$	: 4,25 N/mm <sup>3</sup>
-----------	--------------------------

#### SPONY BV20

Parametry pevnosti připojení  
při  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{a,0,0,k}$	: 2,75 N/mm <sup>2</sup>
$f_{a,90,90,k}$	: 1,37 N/mm <sup>2</sup>
$k_1$	: -0,0100 N/mm <sup>2/°</sup>
$k_2$	: -0,0100 N/mm <sup>2/°</sup>
$\alpha_0$	: 0,00 °

Parametry pevnosti spony  
při  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{t,0,k}$	: 386,60 N/mm
$f_{t,90,k}$	: 149,90 N/mm
$f_{c,0,k}$	: 268,30 N/mm
$f_{c,90,k}$	: 243,70 N/mm
$f_{v,0,k}$	: 221,30 N/mm
$f_{v,90,k}$	: 170,60 N/mm
$\gamma_0$	: 0,000 °
$k_v$	: 0,960

Parametry tuhosti připojení  
při  $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

$k_{ser}$	: 4,96 N/mm <sup>3</sup>
-----------	--------------------------

### 1.4 Součinitele podmínek působení podle EN 1995-1-1 (EC5)

třída provozu 2

$k_{def} = 0,80$

Součinitel vlivu trhlín při smyku  $k_{cr} = 0,67$

Kombinace MSÚ	pro dřevo		pro spoje (dřevo)		pro spoje (materiál)	
	$\gamma_M$	$k_{mod}$	$\gamma_M$	$k_{mod}$	$\gamma_M$	$k_{mod}$
1	1,30	0,60	1,30	0,60	1,25	1,00
2 - 30	1,30	0,90	1,30	0,90	1,25	1,00

### 1.5 Parametry zatížení

Zatížení krytinou :  $g_k = 0,80 \text{ kN/m}^2$

Zatížení podhledem :  $g_k = 0,36 \text{ kN/m}^2$

<b>fine</b>	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05		2 / 32
	Uloha:			
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	05.05.2022*
				list:

Užitné zatížení na horním pásu :  $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$

#### Zatížení sněhem :

Sněhová oblast I -  $s_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$

Typ krajiny : normální - Součinitel expozice  $C_e = 1,00$

Tepelný součinitel  $C_t = 1,00$

Zábrany proti sklouzávání sněhu : Ne

Uvažovat snih převislý přes okraj střechy : Ano

Uvažovaný směr větru pro navátí sněhu : jihu - východ, jihu - západ, severo - východ, severo - západ

#### Zatížení větrem :

Větrná oblast II -  $v_{b,0} = 25,00 \text{ m/s}$

Kategorie terénu : III

Referenční výška budovy  $z_e = 7,834 \text{ m}$

Součinitel směru větru  $c_{dir} = 1,00$

Součinitel ročního období  $c_{season} = 1,00$

Měrná hmotnost vzduchu  $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

Součinitel orografie  $c_o = 1,00$

Maximální dynamický tlak  $q_p = 0,61 \text{ kN/m}^2$

Uvažovat jako přístřešek : Ne

Maximální součinitel vnitřního tlaku  $c_{pi,max} = 0,20$

Minimální součinitel vnitřního tlaku  $c_{pi,min} = -0,30$

Místo působení vnitřního tlaku : Plocha střechy

### 1.6 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma$ ( $\gamma_{l,im}$ )*	Součinitele pro kombinace				
					$\xi$	Kateg.**	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
1	G1 Vlastní tíha	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	G2 Krytina	Sílové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
3	G3 Podhled na dolním pásu	Sílové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
4	Q4 Údržba na střešním plášti - Rovnoměrné zatížení	Sílové	Proměnné krátkodobé	1,50	-	H	0,70	0,20	0,00
5	S5 Plné zatížení sněhem	Sílové	Proměnné krátkodobé snih	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
6	S6 Plné zatížení sněhem s převisy	Sílové	Proměnné krátkodobé snih	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
7	S7 Snih navátý jihuozápadním větrem	Sílové	Proměnné krátkodobé snih	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
8	S8 Snih navátý jihovýchodním větrem	Sílové	Proměnné krátkodobé snih	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
9	S9 Snih navátý severovýchodním větrem	Sílové	Proměnné krátkodobé snih	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
10	S10 Snih navátý severozápadním větrem	Sílové	Proměnné krátkodobé snih	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00
11	W11 Vitr západní	Sílové	Proměnné krátkodobé vitr	1,50	-	Vitr	0,60	0,20	0,00
12	W12 Vitr jižní 1	Sílové	Proměnné krátkodobé vitr	1,50	-	Vitr	0,60	0,20	0,00
13	W13 Vitr jižní 2	Sílové	Proměnné krátkodobé vitr	1,50	-	Vitr	0,60	0,20	0,00
14	W14 Vitr jižní 3	Sílové	Proměnné krátkodobé vitr	1,50	-	Vitr	0,60	0,20	0,00
15	W15 Vitr jižní 4	Sílové	Proměnné krátkodobé vitr	1,50	-	Vitr	0,60	0,20	0,00
16	W16 Vitr východní	Sílové	Proměnné krátkodobé vitr	1,50	-	Vitr	0,60	0,20	0,00
17	W17 Vitr severní 1	Sílové	Proměnné krátkodobé vitr	1,50	-	Vitr	0,60	0,20	0,00
18	W18 Vitr severní 2	Sílové	Proměnné krátkodobé vitr	1,50	-	Vitr	0,60	0,20	0,00
19	W19 Vitr severní 3	Sílové	Proměnné krátkodobé vitr	1,50	-	Vitr	0,60	0,20	0,00
20	W20 Vitr severní 4	Sílové	Proměnné krátkodobé vitr	1,50	-	Vitr	0,60	0,20	0,00


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

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

### 1.7 Kombinace pro výpočet podle 1.řádu

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

Druh kombinace	
Číslo	Složení
základní kombinace	
1	$1,35*(G1+G2+G3)$
2	$1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*S5$
3	$1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*S6$
4	$1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*S7$
5	$1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*S8$
6	$1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*S9$
7	$1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*S10$

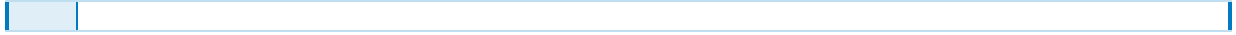
	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05		3 / 32
	Uloha:			
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	05.05.2022*
				list:

Druh kombinace	
Číslo	Složení
8 (sup)	1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*W11
8 (inf)	0,90*(G1+G2+G3) + 1,50*W11
9 (sup)	1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*W12
9 (inf)	0,90*(G1+G2+G3) + 1,50*W12
10 (sup)	1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*W13
10 (inf)	0,90*(G1+G2+G3) + 1,50*W13
11 (sup)	1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*W16
11 (inf)	0,90*(G1+G2+G3) + 1,50*W16
12 (sup)	1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*W17
12 (inf)	0,90*(G1+G2+G3) + 1,50*W17
13 (sup)	1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*W18
13 (inf)	0,90*(G1+G2+G3) + 1,50*W18
14	1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*S10 + 0,90*W15
15	1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*S10 + 0,90*W14
16	1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*S9 + 0,90*W15
17	1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*S9 + 0,90*W14
18	1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*S8 + 0,90*W20
19	1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*S8 + 0,90*W19
20	1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*S7 + 0,90*W20
21	1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*S7 + 0,90*W19
22	1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*S6 + 0,90*W20
23	1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*S6 + 0,90*W19
24	1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*S6 + 0,90*W15
25	1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*S6 + 0,90*W14
26	1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*S5 + 0,90*W20
27	1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*S5 + 0,90*W19
28	1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*S5 + 0,90*W15
29	1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*S5 + 0,90*W14
30	1,35*(G1+G2+G3) + 1,50*Q4

**Vysvětlivky:** (sup) = nepříznivý účinek působení všech stálých zatížení použitím součinitele zatížení  $\gamma_{f,Sup}$   
(inf) = příznivý účinek působení všech stálých zatížení použitím součinitele zatížení  $\gamma_{f,Inf}$

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

Druh kombinace	
Číslo	Složení
charakteristická kombinace	
1	G1+G2+G3
2	G1+G2+G3 + S5
3	G1+G2+G3 + S6
4	G1+G2+G3 + S7
5	G1+G2+G3 + S8
6	G1+G2+G3 + S9
7	G1+G2+G3 + S10
8 (sup)	G1+G2+G3 + W11
9 (sup)	G1+G2+G3 + W12
10 (sup)	G1+G2+G3 + W13
11 (sup)	G1+G2+G3 + W16
12 (sup)	G1+G2+G3 + W17
13 (sup)	G1+G2+G3 + W18
14	G1+G2+G3 + S10 + 0,60*W15
15	G1+G2+G3 + S10 + 0,60*W14
16	G1+G2+G3 + S9 + 0,60*W15
17	G1+G2+G3 + S9 + 0,60*W14
18	G1+G2+G3 + S8 + 0,60*W20
19	G1+G2+G3 + S8 + 0,60*W19
20	G1+G2+G3 + S7 + 0,60*W20
21	G1+G2+G3 + S7 + 0,60*W19
22	G1+G2+G3 + S6 + 0,60*W20
23	G1+G2+G3 + S6 + 0,60*W19
24	G1+G2+G3 + S6 + 0,60*W15
25	G1+G2+G3 + S6 + 0,60*W14



<b>fine</b>	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05		4 / 32
	Uloha:			
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	05.05.2022*
				list:

Druh kombinace	
Číslo	Složení
26	G1+G2+G3 + S5 + 0,60*W20
27	G1+G2+G3 + S5 + 0,60*W19
28	G1+G2+G3 + S5 + 0,60*W15
29	G1+G2+G3 + S5 + 0,60*W14
30	G1+G2+G3 + Q4
konečná deformace	
31	1,80*(G1+G2+G3)
32	1,80*(G1+G2+G3) + S5
33	1,80*(G1+G2+G3) + S6
34	1,80*(G1+G2+G3) + S7
35	1,80*(G1+G2+G3) + S8
36	1,80*(G1+G2+G3) + S9
37	1,80*(G1+G2+G3) + S10
38 (sup)	1,80*(G1+G2+G3) + W11
39 (sup)	1,80*(G1+G2+G3) + W12
40 (sup)	1,80*(G1+G2+G3) + W13
41 (sup)	1,80*(G1+G2+G3) + W16
42 (sup)	1,80*(G1+G2+G3) + W17
43 (sup)	1,80*(G1+G2+G3) + W18
44	1,80*(G1+G2+G3) + S10 + 0,60*W15
45	1,80*(G1+G2+G3) + S10 + 0,60*W14
46	1,80*(G1+G2+G3) + S9 + 0,60*W15
47	1,80*(G1+G2+G3) + S9 + 0,60*W14
48	1,80*(G1+G2+G3) + S8 + 0,60*W20
49	1,80*(G1+G2+G3) + S8 + 0,60*W19
50	1,80*(G1+G2+G3) + S7 + 0,60*W20
51	1,80*(G1+G2+G3) + S7 + 0,60*W19
52	1,80*(G1+G2+G3) + S6 + 0,60*W20
53	1,80*(G1+G2+G3) + S6 + 0,60*W19
54	1,80*(G1+G2+G3) + S6 + 0,60*W15
55	1,80*(G1+G2+G3) + S6 + 0,60*W14
56	1,80*(G1+G2+G3) + S5 + 0,60*W20
57	1,80*(G1+G2+G3) + S5 + 0,60*W19
58	1,80*(G1+G2+G3) + S5 + 0,60*W15
59	1,80*(G1+G2+G3) + S5 + 0,60*W14
60	1,80*(G1+G2+G3) + Q4

<b>fine</b>	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	5 / 32
	Uloha:	V01	2-1 / 28
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:
	Investor:		Datum:
			list:

## 2 V01

Název : V01

Popis :

Vazník : základní trojúhelníkový

Typ vazníku byl rozpoznán programem

tloušťka : 80 mm

celkové rozpětí : 15,540 m

výpočtové rozpětí : 15,420 m

výška u okapu : vlevo 1,000 m vpravo 1,000 m

zatěžovací šířka vazníku : 1,000 m

násobnost vazníku : 1

Součinitel pevnosti soustavy (součinitel spolupůsobení)  $k_{sys} = 1,00$

### 2.1 Výpočtové styčníky

Styč. č.	Souřadnice		Podpora				Natočení podp. [°]	Kód styčníku	
	Y [m]	Z [m]	Pos. Y	K[MN/m]	Pos. Z	K[MN/m]			Rot. X
1	0,060	0,050	pevná		pevná				podpora levá
2	0,060	0,500							neurčený
3	0,060	0,952							nadpodporový levý
4	1,956	1,390							horní pas, přímý levý
5	3,898	1,838							horní pas, přímý levý
6	5,355	2,175							vetknuté napojení dílce
7	5,841	2,287							horní pas, přímý levý
8	7,770	2,732							vrcholový
9	9,699	2,287							horní pas, přímý pravý
10	10,185	2,175							vetknuté napojení dílce
11	11,642	1,838							horní pas, přímý pravý
12	13,584	1,390							horní pas, přímý pravý
13	15,480	0,952							nadpodporový pravý
14	15,480	0,500							neurčený
15	15,480	0,050			pevná				podpora pravá
16	12,950	0,050							dolní pas, přímý
17	10,360	0,050							dolní pas, přímý
18	9,712	0,050							vetknuté napojení dílce
19	7,770	0,050							dolní pas, přímý
20	5,828	0,050							vetknuté napojení dílce
21	5,180	0,050							dolní pas, přímý
22	2,590	0,050							dolní pas, přímý

### 2.2 Výpočtové dílce

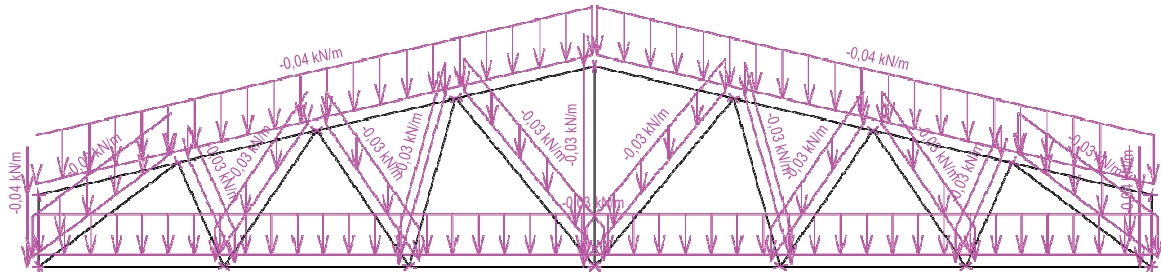
Dílec č.	Začátek		Konec		Typ** prutu	A [mm <sup>2</sup> ]	I [mm <sup>4</sup> ]	Materiál	Výztuhy/ Příločky	Kód dílce
	Styč.	Uložení	Styč.	Uložení						
1	1	pevné	3	pevné	Kirch.	9600	11,5200E+06	S10 (C24)	0/0	svislice, krajní levá
2	3	pevné	8	pevné	Kirch.	9600	11,5200E+06	S10 (C24)	0/0	horní pas, šikmý levý
3	8	pevné	13	pevné	Kirch.	9600	11,5200E+06	S10 (C24)	0/0	horní pas, šikmý pravý
4	13	pevné	15	pevné	Kirch.	9600	11,5200E+06	S10 (C24)	0/0	svislice, krajní pravá
5	15	pevné	1	pevné	Kirch.	8000	6,66667E+06	S10 (C24)	0/0	dolní pás
6	1	pevné	4	pevné	Kirch.	8000	6,66667E+06	S10 (C24)	0/0	diagonála
7	4	pevné	22	pevné	Kirch.	6400	3,41333E+06	S10 (C24)	0/0	diagonála
8	22	pevné	5	pevné	Kirch.	6400	3,41333E+06	S10 (C24)	0/0	diagonála
9	5	pevné	21	pevné	Kirch.	6400	3,41333E+06	S10 (C24)	0/0	diagonála
10	21	pevné	7	pevné	Kirch.	6400	3,41333E+06	S10 (C24)	0/0	diagonála
11	7	pevné	19	pevné	Kirch.	6400	3,41333E+06	S10 (C24)	0/0	diagonála
12	19	pevné	8	pevné	Kirch.	6400	3,41333E+06	S10 (C24)	0/0	svislice, vnitřní
13	9	pevné	19	pevné	Kirch.	6400	3,41333E+06	S10 (C24)	0/0	diagonála
14	17	pevné	9	pevné	Kirch.	6400	3,41333E+06	S10 (C24)	0/0	diagonála
15	11	pevné	17	pevné	Kirch.	6400	3,41333E+06	S10 (C24)	0/0	diagonála
16	16	pevné	11	pevné	Kirch.	6400	3,41333E+06	S10 (C24)	0/0	diagonála
17	12	pevné	16	pevné	Kirch.	6400	3,41333E+06	S10 (C24)	0/0	diagonála
18	15	pevné	12	pevné	Kirch.	8000	6,66667E+06	S10 (C24)	0/0	diagonála

\*\* - Typ prutu: "Kirch." - bez vlivu smyku na deformaci (Kirchhoffova teorie)  
 "Mindl." - s vlivem smyku na deformaci (Mindlinova teorie)

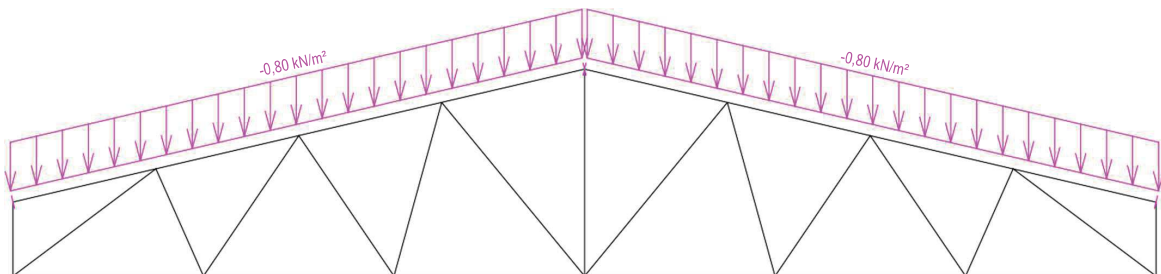
<b>fine</b>	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	6 / 32
	Uloha:	V01	2-1 / 28
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:
	Investor:		Datum:
			list:

### 2.3 Schémata zatížení

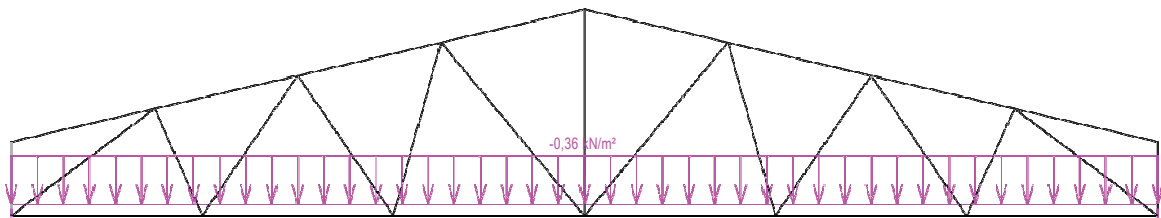
Zatěžovací stav číslo 1: G1 Vlastní tíha



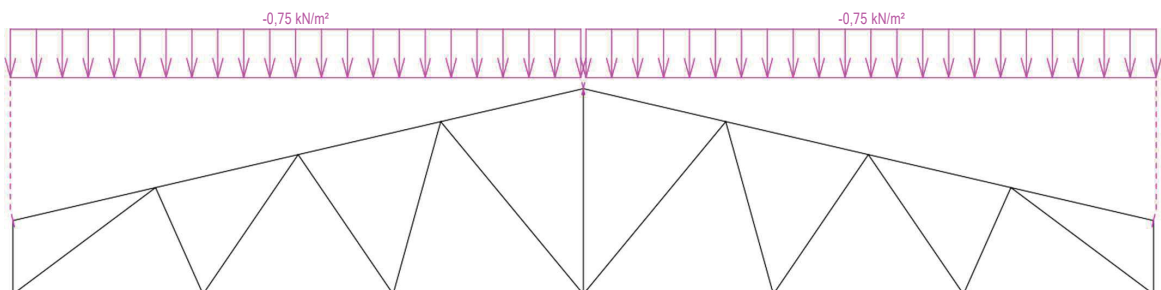
Zatěžovací stav číslo 2: G2 Krytina  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 3: G3 Pohled na dolním pásu  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



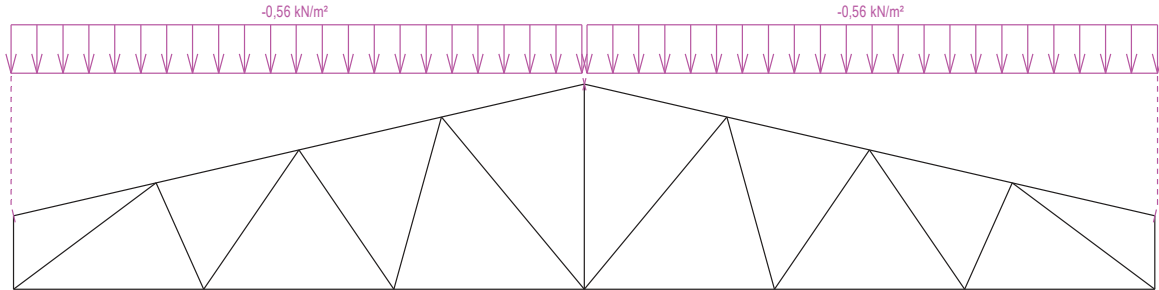
Zatěžovací stav číslo 4: Q4 Údržba na střešním plášti - Rovnoměrné zatížení  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



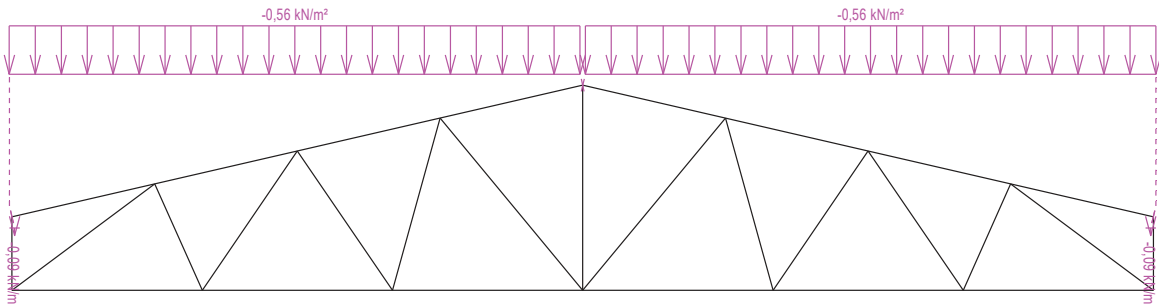


<b>fine</b>	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	7 / 32
	Uloha:	V01	2-1 / 28
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:
	Investor:		Datum:
			list:

