

Seznam příloh

Příloha 1

B Souhrnná technická zpráva

Příloha 2

C Situační výkresy

Příloha 3

D Výkresová dokumentace

Příloha 4

Tepelně technické a vlhkostní posouzení

- Homogenní skladba z konopného betonu
- Skladba kombinovaná s foukanou celulózou

Příloha 5

Statické posouzení

- Protokol RFEM – Posouzení nosné konstrukce
- Posouzení nosného prvku interiérové konstrukce – sloup
- Posouzení konstrukčního spoje – varianta 1
- Posouzení konstrukčního spoje – varianta 2
- Posouzení konstrukčního spoje – kotvení do základové desky

Příloha 6

Rozpočet konstrukční části

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra zpracování dřeva a biomateriálů



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

Příloha 1

Technická zpráva

Autor: Bc. Jaroslav Čermák

Vedoucí práce: Ing. Jozef Mitterpach, PhD.

2023

B. Souhrnná technická zpráva

**CENTRUM EKOLOGICKÉ VÝCHOVY TROJA:
SO01 - Ubytovací zařízení**

Realizační dokumentace

Obsah

B.1 Popis území stavby	2
B.2 Celkový popis stavby.....	7
B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání.....	7
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení.....	9
B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby	10
B.2.4 Bezbariérové užívání stavby	10
B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby	10
B.2.6 Základní charakteristika objektů.....	10
B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení.....	14
B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení.....	14
B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana	14
B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí.....	14
B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí.....	14
B.3 Připojení na technickou infrastrukturu	15
B.4 Dopravní řešení.....	15
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	16
B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana.....	17
B.7 Ochrana obyvatelstva.....	17
B.8 Zásady organizace výstavby	18
B.9 Celkové vodohospodářské řešení.....	22

B.1 Popis území stavby

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

Předmětem tohoto projektu je vypracování projektové dokumentace stavebního objektu SO01 – Ubytovací zařízení, který je navrhovanou součástí plánovaného areálu Centra ekologické výchovy Troja. Stavba je navržena na pozemku parc. č. 1222, druh pozemku ovocný sad k.ú. Troja [730190].

Stavba se nachází v mírně svažitém terénu zahrádkářské oblasti jižně od přírodní památky Velká skála. Tato lokalita přísluší území hl.m. Prahy, městské části Praha – Troja. K parcele je umožněn příjezd po stávající zpevněné šterkopískové pozemní komunikaci.

Pozemek je pro stavbu vhodný. Bude zachováno stávající připojení na potřebnou infrastrukturu. Dostupnost po místní komunikaci je vyhovující, nenachází se zde překážky bránící stavebním pracím. Na pozemku stojí několik menších zahradních staveb, které budou demolovány.

Pozemek je dle územního plánu plochou sloužící primárně k rekreaci, oddechu, naučným, poznávacím a sportovním aktivitám v přírodě, které podstatně nenarušují přírodní charakter území a jejichž hlavní součástí je zeleň. Přípustným využitím jsou např. i centra ekologické výchovy. Pro uspokojení potřeb souvisejících s hlavním a přípustným využitím lze umístit malá ubytovací zařízení.

Stavba je v souladu s charakterem území.

b) údaje o souladu stavby s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování, včetně informace o vydané územně plánovací dokumentaci

Stavba je navržena v souladu s územním plánem obce a územně plánovací dokumentací. Pozemek s parc. č. 1222 je veden jako SO6-castecne urbanizované rekreační plochy – naučné a poznávací aktivity

Poměry v území se výstavbou podstatně nemění. Stavba nevyžaduje nové nároky na dopravní infrastrukturu a technickou infrastrukturu.

Výšky okolního terénu zůstávají stávající.

Přesné znění ÚP:

SO6-castecne urbanizované rekreační plochy naučné a poznávací aktivity

Hlavní využití:

Plochy s omezenou zastavitelností sloužící rekreaci, oddechu, naučným, poznávacím a sportovním aktivitám v přírodě které podstatně nenarušují přírodní charakter území a jejichž hlavní součástí je zeleň.

Přípustné využití:

Rekreační a sportovní zařízení bez krytých sportovišť, převážně nekrytá zařízení turistického ruchu, pobytové louky, rekreační a naučně poznávací zařízení, zařízení pro organizovaný pobyt dětí v přírodě zejména mimoškolní zařízení pro děti, přírodní koupaliště, jezdecké areály, parkúry, kynologická cvičiště, autokempinky, tábořiště, zoologické a botanické zahrady, centra ekologické výchovy, skautské základny apod. při zachování významného podílu zeleně v ploše vymezené daným způsobem využití a zachování přírodního charakteru území. Zeleň, dětská hřiště vodní plochy, drobná zařízení sloužící pro obsluhu sportovní funkce vodních ploch, cyklistické stezky, jezdecké stezky, pěší komunikace a prostory, liniová vedení technické infrastruktury.

Podmíněně přípustné využití:

Pro uspokojení potřeb souvisejících s hlavním a přípustným využitím lze umístit: klubová zařízení a stavby a zařízení pro provoz a údržbu, obchodní zařízení s celkovou hrubou podlažní plochou nepřevyšující 250 m², zařízení veřejného stravování, malá ubytovací zařízení, plošná zařízení technické infrastruktury, parkovací a odstavné plochy se zelení, komunikace vozidlové. Revitalizace vodních toků a ploch za účelem posílení přírodní a biologické funkce a přirozeného rozlivu. Pro podmíněně přípustné využití platí, že nedojde k znehodnocení nebo ohrožení využitelnosti dotčených pozemků.

Nepřípustné využití:

Nepřípustné je využití neslučitelné s hlavním a přípustným využitím, které je v rozporu s podmínkami a limity stanovenými v dané lokalitě nebo je jiným způsobem v rozporu s cíli a úkoly územního plánování.



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

Stavba je bez výjimek.

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

Závazná stanoviska nebyla vydána.

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

Průzkumy a rozborů nebyly provedeny.

f) ochrana území podle jiných právních předpisů,

Zemědělský půdní fond – třída ochrany IV

g) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.,

Stavba se nenachází v záplavovém ani poddolovaném území

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

Na sousedních pozemcích se nenachází žádné stavby, navrhovaný záměr nemá negativní vliv na okolí stavby ani pozemky.

§ 25 vyhl. Č. 501/2006 Sb

Vzájemné odstupy staveb

Vzájemné odstupy staveb musí splňovat požadavky urbanistické, architektonické, životního prostředí, hygienické, veterinární, ochrany povrchových a podzemních vod, státní památkové péče, požární ochrany, bezpečnosti, civilní ochrany, prevence závažných havárií¹⁹), požadavky na denní osvětlení a oslunění a na zachování kvality prostředí. Odstupy musí dále umožňovat údržbu staveb a užívání prostoru mezi stavbami pro technická či jiná vybavení a činnosti, například technickou infrastrukturu.

Vyhovuje

Provádění stavby v blízkosti hranice pozemku musí být prováděno bez přesahu do okolních pozemků. Výkopy a následná výstavba musí být prováděno z pozemku investora.

Odtokové poměry v území se nemění.

Přístup na pozemek investora je po stávající zpevněné komunikaci na pozemku 1726.

i) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin,

Stavební práce budou prováděny bez použití technologií nadměrně zatěžujících, nebo poškozujících životní prostředí. V rámci stavby budou použity pouze materiály, které budou certifikovány jako neškodné životnímu prostředí.

Na pozemku je v současnosti 9 zahradních objektů, jejichž demolice je podmiňující výstavbě. Jedná se o dřevěné konstrukce, založena zemních vrutech nebo bez založení. Objekty nejsou připojeny na inženýrské sítě. Žádný z objektů nevykazuje přítomnost azbestu.

Na pozemku se nachází vzrostlá zeleň. Jedná se o pozůstatky bývalého ovocného sadu. Několik vzrostlých ovocných dřevin vyžaduje kácení z důvodu stavby.

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

Stavba bude prováděna na pozemku investora. Nevyžaduje dodatečné zábory.

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

K objektu je nyní zajištěn příjezd po stávající průjezdné zpevněné komunikaci o šířce 3 m. Stávající zpevněná šterkopísková cesta se nachází na parcele č. 1726. Přístupová komunikace bude v budoucnu upravena tak, aby umožňovala přístup HZS a vyhovovala legislativním předpisům. Úpravy přístupové cesty budou řešeny v rámci samostatného projektového řízení po dokončení stavebně dopravních činností při výstavbě tohoto areálu.

Objekt bude napojen na podzemní elektrické vedení 1kV NN v komunikaci na pozemku parc. č. 1726. Toto vedení je v současné chvíli ve stavu projektového řízení, bylo vydáno územní rozhodnutí o umístění stavby

Splaškové vody jsou z objektu odváděny do nové samonosné bezodtoké jímky o objemu 18 m³.

Přívod vody bude zajištěn z nově zbudovaného vodovodního řádu v komunikaci na pozemku parc. č. 1726.

Dešťové vody z objektu budou svedeny do akumulární nádrže, dešťová voda bude využívána na zalévání.

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

Napojení na rozvodnou síť NN je podmíněno budoucí realizací stavby „Nová chytrá síť DTS, KVN, KNN“ na pozemku parc. č. 1726.

Výstavba vodovodní přípojky je podmíněna prodloužením vodovodního řádu na pozemku parc. č. 1726.

m) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba umístí a provádí,

parc. č. 1222, k.ú. Troja [730190]

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

Stavbou nevzniká nové ochranné nebo bezpečnostní pásmo.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání

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

Jedná se o novou stavbu.

b) účel užívání stavby,

Objekt je určen jako ubytovací zařízení s maximální kapacitou 8 osob.

c) trvalá nebo dočasná stavba,

Jedná se o stavbu trvalou.

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

Na stavbu nejsou vydány výjimky.

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

Podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů nebyly stanoveny.

f) ochrana stavby podle jiných právních předpisů,

Stavba nevyžaduje jinou ochranu.

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

Navrhované kapacity stavby

Celková plocha pozemku parc. č. 1222	4107 m ²
Celková zastavěná plocha objektu:	135,2 m ²
Celková zpevněná plocha pozemku:	773,2 m ²
Procento zastavění na stávající parcele:	3,3 %
Celková užitná plocha:	151,64 m ²

Číslo	Podlaží	Název	Plocha
1.01	1NP	Společenská místnost	57,25 m ²
1.02	1NP	Kuchyň	12,41 m ²
1.03	1NP	Chodba	7,01 m ²
1.04	1NP	WC	4,15 m ²
1.05	1NP	Koupelna	4,34 m ²
1.06	1NP	Koupelna	4,28 m ²
1.07	1NP	Technická místnost	5,98 m ²
2.01	2NP	Společná noclehárna	56,22 m ²

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

Teoretická roční potřeba energie na vytápění a přípravu teplé vody

Řeší PENB – není předmětem diplomové práce

Třída energetické náročnosti budovy

Řeší PENB – není předmětem diplomové práce

Celková bilance spotřeby vody:

Řeší část Zdravotechnika – není předmětem diplomové práce

Množství splaškových a dešťových vod:

Řeší část Zdravotechnika – není předmětem diplomové práce

Přehled spotřeb el. energie $P_i(kW)$:

Řeší část Elektro – není předmětem diplomové práce

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

Doba výstavby SO01 12 měsíců bez členění na etapy.

j) orientační náklady stavby.

6 000 000,- bez DPH

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení,

Navrhovaná stavba se nachází ve střední části pozemku ve směru sever-jih a přibližně v jedné třetině ve směru východ-západ blíže k východní části a vjezdu na pozemek

K objektu je příjezd po zpevněné komunikaci. S pohybem osoby s omezenou schopností pohybu není uvažováno.

Zastavěná plocha objektu je 135,2 m². Výška hřebene je + 6,600 m od podlahy 1. NP.

Objekt má 1 nadzemní podlaží a podkroví. Soustava obvodového zdiva a střechy je společně tvořena kopulovitou konstrukcí o vnějším průměru 13,1 m. Objekt je nepodsklepený. Pata obvodového zdiva je založena ve výškovém odsazení 300 mm v nejvyšším bodě okolního terénu.

V 1NP se nachází hlavní i vedlejší vstup do objektu, centrální obytný prostor, kuchyně, 2x samostatné WC, 2x koupelna a technická místnost. Ve 2.NP se nachází otevřený prostor určený k přespávání osob. Obě podlaží jsou propojena centrálním schodištěm.

Na střeše je navržena krytina asfaltový šindel Gutta Guttatec Rectangular.

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

Stavba se hmotově přibližuje tvaru polokoule, půdorys je kruhově polygonový. Je zasazena do rovinného terénu a barvou vnějšího povrchu zapadá do charakteru okolního přírodního prostředí i chatové výstavby.

Střecha je v každém směru symetrická, sklon střechy se postupně stává kolmější a přechází v obvodové zdivo.

Střešní krytina je asfaltový šindel Gutta Guttatec Rectangular zelené barvy.

Všechna okna jsou trojúhelníkových tvarů. Dveře jsou obdélníkové.

Oplocení je stávající. Výška oplocení je 2,2 m. Je použito drátěné pletivo zelené barvy.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Nejedná se o technologickou výrobu.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Vzhledem k charakteru stavby se bezbariérové užívání neuvažuje.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Objekt neobsahuje žádná nebezpečná technologická zařízení. Elektroinstalace bude provedena dle platných právních předpisů a norem.

Všechny místnosti a celý navržený interiér je řádně osluněn a zabezpečeno odvětrání. V celkovém pojetí interiéru pak bude řešeno dostatečné umělé osvětlení. Provoz objektu nebude negativně ohrožovat okolí zplodinami.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

a) stavební řešení,

Objekt je navržen jako difúzně otevřená dřevostavba využívající sloupkový konstrukční systém. Výsledné řešení představuje kopulovou stavbu s geodetickým nosným systémem. Konstrukce obvodového pláště byla navržena z konstrukčních hranolů C24 průřezu 100x100 mm. Po statické analýze bylo nezbytné optimalizovat průřez diagonálních prvků v místě narušení geodetické struktury pro dveřní otvor. Optimalizovaný průřez je 120x120 mm.

b) konstrukční a materiálové řešení,

Konstrukční systém stavby

Popis objektu, průzkumy

Jedná se o výstavbu patrového domu se s obytným podkrovím. Půdorysný tvar je kruhový. Dům je situován na pozemku, který je svažité se sklonem přibližně k jihovýchodu.

Celkové půdorysné rozměry domu jsou průměru 12 m. Výška hřebene střechy je cca 6,5 m nad terénem. Konstrukční výška pater je 2,8 m.

Využití objektu se předpokládá pro ubytování v maximálním počtu 8 osob.

Konstrukční systém stavby

Výsledné řešení představuje kopulovou stavbu s geodetickým nosným systémem. Konstrukce obvodového pláště byla navržena z konstrukčních hranolů C24 průřezu 100x100 mm. Po statické analýze bylo nezbytné optimalizovat průřez diagonálních prvků v místě narušení geodetické struktury pro dveřní otvor. Optimalizovaný průřez je 120x120 mm.

Finální skladba obvodového pláště je tvořena vápennou omítkou, vrstvou konopného betonu, difuzní pojistnou hydroizolací, provětrávanou mezerou, bedněním pláště z OSB a krytinou z asfaltového šindele.

Závěry inženýrskogeologického průzkumu

V této fázi dokumentace IGP nebyl proveden.

Výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

Materiály:

Beton

- Základové pasy – beton třídy C16/20
- Základová deska – beton tř. C25/30 XC1.

Výztuž a konstrukční ocel

- Výztuž betonářská B 500B a síť KARI

- Konstrukční ocel – S235 (Fe360)

Zdivo

- Konopný beton o objemové hm. 300 kg/m³

Řezivo

- Řezivo tř. C24

Konstrukce jsou navrženy z materiálů zdravotně nezávadných. Jejich nezávadnost bude prokázána atestem Státní zkušebny.

Výkopy a zajištění stavební jámy

Po odstranění náletových rostlin a nepořádku se na pozemku sejme a deponuje ornice a provedou se výkopy pro základové pasy. Výkopy lze provádět buď strojně, nebo ručně, každopádně při finálním odtěžování poslední vrstvy zeminy o mocnosti cca 20-30 cm je nutné použít bagr s hladkou lžící, případně pracovat ručně, aby nedošlo k narušení zeminy v základové spáře. Po vyhloubení výkopů na konečnou úroveň je nezbytné rychlé zabetonování základové spáry tak, aby nemohlo dojít ke zvodnění nebo rozbřednutí zeminy ve spáře a tím k jejímu znehodnocení. V případě výskytu srážkové či podzemní vody ve stavební jámě je třeba vodu odvést například pomocí drenážních kanálků a čerpacích šachet či retenčních objektů. Výskyt podzemní vody se v úrovni základové spáry nepředpokládá. Jáma bude zajištěna vůči sesedání půdy.

Zpětné zásypy je třeba dobře utěsnit a dokonale hutnit po vrstvách, jejichž mocnost bude odpovídat účinnosti použité techniky (max. doporučená tl. vrstev by neměla přesáhnout 30 cm).

Zajištění stavební jámy směrem proti svahu bude řešeno svahováním ve sklonu 1:2 až 1:3. Předpokládáme, že stěny výkopů pro vlastní základové pasy budou dostatečně soudržné, nebude třeba je svahovat a vytvoří tak ztracené bednění pro beton. V případě výskytu nesoudržné zeminy je nutné výkopy pro pasy svahovat také a základové pasy posléze po stranách bednit.

V průběhu výkopových prací u severní hranice pozemku bude zbudováno dočasné záporové pažení pro zajištění soudržnosti svahu a lesní cesty.

Založení objektu

Při návrhu základů se vycházelo z předpokládané únosnosti základové zeminy $t=150\text{kPa}$, tuto informaci je však nutné v další fázi projektu prověřit a rozměry základů přizpůsobit skutečnosti na místě.

Založení objektu je navrženo plošné na základových pasech do nezámrazné hloubky 1,1 m. Šířka základových pasů je 0,4 m. Pasy jsou navrženy z prostého betonu tř. C16/20, přes pasy bude po zhutnění násypů provedena podkladní betonová deska tl. 150mm se sítí KARI $\text{Ø}6$ á 150/150. Sítě je třeba mezi sebou stykovat v obou směrech min. 300mm a zatáhnout je přes pasy až k vnějšího obvodu desky. Sítě se uloží k hornímu povrchu podkladní desky, krytí sítě shora 30mm.

Svislé nosné konstrukce

Konstrukce obvodového pláště byla navržena z konstrukčních hranolů C24 průřezu 100x100 mm.

Vodorovné nosné konstrukce

Strop je trámový řeziva C24 80x220 mm podepřený vaznými trámy C24 100x200mm. přiznaným pohledovým záklopem z biodesky a akustickou izolací formou potěru z konopného betonu.

Zastřešení

Výsledné řešení představuje kopulovou stavbu s geodetickým nosným systémem. Konstrukce obvodového pláště byla navržena z konstrukčních hranolů C24 průřezu 100x100 mm.

c) mechanická odolnost a stabilita.

Mechanická odolnost a stabilita je prokázána statickým výpočtem stavby. Návrh konstrukce je zpracován v souladu s platnými normovými předpisy soustavy ČSN EN. Dimenze jednotlivých prvků byly navrženy a optimalizovány pomocí aplikací určených k řešení této problematiky. Do výpočtů byly zavedeny normou požadované zatěžovací stavy, byla zohledněna zatížení stanovená v ČSN EN 1991.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

Není předmětem diplomové práce.

B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení

Není předmětem diplomové práce.

B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

Není předmětem diplomové práce.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Zásady řešení parametrů stavby – větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod., a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí - vibrace, hluk, prašnost apod.

Obytné místnosti mají zajištěno dostatečné denní osvětlení a přímé větrání. Nádobna na komunální odpad bude pravidelně vyvážena technickými službami. Stavba v průběhu výstavby ani v provozu nebude mít negativní vliv na životní prostředí.

Odvětrání objektu a jednotlivých místností je zajištěno pomocí přirozeného odvětrání – okna jsou řešena jako otvíravá, výklopná nebo s kombinací těchto dvou způsobů.

B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží,

Navržená hydroizolace 2x Radonelast 3,5 mm hydroizolační pás protiradonový. Pásky budou aplikovány natavením.

b) ochrana před bludnými proudy,

Bludné proudy se nevyskytují

c) ochrana před technickou seizmicitou,

Technická seizmicita se nevyskytuje.

d) ochrana před hlukem,

V průběhu provádění prací bude dodržen zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, v platném znění - díl 6 §30-36 a nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

e) protipovodňová opatření,

Nejsou řešena

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

Bez vlivu

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) napojovací místa technické infrastruktury,

Objekt je napojen na stávající rozvod elektřiny. Nově je řešeno svedení dešťových vod do akumulární nádrže pro účely příležitostného využití jako zahradní užitkové vody a nepropustná bezodtoká jímka na splaškové vody pro vyvážení oprávněnou firmou.

b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky.

Není předmětem diplomové práce.

B.4 Dopravní řešení

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

Dopravní řešení je stávající. Ke stavbě vede místní komunikace.

Pozemek je na pozemní komunikaci napojen stávající zpevněnou šterkopískovou přístupovou cestou. Stávající přístupová komunikace bude v budoucnu upravena tak, aby umožňovala přístup HZS a vyhovovala legislativním předpisům.

K objektu je nyní zajištěn příjezd po stávající průjezdné zpevněné komunikaci o šířce 3 m.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu,

Napojení na komunikaci před objektem je provedeno stávajícím sjezdem na místní zpevněnou komunikaci.

c) doprava v klidu,

Doprava v klidu je řešena na pozemku parkovacím stáním pro 6 osobních vozidel.

Povrch zpevněných ploch je řešen šterkopískem s možností vsaku.

d) pěší a cyklistické stezky.

Nejsou řešeny

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) terénní úpravy,

Nejsou řešeny.

b) použité vegetační prvky,

Nejsou řešeny.

c) biotechnická opatření.

Nejsou řešeny.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

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

Stavba nemá zásadní vliv na životní prostředí.

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

Nemá zásadní vliv na přírodu a krajinu.

c) vliv na soustavu chráněných území Natura 2000,

Bez vlivu.

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

Není předmětem diplomové práce.

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

Není předmětem diplomové práce.

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

Bez nových ochranných pásem

B.7 Ochrana obyvatelstva

Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva.

Bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů se staveniště netýká. Ochrana třetích osob před případným úrazem v prostoru staveniště bude zajištěna řádným označením stavby a umístěním výstražným tabulí se zákazem vstupu cizích osob.

V souvislosti se stavbou lze předpokládat dočasné zvýšení hlučnosti a prašnosti v bezprostředním okolí pozemku a rovněž zvýšenou dopravní zátěž na příjezdových komunikacích.

Stavebník, resp. dodavatel stavby musí dodržet zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, který v § 30 odst. 1 stanovuje, že osoba, která používá, případně provozuje stroje a zařízení, které jsou zdrojem hluku nebo vibrací, jejichž provozem vzniká hluk, je povinna technickými, organizačními a dalšími opatřeními v rozsahu stanoveném tímto zákonem a prováděcím právním předpisem zajistit, aby hluk a vibrace nepřekračovaly hygienické limity. Právní předpis upravující hygienické limity hluku a vibrací je č. 272/2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Limity jsou zde stanoveny pro chráněný venkovní prostor, chráněné vnitřní prostory staveb a chráněné venkovní prostory staveb, a aby se zabránilo nadlimitnímu přenosu vibrací na fyzické osoby.

Práce na staveništi bude v délce jedné směny nepřesahující 8h. Práce v nočních hodinách a o víkendech se nepředpokládá.

Po ukončení směny bude staveniště řádně zabezpečeno proti přístupu cizích osob. Pohyb osob s omezenou schopností pohybu a orientace v okolí staveniště se vylučuje.

B.8 Zásady organizace výstavby

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

Dodávky stavebního materiálu budou řešeny nákladní automobilovou dopravou průběžně dle potřeb stavby. Dopravní trasy jsou stávající a zajišťují veškerou potřebnou dopravu pro zařízení a montáž.

Příjezd dále na staveniště po pozemku investora je upravený stávajícím zpevněným povrchem. Do pracovního prostoru bude přivedena elektrická energie z hlavního elektroměrného rozvaděče.

b) odvodnění staveniště,

Z vjezdu a zpevněných ploch nesmí stékat dešťová voda na komunikaci, toto bude zajištěno spádováním.

Na pozemku se nacházejí zemědělské půdy s trvalým travním porostem, dochází k přirozenému vsakování vod do horninového prostředí.

c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu,

Objekt je umístěn při místní zpevněné komunikaci z válcovaného šterkopísku s dostatečnou únosností. Případné nerovnosti budou odstraněny.

Objekt bude napojen elektrickou přípojkou na elektrickou energii z hlavního elektroměrného rozvaděče.

Pro zásobování se předpokládá využití středně těžké techniky nákladních automobilů

d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky,

Objekt neovlivní okolní pozemky a samostatně stojící domy.

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

Bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů se staveniště netýká. Ochrana třetích osob před případným úrazem v prostoru staveniště bude zajištěna řádným označením stavby a umístěním výstražným tabulí se zákazem vstupu cizích osob.

Po ukončení směny bude staveniště řádně zabezpečeno proti přístupu cizích osob. Pohyb osob s omezenou schopností pohybu a orientace v okolí staveniště se vylučuje.

Na pozemku se nachází vzrostlá zeleň vyžadující kácení z důvodu stavby.

f) maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště,

Nejsou.

g) požadavky na bezbariérové obchozí trasy,

Stavbou nebudou přímo dotčeny žádné sousední stavby ani pozemky, nemusí se provádět žádné úpravy pro bezbariérové užívání. Pohyb osob s omezenou schopností pohybu a orientace v okolí staveniště se vylučuje.

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

Stavební práce budou prováděny bez použití technologií nadměrně zatěžujících, nebo poškozujících životní prostředí. V rámci stavby budou použity pouze materiály, které budou certifikovány jako neškodné životnímu prostředí.

Odvoz a likvidaci stavebního odpadu zajistí dodavatel stavby. Všechny využívané veřejné plochy po ukončení stavebních prací dodavatel stavby uvede do původního stavu.

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

Bilance zemních prací, požadavky na odvoz zemin:

Zemina – výkopy 42,6 m³

Zemina – pro zpětné zásypy 9,7 m³

Mezideponie na staveništi – velikost 200 m²

Na pozemku bude provedena skrývka ornice. Následně bude uložena na pozemku pro zpětné terénní úpravy. Štěrk a písek pro drenážní vrstvy bude uložen na pozemku.

j) ochrana životního prostředí při výstavbě,

Speciální požadavky na životní prostředí v průběhu prováděných stavebních prací nejsou. Celá stavba je navržena v bezpečnou stavební technologii, při použití běžných mechanizačních prostředků. Práce v nočních hodinách v celém prostoru stavby se neuvažuje.

Stavební suť ekologicky čistá a tříděná bude v max. míře recyklována pro další možné využití. Zářivky, papír, železo, plasty, sklo budou přednostně předávány firmám oprávněným ke sběru, výkupu, případně dalšího využití odpadu.

k) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi,

Při realizaci stavby je nutno dodržovat veškeré obecně platné předpisy, normy, vyhlášky a nařízení k zajištění bezpečnosti práce. Zejména je třeba se řídit ustanoveními:

Nařízení vlády 378/2001 Sb. ze dne 12. září 2001, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí

Zákon 309/2006 Sb. ze dne 23. května 2006, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovně právních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

Práce na elektrickém zařízení smí provádět jen osoba tím pověřená a s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací. Pro práce na elektrických zařízeních platí především ustanovení ČSN EN 50110-1 Obsluha a práce na elektrických zařízeních, ČSN EN 50110-2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních (národní dodatky), TNI 34 3100 Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Komentář k ČSN EN 50110-1 ed. 2: 2005 a ČSN 33 1310 Elektrotechnické předpisy. Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace.

l) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb,

Stavbou nebudou přímo dotčeny žádné sousední stavby ani pozemky, nemusí se provádět žádné úpravy pro bezbariérové užívání. Pohyb osob s omezenou schopností pohybu a orientace v okolí staveniště se vylučuje.

m) zásady pro dopravní inženýrská opatření,

Vzhledem k rozsahu a charakteru stavby nejsou požadovány.

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

Speciální podmínky pro provádění stavby nejsou stanoveny

o) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny.

Předpokládaný termín zahájení výstavby je květen 2023.

B.9 Celkové vodohospodářské řešení

Není předmětem diplomové práce

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra zpracování dřeva a biomateriálů



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

Příloha 2

Situační výkresy

Autor: Bc. Jaroslav Čermák

Vedoucí práce: Ing. Jozef Mitterpach, PhD.