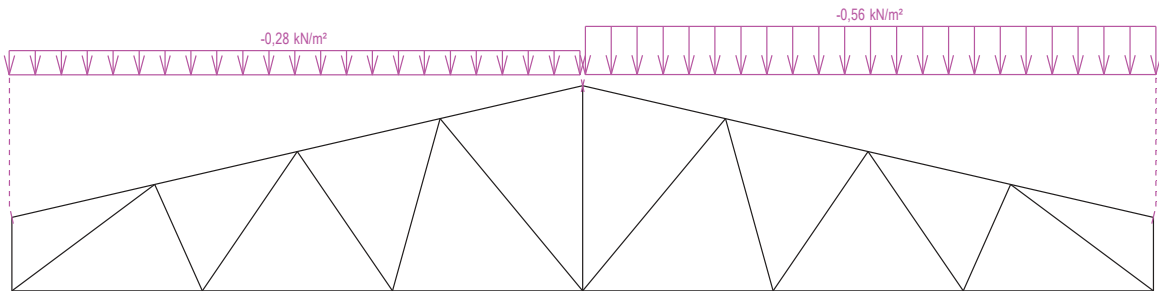
Zatěžovací stav číslo 5: S5 Plné zatížení sněhem  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 6: S6 Plné zatížení sněhem s převisy  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

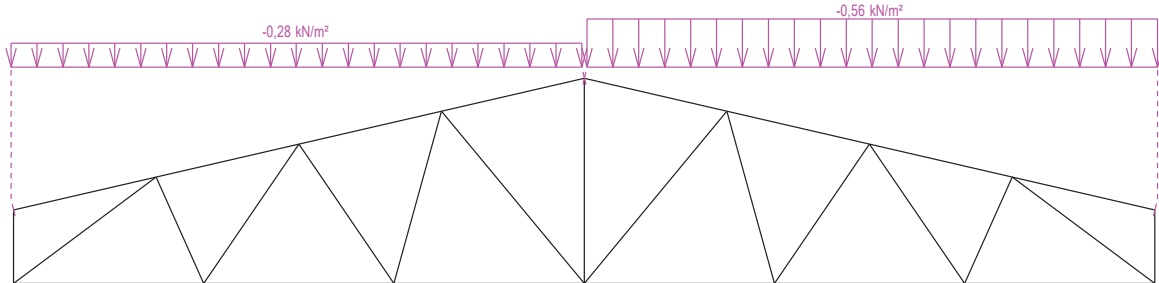


Zatěžovací stav číslo 7: S7 Snih navátý jihozápadním větrem  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

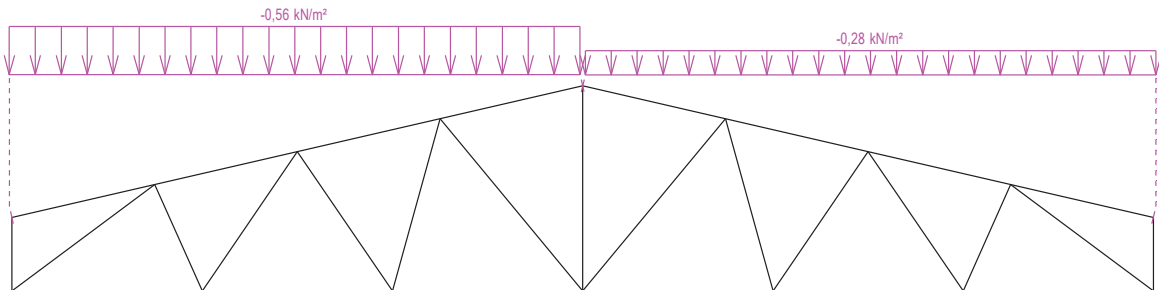


<b>fine</b>	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	8 / 32
	Uloha:	V01	2-4 / 28
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:
	Investor:		Datum:
			list:

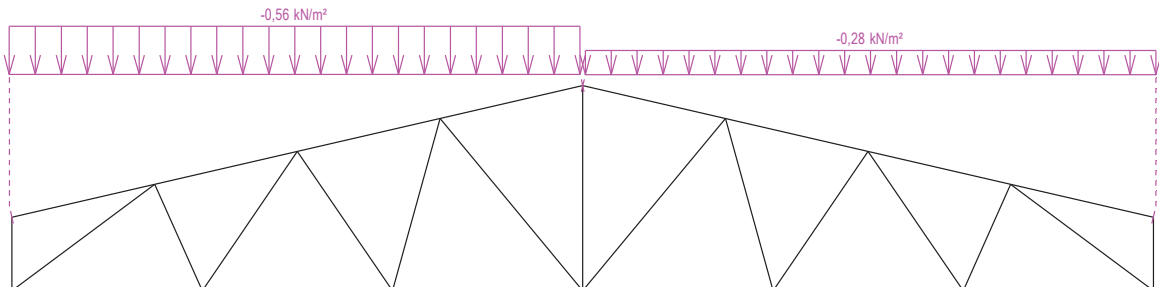
Zatěžovací stav číslo 8: S8 Sníh navátý jihovýchodním větrem  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



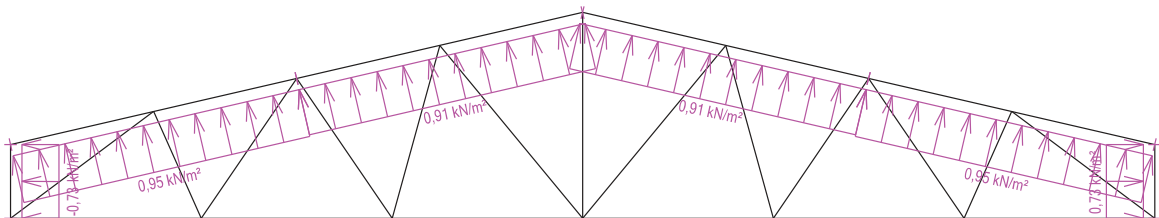
Zatěžovací stav číslo 9: S9 Sníh navátý severovýchodním větrem  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 10: S10 Sníh navátý severozápadním větrem  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

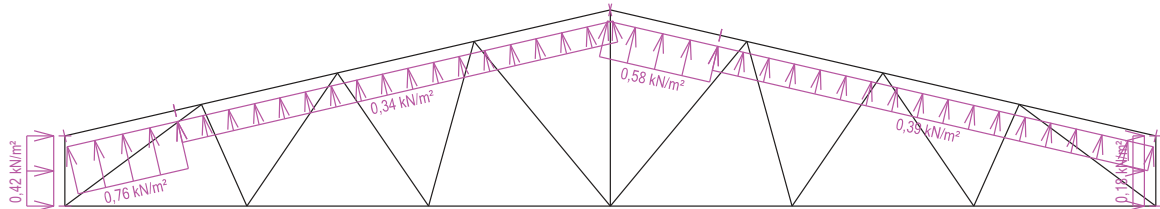


Zatěžovací stav číslo 11: W11 Vítr západní  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

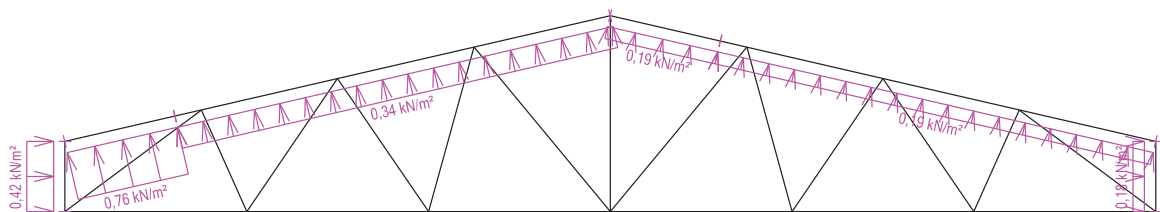


<b>fine</b>	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	9 / 32
	Uloha:	V01	2-5 / 28
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:
	Investor:		Datum:
			list:

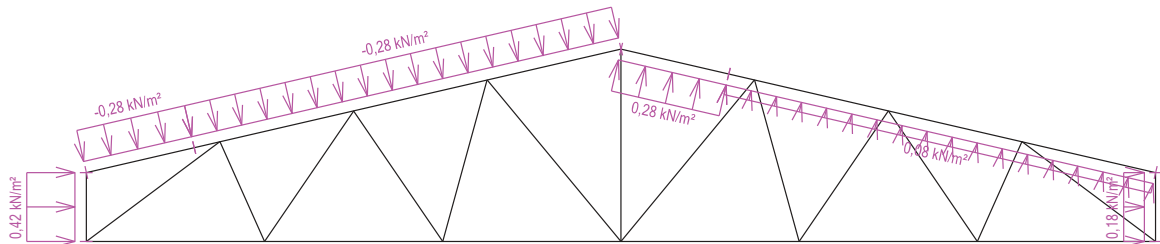
Zatěžovací stav číslo 12: W12 Vitr jižní 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



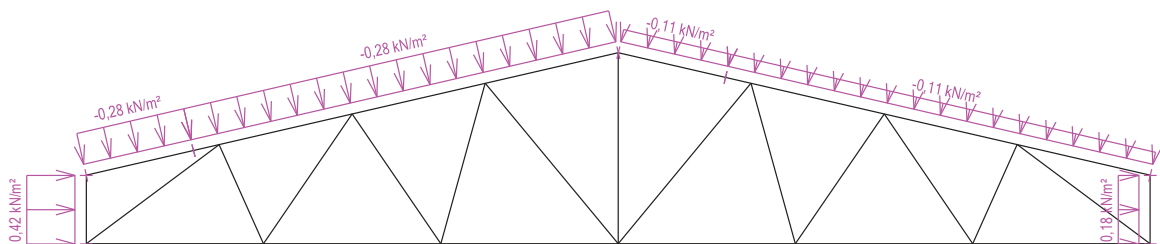
Zatěžovací stav číslo 13: W13 Vitr jižní 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 14: W14 Vitr jižní 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

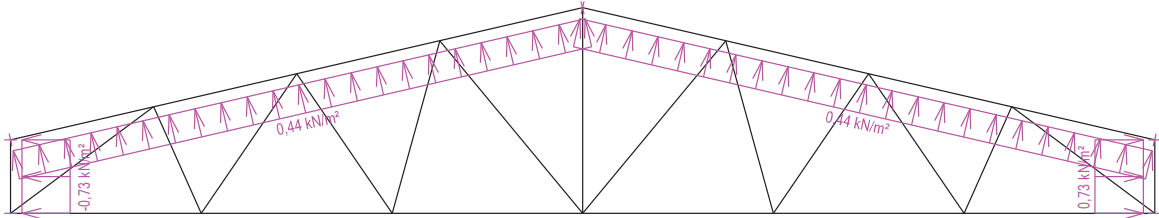


Zatěžovací stav číslo 15: W15 Vitr jižní 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

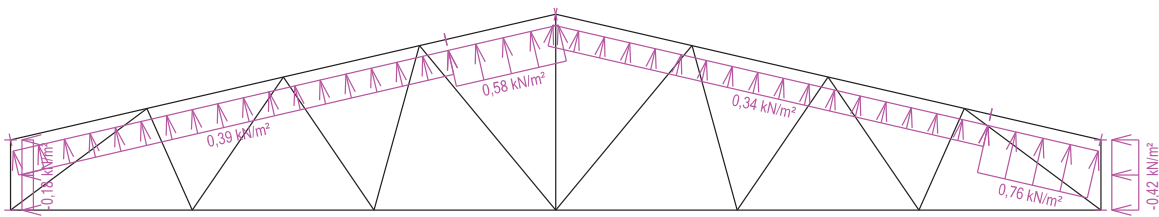


<b>fine</b>	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	10 / 32
	Uloha:	V01	2-6 / 28
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:
	Investor:		Datum:
			list:

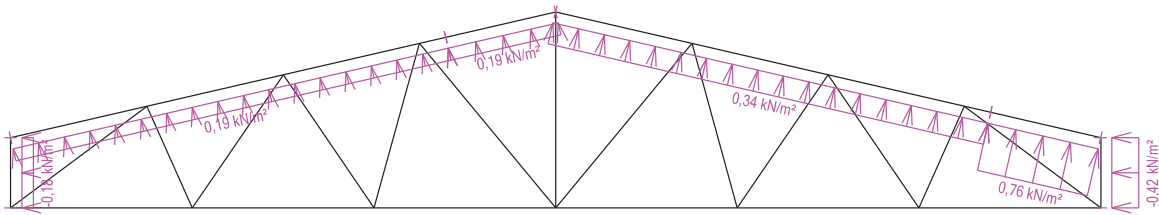
Zatěžovací stav číslo 16: W16 Vítr východní  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



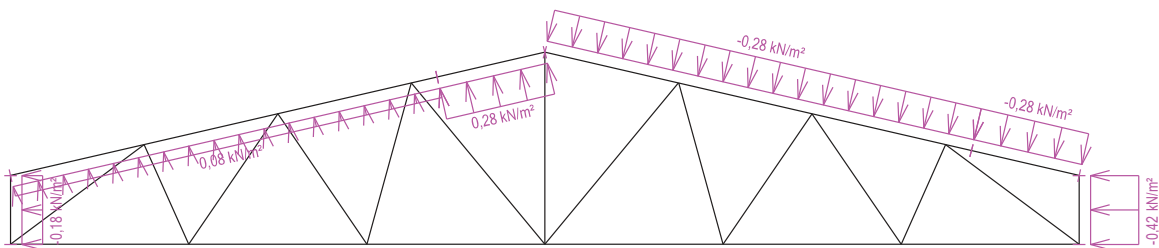
Zatěžovací stav číslo 17: W17 Vítr severní 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

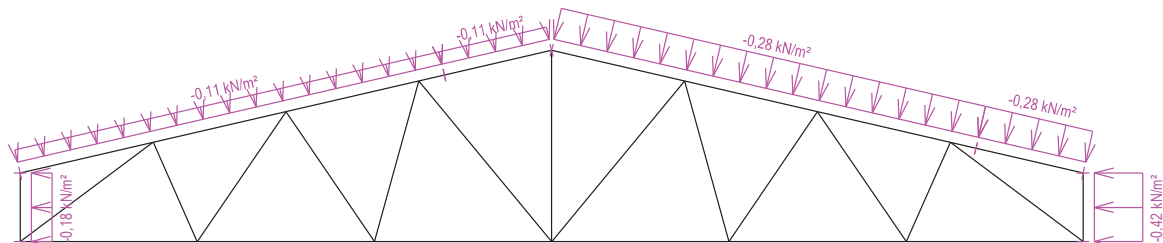


Zatěžovací stav číslo 18: W18 Vítr severní 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 19: W19 Vítr severní 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenášeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

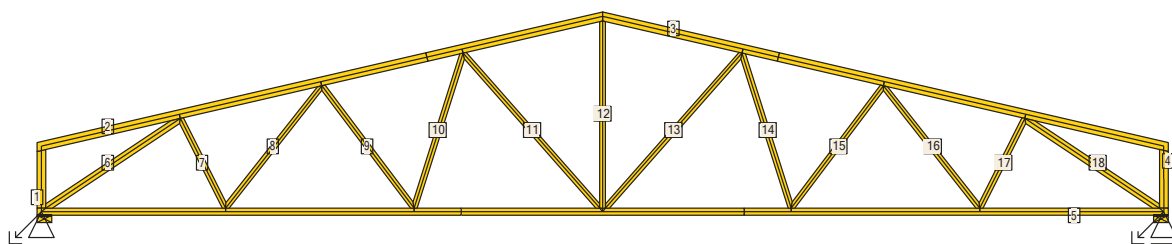




## 2.4 Extrémní hodnoty silových zatížení

Číslo z.s.	Spojitě zatížení [kN/m]				Bodově zatížení [kN]			
	Kladné		Záporné		Kladné		Záporné	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
1	0,00	0,00	-0,03	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	-0,80	-0,80	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	-0,36	-0,36	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	-0,75	-0,75	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	-0,56	-0,56	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	-0,56	-0,56	0,00	0,00	-0,09	-0,09
7	0,00	0,00	-0,28	-0,56	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	-0,28	-0,56	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	-0,28	-0,56	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	-0,28	-0,56	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,73	0,95	-0,73	-0,73	0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,18	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13	0,18	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,08	0,42	-0,28	-0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,18	0,42	-0,11	-0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
16	0,44	0,73	-0,73	-0,73	0,00	0,00	0,00	0,00
17	0,34	0,76	-0,18	-0,42	0,00	0,00	0,00	0,00
18	0,19	0,76	-0,18	-0,42	0,00	0,00	0,00	0,00
19	0,08	0,28	-0,18	-0,42	0,00	0,00	0,00	0,00
20	0,00	0,00	-0,11	-0,42	0,00	0,00	0,00	0,00

## 2.5 Posouzení dílců



Dílec č.	Dílec Výška [mm]	Ko. č.	Tah, tlak, ohyb				Smyk			Otláčení			
			$L_{cr}$ [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	
1	120	30	v rov.	0,902	26,0	Vzpěr v rovině a ohyb	31,8	0,40	2,77	14,3			
			z rov.	0,902	39,1								
2	120	30	v rov.	1,994	57,6	Vzpěr v rovině a ohyb	69,7						
			z rov.	0,200	8,7								
3	120	30	v rov.	1,994	57,6	Vzpěr v rovině a ohyb	69,7						
			z rov.	0,200	8,7								

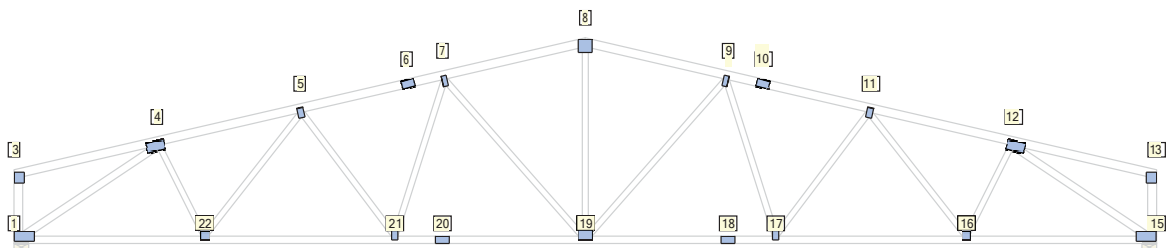
<b>fine</b>	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	12 / 32
	Uloha:	V01	2-8 / 28
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:
	Investor:		Datum:
			list:

Dílec		Ko.	Tah, tlak, ohyb					Smyk			Otačení		
č.	Výška [mm]		L <sub>cr</sub> [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	
4	120	30	v rov.	0,902	26,0	Vzpěr v rovině a ohyb	31,8	0,40	2,77	14,3			
			z rov.	0,902	39,1								
5	100	1	v rov.	2,590	89,7	Tah a ohyb	58,1						
			z rov.	2,200	95,3								
6	100	30	v rov.	2,222	77,0	Vzpěr z roviny a ohyb	97,7						
			z rov.	2,222	96,2								
7	80	30	v rov.	1,379		Tah a ohyb	24,1						
			z rov.	1,379									
8	80	30	v rov.	2,138	92,6	Vzpěr v rovině a ohyb	23,7						
			z rov.	2,138	92,6								
9	80	15	v rov.	2,105	91,1	Tah a ohyb	2,6						
			z rov.	2,105	91,1								
10	80	19	v rov.	2,233		Tah a ohyb	3,5						
			z rov.	2,233									
11	80	19	v rov.	2,837	122,8	Vzpěr v rovině a ohyb	35,6						
			z rov.	2,837	122,8								
12	80	19	v rov.	2,571	111,3	Tah a ohyb	15,4						
			z rov.	2,571	111,3								
13	80	19	v rov.	2,837	122,8	Vzpěr v rovině a ohyb	35,6						
			z rov.	2,837	122,8								
14	80	19	v rov.	2,233		Tah a ohyb	3,5						
			z rov.	2,233									
15	80	15	v rov.	2,105	91,1	Tah a ohyb	2,6						
			z rov.	2,105	91,1								
16	80	30	v rov.	2,138	92,6	Vzpěr v rovině a ohyb	23,7						
			z rov.	2,138	92,6								
17	80	30	v rov.	1,379		Tah a ohyb	24,1						
			z rov.	1,379									
18	100	30	v rov.	2,222	77,0	Vzpěr z roviny a ohyb	97,7						
			z rov.	2,222	96,2								

## 2.6 Posouzení lokálních průhybů dílců

Dílec č.	Okamžitý průhyb					Konečný průhyb				
	Styč. č.	Komb. MSP č.	W <sub>inst</sub> [mm]	W <sub>inst,lim</sub> [mm]	Posudek	Styč. č.	Komb. MSP č.	W <sub>fin</sub> [mm]	W <sub>fin,lim</sub> [mm]	Posudek
2	-	30	1,1	1,9m/500=3,9	VYHOVUJE	-	60	1,6	1,9m/300=6,5	VYHOVUJE
3	-	30	1,1	1,9m/500=3,9	VYHOVUJE	-	60	1,6	1,9m/300=6,5	VYHOVUJE
5	-	9	0,8	2,5m/500=5,1	VYHOVUJE	-	54	1,5	2,6m/300=8,6	VYHOVUJE

## 2.7 Využití posuzovaných kritérií styčnickových spon



Neúčinný okraj spon (tolerance umístění spony): 5 mm

Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu d <sub>e</sub>	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna Č. komb.
			A <sub>ef,1</sub>	A <sub>ef,2</sub>	A <sub>ef,3</sub>	A <sub>ef,4</sub>	A <sub>ef,5</sub>	B <sub>sm</sub>	H <sub>sm</sub>	
			Číslo kombinace					Č. kombinace		
1	BV15 140/273	61,5 %	73,9 %	65,2 %	92,7 %			97,9 %		11,5 %
			30	1	30			30		1

<b>fine</b>	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	13 / 32
	Uloha:	V01	2-9 / 28
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:
	Investor:		Datum:
			list:

Styč. č.	Spóna Typ Rozměr	Zásah spóny do pásu d <sub>e</sub>	Účinné plochy spóny					Materiál spóny		Tah kolmo na vlákna
			A <sub>ef,1</sub>	A <sub>ef,2</sub>	A <sub>ef,3</sub>	A <sub>ef,4</sub>	A <sub>ef,5</sub>	B <sub>sm</sub>	H <sub>sm</sub>	Č. komb.
			Číslo kombinace					Č. kombinace		
3	BV15 140/147	49,6 %	99,0 % 30	66,0 % 30				55,8 % 30		12,3 % 1
4	BV15 140/231	61,5 %	48,8 % 30	79,8 % 30	80,2 % 30			96,4 % 30		14,4 % 1
5	BV15 140/84	61,5 %	53,1 % 30	87,8 % 30	54,9 % 1			54,7 % 30		19,2 % 1
6	BV15 105/168	76,2 %	50,7 % 30	50,7 % 30					83,7 % 30	
7	BV15 70/147	84,2 %	83,4 % 15	40,5 % 1	68,6 % 15			34,8 % 19		25,8 % 1
8	BV15 175/189	41,6 %	91,9 % 30	89,5 % 30	71,4 % 30			30,2 % 30	58,0 % 30	
9	BV15 70/147	84,2 %	83,4 % 15	68,6 % 15	40,5 % 1			34,8 % 19		25,8 % 1
10	BV15 105/168	76,2 %	50,7 % 30	50,7 % 30					83,7 % 30	
11	BV15 140/84	61,5 %	53,1 % 30	54,9 % 1	87,8 % 30			54,7 % 30		19,2 % 1
12	BV15 140/231	61,5 %	48,8 % 30	80,2 % 30	79,8 % 30			96,4 % 30		14,4 % 1
13	BV15 140/147	49,6 %	66,0 % 30	99,0 % 30				55,8 % 30		12,3 % 1
15	BV15 140/273	61,5 %	65,2 % 1	73,9 % 30	92,7 % 30			97,9 % 30		11,5 % 1
16	BV15 105/105	84,2 %	55,9 % 30	96,9 % 30	95,7 % 30			41,5 % 30		23,3 % 1
17	BV15 140/84	84,2 %	61,7 % 1	47,6 % 1	32,6 % 1			16,8 % 1		23,7 % 1
18	BV15 105/189	67,0 %	91,4 % 30	91,4 % 30					86,1 % 30	
19	BV15 175/126	84,2 %	27,7 % 1	70,1 % 15	43,8 % 30	70,1 % 15		8,1 % 1		19,5 % 1
20	BV15 105/189	67,0 %	91,4 % 30	91,4 % 30					86,1 % 30	
21	BV15 140/84	84,2 %	61,7 % 1	32,6 % 1	47,6 % 1			16,8 % 1		23,7 % 1
22	BV15 105/105	84,2 %	55,9 % 30	95,7 % 30	96,9 % 30			41,5 % 30		23,3 % 1

### 2.8 Statický model - uzly

Uzel č.	Y [m]	Z [m]	Styč. č.	Připojené pruty	Tuhost N/Q [MN/m]	Tuhost M [MNm]
1	15,480	0,952	13	12, 13		
2	13,571	1,332	12	34, 35, 48, 49		
3	15,420	0,100	15	35, 50		
4	15,480	0,500	14	13, 14		
5	13,584	1,390	12	11, 12, 48, 49		
6	11,628	1,780	11	32, 33, 46, 47		
7	12,950	0,100	16	33, 34, 51, 52		
8	15,480	0,050	15	14, 15, 50		
9	11,642	1,838	11	10, 11, 46, 47		
10	10,360	0,100	17	31, 32, 53, 54		
11	12,950	0,050	16	15, 16, 51, 52		
12	10,185	2,175	10	9, 10		
13	9,686	2,228	9	30, 31, 44, 45		
14	10,360	0,050	17	16, 17, 53, 54		
15	9,699	2,287	9	8, 9, 44, 45		
16	7,770	2,671	8	29, 43		
17	7,730	0,100	19	28, 57		
18	7,770	0,100	19	29, 56		

<b>fine</b>	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	14 / 32
	Uloha:	V01	2-10 / 28
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:
	Investor:		Datum:
			list:

Uzel č.	Y [m]	Z [m]	Styč. č.	Připojené pruty	Tuhost N/Q [MN/m]	Tuhost M [MNm]
19	7,810	0,100	19	30, 55		
20	9,712	0,050	18	17, 18		
21	7,770	2,732	8	7, 8, 43		
22	5,854	2,228	7	27, 28, 41, 42		
23	7,770	0,050	19	18, 19, 55, 56, 57		
24	5,841	2,287	7	6, 7, 41, 42		
25	5,180	0,100	21	26, 27, 58, 59		
26	5,828	0,050	20	19, 20		
27	3,912	1,780	5	25, 26, 39, 40		
28	5,355	2,175	6	5, 6		
29	2,590	0,100	22	24, 25, 60, 61		
30	5,180	0,050	21	20, 21, 58, 59		
31	1,969	1,332	4	23, 24, 37, 38		
32	3,898	1,838	5	4, 5, 39, 40		
33	2,590	0,050	22	21, 22, 60, 61		
34	0,120	0,100	1	23, 36		
35	1,956	1,390	4	3, 4, 37, 38		
36	0,060	0,050	1	1, 22, 36		
37	0,060	0,952	3	2, 3		
38	0,060	0,500	2	1, 2		

## 2.9 Statický model - pruty

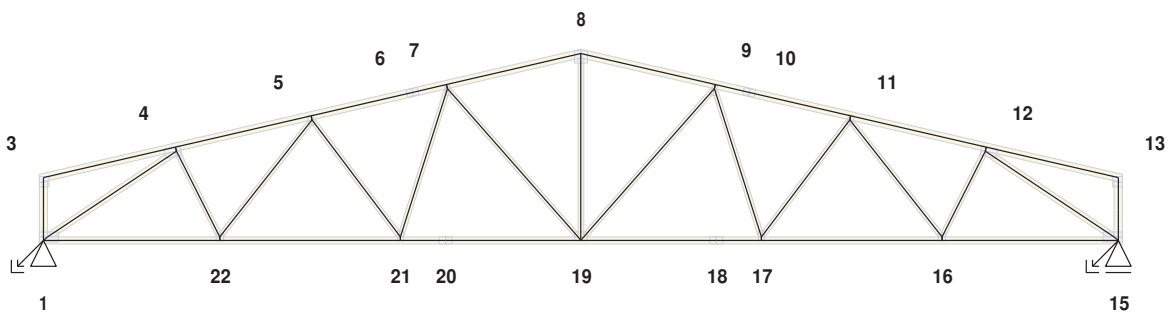
Prut č.	Zač. uzel	Konc. uzel	Plocha	Délka	E	Typ prutu
			[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[MPa]	
1	36	38	9600	0,450	11000,00	svislíce, krajní levá
2	38	37	9600	0,452	11000,00	svislíce, krajní levá
3	37	35	9600	1,946	11000,00	horní pás, šikmý levý
4	35	32	9600	1,994	11000,00	horní pás, šikmý levý
5	32	28	9600	1,495	11000,00	horní pás, šikmý levý
6	28	24	9600	0,498	11000,00	horní pás, šikmý levý
7	24	21	9600	1,980	11000,00	horní pás, šikmý levý
8	21	15	9600	1,980	11000,00	horní pás, šikmý pravý
9	15	12	9600	0,498	11000,00	horní pás, šikmý pravý
10	12	9	9600	1,495	11000,00	horní pás, šikmý pravý
11	9	5	9600	1,994	11000,00	horní pás, šikmý pravý
12	5	1	9600	1,946	11000,00	horní pás, šikmý pravý
13	1	4	9600	0,452	11000,00	svislíce, krajní pravá
14	4	8	9600	0,450	11000,00	svislíce, krajní pravá
15	8	11	8000	2,530	11000,00	dolní pás
16	11	14	8000	2,590	11000,00	dolní pás
17	14	20	8000	0,648	11000,00	dolní pás
18	20	23	8000	1,943	11000,00	dolní pás
19	23	26	8000	1,942	11000,00	dolní pás
20	26	30	8000	0,648	11000,00	dolní pás
21	30	33	8000	2,590	11000,00	dolní pás
22	33	36	8000	2,530	11000,00	dolní pás
23	34	31	8000	2,222	11000,00	diagonála
24	31	29	6400	1,379	11000,00	diagonála
25	29	27	6400	2,138	11000,00	diagonála
26	27	25	6400	2,105	11000,00	diagonála
27	25	22	6400	2,233	11000,00	diagonála
28	22	17	6400	2,837	11000,00	diagonála
29	18	16	6400	2,571	11000,00	svislíce, vnitřní
30	13	19	6400	2,837	11000,00	diagonála
31	10	13	6400	2,233	11000,00	diagonála
32	6	10	6400	2,105	11000,00	diagonála
33	7	6	6400	2,138	11000,00	diagonála
34	2	7	6400	1,379	11000,00	diagonála
35	3	2	8000	2,222	11000,00	diagonála
36	34	36	32000	0,078	11000,00	diagonála



<b>fine</b>	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	15 / 32
	Uloha:	V01	2-10 / 28
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:
	Investor:		Datum:
			list:

Prut č.	Zač. uzel	Konc. uzel	Plocha	Délka	E	Typ prutu
			[mm <sup>2</sup> ]	[m]	[MPa]	
37	31	35	32000	0,060	11000,00	diagonála
38	31	35	25600	0,060	11000,00	diagonála
39	27	32	25600	0,060	11000,00	diagonála
40	27	32	25600	0,060	11000,00	diagonála
41	22	24	25600	0,060	11000,00	diagonála
42	22	24	25600	0,060	11000,00	diagonála
43	16	21	25600	0,062	11000,00	diagonála
44	13	15	25600	0,060	11000,00	diagonála
45	13	15	25600	0,060	11000,00	diagonála
46	6	9	25600	0,060	11000,00	diagonála
47	6	9	25600	0,060	11000,00	diagonála
48	2	5	25600	0,060	11000,00	diagonála
49	2	5	32000	0,060	11000,00	diagonála
50	3	8	32000	0,078	11000,00	diagonála
51	7	11	25600	0,050	11000,00	diagonála
52	7	11	25600	0,050	11000,00	diagonála
53	10	14	25600	0,050	11000,00	diagonála
54	10	14	25600	0,050	11000,00	diagonála
55	19	23	25600	0,064	11000,00	diagonála
56	18	23	25600	0,050	11000,00	diagonála
57	17	23	25600	0,064	11000,00	diagonála
58	25	30	25600	0,050	11000,00	diagonála
59	25	30	25600	0,050	11000,00	diagonála
60	29	33	25600	0,050	11000,00	diagonála
61	29	33	25600	0,050	11000,00	diagonála

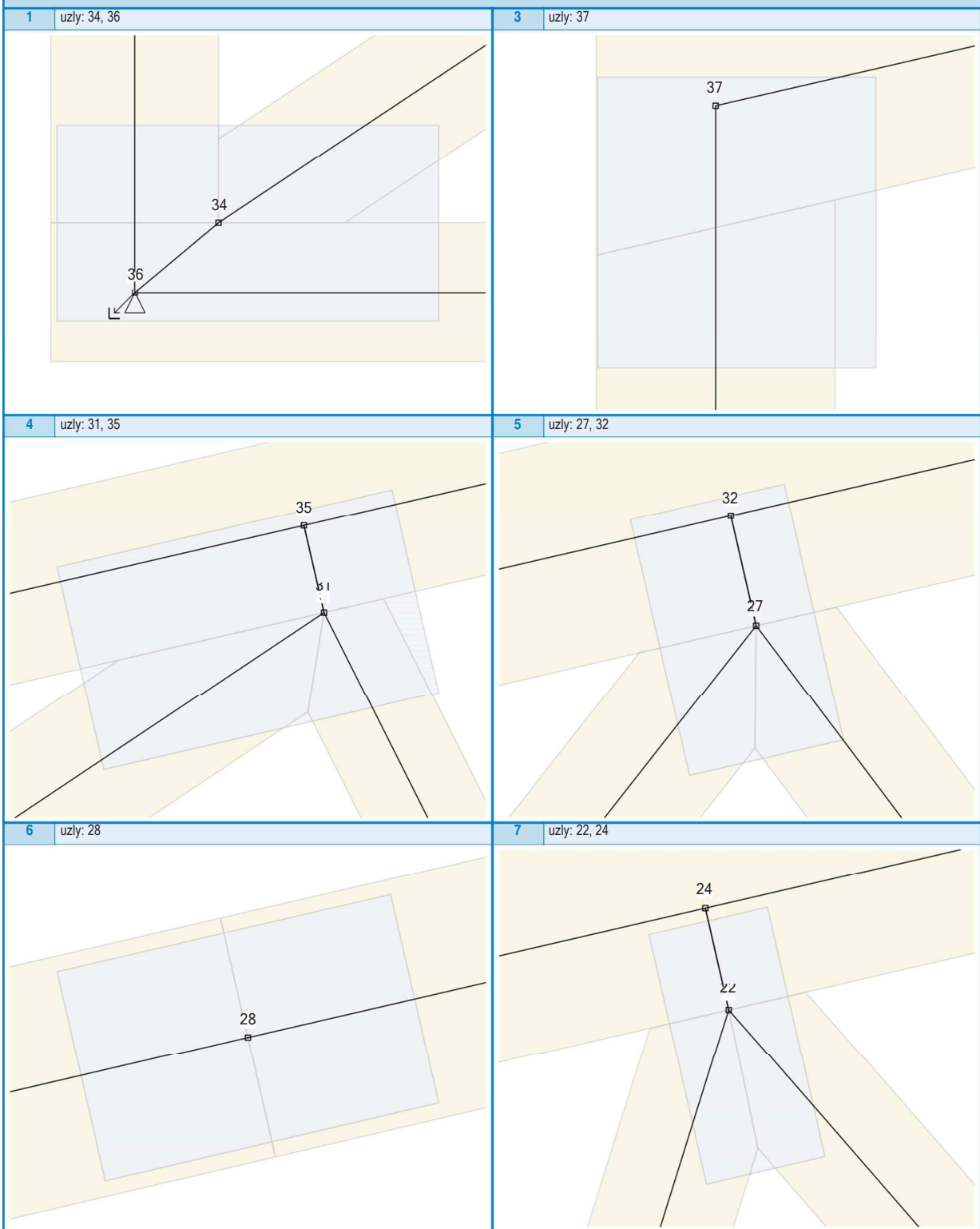
## 2.10 Schémata statického modelu





Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	16 / 32		
Úloha:	V01	2-12 / 28		
Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:		
Investor:		Datum:	05.05.2022*	list:

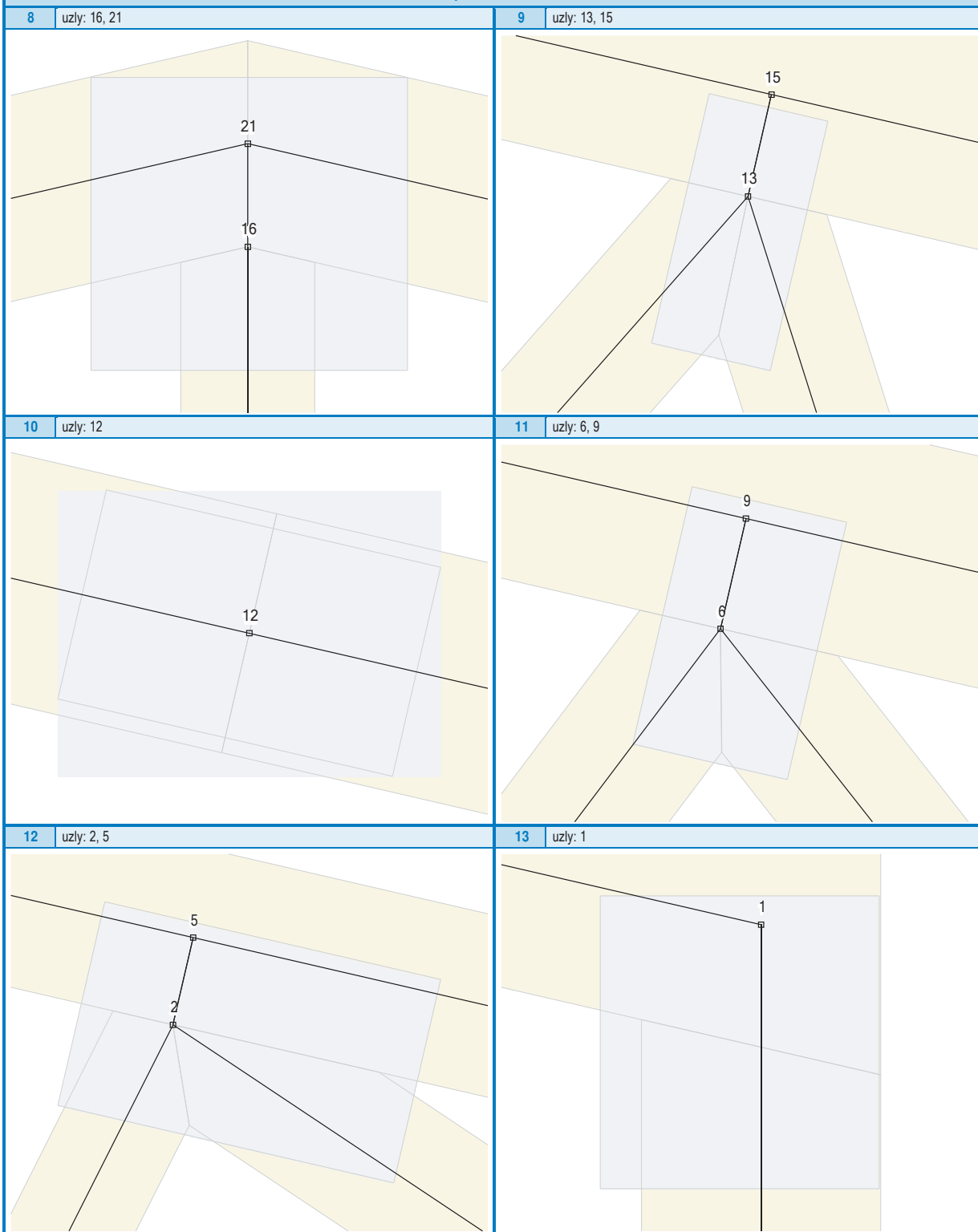
Detaily statického modelu





Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	17 / 32		
Uloha:	V01	2-13 / 28		
Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:		
Investor:		Datum:	05.05.2022*	list:

Detaily statického modelu



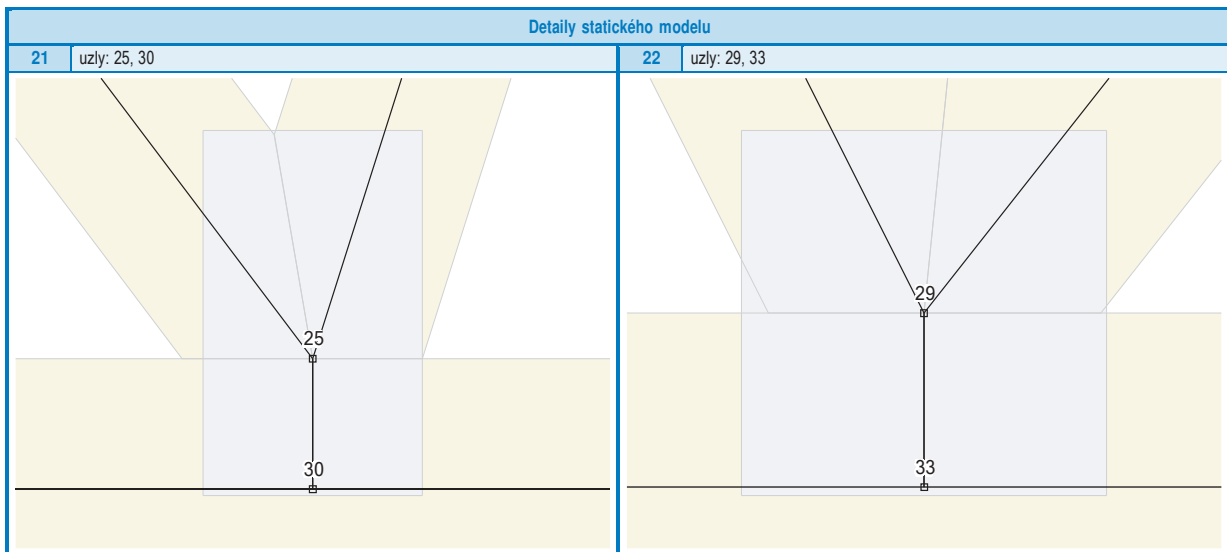


Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	18 / 32			
Uloha:	V01	2-14 / 28			
Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:			
Investor:		Datum:	05.05.2022*	list:	

Detaily statického modelu

15 uzly: 3, 8	16 uzly: 7, 11
17 uzly: 10, 14	18 uzly: 20
19 uzly: 17, 19, 23	20 uzly: 26

<b>fine</b>	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	19 / 32
	Uloha:	V01	2-15 / 28
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:
	Investor:		Datum:
			list:



### 2.11 Maximální hodnoty deformací od kombinací pro MSP

Maxima deformací styčníků v absolutní hodnotě na celé konstrukci.

Hodnoty získané z výpočtu bez vlivu popuštění spojů.

Posun Y : 4,2 mm, styčník 15, kombinace 30

Posun Z : -9,5 mm, styčník 18, kombinace 30

Natočení : 2,8 mrad, styčník 13, kombinace 30

Maxima kladná (nahoru) a záporná (dolů) na spodním pásu.

Hodnoty získané z výpočtu bez vlivu popuštění spojů.

Posun Z+ : 0,0 mm, styčník 3, kombinace 8

Posun Z- : -9,5 mm, styčník 18, kombinace 30

Maximální hodnoty průhybu na dolním pásu dle EN 1995-1-1 (EC5) :

Součinitel vlivu popuštění spojů: 1,15

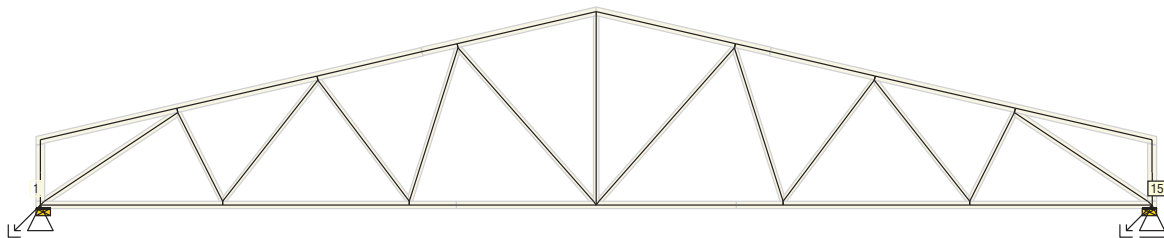
Kladné hodnoty - směrem nahoru, záporné hodnoty - směrem dolů.