2023



VÝMĚRA POZEMKU: 4107 m²
 ZASTAVĚNÁ PLOCHA: 135,2 m²
 ZPEVNĚNÁ PLOCHA: 773,2 m²
 KOEFICIENT ZASTAVĚNOSTI: 3,3 %

**CENTRUM EKOLOGICKÉ
 VÝCHOVY TRÓJA -
 UBYTOVACÍ ZAŘÍZENÍ**

±0,000 = 283,00 mnm Bpv

STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

REALIZAČNÍ DOKUMENTACE

VYPRACOVAL
 Bc. Jaroslav Čermák

DÍL

SO 1

ČÁST DOKUMENTACE

C

OBSAH VÝKRESU
 SITUAČNÍ VÝKRES ŠIRŠÍCH VZTAHŮ

MĚŘÍTKO 1:1500 FORMÁT 2 X A4

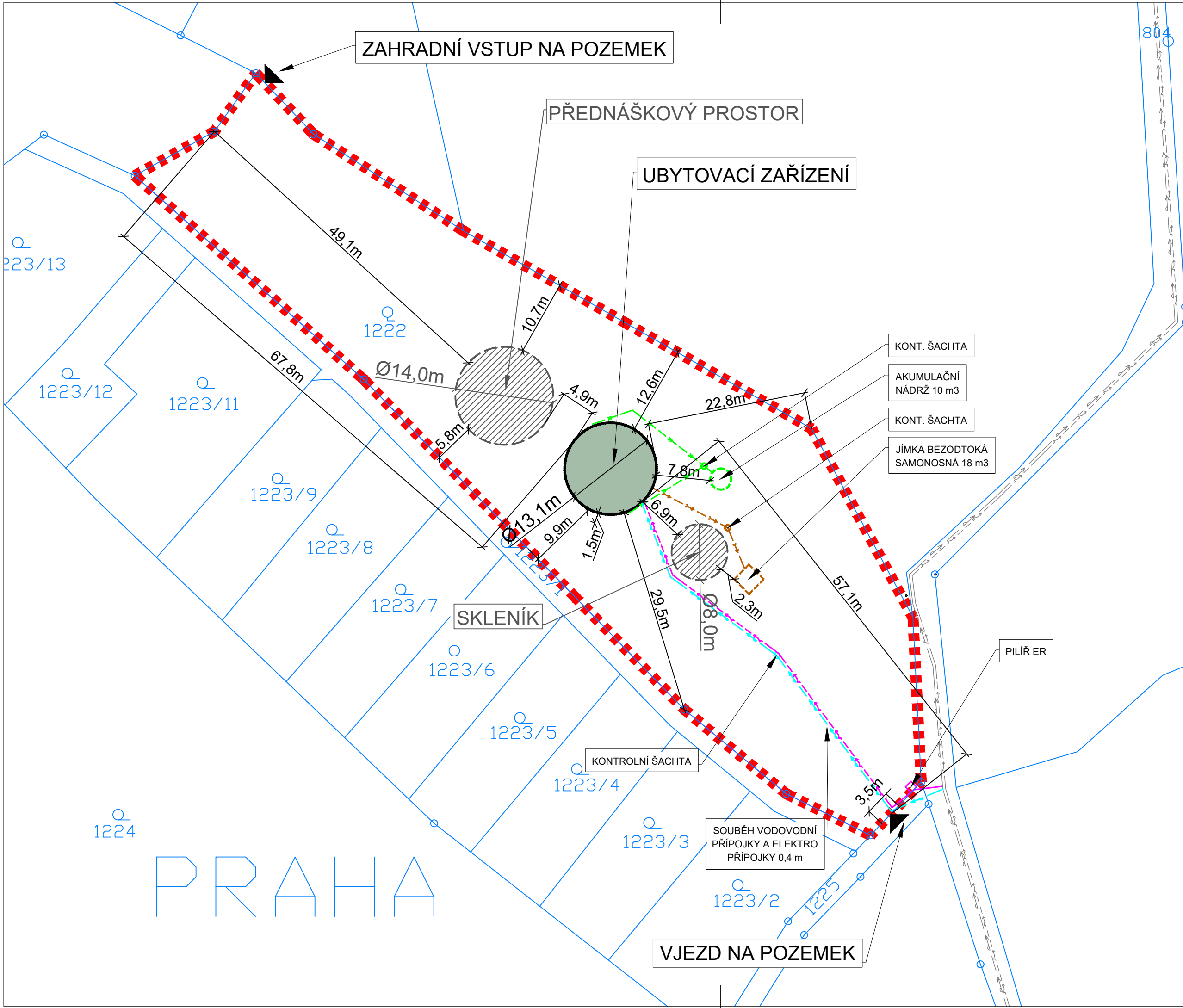
DATUM 04/2023

ČÍSLO VÝKRESU/REVIZE

C.1

Česká zemědělská univerzita v Praze
 Kamýcká 129, 165 00 Praha-Suchbát





ZAHRADNÍ VSTUP NA POZEMEK

PŘEDNÁŠKOVÝ PROSTOR

UBYTOVACÍ ZAŘÍZENÍ

SKLENÍK

VJEZD NA POZEMEK

KONT. ŠACHTA

AKUMULAČNÍ NÁDRŽ 10 m³

KONT. ŠACHTA

JÍMKA BEZODTOKÁ SAMONOSNÁ 18 m³

PILÍŘ ER

KONTROLNÍ ŠACHTA

SOUBĚH VODOVODNÍ PŘÍPOJKY A ELEKTRO PŘÍPOJKY 0,4 m

- LEGENDA**
- ←←←← KAN. SPLAŠKOVÁ
 - ←←←← KAN. DEŠŤOVÁ
 - ←←←← VODOVOD
 - ←←←← VODOVOD ST.
 - ←←←← NN - PŘÍPOJKA
 - - - - NN - VEDENÍ ST.

- hranice pozemků investora
- budovy návrh
- uvažovaná budoucí výstavba

VÝMĚRA POZEMKU: 4107 m²
 ZASTAVĚNÁ PLOCHA: 135,2 m²
 ZPEVNĚNÁ PLOCHA: 773,2 m²
 KOEFICIENT ZASTAVĚNOSTI: 3,3 %

CENTRUM EKOLOGICKÉ VÝCHOVY TRÓJA - UBYTOVACÍ ZAŘÍZENÍ

±0,000 = 283,00 mnm Bpv

STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

REALIZAČNÍ DOKUMENTACE

VYPRACOVAL
 Bc. Jaroslav Čermák

DÍL

SO 1

ČÁST DOKUMENTACE

C

OBSAH VÝKRESU

KATASTRÁLNÍ SITUAČNÍ VÝKRES

MĚŘÍTKO 1:500 FORMÁT 2 X A4

DATUM 04/2023

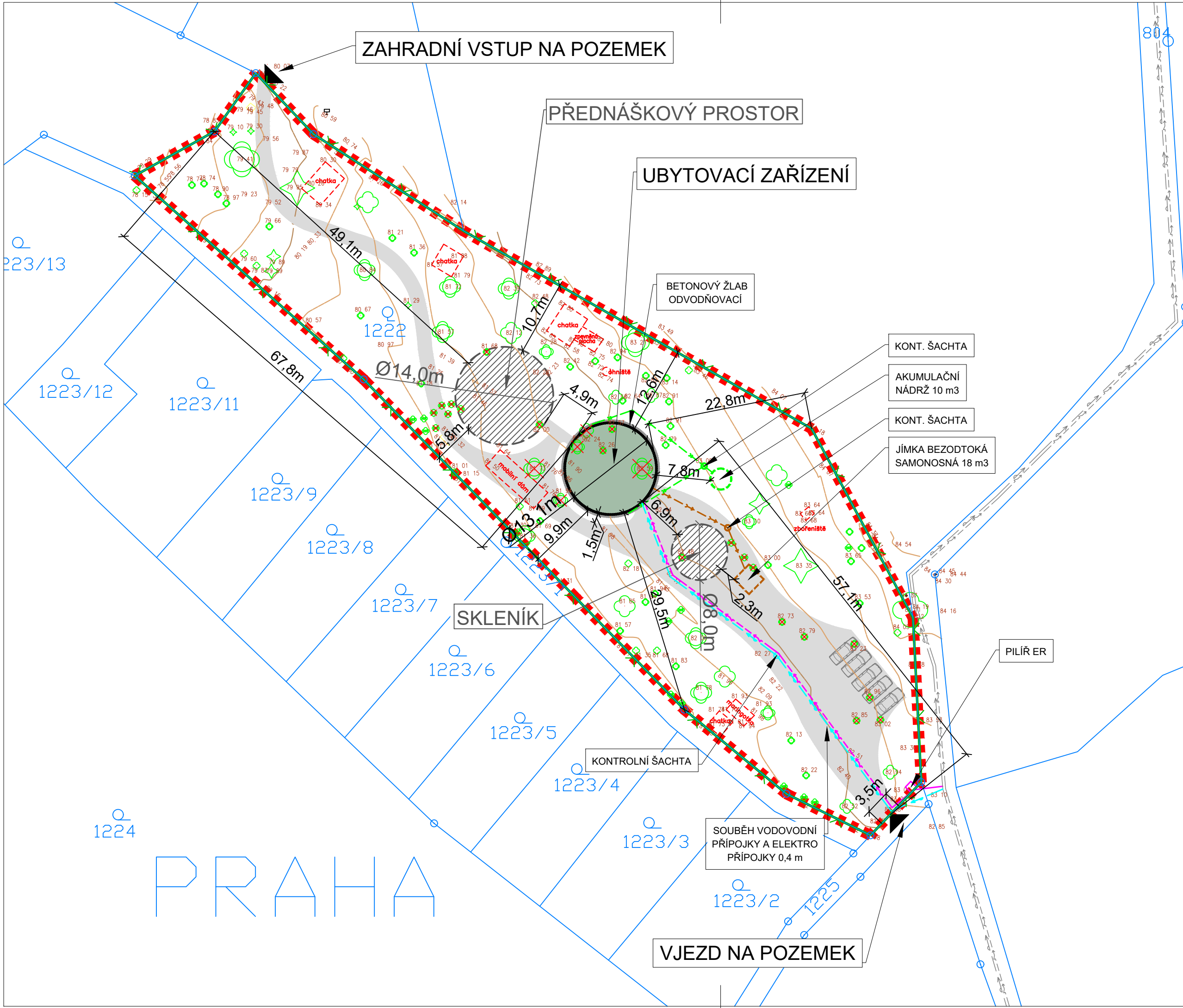
ČÍSLO VÝKRESU/REVIZE

C.2

Česká zemědělská univerzita v Praze
 Kamýcká 129, 165 00 Praha-Suchdol



PRAHA



- LEGENDA**
- KAN. SPLAŠKOVÁ
 - KAN. DEŠŤOVÁ
 - VODOVOD
 - VODOVOD ST.
 - NN - PŘÍPOJKA
 - NN - VEDENÍ ST.
 - PLOT

- hranice pozemků investora
- budovy návrh
- uvažovaná budoucí výstavba
- demolice
- zpevněné plochy - stěrkopísek

VÝMĚRA POZEMKU: 4107 m²
 ZASTAVĚNÁ PLOCHA: 135,2 m²
 ZPEVNĚNÁ PLOCHA: 773,2 m²
 KOEFICIENT ZASTAVĚNOSTI: 3,3 %

CENTRUM EKOLOGICKÉ VÝCHOVY TRÓJA - UBYTOVACÍ ZAŘÍZENÍ

±0,000 = 283,00 mnm Bpv

STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

REALIZAČNÍ DOKUMENTACE

VYPRACOVAL
 Bc. Jaroslav Čermák

DÍL
 SO 1

ČÁST DOKUMENTACE

C
 OBSAH VÝKRESU
 KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES

MĚŘÍTKO 1:500 FORMÁT 2 X A4

DATUM 04/2023

ČÍSLO VÝKRESU/REVIZE

C.3

Česká zemědělská univerzita v Praze
 Kamýcká 129, 165 00 Praha-Suchdol



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra zpracování dřeva a biomateriálů



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

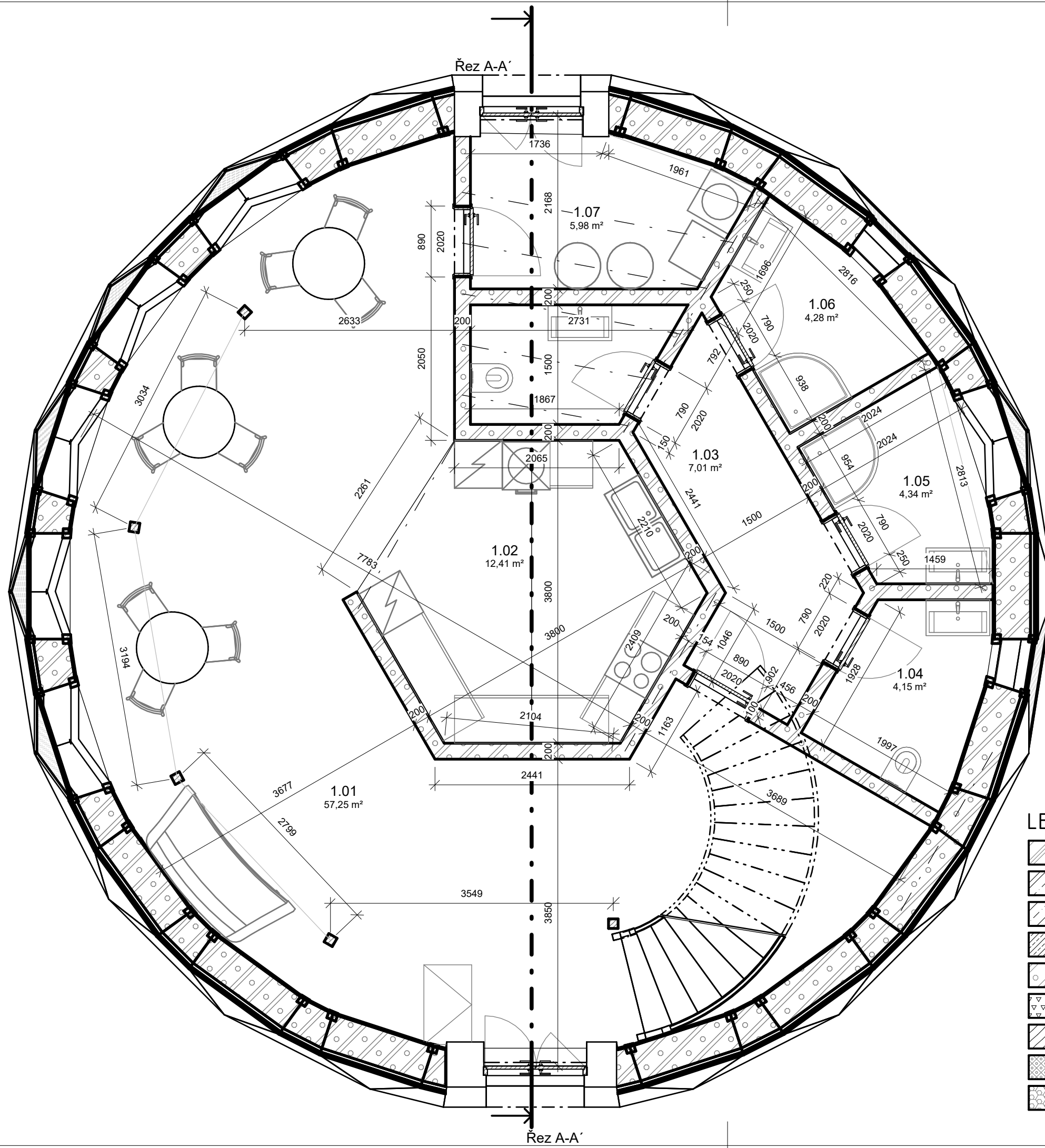
Příloha 3

Výkresová dokumentace

Autor: Bc. Jaroslav Čermák

Vedoucí práce: Ing. Jozef Mitterpach, PhD.