Průhyb pásu mezi podporami

Okamžitý průhyb  $u_{inst}$  :  $|-11,4| \text{ mm} \leq u_{inst,lim}(15,4\text{m}/500) = 30,8 \text{ mm}$  ; kombinace 30 - VYHOVUJE

Konečný průhyb  $u_{fin}$  :  $|-17,4| \text{ mm} \leq u_{fin,lim}(15,4\text{m}/300) = 51,4 \text{ mm}$  ; kombinace 60 - VYHOVUJE

### 2.12 Hodnoty reakcí v zatěžovacích stavech



#### 2.12.1 Úplný výpis reakcí

Zat. stav č.	Styčník č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
1	1		0,00	0,00	1,01	1,36	-	-
	15		-	-	1,01	1,36	-	-
2	1		0,00	0,00	6,33	8,55	-	-
	15		-	-	6,33	8,55	-	-
3	1		0,00	0,00	2,78	3,75	-	-
	15		-	-	2,78	3,75	-	-
4	1		0,00	0,00	5,78	8,67	-	-
	15		-	-	5,78	8,67	-	-



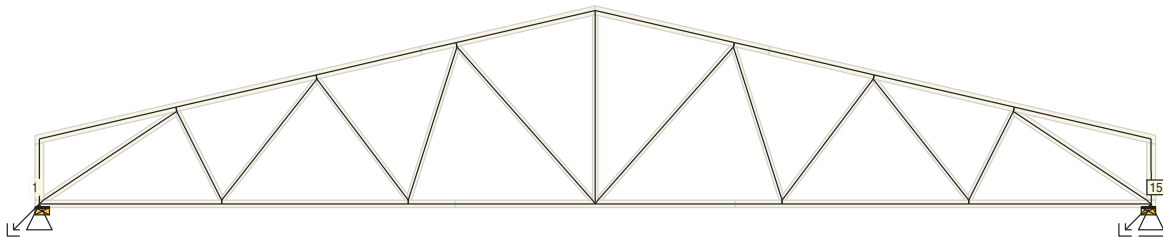
Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	20 / 32
Uloha:	V01	2-16 / 28
Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:
Investor:		Datum: 05.05.2022*
		list:

Zat. stav č.	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
5	1		0,00	0,00	4,32	6,48	-	-
	15		-	-	4,32	6,48	-	-
6	1		0,00	0,00	4,41	6,61	-	-
	15		-	-	4,41	6,61	-	-
7	1		0,00	0,00	2,70	4,05	-	-
	15		-	-	3,78	5,67	-	-
8	1		0,00	0,00	2,70	4,05	-	-
	15		-	-	3,78	5,67	-	-
9	1		0,00	0,00	3,78	5,67	-	-
	15		-	-	2,70	4,05	-	-
10	1		0,00	0,00	3,78	5,67	-	-
	15		-	-	2,70	4,05	-	-
11	1		0,00	0,00	-7,16	-10,73	-	-
	15		-	-	-7,16	-10,73	-	-
12	1		-0,55	-0,83	-3,49	-5,24	-	-
	15		-	-	-3,07	-4,61	-	-
13	1		-0,14	-0,21	-2,93	-4,40	-	-
	15		-	-	-1,83	-2,75	-	-
14	1		-1,27	-1,90	1,21	1,82	-	-
	15		-	-	-0,02	-0,03	-	-
15	1		-0,85	-1,27	1,77	2,66	-	-
	15		-	-	1,22	1,83	-	-
16	1		0,00	0,00	-3,37	-5,05	-	-
	15		-	-	-3,37	-5,05	-	-
17	1		0,55	0,83	-3,07	-4,61	-	-
	15		-	-	-3,49	-5,24	-	-
18	1		0,14	0,21	-1,83	-2,75	-	-
	15		-	-	-2,93	-4,40	-	-
19	1		1,27	1,90	-0,02	-0,03	-	-
	15		-	-	1,21	1,82	-	-
20	1		0,85	1,27	1,22	1,83	-	-
	15		-	-	1,77	2,66	-	-

### 2.12.2 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry				Rz				ROx			
	charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová	
	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kNm]	z.s.	[kNm]
1	19	+1,27	19	+1,90	2	+6,33	4	+8,67	-	-	-	-
	14	-1,27	14	-1,90	11	-7,16	11	-10,73	-	-	-	-
15	-	-	-	-	2	+6,33	4	+8,67	-	-	-	-
	-	-	-	-	11	-7,16	11	-10,73	-	-	-	-

### 2.13 Hodnoty reakcí v kombinacích



### 2.13.1 Úplný výpis reakcí

Kombinace	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]	Rz [kN]	ROx [kNm]
MSÚ - č. 1	1		0,00	13,66	-
	15		-	13,66	-
MSÚ - č. 2	1		0,00	20,13	-



Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	21 / 32	
Uloha:	V01	2-16 / 28	
Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:	
Investor:		Datum: 05.05.2022*	list:

Kombinace	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]	Rz [kN]	ROx [kNm]
	15		-	20,13	-
MSÚ - č. 3	1		0,00	20,27	-
	15		-	20,27	-
MSÚ - č. 4	1		0,00	17,71	-
	15		-	19,32	-
MSÚ - č. 5	1		0,00	17,71	-
	15		-	19,32	-
MSÚ - č. 6	1		0,00	19,32	-
	15		-	17,71	-
MSÚ - č. 7	1		0,00	19,32	-
	15		-	17,71	-
MSÚ - č. 8	1		0,00	2,92	-
	15		-	2,92	-
MSÚ - č. 8(inf)	1		0,00	-1,63	-
	15		-	-1,63	-
MSÚ - č. 9	1		-0,83	8,42	-
	15		-	9,05	-
MSÚ - č. 9(inf)	1		-0,83	3,87	-
	15		-	4,50	-
MSÚ - č. 10	1		-0,21	9,26	-
	15		-	10,91	-
MSÚ - č. 10(inf)	1		-0,21	4,71	-
	15		-	6,35	-
MSÚ - č. 11	1		0,00	8,61	-
	15		-	8,61	-
MSÚ - č. 11(inf)	1		0,00	4,05	-
	15		-	4,05	-
MSÚ - č. 12	1		0,83	9,05	-
	15		-	8,42	-
MSÚ - č. 12(inf)	1		0,83	4,50	-
	15		-	3,87	-
MSÚ - č. 13	1		0,21	10,91	-
	15		-	9,26	-
MSÚ - č. 13(inf)	1		0,21	6,35	-
	15		-	4,71	-
MSÚ - č. 14	1		-0,76	20,92	-
	15		-	18,80	-
MSÚ - č. 15	1		-1,14	20,42	-
	15		-	17,69	-
MSÚ - č. 16	1		-0,76	20,92	-
	15		-	18,80	-
MSÚ - č. 17	1		-1,14	20,42	-
	15		-	17,69	-
MSÚ - č. 18	1		0,76	18,80	-
	15		-	20,92	-
MSÚ - č. 19	1		1,14	17,69	-
	15		-	20,42	-
MSÚ - č. 20	1		0,76	18,80	-
	15		-	20,92	-
MSÚ - č. 21	1		1,14	17,69	-
	15		-	20,42	-
MSÚ - č. 22	1		0,76	21,36	-
	15		-	21,86	-
MSÚ - č. 23	1		1,14	20,25	-
	15		-	21,36	-
MSÚ - č. 24	1		-0,76	21,86	-
	15		-	21,36	-
MSÚ - č. 25	1		-1,14	21,36	-
	15		-	20,25	-
MSÚ - č. 26	1		0,76	21,23	-



Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	22 / 32	
Uloha:	V01	2-16 / 28	
Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:	
Investor:		Datum: 05.05.2022*	list:

Kombinace	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]	Rz [kN]	ROx [kNm]
	15		-	21,73	-
MSÚ - č. 27	1		1,14	20,12	-
	15		-	21,22	-
MSÚ - č. 28	1		-0,76	21,73	-
	15		-	21,23	-
MSÚ - č. 29	1		-1,14	21,22	-
	15		-	20,12	-
MSÚ - č. 30	1		0,00	22,33	-
	15		-	22,33	-
MSP - č. 1	1		0,00	10,12	-
	15		-	10,12	-
MSP - č. 2	1		0,00	14,43	-
	15		-	14,43	-
MSP - č. 3	1		0,00	14,52	-
	15		-	14,52	-
MSP - č. 4	1		0,00	12,82	-
	15		-	13,89	-
MSP - č. 5	1		0,00	12,82	-
	15		-	13,89	-
MSP - č. 6	1		0,00	13,89	-
	15		-	12,82	-
MSP - č. 7	1		0,00	13,89	-
	15		-	12,82	-
MSP - č. 8	1		0,00	2,96	-
	15		-	2,96	-
MSP - č. 9	1		-0,55	6,62	-
	15		-	7,04	-
MSP - č. 10	1		-0,14	7,19	-
	15		-	8,28	-
MSP - č. 11	1		0,00	6,75	-
	15		-	6,75	-
MSP - č. 12	1		0,55	7,04	-
	15		-	6,62	-
MSP - č. 13	1		0,14	8,28	-
	15		-	7,19	-
MSP - č. 14	1		-0,51	14,96	-
	15		-	13,55	-
MSP - č. 15	1		-0,76	14,62	-
	15		-	12,81	-
MSP - č. 16	1		-0,51	14,96	-
	15		-	13,55	-
MSP - č. 17	1		-0,76	14,62	-
	15		-	12,81	-
MSP - č. 18	1		0,51	13,55	-
	15		-	14,96	-
MSP - č. 19	1		0,76	12,81	-
	15		-	14,62	-
MSP - č. 20	1		0,51	13,55	-
	15		-	14,96	-
MSP - č. 21	1		0,76	12,81	-
	15		-	14,62	-
MSP - č. 22	1		0,51	15,25	-
	15		-	15,59	-
MSP - č. 23	1		0,76	14,51	-
	15		-	15,25	-
MSP - č. 24	1		-0,51	15,59	-
	15		-	15,25	-
MSP - č. 25	1		-0,76	15,25	-
	15		-	14,51	-
MSP - č. 26	1		0,51	15,17	-



<b>fine</b>	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05			23 / 32
	Uloha:	V01			2-19 / 28
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:		list:
	Investor:		Datum:	05.05.2022*	

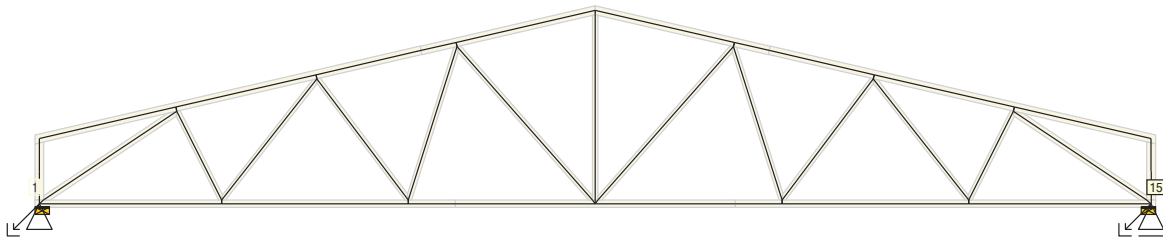
Kombinace	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]	Rz [kN]	ROx [kNm]
	15		-	15,50	-
MSP - č. 27	1		0,76	14,42	-
	15		-	15,16	-
MSP - č. 28	1		-0,51	15,50	-
	15		-	15,17	-
MSP - č. 29	1		-0,76	15,16	-
	15		-	14,42	-
MSP - č. 30	1		0,00	15,90	-
	15		-	15,90	-

### 2.13.2 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry [kN]	Rz [kN]	ROx [kNm]	Posunutí Y [mm]
	(č. kombinace MSU)			
1	+1,14 (23)	+22,33 (30)	-	-
	-1,14 (15)	-1,63 (8(inf))	-	-
15	-	+22,33 (30)	-	+4,2 (30)
	-	-1,63 (8(inf))	-	-

### 2.14 Posouzení pozednic

Posudek otláčení:



Styčnick číslo	Šířka pozednice [mm]	Pevnost v tlaku (pod úhlem) [MPa]	Komb. MSÚ č.	Napětí [MPa]	Využití [%]
1	200	2,60	30	1,21	46,7
15	200	2,60	30	1,21	46,7

### 2.15 Celkové posouzení vazníku

Topologie všech přířezů je v pořádku  
 Symetrie všech přířezů je v pořádku  
 Topologie všech spon je v pořádku  
 Kódy všech styčnicků a dílců jsou v pořádku  
 Všechny styčnický jsou správně modelovány jako vnitřní klouby.  
 Vazník celkově vyhověl.

### 2.16 Hlášení o průběhu výpočtu

Výpočet proběhl bez chyb

### 2.17 Hodnoty vnitřních sil na řezech konstrukcí

Na konstrukci nejsou zadány žádné řezy.

### 2.18 Síly pro dimenzování výtuh dílců z roviny vazníku - zat. stavy

Maximální a průměrné hodnoty tlakové osově síly v těch dílcích, které mají výtuhy pro vybočení z roviny vazníku

Dílec č.	Maximální tlaková normálová síla		Max. průměrná tlaková normálová síla	
	Zat. stav	[kN]	Zat. stav	[kN]
1	2	-1,02	2	-1,02
2	2	-10,78	2	-7,47
3	2	-10,78	2	-7,47
4	2	-1,02	2	-1,02
5	11	-10,92	11	-10,11

### 2.19 Síly pro dimenzování výtuh dílců z roviny vazníku - kombinace

Maximální a průměrné hodnoty tlakové osově síly v těch dílcích, které mají výtuhy pro vybočení z roviny vazníku



Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	24 / 32		
Uloha:	V01	2-20 / 28		
Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:		list:
Investor:		Datum:	05.05.2022*	

Dílec č.	Maximální tlaková normálová síla		Max. průměrná tlaková normálová síla	
	Kombinace MSU	[kN]	Kombinace MSU	[kN]
1	24	-3,30	24	-3,28
2	30	-38,08	30	-26,52
3	30	-38,08	30	-26,52
4	22	-3,30	22	-3,27
5	8	-1,66	8	-1,45

<b>fine</b>	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05		25 / 32
	Uloha:	V01		2-21 / 28
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	05.05.2022* list:

### 3 Vnitřní síly na dílcích od zatěžovacích stavů

Vzdálenost od začátku dílce [m]	N [kN]		V <sub>3</sub> [kN]		M <sub>2</sub> [kNm]	
	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová

<b>fine</b>	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	26 / 32
	Uloha:	V01	2-22 / 28
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:
	Investor:		Datum:
			list:

#### 4 Vnitřní síly na dílcích od kombinací

Vzdálenost od začátku dílce [m]	N [kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]
---------------------------------	--------	---------------------	----------------------

<b>fine</b>	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05			27 / 32
	Uloha:	V01			2-22 / 28
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:		list:
	Investor:		Datum:	05.05.2022*	

### 5 Sumace reakcí ve směrech os po zat. stavech

Zat. stav č.	Ve směru osy Y[kN]		Ve směru osy Z[kN]	
	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
1	0,00	0,00	2,02	2,73
2	0,00	0,00	12,66	17,09
3	0,00	0,00	5,55	7,49
4	0,00	0,00	11,57	17,35
5	0,00	0,00	8,64	12,95
6	0,00	0,00	8,81	13,22
7	0,00	0,00	6,48	9,71
8	0,00	0,00	6,48	9,71
9	0,00	0,00	6,48	9,71
10	0,00	0,00	6,48	9,71
11	0,00	0,00	-14,31	-21,47
12	-0,55	-0,83	-6,57	-9,85
13	-0,14	-0,21	-4,77	-7,15
14	-1,27	-1,90	1,19	1,79
15	-0,85	-1,27	2,99	4,49
16	0,00	0,00	-6,74	-10,10
17	0,55	0,83	-6,57	-9,85
18	0,14	0,21	-4,77	-7,15
19	1,27	1,90	1,19	1,79
20	0,85	1,27	2,99	4,49

<b>fine</b>	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	28 / 32
	Uloha:	V01	2-22 / 28
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:
	Investor:		Datum:
			list:

## 6 Sumace reakcí ve směrech os po kombinacích

Kombinace pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ):

Č. kombinace	Ve směru osy Y[kN]	Ve směru osy Z[kN]
1	0,00	27,32
2	0,00	40,27
3	0,00	40,53
4	0,00	37,03
5	0,00	37,03
6	0,00	37,03
7	0,00	37,03
8	0,00	5,85
8(inf)	0,00	-3,26
9	-0,83	17,47
9(inf)	-0,83	8,36
10	-0,21	20,17
10(inf)	-0,21	11,06
11	0,00	17,21
11(inf)	0,00	8,11
12	0,83	17,47
12(inf)	0,83	8,36
13	0,21	20,17
13(inf)	0,21	11,06
14	-0,76	39,72
15	-1,14	38,11
16	-0,76	39,72
17	-1,14	38,11
18	0,76	39,72
19	1,14	38,11
20	0,76	39,72
21	1,14	38,11
22	0,76	43,23
23	1,14	41,61
24	-0,76	43,23
25	-1,14	41,61
26	0,76	42,96
27	1,14	41,34
28	-0,76	42,96
29	-1,14	41,34
30	0,00	44,66

Kombinace pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP):

Č. kombinace	Ve směru osy Y[kN]	Ve směru osy Z[kN]
1	0,00	20,23
2	0,00	28,87
3	0,00	29,04
4	0,00	26,71
5	0,00	26,71
6	0,00	26,71
7	0,00	26,71
8	0,00	5,92
9	-0,55	13,67
10	-0,14	15,47
11	0,00	13,50
12	0,55	13,67
13	0,14	15,47
14	-0,51	28,51
15	-0,76	27,43
16	-0,51	28,51
17	-0,76	27,43
18	0,51	28,51
19	0,76	27,43
20	0,51	28,51
21	0,76	27,43



Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	29 / 32
Uloha:	V01	2-25 / 28
Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:
Investor:		Datum: 05.05.2022*
		list:

Č. kombinace	Ve směru osy Y[kN]	Ve směru osy Z[kN]
22	0,51	30,84
23	0,76	29,76
24	-0,51	30,84
25	-0,76	29,76
26	0,51	30,67
27	0,76	29,59
28	-0,51	30,67
29	-0,76	29,59
30	0,00	31,80
31	0,00	36,42
32	0,00	45,06
33	0,00	45,23
34	0,00	42,90
35	0,00	42,90
36	0,00	42,90
37	0,00	42,90
38	0,00	22,11
39	-0,55	29,86
40	-0,14	31,65
41	0,00	29,68
42	0,55	29,86
43	0,14	31,65
44	-0,51	44,69
45	-0,76	43,61
46	-0,51	44,69
47	-0,76	43,61
48	0,51	44,69
49	0,76	43,61
50	0,51	44,69
51	0,76	43,61
52	0,51	47,03
53	0,76	45,95
54	-0,51	47,03
55	-0,76	45,95
56	0,51	46,85
57	0,76	45,77
58	-0,51	46,85
59	-0,76	45,77
60	0,00	47,99


	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05		30 / 32
	Uloha:	V01		2-26 / 28
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	05.05.2022*
				list:

## 7 Extrémy vnitřních sil - zatěžovací stavy

Pouze pro vybrané dílce a zatěžovací stavy.

Pro zvolené nastavení nelze sestavit odpovídající výstup. Nejsou vybrané žádné dílce ani zatěžovací stavy.




	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05		31 / 32
	Uloha:	V01		2-27 / 28
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	05.05.2022*
				list:

## 8 Extrémy vnitřních sil - kombinace MSÚ

Pouze pro vybrané dílce a kombinace.

Pro zvolené nastavení nelze sestavit odpovídající výstup. Nejsou vybrané žádné dílce ani kombinace.

	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05		32 / 32
	Uloha:	V01		2-28 / 28
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	05.05.2022*
				list:

## 9 Extrémy vnitřních sil - kombinace MSP

Pouze pro vybrané dílce a kombinace.

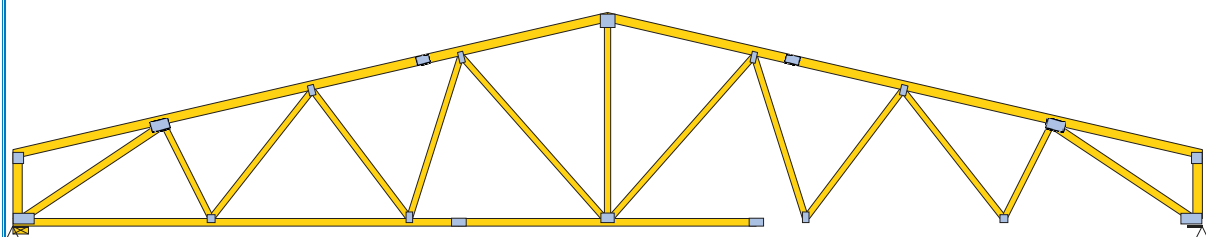
Pro zvolené nastavení nelze sestavit odpovídající výstup. Nejsou vybrané žádné dílce ani kombinace.



Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	1 / 23	
Úloha:			
Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:	
Investor:		Datum: 05.05.2022*	list:

### SOUHRNNÉ INFORMACE

V01 [34 ks]  
Y: 15,540 m Z: 2,794 m



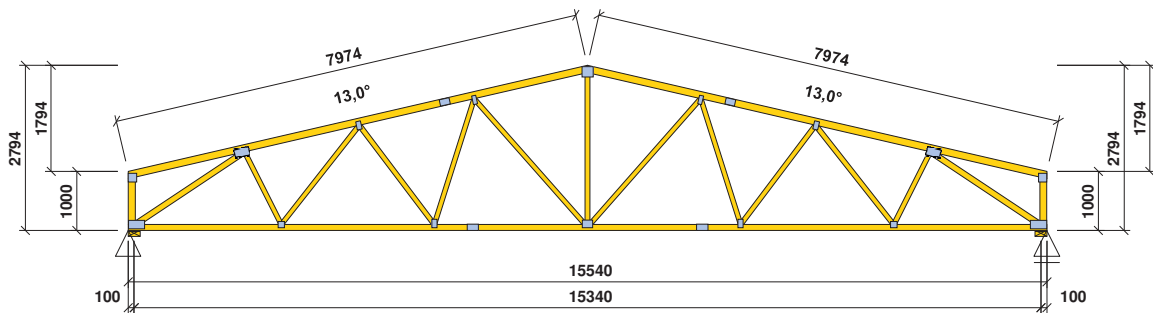
Počet typů vazníků: 1; Celkový počet všech vazníků: 34;

Položka	Celkem (34)	Jednotka
Povrch dřeva	748,52	[m <sup>2</sup> ]
Objem dřeva	16,2340	[m <sup>3</sup> ]
Hmotnost dřeva	6818,28	[kg]
Povrch spon	2733,91	[dm <sup>2</sup> ]
Hmotnost spon	321,92	[kg]
Celková hmotnost vazníků	7140,20	[kg]
Přepravní hmotnost vazníků	7140,20	[kg]



Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	1 / 23	
Úloha:			
Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:	
Investor:		Datum:	05.05.2022*
			list:

### SOUHRNNÉ INFORMACE



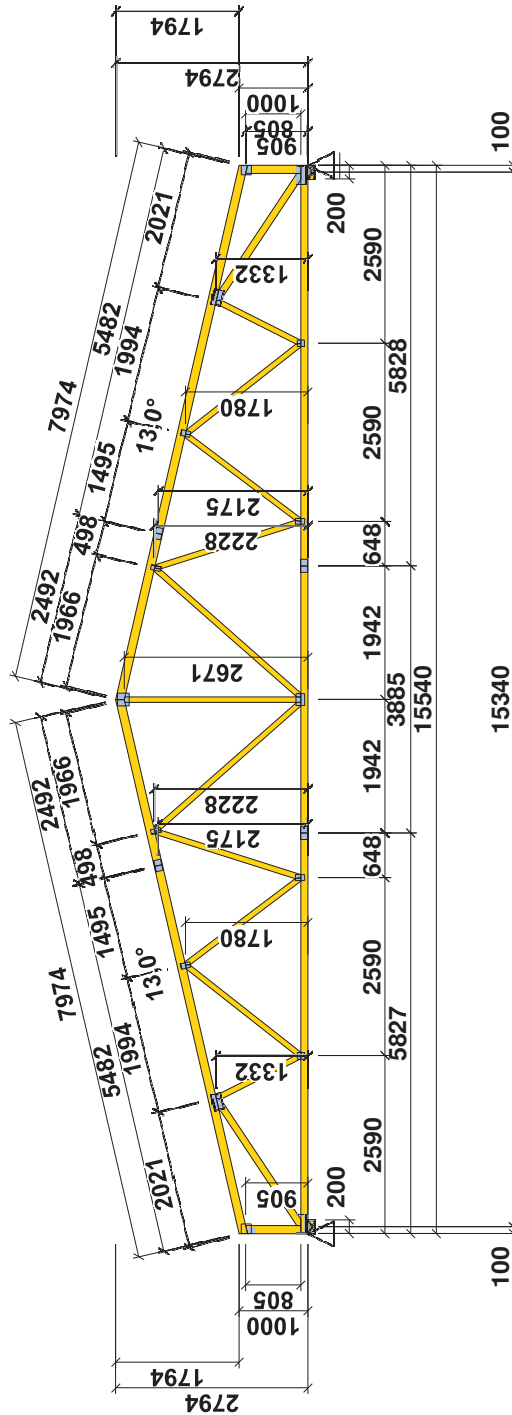
Počet totožných vazníků: 34; Násobnost vazníku: 1; Vazník je vyroben vcelku.  
Obrysově rozměry konstrukce: délka (rozpětí) 15540mm; výška 2794mm; tloušťka vazníku 80mm  
Zatěžovací šířka je 1000mm; Výška okapu u podpory: vlevo 1mm; vpravo 1mm

Položka	Jeden vazník	Celkem (34)	Jednotka
Povrch dřeva	22,02	748,52	[m <sup>2</sup> ]
Objem dřeva	0,4775	16,2340	[m <sup>3</sup> ]
Hmotnost dřeva	200,54	6818,28	[kg]
Povrch spon	80,41	2733,91	[dm <sup>2</sup> ]
Hmotnost spon	9,47	321,92	[kg]
Celková hmotnost vazníků	210,01	7140,20	[kg]
Přepravní hmotnost vazníků - násobnost: 1	210,01	7140,20	[kg]



Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	1 / 23
Úloha:		
Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:
Investor:		Datum: 05.05.2022*
		list:

### VAZNÍK - KÓTOVÁNÍ



Počet vazníků 34 (násobnost 1); Hmotnost 1 vazníku [kg]: dřevo 200,54 ; spony 9,47 ; celkem 210,01 (210,01)

	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05		1 / 23
	Úloha:			
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	05.05.2022*
				list:

### SOUŘADNICE OSAZOVACÍCH BODŮ STYČNÍKŮ A SPON

Číslo	Styčnick		Označení	Typ	Spona		Úhel [°]
	Osazovací bod				Posun středu	Úhel	
	Y [m]	Z [m]					
1	0,120	0,100	PDL-1	BV15 1427 - výpočtová	0,021	0,000	0,0
3	0,120	0,905	PHL-3	BV15 1414 - výpočtová	-0,049	-0,011	90,0
4	1,969	1,332	HPL-4	BV15 1423 - výpočtová	-0,051	-0,012	13,0
5	3,912	1,780	HPL-5	BV15 1408 - výpočtová	-0,010	-0,002	13,0
6	5,355	2,175	NAV-6	BV15 1016 - výpočtová	0,000	0,000	13,0
7	5,854	2,228	HPL-7	BV15 0714 - výpočtová	0,005	-0,020	103,0
8	7,770	2,671	HVR-8	BV15 1718 - výpočtová	0,001	0,014	0,0
9	9,686	2,228	HPP-9	BV15 0714 - výpočtová	-0,005	-0,020	257,0
10	10,185	2,175	NAV-10	BV15 1016 - výpočtová	0,000	0,000	347,0
11	11,628	1,780	HPP-11	BV15 1408 - výpočtová	0,010	-0,002	347,0
12	13,571	1,332	HPP-12	BV15 1423 - výpočtová	0,051	-0,012	347,0
13	15,420	0,905	PHP-13	BV15 1414 - výpočtová	0,049	-0,011	270,0
15	15,420	0,100	PDP-15	BV15 1427 - výpočtová	-0,021	0,000	0,0
16	12,950	0,100	SPR-16	BV15 1010 - výpočtová	0,000	0,000	90,0
17	10,360	0,100	SPR-17	BV15 1408 - výpočtová	0,000	0,018	0,0
18	9,712	0,050	NAV-18	BV15 1018 - výpočtová	0,000	0,003	0,0
19	7,770	0,100	SPR-19	BV15 1712 - výpočtová	0,000	0,010	90,0
20	5,827	0,050	NAV-20	BV15 1018 - výpočtová	0,000	0,003	0,0
21	5,180	0,100	SPR-21	BV15 1408 - výpočtová	0,000	0,018	0,0
22	2,590	0,100	SPR-22	BV15 1010 - výpočtová	0,000	0,000	270,0

Souřadnice osazovacích bodů styčnicků jsou vztaženy ke globálnímu souřadnému systému vazníku.

Posun středů spon je měřen od osazovacích bodů styčnicků ve směru globálního souřadného systému vazníku.

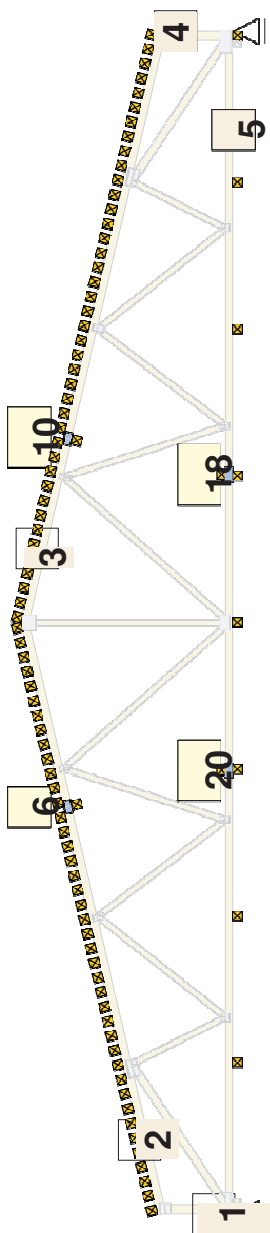


Projekt:	16_Střecha_2022-05-05			1 / 23
Úloha:				
Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:		list:
Investor:		Datum:	05.05.2022*	

### PODÉLNÉ VÝZTUHY - TABULKA, ROZMÍSTĚNÍ

Číslo dílce	Vzdálenost výztuh [mm]	počet výztuh [ks]	Popis
2	200		výztuhy jsou rozmístěny v konstantní vzdálenosti po celé délce
3	200		výztuhy jsou rozmístěny v konstantní vzdálenosti po celé délce
5	2200		výztuhy jsou rozmístěny v konstantní vzdálenosti po celé délce

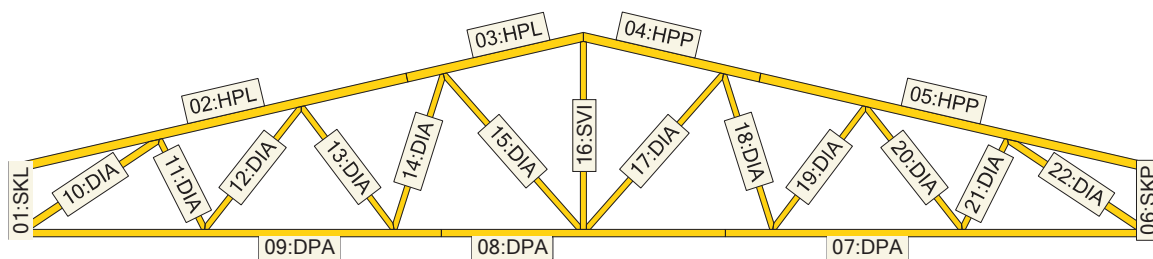
V místě nastavení přířezů, ve styčnicích 6, 10, 18, 20, je třeba zabezpečit spoje proti vybočení z roviny vazníku.





Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	1 / 23	
Úloha:			
Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:	
Investor:		Datum:	05.05.2022*
			list:

## ROZMÍSTĚNÍ PŘÍŘEZŮ



Počet vazníků 34 (násobnost 1); Hmotnost 1 vazníku [kg]: dřevo 200,54 ; spony 9,47 ; celkem 210,01 (210,01)





Projekt:	16_Střecha_2022-05-05		1 / 23
Úloha:			
Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:	
Investor:		Datum:	05.05.2022*
			list:

### DETAILY PŘÍŘEZŮ

ID	Množství	Název vazníku	Označení přířezu	Počet	Profil	Délky		
						celková	osová	upravená
<b>Použité jednotky: délky (rozměry) [mm]; úhly [°]</b>								
1	68	V01	17:DIA	34	80 x 80	2837	2837	2837
		V01	15:DIA	34	80 x 80	2837	2837	2837
2	34	V01	16:SVI	34	80 x 80	2571	2571	2571
3	68	V01	14:DIA	34	80 x 80	2233	2233	2233
		V01	18:DIA	34	80 x 80	2233	2233	2233
4	68	V01	12:DIA	34	80 x 80	2138	2138	2138
		V01	20:DIA	34	80 x 80	2138	2138	2138
5	68	V01	19:DIA	34	80 x 80	2105	2105	2105
		V01	13:DIA	34	80 x 80	2105	2105	2105
6	68	V01	21:DIA	34	80 x 80	1379	1379	1379
		V01	11:DIA	34	80 x 80	1379	1379	1379



Projekt:	16_Střecha_2022-05-05			1 / 23
Úloha:				
Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:		list:
Investor:		Datum:	05.05.2022*	

### DETAILY PŘÍŘEZŮ

ID	Množství	Název vazníku	Označení přířezu	Počet	Profil	Délky		
						celková	osová	upravená
Použité jednotky: délky (rozměry) [mm]; úhly [°]								
7	68	V01	07:DPA	34	80 x 100	5828	5827	5827
		V01	09:DPA	34	80 x 100	5828	5827	5827
8	34	V01	08:DPA	34	80 x 100	3885	3885	3885
9	68	V01	22:DIA	34	80 x 100	2222	2222	2222
		V01	10:DIA	34	80 x 100	2222	2222	2222
10	68	V01	02:HPL	34	80 x 120	5510	5496	5496
		V01	05:HPP	34	80 x 120	5510	5496	5496
11	68	V01	03:HPL	34	80 x 120	2492	2478	2478
		V01	04:HPP	34	80 x 120	2492	2478	2478
12	68	V01	06:SKP	34	80 x 120	805	791	791
		V01	01:SKL	34	80 x 120	805	791	791

<b>fine</b>	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05		1 / 23
	Úloha:			
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	05.05.2022* list:

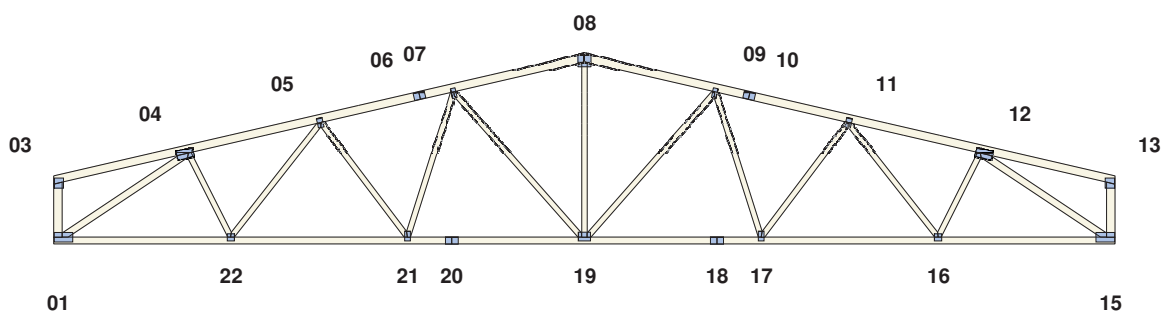
TABULKA PŘÍŘEZŮ										
ID	Označení	Kvalita	Kusů Celkem	Úhel	Schéma tvaru	Úhel	Délka		Profil Hmotnost Objem	Min. max. řez
				Výška Úhel		Výška Úhel	Lokální	Celková		
				[°;mm]			[mm]			[mm]
1	17:DIA; 15:DIA;	S10 (C24)	2 68	29,5		48,6	2731	2837	80 x 80	91
				40		40	2837		7,51	107
				61,6		41,4	2770		0,0179	
2	16:SVI;	S10 (C24)	1 34	90,0		77,0	2561	2571	80 x 80	80
				40		40	2571		6,90	82
				90,0		77,0	2561		0,0164	
3	14:DIA; 18:DIA;	S10 (C24)	2 68	27,3		59,4	2132	2233	80 x 80	84
				40		40	2233		5,88	93
				72,4		29,5	2149		0,0140	
4	12:DIA; 20:DIA;	S10 (C24)	2 68	32,5		38,8	2025	2138	80 x 80	102
				40		40	2138		5,61	128
				51,8		37,6	2054		0,0134	
5	19:DIA; 13:DIA;	S10 (C24)	2 68	27,3		66,0	2010	2105	80 x 80	88
				40		40	2105		5,54	100
				53,0		37,6	2023		0,0132	
6	21:DIA; 11:DIA;	S10 (C24)	2 68	35,9		63,3	1304	1379	80 x 80	82
				40		40	1379		3,61	90
				76,3		32,5	1306		0,0086	
7	07:DPA; 09:DPA;	S10 (C24)	2 68	90,0		90,0	5828	5828	80 x 100	100
				50		50	5827		19,58	100
				90,0		90,0	5828		0,0466	
8	08:DPA;	S10 (C24)	1 34	90,0		90,0	3885	3885	80 x 100	100
				50		50	3885		13,05	100
				90,0		90,0	3885		0,0311	
9	22:DIA; 10:DIA;	S10 (C24)	2 68	20,7		56,3	2056	2222	80 x 100	120
				50		50	2222		7,22	136
				47,2		33,7	2101		0,0172	
10	02:HPL; 05:HPP;	S10 (C24)	2 68	90,0		77,0	5482	5510	80 x 120	120
				60		0	5496		22,16	123
				90,0		103,0	5510		0,0528	
11	03:HPL; 04:HPP;	S10 (C24)	2 68	90,0		77,0	2464	2492	80 x 120	120
				60		0	2478		9,99	123
				90,0		103,0	2492		0,0238	
12	06:SKP; 01:SKL;	S10 (C24)	2 68	90,0		77,0	777	805	80 x 120	120
				60		0	791		3,19	123
				90,0		103,0	805		0,0076	

TABULKA PŘÍŘEZŮ - SHRNUÍ						
Typ přířezu	Povrch		Objem		Hmotnost	
	vazník	celkem	vazník	celkem	vazník	celkem
	[m <sup>2</sup> ]		[m <sup>3</sup> ]		[kg]	
Výpočtové obvodové přířezy	12,10	411,39	0,2774	9,4326	116,52	3961,67
Výpočtové výplňové přířezy	9,92	337,13	0,2000	6,8014	84,02	2856,61
<b>Přířezy celkem</b>	<b>22,02</b>	<b>748,52</b>	<b>0,4775</b>	<b>16,2340</b>	<b>200,54</b>	<b>6818,28</b>



Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	10 / 23	
Uloha:	V01	1-9 / 20	
Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:	
Investor:		Datum: 05.05.2022*	list:

## ROZMÍSTĚNÍ SPON



Počet vazníků 34 (násobnost 1); Hmotnost 1 vazníku [kg]: dřevo 200,54 ; spony 9,47 ; celkem 210,01 (210,01)

<b>fine</b>	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05		11 / 23
	Úloha:	V01		1-10 / 20
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	05.05.2022* list:

SOUŘADNICE STŘEDŮ SPON PRO LIS								
Číslo	Označení	Typ spony	Střed spony		Šířka [mm]	Délka [mm]	Úhel [°]	Lisovací síla [kN]
			Y [m]	Z [m]				
1	PDL-1	BV15 1427 - výpočtová	0,070	0,047	140	273	0,0	224
3	PHL-3	BV15 1414 - výpočtová	0,000	0,840	140	147	90,0	115
4	HPL-4	BV15 1423 - výpočtová	1,848	1,267	140	231	13,0	191
5	HPL-5	BV15 1408 - výpočtová	3,831	1,725	140	84	13,0	72
6	NAV-6	BV15 1016 - výpočtová	5,285	2,122	105	168	13,0	108
7	HPL-7	BV15 0714 - výpočtová	5,789	2,155	70	147	103,0	62
8	HVR-8	BV15 1718 - výpočtová	7,700	2,631	175	189	0,0	164
9	HPP-9	BV15 0714 - výpočtová	9,610	2,155	70	147	257,0	62
10	NAV-10	BV15 1016 - výpočtová	10,114	2,122	105	168	347,0	108
11	HPP-11	BV15 1408 - výpočtová	11,568	1,725	140	84	347,0	72
12	HPP-12	BV15 1423 - výpočtová	13,551	1,267	140	231	347,0	191
13	PHP-13	BV15 1414 - výpočtová	15,399	0,840	140	147	270,0	115
15	PDP-15	BV15 1427 - výpočtová	15,328	0,047	140	273	0,0	224
16	SPR-16	BV15 1010 - výpočtová	12,879	0,047	105	105	90,0	67
17	SPR-17	BV15 1408 - výpočtová	10,289	0,065	140	84	0,0	72
18	NAV-18	BV15 1018 - výpočtová	9,642	0,000	105	189	0,0	115
19	SPR-19	BV15 1712 - výpočtová	7,699	0,058	175	126	90,0	134
20	NAV-20	BV15 1018 - výpočtová	5,757	0,000	105	189	0,0	115
21	SPR-21	BV15 1408 - výpočtová	5,109	0,065	140	84	0,0	72
22	SPR-22	BV15 1010 - výpočtová	2,519	0,047	105	105	270,0	67

Souřadnice středů spon jsou vztaženy ve vodorovném směru (osa Y) ke středu spony nejvíce vlevo a ve svislém směru (osa Z) ke středu spony, která je nejnižší.



Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	12 / 23		
Úloha:	V01	1-10 / 20		
Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:		
Investor:		Datum:	05.05.2022*	list:

### DETAILY SPON

01	BV15 1427	140x273	03	BV15 1414	140x147
04	BV15 1423	140x231	05	BV15 1408	140x84
06	BV15 1016	105x168	07	BV15 0714	70x147

Použité jednotky: délky (rozměry) [mm]; úhly [°]



Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	13 / 23		
Úloha:	V01	1-10 / 20		
Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:		
Investor:		Datum:	05.05.2022*	list:

### DETAILY SPON

08	BV15 1718	175x189	09	BV15 0714	70x147
10	BV15 1016	105x168	11	BV15 1408	140x84
12	BV15 1423	140x231	13	BV15 1414	140x147

Použité jednotky: délky (rozměry) [mm]; úhly [°]



Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	14 / 23	
Úloha:	V01	1-10 / 20	
Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:	
Investor:		Datum: 05.05.2022*	list:

### DETAILY SPON

15	BV15 1427	140x273	16	BV15 1010	105x105
17	BV15 1408	140x84	18	BV15 1018	105x189
19	BV15 1712	175x126	20	BV15 1018	105x189

Použité jednotky: délky (rozměry) [mm]; úhly [°]





Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	15 / 23			
Úloha:	V01	1-10 / 20			
Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:		list:	
Investor:		Datum:	05.05.2022*		

### DETAILY SPON

21	BV15 1408	140x84	22	BV15 1010	105x105
Použité jednotky: délky (rozměry) [mm]; úhly [°]					

	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	16 / 23	
	Úloha:	V01	1-10 / 20	
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	05.05.2022*
				list:

### TABULKA SPON

Označení	Kusů	Celkem	Šířka	Délka	Lisovací síla	Plocha	Pro číslo styčnicku resp. dílce
			[mm]		[kN]	[dm <sup>2</sup> ]	
BV15 0714 - výpočtová	4	136	70	147	62	1,03	7, 9
BV15 1010 - výpočtová	4	136	105	105	67	1,10	16, 22
BV15 1016 - výpočtová	4	136	105	168	108	1,76	10, 6
BV15 1018 - výpočtová	4	136	105	189	115	1,98	18, 20
BV15 1408 - výpočtová	8	272	140	84	72	1,18	11, 17, 21, 5
BV15 1414 - výpočtová	4	136	140	147	115	2,06	13, 3
BV15 1423 - výpočtová	4	136	140	231	191	3,23	12, 4
BV15 1427 - výpočtová	4	136	140	273	224	3,82	1, 15
BV15 1712 - výpočtová	2	68	175	126	134	2,21	19
BV15 1718 - výpočtová	2	68	175	189	164	3,31	8
Spony celkem	40	1360					-

### TABULKA SPON - SHRNU TÍ

Typ spony	Počet		Povrch		Hmotnost	
	vazník	celkem	vazník	celkem	vazník	celkem
	BV15	BV15	BV15	BV15	BV15	BV15
	[ks]		[dm <sup>2</sup> ]		[kg]	
Výpočtové spony	40	1360	80,41	2733,91	9,47	321,92
Spony celkem	40	<b>1360</b>	80,41	<b>2733,91</b>	9,47	<b>321,92</b>




<b>fine</b>	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	18 / 23
	Úloha:	V01	1-10 / 20
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:
	Investor:		Datum:
			list:

### DŘEVO Z PILY PŘÍŘEZY - SHRNTÍ

šířka x výška - délka / [ks]	Rozložení přířezů : schematické / měřítkové	povrch	objem	hmotnost
Délky dřeva z pily : maximální délka je 6000 mm; minimální délka je 3000 mm. Délka kroku pily je 500 mm.				
S10 (C24) : 80 x 100 - 4500 / [34]		1,64	0,0360	15,12
9 - 22:DIA	9 - 10:DIA			
2222	2222			
S10 (C24) : 80 x 100 - 6000 / [34]		2,18	0,0480	20,16
7 - 07:DPA				
5828				
S10 (C24) : 80 x 100 - 6000 / [34]		2,18	0,0480	20,16
7 - 09:DPA				
5827				
S10 (C24) : 80 x 120 - 3000 / [34]		1,22	0,0288	12,10
11 - 04:HPP				
2492				
S10 (C24) : 80 x 120 - 4500 / [34]		1,82	0,0432	18,14
12 - 06:SKP	12 - 01:SKL	11 - 03:HPL		
805	805	2492		
S10 (C24) : 80 x 120 - 6000 / [34]		2,42	0,0576	24,19
10 - 02:HPL				
5510				
Použité jednotky: délky (rozměry) [mm]; povrchy [m <sup>2</sup> ]; objemy [m <sup>3</sup> ]; hmotnosti [kg]				

<b>fine</b>	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05		19 / 23
	Úloha:	V01		<b>1-10 / 20</b>
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	05.05.2022* list:

### DŘEVO Z PÍLY PŘÍŘEZY - SHRNUÍ

šířka x výška - délka / [ks]	Rozložení přířezů : schematické / měřítkové	povrch	objem	hmotnost
Délky dřeva z pily : maximální délka je 6000 mm; minimální délka je 3000 mm. Délka kroku pily je 500 mm.				
<b>S10 (C24) : 80 x 120 - 6000 / [34]</b>		2,42	0,0576	24,19
<b>10 - 05:HPP</b>				
				
<b>5510</b>				
Použité jednotky: délky (rozměry) [mm]; povrchy [m <sup>2</sup> ]; objemy [m <sup>3</sup> ]; hmotnosti [kg]				

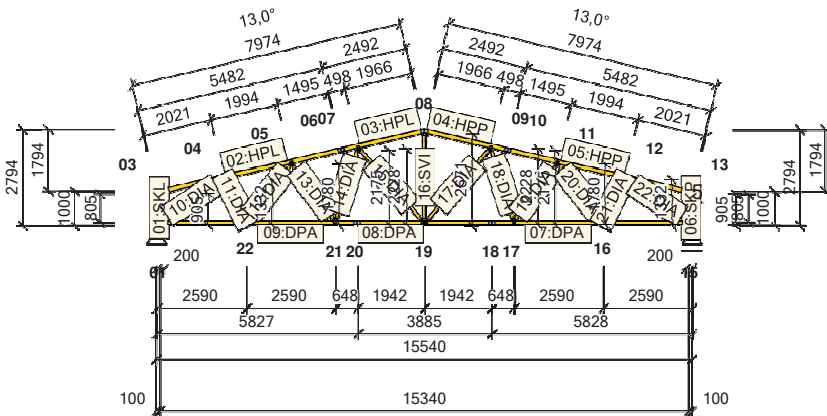
	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05			20 / 23
	Úloha:	V01			1-10 / 20
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:		list:
	Investor:		Datum:	05.05.2022*	

### DŘEVO Z PILY - SHRNU TÍ

Kvalita	Rozměry prkna			Kusů /	Povrch			Objem			Hmotnost		
	šířka	výška	délka		prkno	vazník	celkem	prkno	vazník	celkem	prkno	vazník	celkem
	[mm]			Celkem	[m <sup>2</sup> ]			[m <sup>3</sup> ]			[kg]		
S10 (C24)	80	80	6000	3 / 102	1,93	5,80	197,15	0,0384	0,1152	3,9168	16,13	48,38	1645,06
S10 (C24)	80	80	4500	1 / 34	1,45	1,45	49,40	0,0288	0,0288	0,9792	12,10	12,10	411,26
S10 (C24)	80	80	3000	1 / 34	0,97	0,97	33,08	0,0192	0,0192	0,6528	8,06	8,06	274,18
S10 (C24)	80	100	6000	2 / 68	2,18	4,35	147,97	0,0480	0,0960	3,2640	20,16	40,32	1370,88
S10 (C24)	80	100	4500	1 / 34	1,64	1,64	55,62	0,0360	0,0360	1,2240	15,12	15,12	514,08
S10 (C24)	80	100	4000	1 / 34	1,46	1,46	49,50	0,0320	0,0320	1,0880	13,44	13,44	456,96
S10 (C24)	80	120	6000	2 / 68	2,42	4,84	164,51	0,0576	0,1152	3,9168	24,19	48,38	1645,06
S10 (C24)	80	120	4500	1 / 34	1,82	1,82	61,85	0,0432	0,0432	1,4688	18,14	18,14	616,90
S10 (C24)	80	120	3000	1 / 34	1,22	1,22	41,45	0,0288	0,0288	0,9792	12,10	12,10	411,26
<b>Dřevo celkem</b>						23,54	<b>800,52</b>		0,5144	<b>17,4896</b>		216,05	<b>7345,63</b>



Projekt:	16_Střecha_2022-05-05	21 / 23	
Uloha:	V01	1-10 / 20	
Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:	
Investor:		Datum:	05.05.2022*
		list:	



Norma	EN 1995-1-1 (EC5)
Národní příloha	Česko
Materiál	S10 (C24)
Tloušťka	80 mm
Počet pro výrobu	34
Vzdálenost vazníků	1000 mm
Hmotnost 1ks / přepravní	210,01 / 210,01 kg
Ztužení HP / DP	200 / 2200 mm
Počet styčníků / dílců (1ks)	20 / 22
Spony dm <sup>2</sup> / kg (1ks)	80,41 / 9,47
Přířezy m <sup>2</sup> / m <sup>3</sup> (1ks)	22,02 / 0,4775
Zatěžovací stavy	20-G:3+Q:1+W:10+S:6
Kombinace - MSÚ / MSP	90 - 30 / 60
HP stálé qk	0,80 kN/m <sup>2</sup>
HP proměnné qk	0,75 kN/m <sup>2</sup>
DP stálé qk	0,36 kN/m <sup>2</sup>
Sníh (oblast I) sk	0,70 kN/m <sup>2</sup>
Vitr (oblast II) qp	0,61 kN/m <sup>2</sup>

Styč. č.	Ry [kN] (č. kombinace MSÚ)	Rz [kN] (č. kombinace MSÚ)
1	+1,14 (23)	+22,33 (30)
	-1,14 (15)	-1,63 (8)(inf)
15		+22,33 (30)
		-1,63 (8)(inf)

01	BV15 1427	140x273	03	BV15 1414	140x147	04	BV15 1423	140x231	05	BV15 1408	140x84	06	BV15 1016	105x168
07	BV15 0714	70x147	08	BV15 1718	175x189	09	BV15 0714	70x147	10	BV15 1016	105x168	11	BV15 1408	140x84
12	BV15 1423	140x231	13	BV15 1414	140x147	15	BV15 1427	140x273	16	BV15 1010	105x105	17	BV15 1408	140x84
18	BV15 1018	105x189	19	BV15 1712	175x126	20	BV15 1018	105x189	21	BV15 1408	140x84	22	BV15 1010	105x105

1 - 17:DIA; 1 - 15:DIA;	2 / 68	2837	2 - 16:SVI;	1 / 34	2571	3 - 14:DIA; 3 - 18:DIA;	2 / 68	2233
29,5	48,6	2731	90,0	77,0	2561	27,3	59,4	2132
40	40	2837	40	40	2571	40	40	2233
61,6	41,4	2770	90,0	77,0	2561	72,4	29,5	2149
4 - 12:DIA; 4 - 20:DIA;	2 / 68	2138	5 - 19:DIA; 5 - 13:DIA;	2 / 68	2105	6 - 21:DIA; 6 - 11:DIA;	2 / 68	1379
32,5	38,8	2025	27,3	66,0	2010	35,9	63,3	1304
40	40	2138	40	40	2105	40	40	1379
51,8	37,6	2054	53,0	37,6	2023	76,3	32,5	1306
7 - 07:DPA; 7 - 09:DPA;	2 / 68	5828	8 - 08:DPA;	1 / 34	3885	9 - 22:DIA; 9 - 10:DIA;	2 / 68	2222
90,0	90,0	5828	90,0	90,0	3885	20,7	56,3	2056
50	50	5827	50	50	3885	50	50	2222
90,0	90,0	5828	90,0	90,0	3885	47,2	33,7	2101
10 - 02:HPL; 10 - 05:HPP;	2 / 68	5510	11 - 03:HPL; 11 - 04:HPP;	2 / 68	2492	12 - 06:SKP; 12 - 01:SKL;	2 / 68	805
90,0	77,0	5482	90,0	77,0	2464	90,0	77,0	777
60	0	5496	60	0	2478	60	0	791
90,0	103,0	5510	90,0	103,0	2492	90,0	103,0	805

	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05		22 / 23
	Úloha:	V01		1-10 / 20
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	05.05.2022* list:

### TABULKA PŘÍŘEZŮ - SHRNU TÍ

Typ přířezu	Povrch	Objem	Hmotnost
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[kg]
Výpočtové obvodové přířezy	411,39	9,4326	3961,67
Výpočtové výplňové přířezy	337,13	6,8014	2856,61
<b>Přířezy celkem</b>	<b>748,52</b>	<b>16,2340</b>	<b>6818,28</b>

### TABULKA SPON - SHRNU TÍ

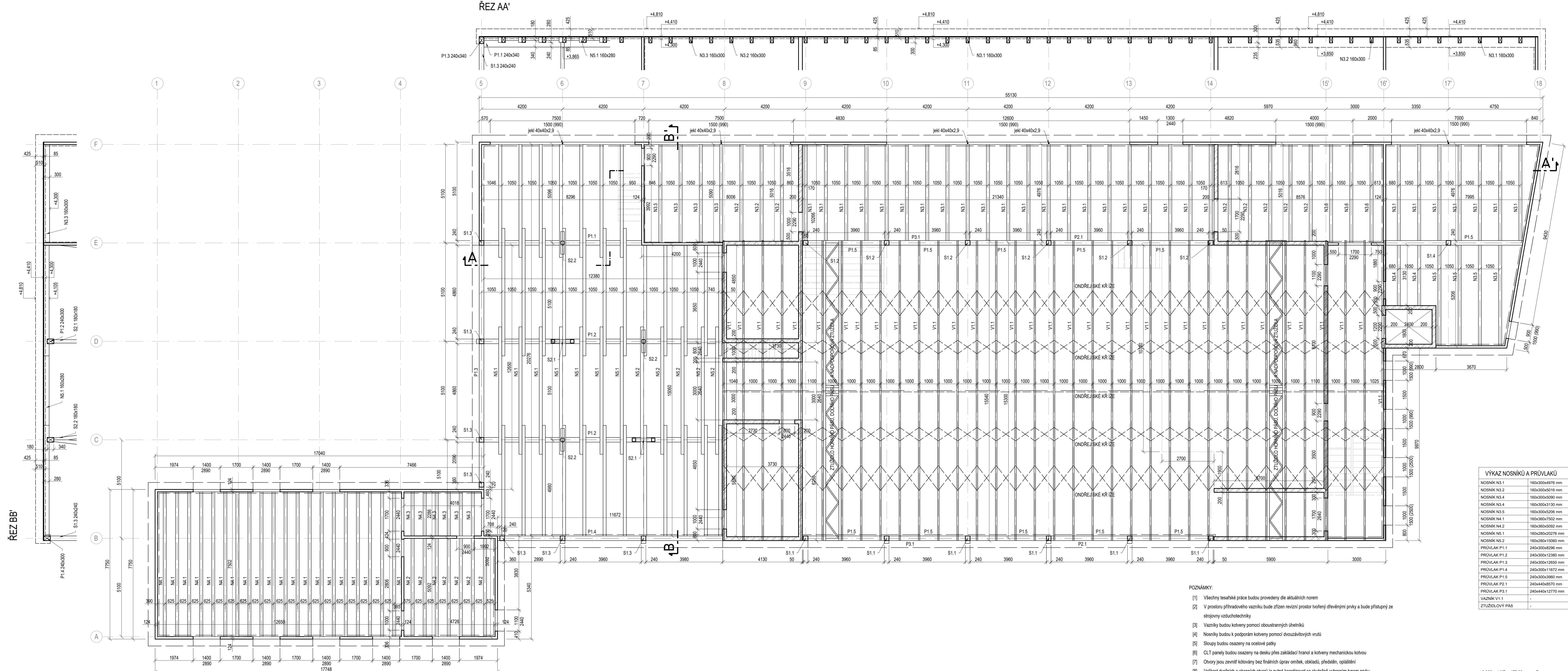
Typ spony	Počet	Povrch	Hmotnost
	BV15	BV15	BV15
	[ks]	[dm <sup>2</sup> ]	[kg]
Výpočtové spony	1360	2733,91	321,92
<b>Spony celkem</b>	<b>1360</b>	<b>2733,91</b>	<b>321,92</b>



	Projekt:	16_Střecha_2022-05-05		23 / 23
	Úloha:	V01		1-10 / 20
	Vypracoval:	Vlastník licence	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	05.05.2022* list:

**PROSTOROVÉ ZTUŽENÍ : TABULKA PRKEN - SHRNUÍ**

Rozměr prkna		Délka	Povrch	Objem	Hmotnost
tloušťka	výška				
[mm]		[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[kg]
25	120	480,8	478,72	1,4423	605,77
Prkna celkem		480,8	139,42	1,4423	605,77



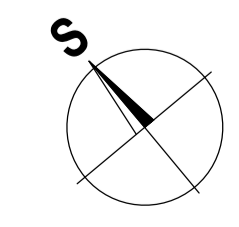
VÝKAZ NOSNÍKŮ A PRŮVLAKŮ		
NOSNÍK N3.1	160x300x4976 mm	28 ks
NOSNÍK N3.2	160x300x5016 mm	11 ks
NOSNÍK N3.4	160x300x5090 mm	4 ks
NOSNÍK N3.4	160x300x5130 mm	2 ks
NOSNÍK N3.5	160x300x5250 mm	4 ks
NOSNÍK N4.1	160x360x7502 mm	26 ks
NOSNÍK N4.2	160x360x5092 mm	1 ks
NOSNÍK N5.1	160x280x20276 mm	7 ks
NOSNÍK N5.2	160x280x15080 mm	5 ks
PRŮVLAK P1.1	240x300x8290 mm	1 ks
PRŮVLAK P1.2	240x300x12380 mm	2 ks
PRŮVLAK P1.3	240x300x12650 mm	1 ks
PRŮVLAK P1.4	240x300x11672 mm	1 ks
PRŮVLAK P1.5	240x300x3960 mm	10 ks
PRŮVLAK P2.1	240x440x8570 mm	2 ks
PRŮVLAK P3.1	240x440x12770 mm	2 ks
VAZNIK V1.1	-	35 ks
ZTŮŽILOVÝ PAS	-	2 ks

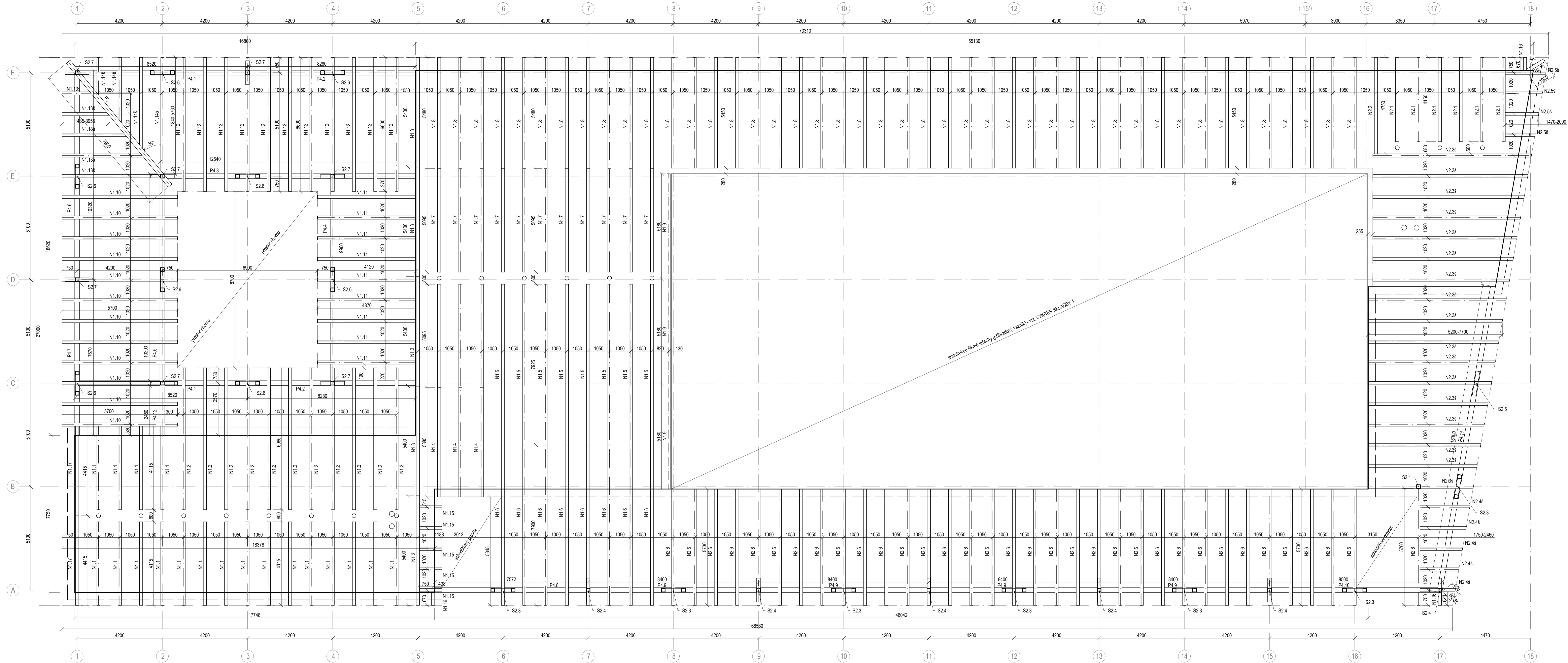
- POZNÁMKY:
- [1] Všechny tesařské práce budou provedeny dle aktuálních norem
  - [2] V prostoru příhradového vazníku bude zřízen revizní prostor tvořený dřevěnými prvky a bude přístupný ze strojovny vzduchotechniky
  - [3] Vazníky budou kotveny pomocí oboustranných úhelníků
  - [4] Nosníky budou k podporám kotveny pomocí dvouzúbových vrutů
  - [5] Sloupy budou osazeny na ocelové patky
  - [6] CLT panely budou osazeny na desku přes základácké hranič a kotveny mechanickou kotvou
  - [7] Otvory jsou zevnitř kotovány bez finálních úprav omítek, obkladů, předstěn, opláštění
  - [8] Velikost dveřních a okenních otvorů je nutné koordinovat se skutečným vybraným typem prvku
  - [9] Napojení železobetonových prvků na dřevěné konstrukce bude provedeno ocelovými oboustrannými úhelníky a vzájemně bude pružně odděleno podložkami o tl. 10 - 20 mm s ohledem na statické a akustické požadavky
  - [10] V místě hřebene bude umístěn hromosvod dle aktuálních norem
  - [11] Podrobná specifikace konstrukce vazníků středně je v dokumentu Výrobní dokumentace
  - [12] Při realizaci je nutné pracovat vždy s nejaktuálnějším výkresem včetně revizí

± 0,00 = 1.NP = 177,30 m.n.m BpV

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA
C	K124	MATĚJ DVOŘÁK
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE	
4	Ing. Kamel Staněk, Ph.D.	
AKCE :		
NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC D1.2 - STAVEBNÉ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ		
OBSAH :		
VÝKRES SKLADBY 1		

FORMÁT	12x44
MĚŘÍTKO	1:75
DATUM	15.05.2022
Č. VYKR.	D1.2.3

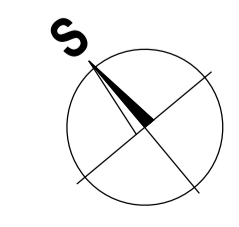




**VÝKAZ NOSNÍKŮ A PRŮVLAKŮ**

NOSNÍK	PROSTOR	PROSTOR	PROSTOR
NOSNÍK N1.1	160x300x4415 mm		19 ks
NOSNÍK N1.2	160x300x6985 mm		11 ks
NOSNÍK N1.3	160x300x4040 mm		5 ks
NOSNÍK N1.4	160x300x5385 mm		3 ks
NOSNÍK N1.5	160x300x7925 mm		8 ks
NOSNÍK N1.6	160x300x7900 mm		8 ks
NOSNÍK N1.7	160x300x5095 mm		11 ks
NOSNÍK N1.8	160x300x5480 mm		44 ks
NOSNÍK N1.9	160x300x5180 mm		3 ks
NOSNÍK N1.10	160x300x5700 mm		11 ks
NOSNÍK N1.11	160x300x4870 mm		9 ks
NOSNÍK N1.12	160x300x6600 mm		11 ks
NOSNÍK N1.13 šikmý	160x300x1435-3965 mm		5 ks
NOSNÍK N1.14 šikmý	160x300x1840-5760 mm		4 ks
NOSNÍK N1.15	160x300x1188 mm		5 ks
NOSNÍK N1.16	160x300x670 mm		3 ks
NOSNÍK N1.17	160x300x4415 mm		2 ks
NOSNÍK N2.1	160x300x4150 mm		7 ks
NOSNÍK N2.2	160x300x4750 mm		1 ks
NOSNÍK N2.3 šikmý	160x300x5200-7700 mm		17 ks
NOSNÍK N2.4 šikmý	160x300x1750-2460 mm		5 ks
NOSNÍK N2.5 šikmý	160x300x1470-2000 mm		4 ks
NOSNÍK N2.6	160x300x5730 mm		34 ks
NOSNÍK N2.7 šikmý	160x300x1020 mm		1 ks
NOSNÍK N2.8 šikmý	160x300x600 mm		1 ks
PRŮVLAK P4.1	240x340x8520 mm		2 ks
PRŮVLAK P4.2	240x340x8280 mm		3 ks
PRŮVLAK P4.3	240x340x12640 mm		1 ks
PRŮVLAK P4.4	240x340x9660 mm		1 ks
PRŮVLAK P4.5	240x340x10200 mm		1 ks
PRŮVLAK P4.6	240x340x10520 mm		1 ks
PRŮVLAK P4.7	240x340x6770 mm		1 ks
PRŮVLAK P4.8	240x340x7572 mm		1 ks
PRŮVLAK P4.9	240x340x8460 mm		4 ks
PRŮVLAK P4.10	240x340x8500 mm		1 ks
PRŮVLAK P4.11	240x340x15300 mm		1 ks
PRŮVLAK P4.12 šikmý	240x340x7900 mm		1 ks


- POZNÁMKY:**
- Všechny tesařské práce budou provedeny dle aktuálních norem
  - Prvky označené jako "šikmý" je nutné seřadit dle realizační dokumentace
  - Nosníky budou k podporám kotveny pomocí dvozávitových vrtů
  - Stoupy budou osazeny na ocelové patky
  - Otvory jsou zveněk kotvány bez finálních úprav omětk, obkladů, předstěn, opláštění
  - Napojení železobetonových prvků na dřevěnou konstrukci bude provedeno ocelovými oboustrannými úhelníky a vzájemně bude pružně odděleno podložkami o tl. min. 20 mm s ohledem na statické a akustické požadavky
  - Při realizaci je nutné pracovat vždy s nejaktuálnějším výkresem včetně revizí



± 0,000 = 1.NP = 177,30 m.n.m BpV

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA
C	K124	MATĚJ DVOŘÁK
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE	
4	Ing. Kamel Staněk, Ph.D.	
AKCE:	NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC D1.2 - STAVEBNÉ - KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	
OBŠAH:	VÝKRES SKLADBY 2	
FORMÁT	12x44	
MĚŘÍTKO	1:75	
DATUM	15.05.2022	
Č. VYKR.		D1.2.4



Návrh kulturního domu v obci Rohatec		VEDOUCÍ PRÁCE	ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE 
KATEDRA	K124	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.	
ROČNÍK	4		
STUDENT	MATĚJ DVOŘÁK		
AKCE :  <h2 style="text-align: center;">BAKALÁŘSKÁ PRÁCE</h2>			DATUM 15.05.2022
AKCE :  <h2 style="text-align: center;">D.1.4 - TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB</h2>			

## SEZNAM PŘÍLOH

### D. 1. 4 Technika prostředí staveb

---

D. 1. 4. 1	Technické řešení	
D. 1. 4. 2	Výkres TZB 1. NP	1 : 50
D. 1. 4. 3	Výkres TZB 1. PP	1 : 50
D. 1. 4. 4	Výkres TZB 2. NP	1 : 50
D. 1. 4. 5	Výkres rozvodu VZT 3	1 : 50
D. 1. 4. 6	Výpočet VZT	

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA KONSTRUKCÍ POZEMNÍCH STAVEB



## D.1.4.1 – TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Návrh kulturního domu v obci Rohatec

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2022**

**Matěj Dvořák**

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb (C)

Vedoucí práce: Ing. Kamil Staněk, Ph.D.

## Obsah

1. Identifikační údaje .....	3
1.1. Údaje o stavbě .....	3
2. Popis objektu .....	3
3. Zařizovací předměty .....	3
4. Kanalizace .....	4
4.1. Přípojka .....	4
4.2. Vnitřní kanalizace.....	4
4.3. Dešťová kanalizace.....	4
5. Vodovod .....	4
5.1. Vodovodní přípojka.....	4
5.2. Vnitřní rozvody.....	4
5.3. Teplá voda.....	4
5.4. Požární rozvod .....	5
6. Vytápění.....	5
6.1. Zdroj tepla .....	5
7. Vzduchotechnika .....	5
7.1. Princip .....	5
7.2. VZT jednotky .....	5
7.3. Materiál.....	5
7.4. Koncové prvky.....	5
7.5. Požár .....	6
8. Závěr .....	6



## 1. Identifikační údaje

### 1.1. Údaje o stavbě

Název stavby:	Kulturní dům v Rohatci
Místo stavby:	Rohatec, 696 01, ul. Školní 883/25
Výměra pozemku:	8080,87 m <sup>2</sup>
Charakter stavby:	Novostavba
Účel projektu:	Bakalářské práce
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro stavební povolení

## 2. Popis objektu

Kulturní dům je řešen jako přízemní s částečným podsklepením. Přízemí je rozděleno do několika funkčních částí. Hlavní část je tvořena velkým sálem společně s podiem. V severovýchodním směru je k sálu připojena boční galerie plnící funkci odpočinkové zóny. Oba prostory jsou propojeny a tvoří jeden celek. Severozápadní část se skládá z vestibulu a malého sálu určená pro meeting, schůze, jednání. Prostor u hlavního vstupu bude řešen jako venkovní zastřešený předprostor se stromem. Na hlavní sál z jižního směru navazuje venkovní zastřešené sezení, střecha tohoto sezení plní funkci pochozí terasy, která je zpřístupněná vnějším schodištěm.

Částečně zapuštěné 1.PP se nachází půdorysně pod podiem, galerií hlavního sálu a v místě zázemí kulturního domu. Je tvořeno kuchyní se zázemím, barem a bowlingovou dráhou.

V objektu se také nachází 2.NP se strojovny vzduchotechniky přístupným z vestibulu.

## 3. Zařizovací předměty

V objektu se nachází 5 místností veřejně přístupných se zařizovacími předměty, jedná se o 1.104 WC muži (3 x WC + 3 x umyvadlo + 6 x pisoár), 1.105 WC ženy (4 x WC + 3 x umyvadlo), 1.305 WC invalidé (1 x WC + 1 x umyvadlo), 0.405 WC muži (1 x WC + 1 x umyvadlo + 1 x pisoár), 0.406 WC ženy (1 x WC + 1 x umyvadlo).

V prostorech pro veřejnost nepřístupné se jedná o 1.304 Zázemí (1 x dřez), 1.505 Koupelna (1 x umyvadlo + 1x sprcha), 1.506 WC (1 x WC + 1 x umyvadlo), 0.402 Bar (5 x dřez + 2 x myčka nádobí), 0.407 Kuchyně (3 x dřez + 2 x myčka nádobí), 0.411 WC (1 x WC + 1 x umyvadlo).





## 4. Kanalizace

### 4.1. Přípojka

Kanalizace je navržena jako oddílná. Splašková kanalizace je napojena na veřejnou kanalizaci, která je umístěná pod vozovkou ul. Dělnická. Přípojka je opatřena revizní šachtou s ponorným čerpadlem za hranicí pozemku.

### 4.2. Vnitřní kanalizace

Připojovací potrubí navrhuji z materiálu PP-HT a je ze zařizovacích předmětů vedeno v SVD předstěnách. Svodná potrubí z materiálu PP-HT jsou navržena ve spádu 3% pod podlahou a dále jsou vedena směrem od objektu kde jsou potrubí napojena na přípojku. Část svodného potrubí vede přes technickou místnost, kde je k němu napojena podlahová vpust'. Na pozemku jsou umístěné revizní šachty po každých 18 m.

### 4.3. Dešťová kanalizace

Dešťová voda je svedena ze střechy o sklonu min. 3% do okapů a dále svedena svodovým potrubím do dešťové kanalizace. Kanalizace ústí do retenční nádrže přes ponorné čerpadlo v revizní šachtě. Nádrž je přes bezpečnostní přepad napojena na vsakovací tunel. Na pozemku jsou umístěné revizní šachty po každých 18 m.

## 5. Vodovod

### 5.1. Vodovodní přípojka

Objekt je napojen na veřejnou vodovodní síť. Síť vede pod vozovkou ulice Dělnická. Připojovací potrubí je navrženo z HDPE.

### 5.2. Vnitřní rozvody

V technické místnosti je umístěna vodoměrná sestava, kde lze odečíst spotřebu čerpání vody. Vnitřní rozvod – stoupací a ležaté potrubí z materiálu PP dále vede pod stropem 1.PP, dále v instalačních předstěnách. Připojovací potrubí k zařizovacím předmětům vede v SVD předstěnách, v baru v podhledu a v kuchyni pod linkou.

### 5.3. Teplá voda

Je navržen lokální systém ohřevu teplé vody. Pro 1.104 WC muži a 1.105 WC ženy je navržen zásobník teplé vody ve strojovně vzduchotechniky 2.NP. Pro 1.304 Zázemí a 1.305 WC invalidé je teplá voda zajištěna přes průtokový ohřivač teplé vody. Zásobník teplé vody je dále navržen pro 0.405 WC muži, 0.406 WC ženy a pro bar. Poslední ZTV je zásobuje 0.407 Kuchyň, 0.411 WC, 1.505 Koupelna a 1.506 WC. Cirkulační potrubí vzhledem k charakteru systému navrženo není.



## 5.4. Požární rozvod

V každém požárním úseku vyjma strojoven VZT je navržen jeden hydrant. Voda je do něj přiváděna samostatným potrubím z technické místnosti

## 6. Vytápění

### 6.1. Zdroj tepla

Jako zdroj tepla je navrženo tepelné čerpadlo země/voda. Zemní vrty pro zdroj jsou umístěné pod bowlingovou dráhou a jsou propojeny s tepelným čerpadlem v technické místnosti. Slouží pro ohřev otopné vody vedoucí přes rozdělovač/sběrač do vzduchotechnických jednotek. Na Vratné potrubí je v technické místnosti napojena expanzní nádoba. Rozdělovač/sběrač disponuje rezervní větví.

## 7. Vzduchotechnika

### 7.1. Princip

Systém VZT je založen na nuceném rovnotlakém větrání. V objektu je umístěno celkem 5 vzduchotechnických jednotek (2 ve strojovnách VZT a 3 v podhledu). V každém požárním úseku je zajištěna rovnost přívodu a odvodu vzduchu, jelikož požární úseky jsou odděleny. Hygienické zázemí a chodby jsou navrženy jako podtlakové a disponují pouze odvodem vzduchu, vzduch je k nim přiveden přes větrací mřížky umístěné ve dveřích. V kuchyni je navržena samostatná odtahová digestoř, která zároveň vzduch přivádět.

### 7.2. VZT jednotky

Vzduchotechnické jednotky jsou vybaveny filtry, ventilátory přívodu a odvodu vzduchu, výměníkem zpětného získávání tepla, směšovací komorou, ohřívačem přiváděného vzduchu a chladičem.

### 7.3. Materiál

Potrubí je kruhové z pozinkované oceli spojené přírubami a spojkami.

### 7.4. Koncové prvky

Jako koncové prvky jsou pro menší prostory na přívod i odvod navrženy talířové ventily. V ostatních prostorech jde o mřížky instalované na kruhovém potrubí. Hlavní sál a vestibul jsou vzhledem k vysokému počtu osob zásobovány vzduchem přes dýzy dalekého dosahu.



### **7.5. Požár**

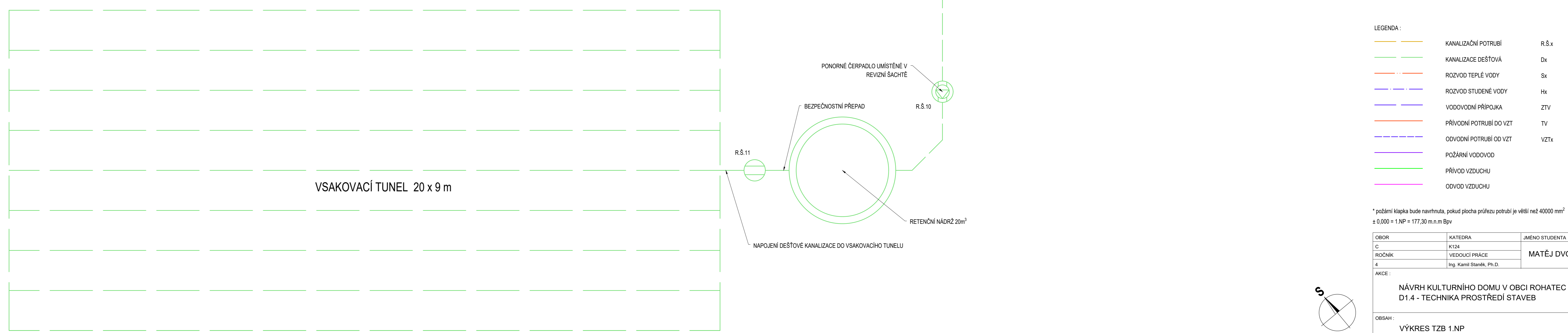
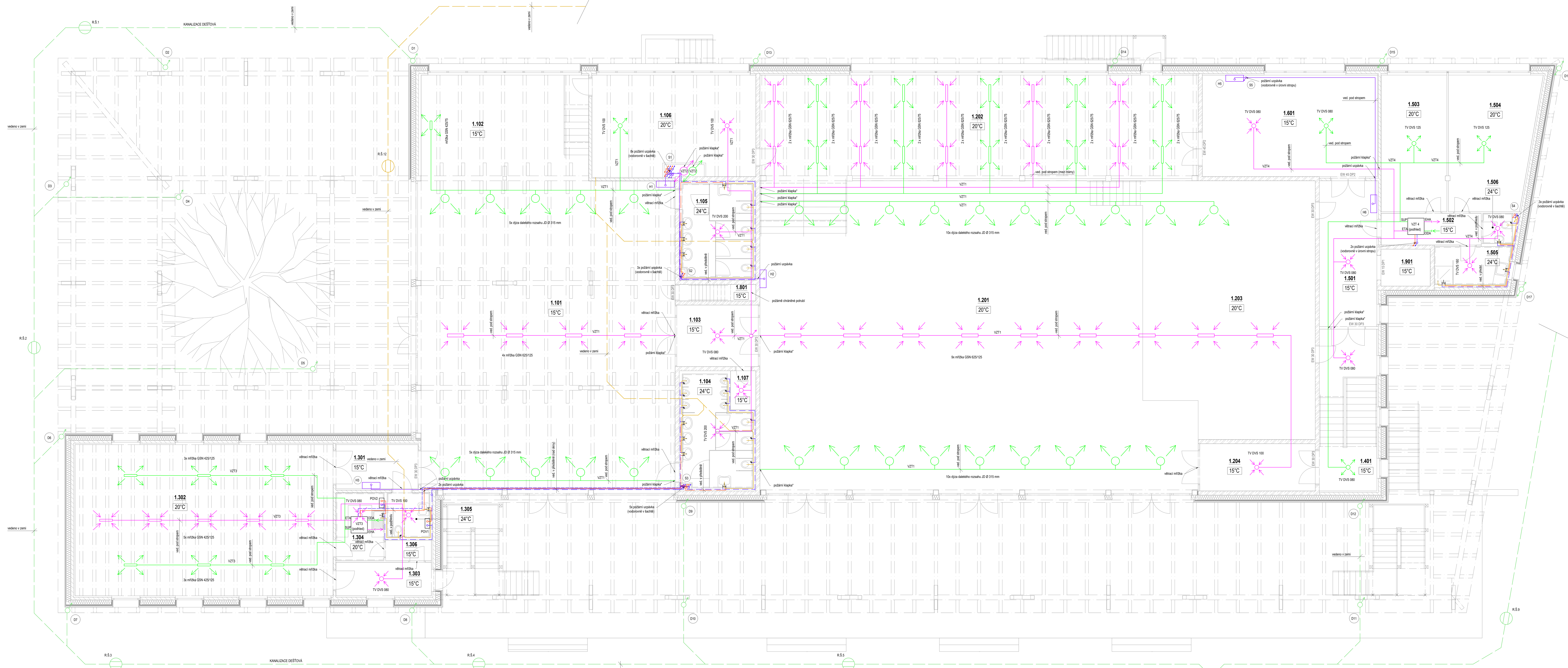
V místě prostupu hranicí požárního úseku je v případě velikosti otvoru nad 40000 mm<sup>2</sup> nutné navrhnout požární klapku.

### **8. Závěr**

Tato dokumentace slouží výhradně pro účely projednání záměru s účastníky sloučeného územního a stavebního řízení, jako příloha návrhu na zahájení zmíněného řízení u příslušného stavebního úřadu, nikoliv pro realizaci stavby. PD nenahrazuje ani dokumentaci výrobní, dílenskou a dodavatelskou.

Vypracoval: Matěj Dvořák

Datum: 15.05.2022



LEGENDA:

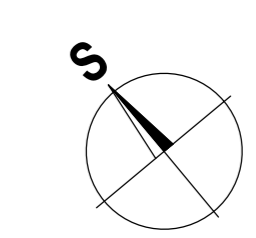
	KANALIZAČNÍ POTRUBÍ	R.8.x	REVIZNÍ ŠACHTA
	KANALIZACE DEŠŤOVÁ	Dx	DEŠŤOVÉ SVODNÉ POTRUBÍ
	ROZVOD TEPLÉ VODY	Sx	ŠACHTA
	ROZVOD STUĐENÉ VODY	Hx	POŽÁRNÍ HYDRANT
	VODOVODNÁ PŘÍPOJKA	ZTV	ZÁSOBNÍK TEPLÉ VODY
	PŘÍVODNÍ POTRUBÍ OD VZT	TV	TALÍŘOVÝ VENTIL
	ODVODNÍ POTRUBÍ OD VZT	VZTx	VOZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA / POTRUBÍ VZT
	POŽÁRNÍ VODOVOD		
	PŘÍVOD VZDUCHU		
	ODVOD VZDUCHU		

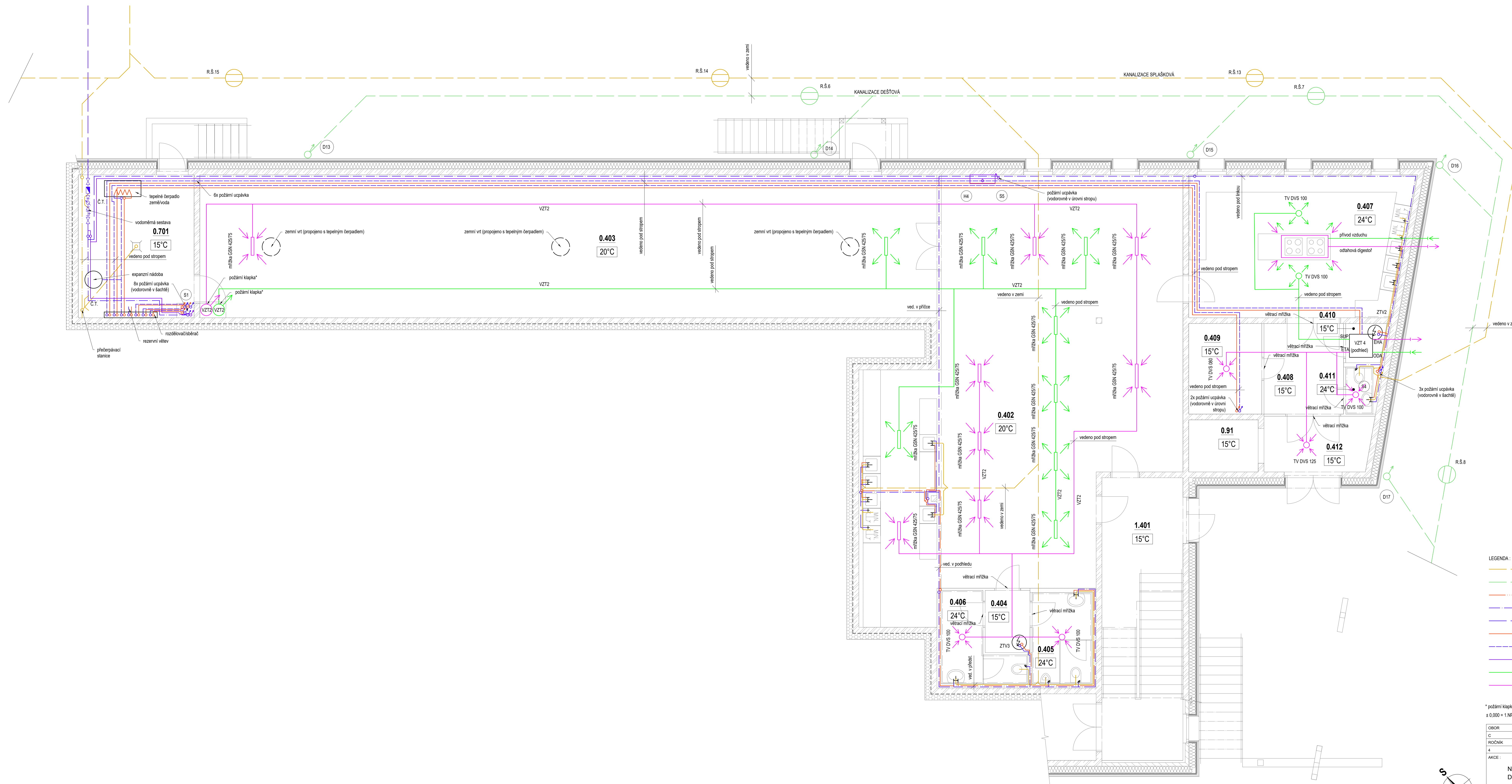
\*požární klapka bude navržena, pokud plocha příloha potrubí je větší než 40000 mm<sup>2</sup> a 0,000 = 1 AP = 177,30 m<sup>3</sup> m<sup>3</sup> l/h

OBOR:	KATEGORIE:	JMÉNO STUDENTA:
IC:	K333	MATEJ DVORÁK
RODÁK:	VEDUJÍCÍ PRÁCE:	Ing. Klára Štárná, Ph.D.
AVČE:		

NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC  
D1.4 - TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVĚB

FORMÁT:	30x44
MĚŘÍTKO:	1:50
DATA.M:	15.05.2022
C. VÝKRES:	D1.4.2



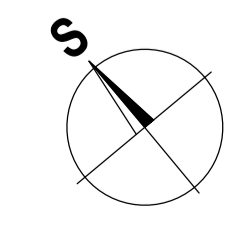


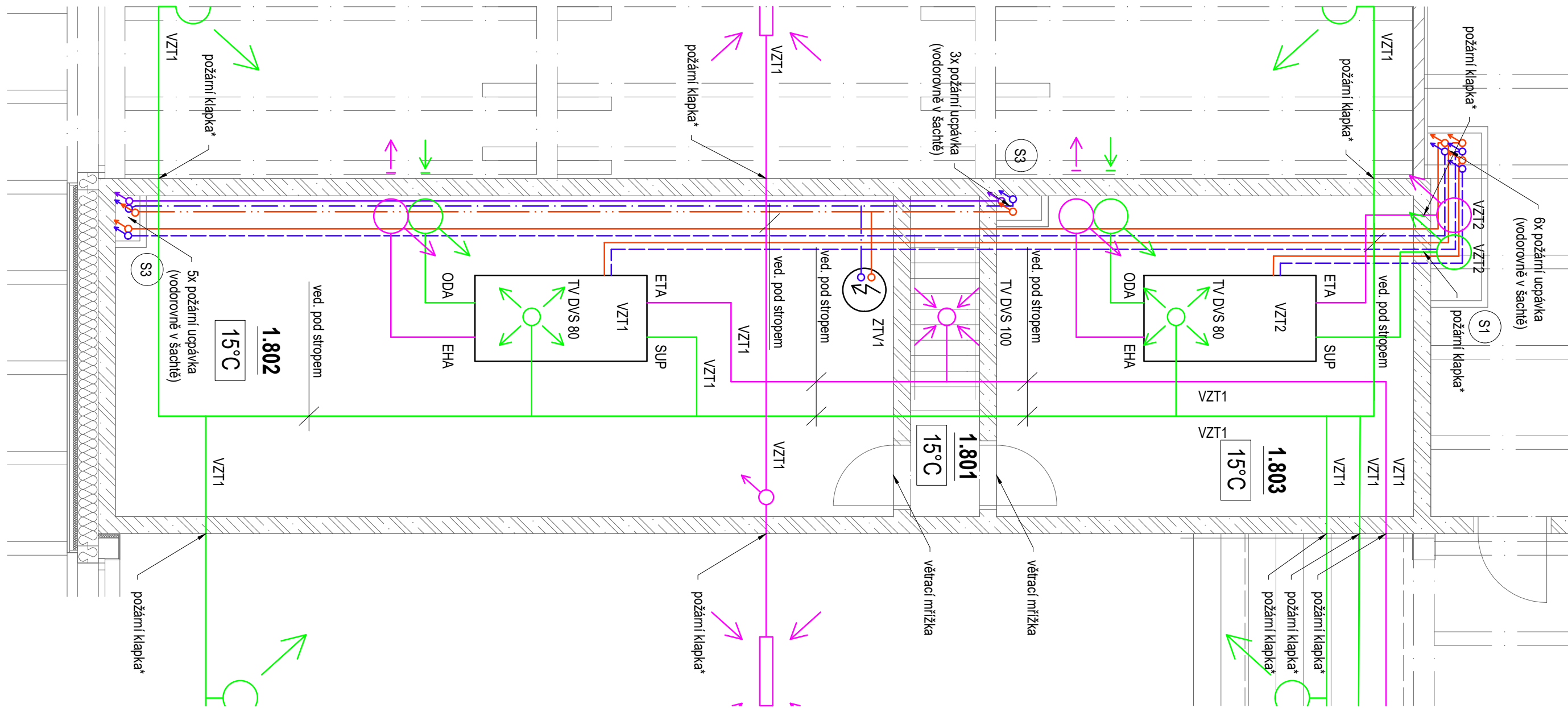
LEGENDA :

	KANALIZAČNÍ POTRUBÍ	R.Š.x	REVIZNÍ ŠACHTA
	KANALIZACE DEŠŤOVÁ	Dx	DEŠŤOVÉ SVODNÉ POTRUBÍ
	ROZVOD TEPLÉ VODY	Sx	ŠACHTA
	ROZVOD STUĐENÉ VODY	Hx	POŽÁRNÍ HYDRANT
	VOĐOVODNÍ PŘÍPOJKA	ZTV	ZÁSOBNÍK TEPLÉ VODY
	PŘÍVODNÍ POTRUBÍ DO VZT	TV	TALÍŘOVÝ VENTIL
	ODVODNÍ POTRUBÍ OD VZT	VZTx	VZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA / POTRUBÍ VZT
	POŽÁRNÍ VOĐOVOD		
	PŘÍVOD VZDUCHU		
	ODVOD VZDUCHU		

\* požární klapka bude navržena, pokud plocha průřezu potrubí je větší než 40000 mm<sup>2</sup>  
 ± 0,000 = 1.NP = 177,30 m.n.m Bp.v

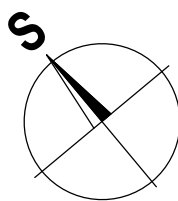
OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA
C	K124	MATĚJ DVOŘÁK
PROČÍTKA	VEDOUcí PRÁCE	
z	Ing. Kamel Staněk, Ph.D.	
AKCE :	NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC D1.4 - TECHNICKÁ PROSTŘEDÍ STAVEB	
OBSAH :	VÝKRES TZB 1.PP	
FORMÁT	12x A4	
MĚŘITKO	1:50	
DATUM	15.05.2022	
Č. VYKR.	D1.4.3	





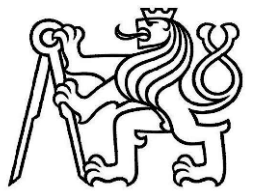
LEGENDA :

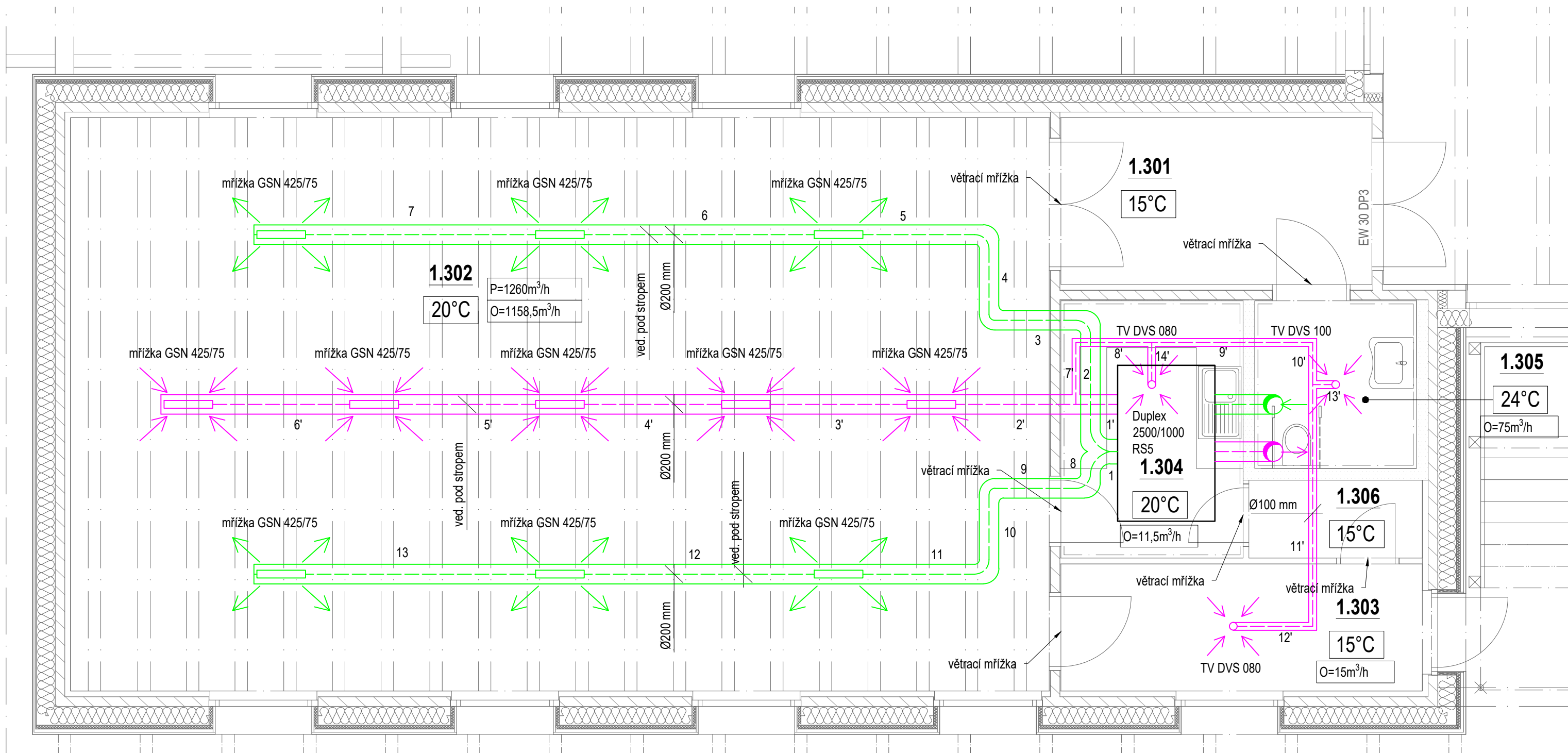
- |   |                         |      |   |
|---|-------------------------|------|---|
|  | ROZVOD TEPLÉ VODY       | Sx   | ŠACHTA                                  |
|  | ROZVOD STUDENÉ VODY     | ZTV  | ZÁSOBNÍK TEPLÉ VODY                     |
|  | PŘÍVODNÍ POTRUBÍ DO VZT | TV   | TALÍŘOVÝ VENTIL                         |
|  | ODVODNÍ POTRUBÍ OD VZT  | VZTx | VZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA / POTRUBÍ VZT |
|  | PŘÍVOD VZDUCHU          |      |   |
|  | ODVOD VZDUCHU           |      |   |



\* požární klapka bude navržnuta, pokud plocha průřezu potrubí je větší než 40000 mm<sup>2</sup>


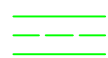
± 0,000 = 1.NP = 177,30 m.n.m Bpv

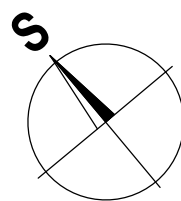
OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	MATĚJ DVOŘÁK	
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE		
4	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.		
AKCE :			
NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC D1.4 - TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB			
OBSAH :			
VÝKRES TZB 2.NP			
FORMÁT	2x A4		
MĚŘITKO	1:50		
DATUM	15.05.2022		
Č. VÝKR.	D1.4.4		



± 0,000 = 1.NP = 177,30 m.n.m Bpv

LEGENDA:

-  KRUHOVÉ POTRUBÍ; Ø315;250;100; ODVOD
-  KRUHOVÉ POTRUBÍ; Ø315;100; PŘÍVOD



OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA	
C	K124	MATĚJ DVOŘÁK	
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE		
4	Ing. Kamil Staněk, Ph.D.		
AKCE :			
NÁVRH KULTURNÍHO DOMU V OBCI ROHATEC D1.4 - TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB			
OBSAH :			
VÝKRES ROZVODU VZT3			
FORMÁT	2xA4		
MĚŘÍTKO	1:50		
DATUM	15.05.2022		
Č. VÝKR.	D1.4.5		

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA KONSTRUKCÍ POZEMNÍCH STAVEB



**D.1.4.6 – VÝPOČET VZT**

Návrh kulturního domu v obci Rohatec

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2022**

**Matěj Dvořák**

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb (C)

Vedoucí práce: Ing. Kamil Staněk, Ph.D.



## Obsah

1. Popis a umístění objektu .....	3
2. Návrh vzduchotechniky .....	3
2.1. Vstupní údaje .....	3
2.2. Prostory větrané pomocí centrální VZT jednotky 1 .....	4
2.2.1. Určení množství vzduchu .....	4
2.2.2. Distribuční prvky .....	5
2.3. Prostory větrané pomocí centrální VZT jednotky 2 .....	7
2.3.1. Distribuční prvky .....	7
2.4. Prostory větrané pomocí lokální VZT jednotky 3 .....	8
2.4.1. Distribuční prvky .....	8
2.5. Prostory větrané pomocí lokální VZT jednotky 4 .....	9
2.5.1. Distribuční prvky .....	10
2.6. Prostory větrané pomocí lokální VZT jednotky 5 .....	11
2.6.1. Distribuční prvky .....	11
2.7. Návrh dimenze potrubí pro okruh VZT3 .....	12
3. Zdroje .....	12
4. Použitý software .....	12



## 1. Popis a umístění objektu

Název stavby:	Kulturní dům v Rohatci
Místo stavby:	Rohatec, 696 01, ul. Školní 883/25
Charakter stavby:	Novostavba
Účel projektu:	Bakalářské práce
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro stavební povolení
Datum zpracování:	LS 2021/2022
Autor:	Matěj Dvořák

## 2. Návrh vzduchotechniky

### 2.1. Vstupní údaje

Kapacita sálu:	300 osob
Počet účinkujících:	5 osob
Kapacita malého sálu:	36 osob
Kapacita baru + bowling:	52 osob
Personál + obsluha:	12 osob

Výpočtová teplota vzduchu v interiéru je uvažována 21°C pro celou budovu.





## 2.2.2. Distribuční prvky

### 1.201+1.203 – sál + podium

$$Q_{přiv} = 6550 \text{ m}^3/\text{h}; Q_{odv} = 6486 \text{ m}^3/\text{h}$$

Přívod: **dýza dalekého rozsahu JD** (průměr 315 mm; průtok 350 m<sup>3</sup>/h)

Počet dýz na přívodu:  $6550/350 = 18,8 \rightarrow 19$  DÝZ

Hladina akustického tlaku < 20 dB (dáno výrobcem) < 25 dB (požadavek dle normy)

Odvod: **mřížka do kruhového potrubí GSN** (typ 625/125; průtok 750 m<sup>3</sup>/h; tlaková ztráta  $\Delta p = 21$  Pa)

Počet mřížek na odvodu:  $6486/750 = 8,65 \rightarrow 9$  MŘÍŽEK

### 1.202 – galerie malého sálu

$$Q = 4200 \text{ m}^3/\text{h}$$

Přívod a odvod: **mřížka do kruhového potrubí GSN** (typ 625/75; pro průměr potrubí 160 mm; průtok 450 m<sup>3</sup>/h; tlaková ztráta  $\Delta p = 29$  Pa)

Počet mřížek na odvodu a přívodu:  $4200/450 = 9,3 \rightarrow 10$  MŘÍŽEK

Poznámka: průměr potrubí je 160 mm (méně než prostor pro vedení mezi průvlaky, který je 244 mm)  $\rightarrow$  VYHOVUJE

### 1.101 + 1.102 – vestibul + šatna

$$Q_{přiv} = 3500 \text{ m}^3/\text{h}; Q_{odv} = 2870 \text{ m}^3/\text{h}; Q_{přiv,šatna} = 100 \text{ m}^3/\text{h}$$

Přívod: **dýza dalekého rozsahu JD** (průměr 315 mm; průtok 350 m<sup>3</sup>/h)

Počet dýz na přívodu:  $3500/350 = 10$  DÝZ

Hladina akustického tlaku < 20 dB (dáno výrobcem) < 25 dB (požadavek dle normy)

Přívod do šaten: **mřížka do kruhového potrubí GSN** (typ 425/75; průtok 180 m<sup>3</sup>/h; tlaková ztráta  $\Delta p = 12$  Pa)

Počet mřížek na přívodu: 1 MŘÍŽKA

Odvod: **mřížka do kruhového potrubí GSN** (typ 625/125; průtok 750 m<sup>3</sup>/h; tlaková ztráta  $\Delta p = 21$  Pa)

Počet mřížek na odvodu:  $(2870+80^*)/750 = 3,8 \rightarrow 4$  MŘÍŽKY

\*vzhledem k minimálnímu průtoku vzduchu mřížky v šatně 80 m<sup>3</sup>/h byl odvod navýšen o 80 m<sup>3</sup>/h

### 1.103 – chodba

$$Q = 15 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Talířový ventil DVS 080**

Nastavení -6; tlaková ztráta  $\Delta p = 17$  Pa; hladina akustického tlaku < 30 dB



#### **1.104 - WC Muži**

$$Q = 400 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Talířový ventil DVS 200**

*Nastavení 10; tlaková ztráta  $\Delta p = 55 \text{ Pa}$ ; hladina akustického tlaku  $28 \text{ dB} < 30 \text{ dB}$*

#### **1.105 - WC Ženy**

$$Q = 300 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Talířový ventil DVS 200**

*Nastavení 10; tlaková ztráta  $\Delta p = 40 \text{ Pa}$ ; hladina akustického tlaku  $22 \text{ dB} < 30 \text{ dB}$*

#### **1.106 - kancelář**

$$Q = 100 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Talířový ventil DVS 100**

*Nastavení 10; tlaková ztráta  $\Delta p = 50 \text{ Pa}$ ; hladina akustického tlaku  $25 \text{ dB} < 30 \text{ dB}$*

#### **1.107 – sklad**

$$Q = 15 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Talířový ventil DVS 080**

*Nastavení -6; tlaková ztráta  $\Delta p = 17 \text{ Pa}$ ; hladina akustického tlaku  $< 30 \text{ dB}$*

#### **1.204 – chodba**

$$Q = 64 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Talířový ventil DVS 100**

*Nastavení 0; tlaková ztráta  $\Delta p = 55 \text{ Pa}$ ; hladina akustického tlaku  $< 30 \text{ dB}$*

#### **1.801 – schodiště VZT**

$$Q = 55 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Talířový ventil DVS 080**

*Nastavení -3; tlaková ztráta  $\Delta p = 50 \text{ Pa}$ ; hladina akustického tlaku  $27 \text{ dB} < 30 \text{ dB}$*

#### **1.802 – VZT 1**

$$Q = 36,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Talířový ventil DVS 080**

*Nastavení -3; tlaková ztráta  $\Delta p = 35 \text{ Pa}$ ; hladina akustického tlaku  $22 \text{ dB} < 30 \text{ dB}$*











### 2.5.1. Distribuční prvky

#### 1.501 – chodba

$$Q = 30,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Talířový ventil DVS 080**

*Nastavení -3; tlaková ztráta  $\Delta p = 25 \text{ Pa}$ ; hladina akustického tlaku  $< 25 \text{ dB} < 30 \text{ dB}$*

#### 1.503 – šatna

$$Q = 165,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Talířový ventil DVS 125**

*Nastavení 9; tlaková ztráta  $\Delta p = 42 \text{ Pa}$ ; hladina akustického tlaku  $< 25 \text{ dB} < 30 \text{ dB}$*

#### 1.504 – šatna

$$Q = 165,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Talířový ventil DVS 125**

*Nastavení 9; tlaková ztráta  $\Delta p = 42 \text{ Pa}$ ; hladina akustického tlaku  $< 25 \text{ dB} < 30 \text{ dB}$*

#### 1.505 – koupelna

$$Q = 225 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Talířový ventil DVS 160**

*Nastavení 10; tlaková ztráta  $\Delta p = 55 \text{ Pa}$ ; hladina akustického tlaku  $< 25 \text{ dB} < 30 \text{ dB}$*

#### 1.506 – WC

$$Q = 75 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Talířový ventil DVS 080**

*Nastavení 0; tlaková ztráta  $\Delta p = 90 \text{ Pa}$ ; hladina akustického tlaku  $28 \text{ dB} < 30 \text{ dB}$*

#### 1.601 – sklad

$$Q = 55 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Talířový ventil DVS 080**

*Nastavení -3; tlaková ztráta  $\Delta p = 50 \text{ Pa}$ ; hladina akustického tlaku  $27 \text{ dB} < 30 \text{ dB}$*

#### 1.401 - schodiště

$$Q = 54,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

**Talířový ventil DVS 080**

*Nastavení -3; tlaková ztráta  $\Delta p = 50 \text{ Pa}$ ; hladina akustického tlaku  $27 \text{ dB} < 30 \text{ dB}$*





## 2.7. Návrh dimenze potrubí pro okruh VZT3

V rámci bakalářské práce je vzhledem ke komplikovanosti trasování VZT potrubí vypočten pouze okruh VZT3. Výpočet byl proveden v programu MS Excel a je přiložen na konci dokumentu. Dle výkonových grafů výrobce Atrea navrhuji podstropní jednotku Atrea Duplex 2500/1000 RS5.

## 3. Zdroje

- [1] UNIVERZÁLNÍ VĚTRACÍ JEDNOTKY: DUPLEX 1500–5500 RS5. Atrea.cz [online]. [cit. 2022-05-06]. Dostupné z: <https://www.atrea.cz/cz/duplex-rs5>
- [2] Mřížka do kruhového potrubí GSN - pozink: Katalogový list GSN. Ventilace.eu [online]. [cit. 2022-05-06]. Dostupné z: <https://www.ventilace.eu/cz/mrizka-do-kruhoveho-potrubu-gsn-pozink-d169/>
- [3] Dýza dalekého dosahu JD: Katalogový list JD. Ventilace.eu [online]. [cit. 2022-05-06]. Dostupné z: <https://www.ventilace.eu/cz/dyza-dalekeho-dosahu-jd-d190/>
- [4] Ventil DVS: Katalogový list DVS. Multivac.cz [online]. [cit. 2022-05-06]. Dostupné z: <https://www.multivac.cz/produkty/dvs>
- [5] Postup výpočtu tlakových ztrát trasy vzduchotechnického systému. Katedra technických zařízení budov K11125 [online]. [cit. 2022-05-06]. Dostupné z: [http://tzb.fsv.cvut.cz/files/vyuka/125tz02/cviceni/uloha\\_5/du5\\_tlakove-ztraty-vzt.pdf](http://tzb.fsv.cvut.cz/files/vyuka/125tz02/cviceni/uloha_5/du5_tlakove-ztraty-vzt.pdf)
- [6] Vřazené odpory. Katedra technických zařízení budov K11125 [online]. [cit. 2022-05-06]. Dostupné z: [http://tzb.fsv.cvut.cz/files/vyuka/125tz02/cviceni/uloha\\_5/du5\\_vrazene-odpory.pdf](http://tzb.fsv.cvut.cz/files/vyuka/125tz02/cviceni/uloha_5/du5_vrazene-odpory.pdf)
- [7] Hygienické požadavky na vnitřní prostředí staveb. *Tzb-info.cz* [online]. [cit. 2022-05-06]. Dostupné z: <https://vetrani.tzb-info.cz/vnitri-prostredi/9595-hygienicke-pozadavky-na-vnitri-prostredi-staveb>

## 4. Použitý software

Autodesk AutoCAD 2021

MS Excel 365