2023



Výkaz místností 1NP						
Číslo	Podlaží	Název	Plocha	Povrchová úprava stěny	Povrchová úprava podlahy	Povrchová úprava stropu
1.01	1NP	Společenská místnost	57,25 m ²	Bez úpravy	Dřevěná prkna VOL10 YELLOWSTONE	Bez úpravy
1.02	1NP	Kuchyň	12,41 m ²	Marocký štuk TADELAKT – bílý	Dlažba keramická RAKO Betonico DAKV1794	Marocký štuk TADELAKT – bílý
1.03	1NP	Chodba	7,01 m ²	Bez úpravy	Dřevěná prkna VOL10 YELLOWSTONE	Bez úpravy
1.04	1NP	WC	4,15 m ²	Marocký štuk TADELAKT – bílý	Dlažba keramická RAKO Betonico DAKV1794	Marocký štuk TADELAKT – bílý
1.05	1NP	Koupelna	4,34 m ²	Marocký štuk TADELAKT – bílý	Dlažba keramická RAKO Betonico DAKV1794	Deska sádrokartonová Rigips RFI - malba bílá
1.06	1NP	Koupelna	4,28 m ²	Marocký štuk TADELAKT – bílý	Dlažba keramická RAKO Betonico DAKV1794	Deska sádrokartonová Rigips RFI - malba bílá
1.07	1NP	Technická místnost	5,98 m ²	Obklad keramický RAKO Extra WARVK833	Dlažba keramická RAKO Taurus Industrial TRA2Z065	Bez úpravy
Celkový součet: 7			95,42 m ²			

CENTRUM EKOLOGICKÉ VÝCHOVY TRÓJA - ZÁZEMÍ

±0,000 = 258,00 mmm Bpv

STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

REALIZAČNÍ DOKUMENTACE

VYPRACOVAL

Bc. Jaroslav Čermák

DÍL

S001

ČÁST DOKUMENTACE

D.11

OBSAH VÝKRESU

Půdorys 1NP

MĚŘÍTKO

FORMÁT
2 X A4

DATUM

04/2023

ČÍSLO VÝKRESU/REVIZE

02

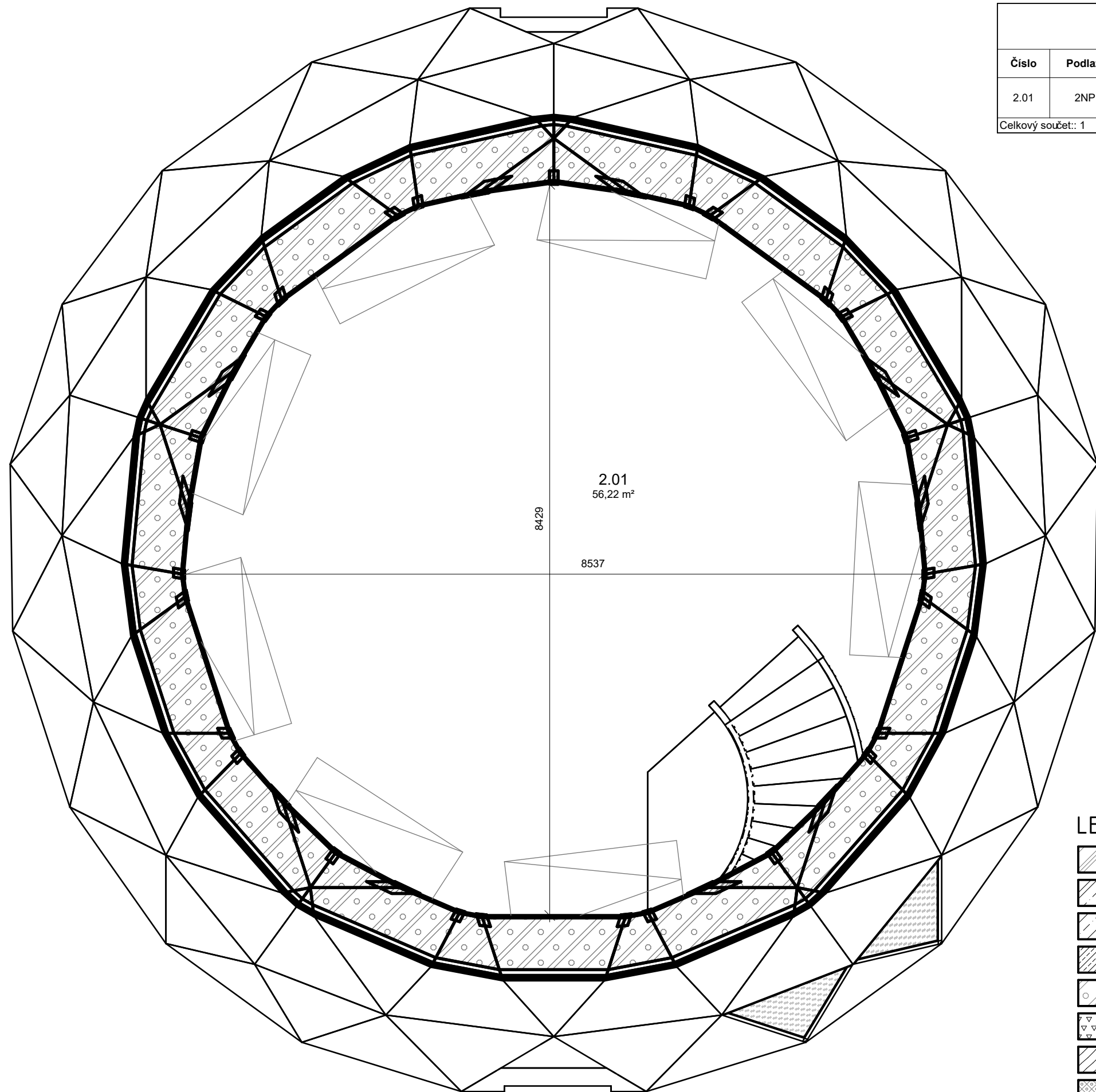
Česká zemědělská univerzita v Praze

Kamýcká 129, 165 00 Praha-Suchbát

LEGENDA MATERIÁLŮ

- ROSTLÝ TERÉN
- ŽELEZOBETON
- BETON PROSTÝ C16/20
- ANHYDRIT LITÝ
- KONOPNÝ BETON
- KAMENIVO HUTNĚNÉ
- DŘEVO
- TEPELNÁ IZOLACE - PIR
- TEPELNÁ IZOLACE - XPS





Výkaz místností 2NP						
Číslo	Podlaží	Název	Plocha	Povrchová úprava stěny	Povrchová úprava podlahy	Povrchová úprava stropu
2.01	2NP	Společná noclehárna	56,22 m ²	Bez úpravy	Dřevěná prkna VOL10 YELLOWSTONE	Bez úpravy
Celkový součet: 1			56,22 m ²			

CENTRUM EKOLOGICKÉ
VÝCHOVY TRÓJA - ZÁZEMÍ

±0,000 = 258,00 mnm Bpv

STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

REALIZAČNÍ DOKUMENTACE

VYPRACOVAL
Bc. Jaroslav Čermák

DÍL

S001

ČÁST DOKUMENTACE

D.11

OBSAH VÝKRESU

Půdorys 2NP

MĚŘÍTKO

FORMÁT
2 X A4

DATUM
04/2023

ČÍSLO VÝKRESU/REVIZE

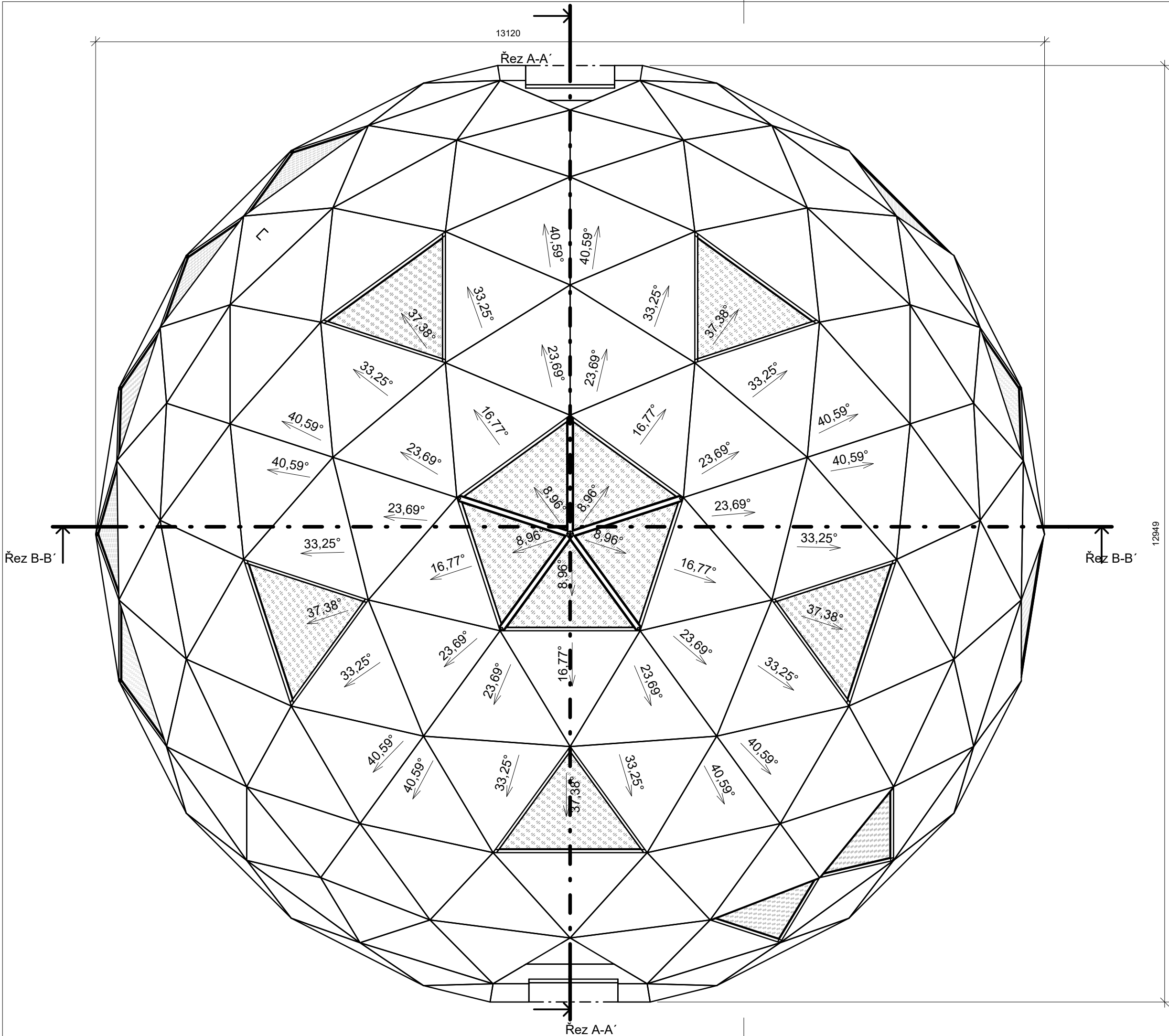
03

Česká zemědělská univerzita v Praze
Kamýčká 129, 165 00 Praha-Suchbát

LEGENDA MATERIÁLŮ

- ROSTLÝ TERÉN
- ŽELEZOBETON
- BETON PROSTÝ C16/20
- ANHYDRIT LITÝ
- KONOPNÝ BETON
- KAMENIVO HUTNĚNÉ
- DŘEVO
- TEPELNÁ IZOLACE - PIR
- TEPELNÁ IZOLACE - XPS





CENTRUM EKOLOGICKÉ
VÝCHOVY TRÓJA - ZÁZEMÍ

±0,000 = 258,00 mnm Bpv

STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

REALIZAČNÍ DOKUMENTACE

VYPRACOVAL

Bc. Jaroslav Čermák

DÍL

S001

ČÁST DOKUMENTACE

D.11

OBSAH VÝKRESU

Půdorys STŘECHY

MĚŘÍTKO

FORMÁT

2 X A4

DATUM

04/2023

ČÍSLO VÝKRESU/REVIZE

05

Česká zemědělská univerzita v Praze

Kamýčká 129, 165 00 Praha-Suchbátol



S01

- ASFALTOVÝ ŠINDEL
- OSB
- PROVĚTRÁVANÁ MEZERA
- POJISTNÁ HYDROIZOLACE
- KONOPNÝ BETON
- VÁPENNÁ OMÍTKA

20mm
50mm
450mm
20mm

F01

- NÁŠLAPNÁ VRSTVA
- ANHYDRITOVÝ POTĚR
- IZOLACE XPS
- HYDROIZOLACE
- ŽELEZOBETON C25/30
- HUTNĚNÝ ŠTĚRKOVÝ PODSYP
- GEOTEXILIE








20mm
50mm
100mm
100mm
150mm
150mm

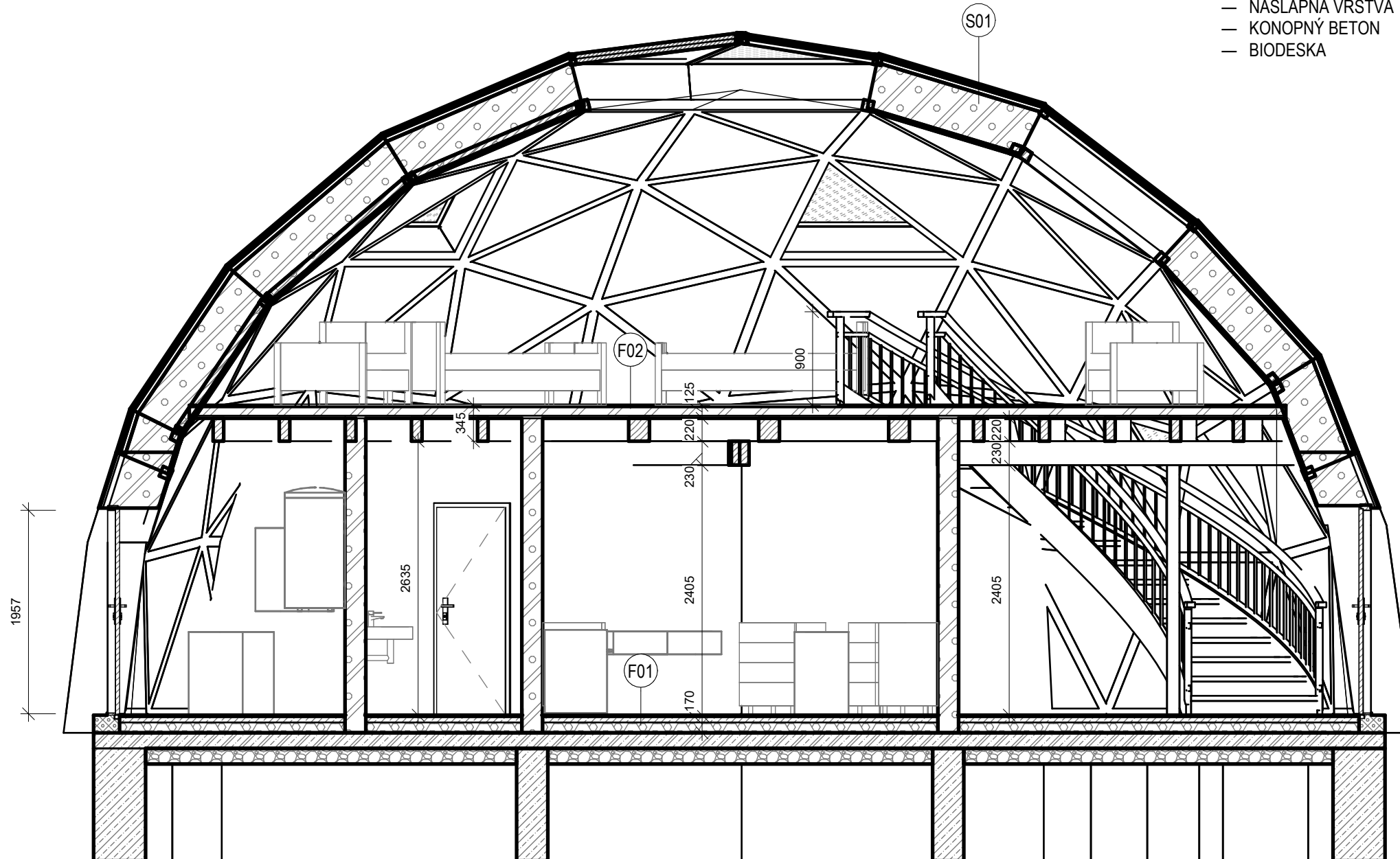
F02

- NÁŠLAPNÁ VRSTVA
- KONOPNÝ BETON
- BIODESKA

20mm
80mm
25mm

LEGENDA MATERIÁLŮ

-  ROSTLÝ TERÉN
-  ŽELEZOBETON
-  BETON PROSTÝ C16/20
-  ANHYDRIT LITÝ
-  KONOPNÝ BETON
-  KAMENIVO HUTNĚNÉ
-  DŘEVO
-  TEPELNÁ IZOLACE - PIR
-  TEPELNÁ IZOLACE - XPS



CENTRUM EKOLOGICKÉ VÝCHOVY TRÓJA - ZÁZEMÍ

±0,000 = 258,00 mmm Bpv

STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

REALIZAČNÍ DOKUMENTACE

VYPRACOVAL

Bc. Jaroslav Čermák

DÍL

S001

ČÁST DOKUMENTACE

D.11

OBSAH VÝKRESU

Řez A-A'

MĚŘÍTKO

FORMÁT
2 X A4

DATUM

04/2023

ČÍSLO VÝKRESU/REVIZE

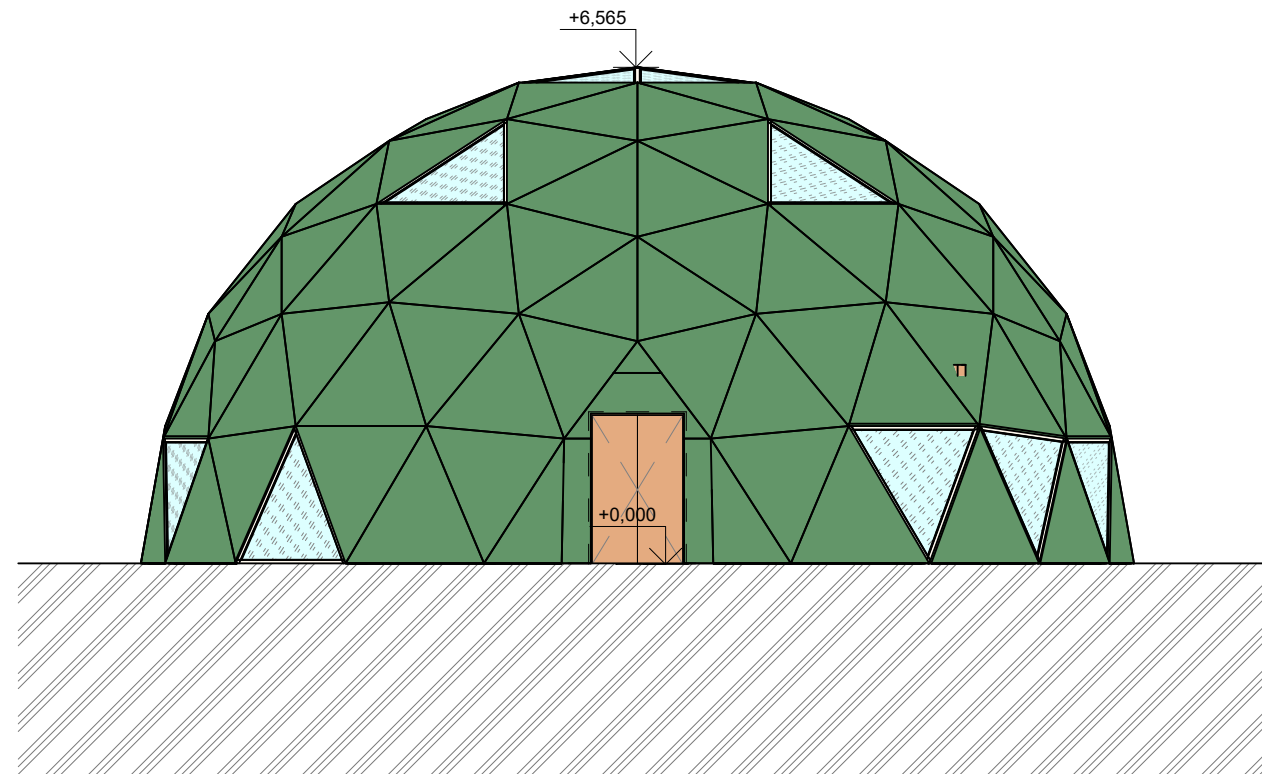
06

Česká zemědělská univerzita v Praze

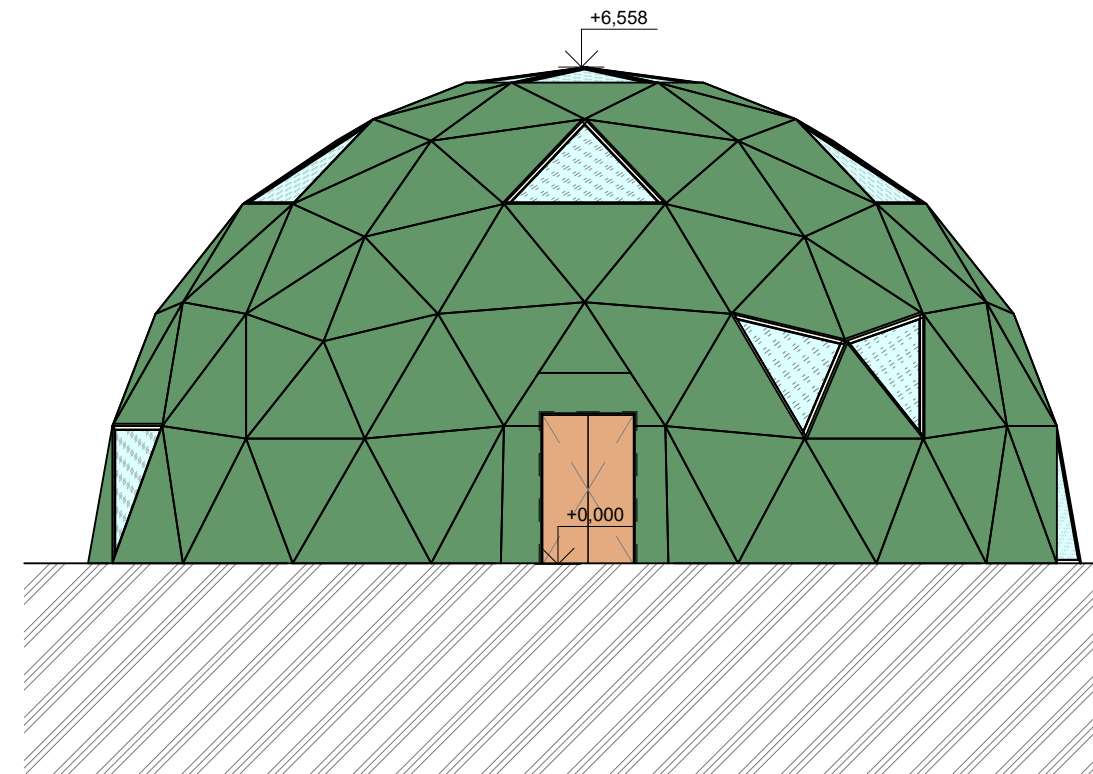
Kamýcká 129, 165 00 Praha-Suchbát



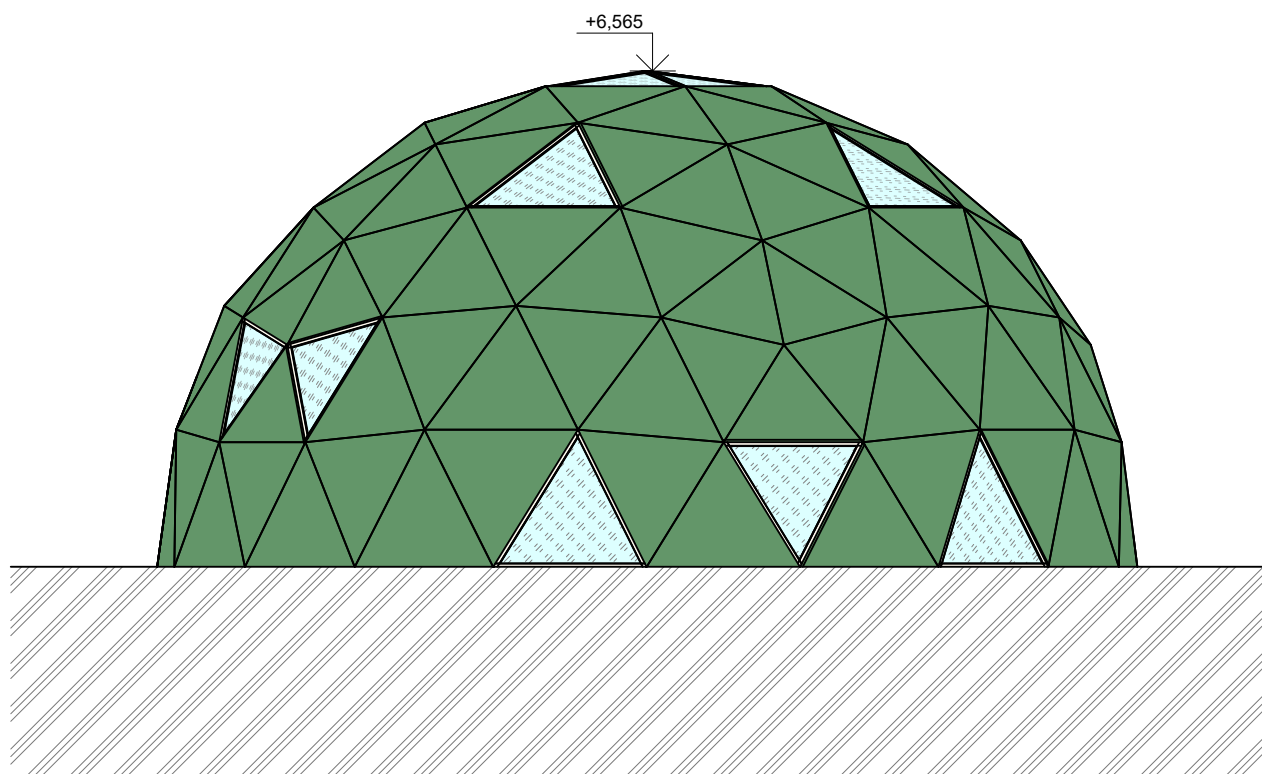
POHLED ZÁPADNÍ 1:100



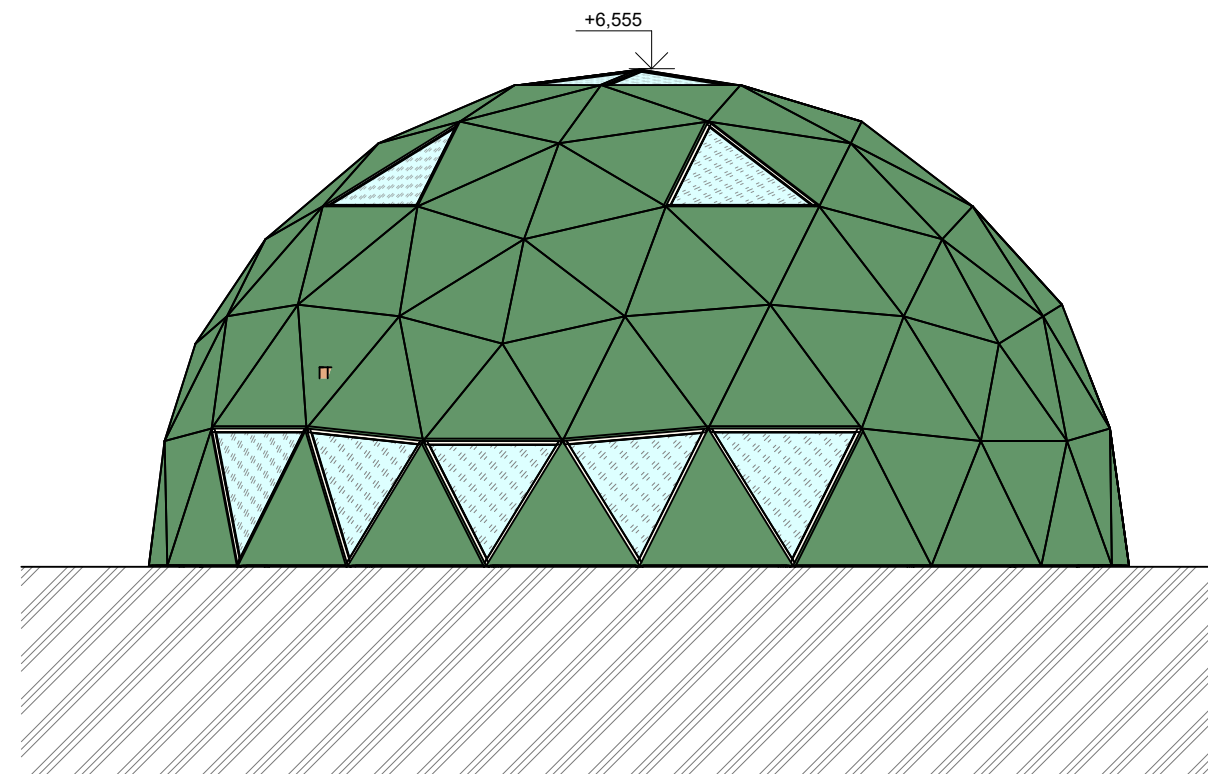
POHLED VÝCHODNÍ 1:100



POHLED SEVERNÍ 1: 100



POHLED JIŽNÍ 1:100



CENTRUM EKOLOGICKÉ
VÝCHOVY TRÓJA - ZÁZEMÍ

±0,000 = 258,00 mm Bpv

STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

REALIZAČNÍ DOKUMENTACE

VYPRACOVAL

Bc. Jaroslav Čermák

DÍL

S001

ČÁST DOKUMENTACE

D.11

OBSAH VÝKRESU

Pohledy

MĚŘÍTKO

FORMÁT
2 X A4

DATUM

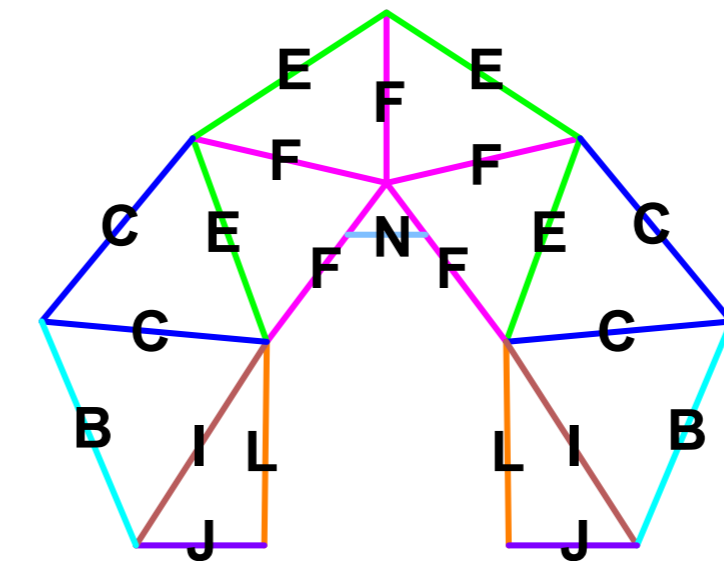
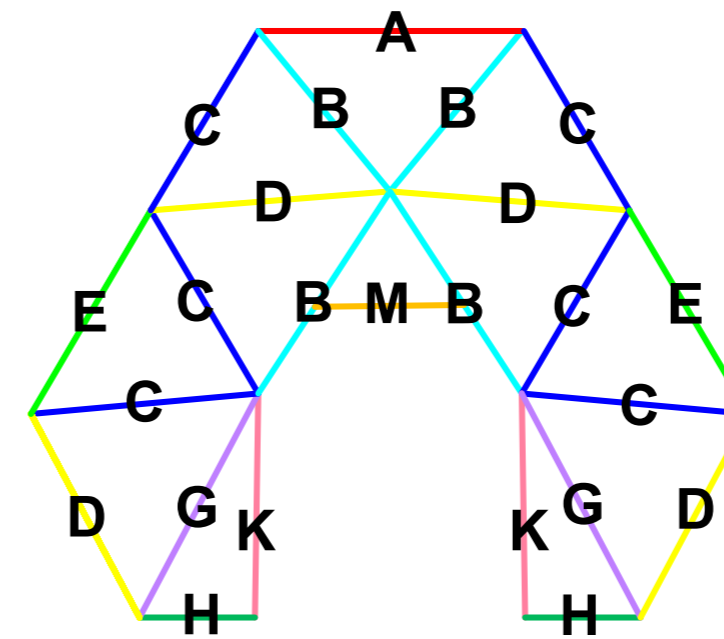
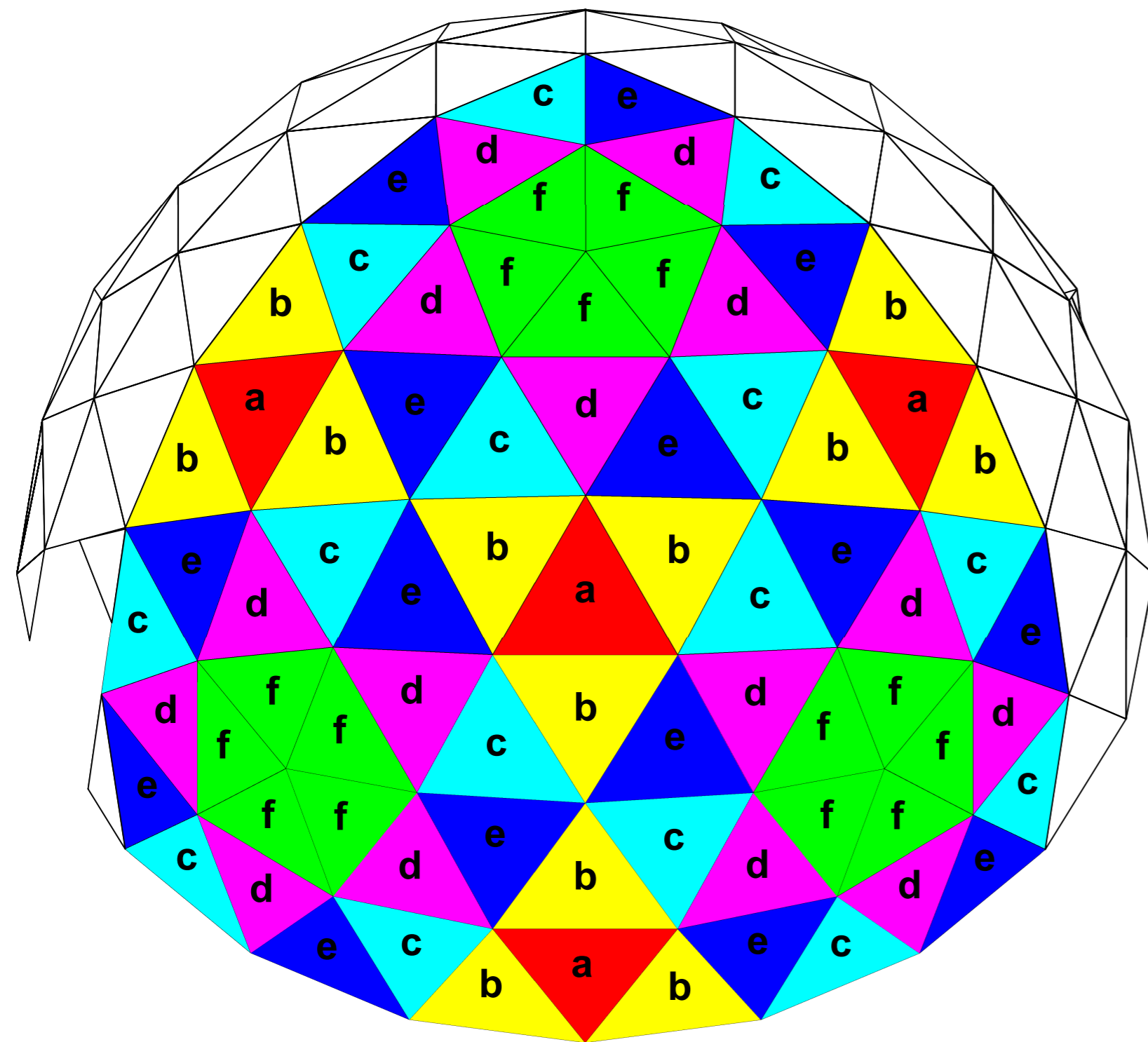
04/2023

ČÍSLO VÝKRESU/REVIZE

07

Česká zemědělská univerzita v Praze
Kamýcká 129, 165 00 Praha-Suchbát

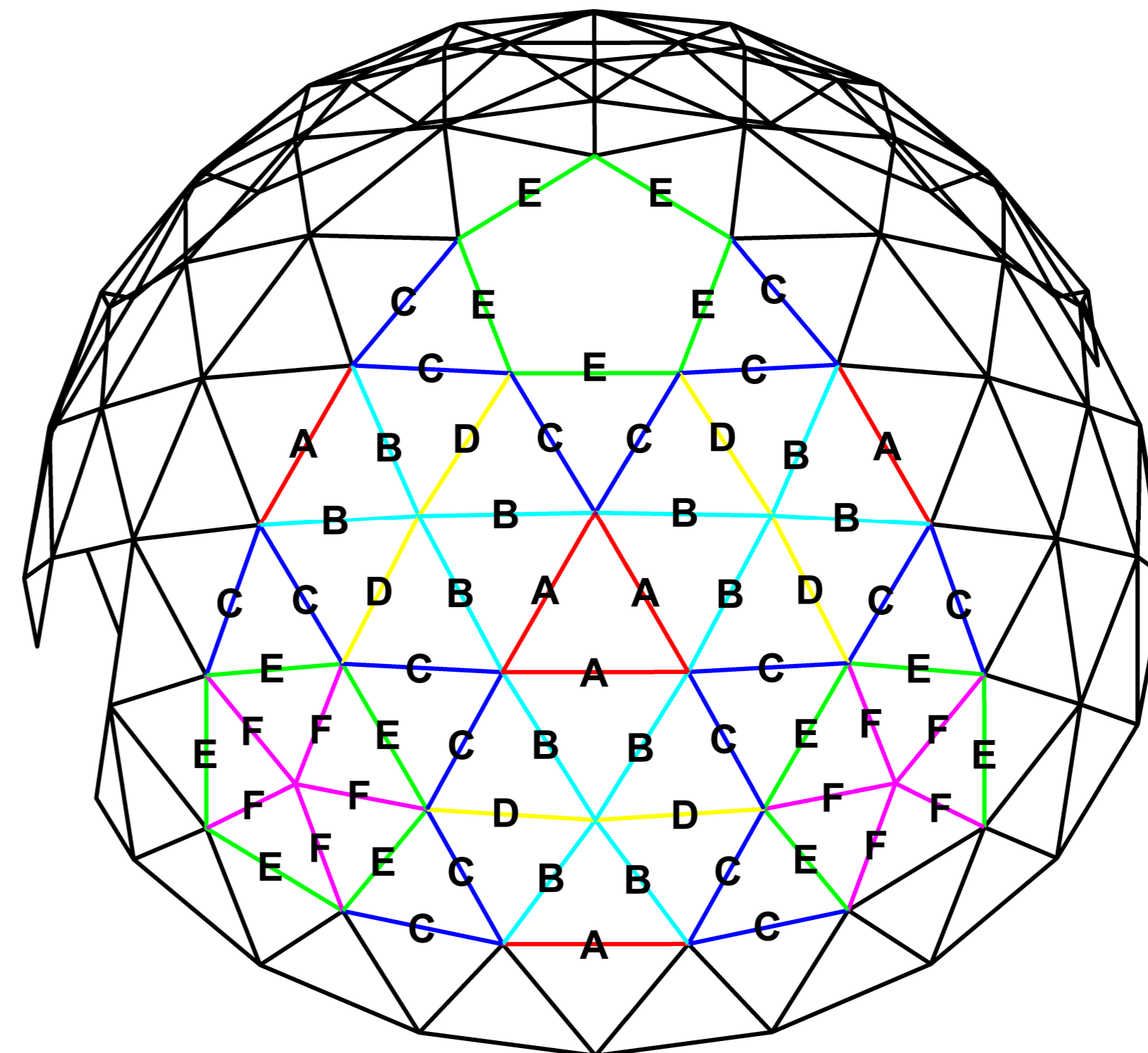




VÝKAZ NOSNÝCH PRVKŮ			
TYP	POČET	DÉLKA	PRŮŘEZ
A	30	1,52 m	100x100 mm
B	68	1,88 m	100x100 mm
C	60	1,77 m	100x100 mm
D	28	1,79 m	100x100 mm
E	30	1,77 m	100x100 mm
F	30	1,51 m	100x100 mm
G	2	1,88 m	120x120 mm
H	2	0,86 m	100x100 mm
I	2	1,79 m	120x120 mm
J	2	0,96 m	100x100 mm
K	2	1,67 m	100x100 mm
L	2	1,51 m	100x100 mm
M	1	1,11 m	100x100 mm
N	1	0,58 m	100x100 mm

VÝKAZ PREFABRIKOVANÝCH PANELŮ	
TYP	POČET
a	3
b	28
c	29
d	29
e	29
f	23

Poznámka: ve výkazu panelů jsou odečteny plochy vyplněné okny



CENTRUM EKOLOGICKÉ
VÝCHOVY TRÓJA -
UBYTOVACÍ ZAŘÍZENÍ

±0,000 = 283,00 mm BpV

STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

REALIZAČNÍ DOKUMENTACE

VYPRACOVAL
Bc. Jaroslav Čermák

DÍL

S001

ČÁST DOKUMENTACE

D.1.1

OBSAH VÝKRESU
Schéma kladení nosných prvků a
panelových výplní

MĚŘÍTKO FORMÁT
2 X A4

DATUM
04/2023

ČÍSLO VÝKRESU/REVIZE

08

Česká zemědělská univerzita v Praze
Kamýcká 129, 165 00 Praha-Suchbát



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra zpracování dřeva a biomateriálů



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

Příloha 4

Tepelně technické a vlhkostní posouzení

Autor: Bc. Jaroslav Čermák

Vedoucí práce: Ing. Jozef Mitterpach, PhD.

2023

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

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

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Kopule...	stěna	6.485	0.151	0.0089	ano	---

Vysvětlivky:

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

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Kopule**
Zpracovatel : Bc. Jaroslav Čermák
Zakázka : DIPLOMOVÁ PRÁCE
Datum : 12.03.2023

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Cemix 102 - Já	0,0200	0,7160	840,0	1600,0	15,0	0.0000
2	Konopný beton	0,4500	0,0697	1700,0	330,0	4,8	0.0000
3	Jutadach 150	0,0004	0,3900	1700,0	375,0	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	Cemix 102 - Jádřová omítka vápenná	---
2	Konopný beton	---
3	Jutadach 150	---

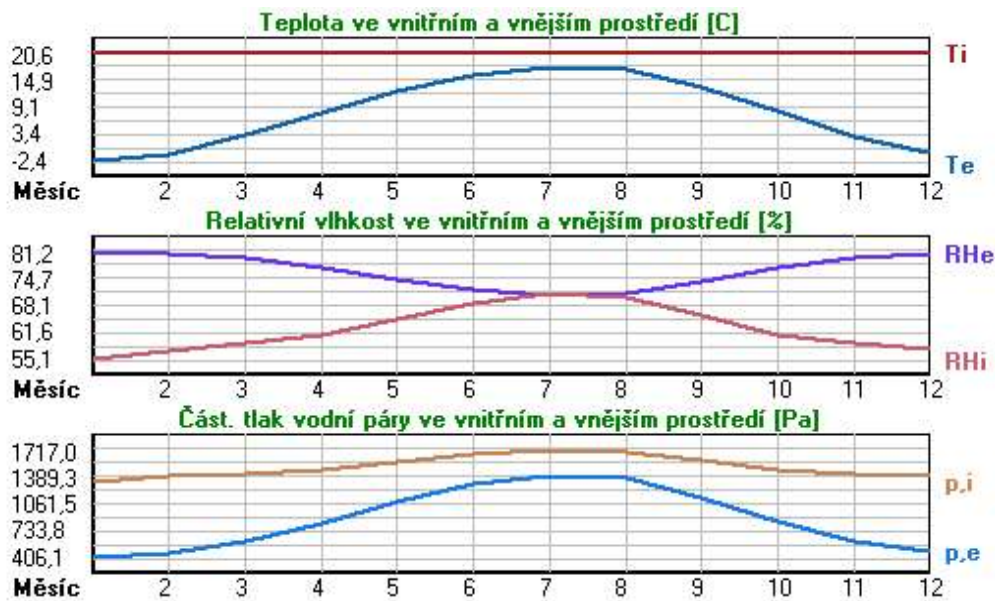
Okrajové podmínky výpočtu :

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

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

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

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



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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 6.485 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.151 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 8307.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 3.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.36 C

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

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:	Vypočtené hodnoty
	80% -----	
	100% -----	
	Tai [C] f Rsi	Tai [C] f Rsi
	RHi [%]	RHi [%]

1	14.7	0.743	11.3	0.595	19.8	0.963	58.1
2	15.3	0.753	11.9	0.594	19.8	0.963	60.2
3	15.7	0.721	12.3	0.526	20.0	0.963	61.2
4	16.2	0.659	12.7	0.391	20.1	0.963	62.5
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.3	0.963	66.1
6	18.2	0.479	14.6	-----	20.4	0.963	69.4
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.5	0.963	71.3
8	18.5	0.409	15.0	-----	20.5	0.963	70.7
9	17.4	0.564	13.9	0.087	20.3	0.963	66.7
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.1	0.963	62.7
11	15.7	0.723	12.3	0.529	19.9	0.963	61.2
12	15.4	0.755	12.0	0.593	19.8	0.963	60.6

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

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

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

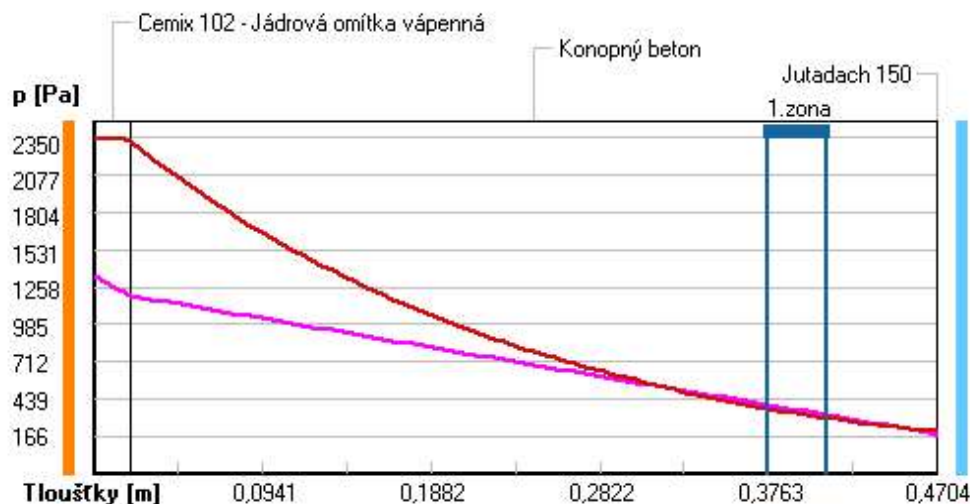
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.1	20.0	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1334	1195	185	166
p,sat [Pa]:	2350	2330	202	202

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

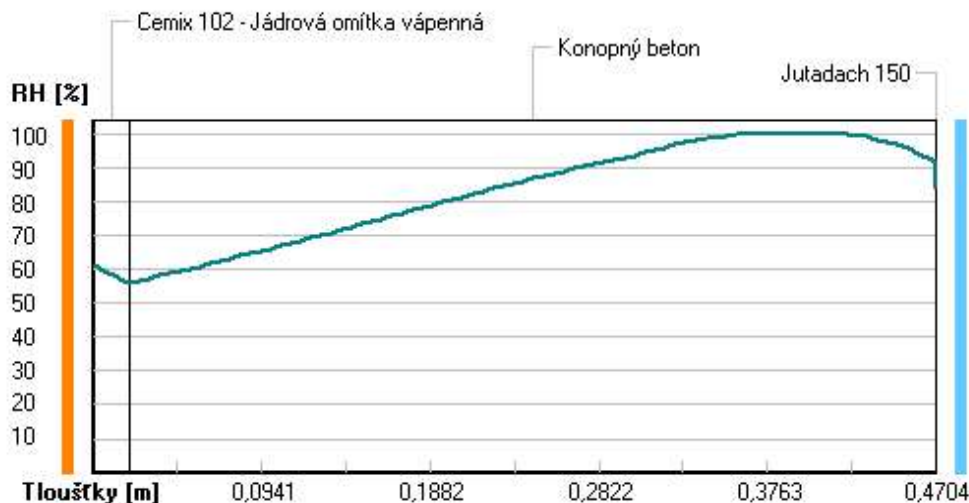
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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



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



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3756	0.4095	1.554E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0089 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **6.4774 kg/(m2.rok)**

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

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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	Cemix 102 - Já	151	152	62	---	---
2	Konopný beton	---	---	214	151	---
3	Jutadach 150	---	---	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.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Kopule

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_a :	-13,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Cemix 102 - Jádrová omítka váp	0,020	0,716	15,0
2	Konopný beton	0,450	0,0697	4,85
3	Jutadach 150	0,0004	0,390	100,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,751$

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

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

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

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

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

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

Vypočtená hodnota: $U = 0,151 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

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

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

Požadavky:

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

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 4,455 kg/m².rok (materiál: Konopný beton).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V_{kci} dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0089 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 6,4774 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

SHRnutí VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKcí

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

Název kce	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Kopule...	stěna	7.025	0.140	0.0622	ano	---

Vysvětlivky:

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

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Kopule**
Zpracovatel : Bc. Jaroslav Čermák
Zakázka : DIPLOMOVÁ PRÁCE
Datum : 12.03.2023

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Cemix 102 - Já	0,0200	0,7160	840,0	1600,0	15,0	0.0000
2	Konopný beton	0,1500	0,0697	1700,0	330,0	4,8	0.0000
3	Climatizer Plu	0,1500	0,0440	2020,0	50,0	3,0	0.0000
4	Konopný beton	0,1000	0,0697	1700,0	330,0	4,8	0.0000
5	Jutadach 150	0,0004	0,3900	1700,0	375,0	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	Cemix 102 - Jádřová omítka vápenná	---
2	Konopný beton	---
3	Climatizer Plus - nástřik s pojivem	---
4	Konopný beton	---
5	Jutadach 150	---

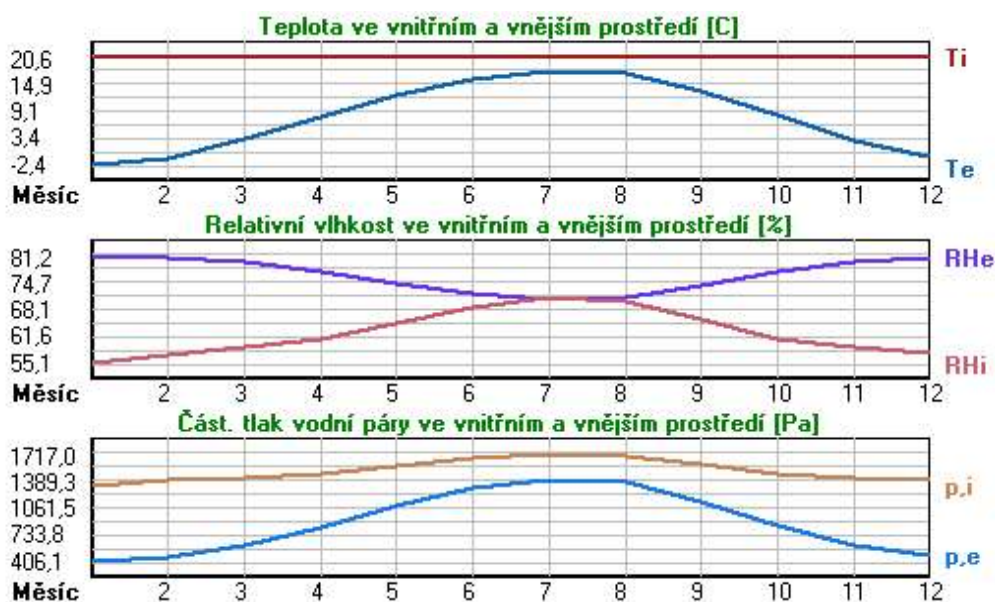
Okrajové podmínky výpočtu :

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

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

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

Poznámka: Tai, RH*i* a 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 : 7.025 m2K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.140 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m2K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 1.0E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1417.6
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 20.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.45 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.966

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.743	11.3	0.595	19.8	0.966	57.8
2	15.3	0.753	11.9	0.594	19.9	0.966	60.0
3	15.7	0.721	12.3	0.526	20.0	0.966	61.0
4	16.2	0.659	12.7	0.391	20.2	0.966	62.4
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.3	0.966	66.0
6	18.2	0.479	14.6	-----	20.4	0.966	69.4
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.5	0.966	71.3
8	18.5	0.409	15.0	-----	20.5	0.966	70.6
9	17.4	0.564	13.9	0.087	20.4	0.966	66.6
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.2	0.966	62.6
11	15.7	0.723	12.3	0.529	20.0	0.966	61.0
12	15.4	0.755	12.0	0.593	19.9	0.966	60.3

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

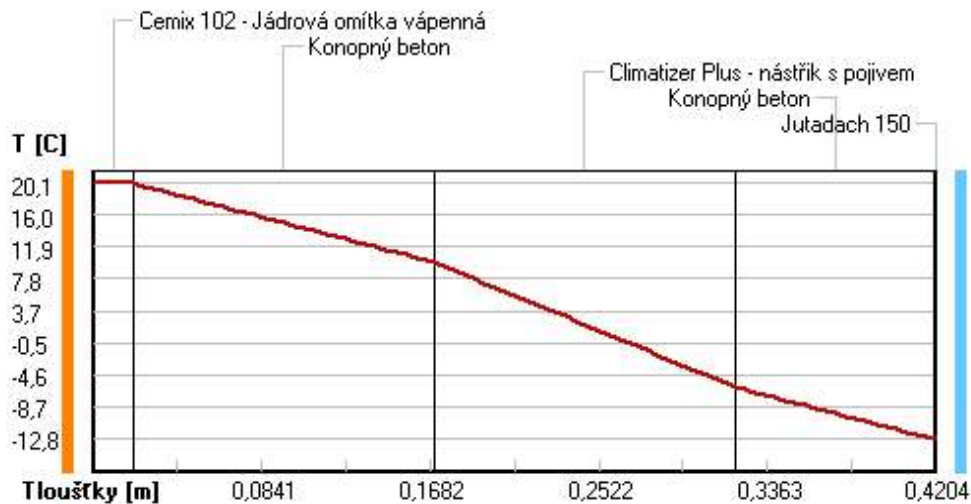
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

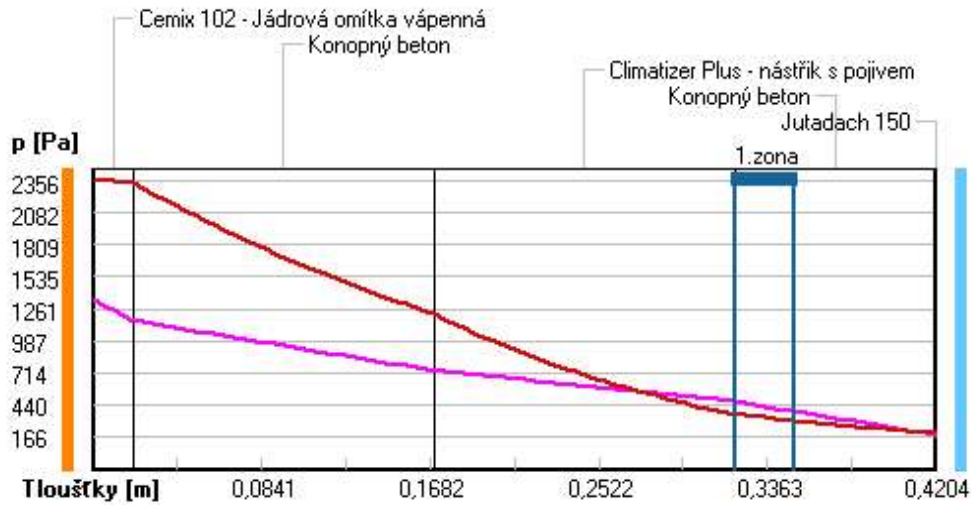
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.1	20.0	9.9	-6.1	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1334	1159	735	472	190	166
p,sat [Pa]:	2356	2337	1220	366	201	201

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

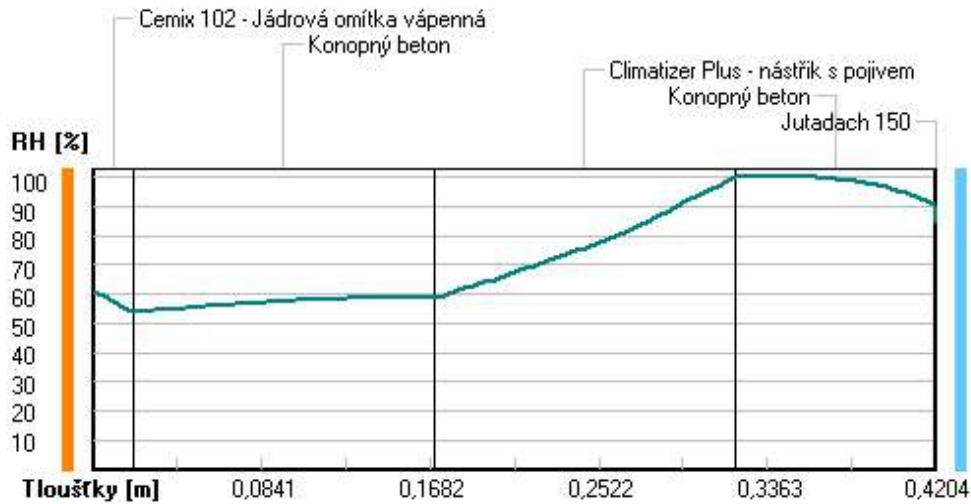
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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



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



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	Hranice kondenzační zóny pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3200	0.3503	5.702E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0622 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **5.8474 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C .

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci 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	Cemix 102 - Já	151	152	62	---	---
2	Konopný beton	151	214	---	---	---
3	Climatizer Plu	---	---	214	151	---
4	Konopný beton	---	---	214	151	---
5	Jutadach 150	---	---	214	151	---

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

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

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

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Kopule

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -13,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Cemix 102 - Jádrová omítka váp	0,020	0,716	15,0
2	Konopný beton	0,150	0,0697	4,85
3	Climatizer Plus - nástřik s po	0,150	0,044	3,0
4	Konopný beton	0,100	0,0697	4,85
5	Jutadach 150	0,0004	0,390	100,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,751$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,966$

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

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

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

Požadavek: $U_{,N} = 0,30$ W/m²K
Vypočtená hodnota: $U = 0,140$ W/m²K
 $U < U_{,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

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

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

Požadavky:

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

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,450 kg/m².rok (materiál: Climatizer Plus - nástřik s po).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

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

Roční množství z kondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0622$ kg/m².rok

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 5,8474$ kg/m².rok

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra zpracování dřeva a biomateriálů



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

Příloha 5

Statické posouzení

Autor: Bc. Jaroslav Čermák

Vedoucí práce: Ing. Jozef Mitterpach, PhD.

2023

Statický výpočet

KLIENT

VYTVŮŘIL

Bc. Jaroslav Čermák

Kapitoly

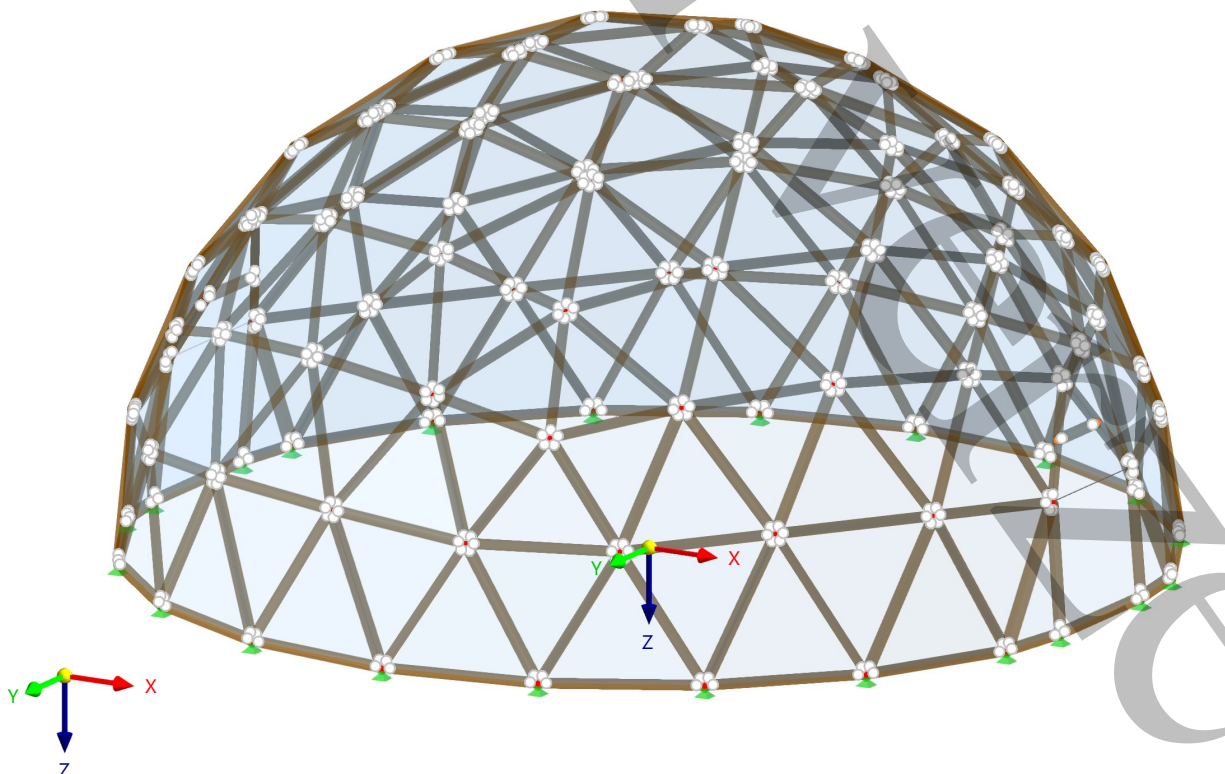
1	Základní objekty	3
2	Zatěžovací stavy & kombinace	3
3	Zatížení	5
4	Posouzení dřevěných konstrukcí	5
5	Přehled posouzení	6

PROJEKT

Diplomová práce

MODEL

Ve výchozím axonometrickém směru





OBSAH

A	Model - Umístění	3	3.2	ZS2 - Sníh volný	5
B	Model - parametry	3	3.2.1	Volná polygonová zatížení	5
			3.3	ZS3 - Sníh navátý	5
1	Základní objekty	3	3.3.1	Volná polygonová zatížení	5
1.1	Materiály	3	3.4	ZS4 - Větr	5
1.2	Průřezy	3	3.4.1	Volná obdélníková zatížení	5
2	Zatěžovací stavy & kombinace	3	4	Posouzení dřevěných konstrukcí	5
2.1	Zatěžovací stavy	3	4.1	Návrhové situace	5
2.2	Nastavení pro statickou analýzu	4	4.2	Výsledky	6
2.3	Generátory kombinací	4	4.2.1	Využití na prutech po návrhových situacích	6
3	Zatížení	5	5	Přehled posouzení	6
3.1	ZS1 - Vlastní tíha	5	5.1	Přehled posouzení	6
3.1.1	Volná polygonová zatížení	5			

A MODEL - UMÍSTĚNÍ

Místo



Země	: Česká republika
Ulice	: K Pazderkám
PSC	: 17100
Město	: Praha - Troja
Stát	:
Zeměpisná šířka	: 50.124 deg
Zeměpisná délka	: 14.423 deg
Nadmořská výška	: 283.000 m

B MODEL - PARAMETRY

ID modelu	{95ff23db-4ae7-4866-8906-5e245a470628}
	Jedinečný identifikátor modelu
ID projektu	Jedinečný identifikátor projektu
Název společnosti	Česká zemědělská univerzita v Praze
Název projektu	Diplomová práce
Popis modelu	Geodetická kopule
Inženýr	Bc. Jaroslav Čermák

1 Základní objekty

1.1 MATERIÁLY

Legenda

Změna tuhosti

Materiál Č.	Název materiálu	Typ materiálu	Analýza Model	Možnosti
1	C24 Izotropní Lineárně elastický	Dřevo	Izotropní Lineárně elastický	

1.2 PRŮŘEZY

SQ_M1 100

SQ_M1 120



Průřez Č.	Materiál Č.	Typ průřezu	Typ výroby	I _x [cm ⁴] A [cm ²]	I _y [cm ⁴] A _y [cm ²]	I _z [cm ⁴] A _z [cm ²]	Celkové rozměry b [mm] h [mm]	
1	SQ_M1 100 1 - C24	1	Parametrické - masivní I	1408.33	833.33	833.33	100.0	100.0
				100.00	83.33	83.33		
2	SQ_M1 120 1 - C24	1	Parametrické - masivní I	2920.32	1728.00	1728.00	120.0	120.0
				144.00	120.00	120.00		

2 Zatěžovací stavy & kombinace

2.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY

ZS Č.	Nastavení	Hodnota	Jednotka	Řešit
1	<input checked="" type="checkbox"/> Vlastní tíha			
	Typ analýzy	Statická analýza		<input checked="" type="checkbox"/>
	Nastavení pro statickou analýzu	SA1 - Geometricky lineární		
	Kategorie účinků	<input checked="" type="checkbox"/> Stálé		
	Doba trvání zatížení	Stálé		
2	<input checked="" type="checkbox"/> Sněh volný			
	Typ analýzy	Statická analýza		<input checked="" type="checkbox"/>
	Nastavení pro statickou analýzu	SA1 - Geometricky lineární		
	Kategorie účinků	QS - Zatížení sněhem/námrazou - H <= 1000 m		
	Doba trvání zatížení	Krátkodobé		
3	<input checked="" type="checkbox"/> Sněh navátý			
	Typ analýzy	Statická analýza		<input checked="" type="checkbox"/>
	Nastavení pro statickou analýzu	SA1 - Geometricky lineární		
	Kategorie účinků	QS - Zatížení sněhem/námrazou - H <= 1000 m		
	Doba trvání zatížení	Krátkodobé		

2.3 GENERÁTORY KOMBINACÍ

Generátor Č.	Nastavení	Hodnota
	Uvážit počáteční stav	<input type="checkbox"/>
	Změna konstrukce aktivní	<input type="checkbox"/>
	Vygenerovat stejné kombinace zatížení bez imperfekce	<input type="checkbox"/>
	Uvážit fáze výstavby	<input type="checkbox"/>
	Uživatelsky zadané kombinace účinků	<input type="checkbox"/>
	Příznivá stálá zatížení	<input type="checkbox"/>
	Zmenšit počet vygenerovaných kombinací	<input type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/> Kombinace zatížení SA1 - Geometricky lineární Přirazeno k Vygenerovat kombinace Nastavení pro statickou analýzu Uvážit imperfekční stav Uvážit počáteční stav Změna konstrukce aktivní Uvážit fáze výstavby Uživatelsky zadané kombinace účinků Příznivá stálá zatížení Zmenšit počet vygenerovaných kombinací	Kombinace zatížení (nelineární analýza) <input checked="" type="checkbox"/> SA1 - Geometricky lineární

3 Zatížení

3.1.1 VOLNÁ POLYGONOVÁ ZATÍŽENÍ

ZS1: Vlastní tíha

G

Zatížení Č.	Plochy Č.	Zatížení Prúb.	Souř. systém	Zatížení Průmět	Směr zatížení	Symbol	Parametry Hodnota	Jednotka
1	1-158	Konstantní	1	Rovina XY	Z _A	p	1.95	kN/m ²

3.2.1 VOLNÁ POLYGONOVÁ ZATÍŽENÍ

ZS2: Sníh volný

Q_s

Zatížení Č.	Plochy Č.	Zatížení Prúb.	Souř. systém	Zatížení Průmět	Směr zatížení	Symbol	Parametry Hodnota	Jednotka
1	1-41	Konstantní	1	Rovina XY	Z _p	p	0.56	kN/m ²

3.3.1 VOLNÁ POLYGONOVÁ ZATÍŽENÍ

ZS3: Sníh navátý

Q_s

Zatížení Č.	Plochy Č.	Zatížení Prúb.	Souř. systém	Zatížení Průmět	Směr zatížení	Symbol	Parametry Hodnota	Jednotka
1	3-9,19-30	Konstantní	1	Rovina XY	Z _A	p	0.50	kN/m ²
2	2,10-18,31-41	Konstantní	1	Rovina XY	Z _A	p	1.00	kN/m ²

3.4.1 VOLNÁ OBDÉLNÍKOVÁ ZATÍŽENÍ

ZS4: Vítr

Q_w

Zatížení Č.	Plochy Č.	Průběh zatížení	Souř. systém	Zatížení Průmět	Směr zatížení	p	Parametry [kN/m ²]	
							p ₁	p ₂
1	3-9,19-30,45-61,81-99,123-141	Lineární v Y	1	Rovina XY	z		0.35	-0.53
2	1,2,10-18,31-44,62-80,100-122,142-158	Lineární v Y	1	Rovina XY	z		-0.53	0.00

4 Posouzení dřevěných konstrukcí

4.1 NÁVRHOVÉ SITUACE

NS Č.	EN 1990 Dřevo ČSN 2015-05 Design Situation Type	Vy-Posouzení	Aktivní	EN 1995 ČSN 2015-05 Design Situation Type	Kombinace pro posouzení pro komplexní metodu
1	MSU MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	MSU MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná	Vše
2	SCh MSP - charakteristická	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SCh MSP - charakteristická	Vše
3	SQo MSP - kvazistálá	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	SQo1 MSP - kvazistálá 1	Vše

4.2.1 VYUŽITÍ NA PRUTECH PO NÁVRHOVÝCH SITUACÍCH

Posouzení dřevěných konstrukcí

Návrhová situace	Prut č.	Poloha x [m]	Napět. bod č.	Zatížení č.	Posudek		Popis	
					η [-]	Typ		
NS1	MSÚ (STR/GEO) - trvalá a dočasná - rovn. 6.10							
	225	1.771	1	KZ1	0.349	SP1100.00	Posouzení průřezu Tah podél vláken podle 6.1.2	
	178	0.000	1	KZ1	0.302	SP1200.00	Posouzení průřezu Tlak podél vláken podle 6.1.4	
	128	1.771	2	KZ7	0.191	SP2100.00	Posouzení průřezu Smyk od kroucení podle 6.1.8	
	250	2.000	4	KZ1	0.259	SP3100.00	Posouzení průřezu Smyk v ose z podle 6.1.7 Obdélníkový průřez	
	128	0.664	2	KZ7	0.155	SP3200.00	Posouzení průřezu Smyk v ose y podle 6.1.7 Obdélníkový průřez	
	250	0.500	1	KZ4	0.295	SP4100.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy y podle 6.1.6	
		2.000	1	KZ6	0.051	SP4200.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy z podle 6.1.6	
		1.000	3	KZ1	0.596	SP4300.00	Posouzení průřezu Dvouosý ohyb podle 6.1.6	
	195	0.884	7	KZ1	0.616	SP5100.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy y a tahová normálová síla podle 6.2.3	
	225	1.771	3	KZ1	0.411	SP5200.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy z a tahová normálová síla podle 6.2.3	
	155	0.970	9	KZ1	0.684	SP5300.00	Posouzení průřezu Dvouosý ohyb a tahová normálová síla podle 6.2.3	
	74	0.664	1	KZ4	0.420	SP6100.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy y a tlaková normálová síla podle 6.2.4	
	56	0.006	3	KZ7	0.616	SP6200.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy z a tlaková normálová síla podle 6.2.4	
	128	1.771	9	KZ7	0.631	SP6300.00	Posouzení průřezu Dvouosý ohyb a tlaková normálová síla podle 6.2.4	
	233	1.767	1	KZ1	0.403	ST1300.00	Stabilita Osový tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2	
	74	0.664	1	KZ4	0.551	ST1600.01	Stabilita Ohyb okolo osy y a tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2	
	56	0.006	3	KZ7	0.745	ST1600.02	Stabilita Ohyb okolo osy z a tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2	
	92	0.886	1	KZ1	0.806	ST1600.03	Stabilita Dvouosý ohyb a tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2	
	NS2	MSP - charakteristická						
1		0.000		KZ9	0.000	SE0100.01	Použitelnost Zanedbatelný průhyb Kombinace účinků 'Charakteristická'	
15		0.922		KZ13	0.172	SE1100.01	Použitelnost Kombinace účinků 'Charakteristická' Směr osy y podle 7.2	
	250	1.000		KZ9	0.574	SE1200.01	Použitelnost Kombinace účinků 'Charakteristická' Směr osy z podle 7.2	
NS3	MSP - kvazistálá							
	1	0.000		KZ17	0.000	SE0100.02	Použitelnost Zanedbatelný průhyb Kombinace účinků 'Kvazistálá 1'	
	187	1.079		KZ21	0.218	SE1100.02	Použitelnost Kombinace účinků 'Kvazistálá 1' Směr osy y podle 7.2	
	250	1.000		KZ17	0.765	SE1200.02	Použitelnost Kombinace účinků 'Kvazistálá 1' Směr osy z podle 7.2	

5 Přehled posouzení

5.1 PŘEHLED POSOUZENÍ

Přehled posouzení

Addon	Typ	Objekty		Poloha [m]	Posouzení Situace	Zatížení Č.	Posudek		Popis
		Č.	Č.				η [-]	Typ	
Posouzení dřevěných konstrukcí	Prut	92		x: 0.886	NS1	KZ1	0.806	ST1600.03	Stabilita Dvouosý ohyb a tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2
Posouzení dřevěných konstrukcí	Prut	250		x: 1.000	NS3	KZ17	0.765	SE1200.02	Použitelnost Kombinace účinků 'Kvazistálá 1' Směr osy z podle 7.2
Posouzení dřevěných konstrukcí	Prut	56		x: 0.006	NS1	KZ7	0.745	ST1600.02	Stabilita Ohyb okolo osy z a tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2
Posouzení dřevěných konstrukcí	Prut	155		x: 0.970	NS1	KZ1	0.684	SP5300.00	Posouzení průřezu Dvouosý ohyb a tahová normálová síla podle 6.2.3
Posouzení dřevěných konstrukcí	Prut	128		x: 1.771	NS1	KZ7	0.631	SP6300.00	Posouzení průřezu Dvouosý ohyb a tlaková normálová síla podle 6.2.4
Posouzení dřevěných konstrukcí	Prut	56		x: 0.006	NS1	KZ7	0.616	SP6200.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy z a tlaková normálová síla podle 6.2.4
Posouzení dřevěných konstrukcí	Prut	195		x: 0.884	NS1	KZ1	0.616	SP5100.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy y a tahová normálová síla podle 6.2.3
Posouzení dřevěných konstrukcí	Prut	250		x: 1.000	NS1	KZ1	0.596	SP4300.00	Posouzení průřezu Dvouosý ohyb podle 6.1.6
Posouzení dřevěných konstrukcí	Prut	250		x: 1.000	NS2	KZ9	0.574	SE1200.01	Použitelnost Kombinace účinků 'Charakteristická' Směr osy z podle 7.2
Posouzení dřevěných konstrukcí	Prut	74		x: 0.664	NS1	KZ4	0.551	ST1600.01	Stabilita Ohyb okolo osy y a tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2
Posouzení dřevěných konstrukcí	Prut	74		x: 0.664	NS1	KZ4	0.420	SP6100.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy y a tlaková normálová síla podle 6.2.4
Posouzení dřevěných konstrukcí	Prut	225		x: 1.771	NS1	KZ1	0.411	SP5200.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy z a tahová normálová síla podle 6.2.3
Posouzení dřevěných konstrukcí	Prut	233		x: 1.767	NS1	KZ1	0.403	ST1300.00	Stabilita Osový tlak se vzpěrem okolo obou os podle 6.3.2

VÝSLEDKY

5.1 PŘEHLED POSOUZENÍ

Přehled posouzení

Addon	Typ	Objekty Č.	Poloha [m]	Posouzení Situace	Zatížení Č.	Posudek η [-]	Typ	Popis
konstrukcí Posouzení dřevěných konstrukcí	Prut	225	x: 1.771	NS1	KZ1	0.349 ✓	SP1100.00	Posouzení průřezu Tah podél vláken podle 6.1.2
konstrukcí Posouzení dřevěných konstrukcí	Prut	178	x: 0.000	NS1	KZ1	0.302 ✓	SP1200.00	Posouzení průřezu Tlak podél vláken podle 6.1.4
konstrukcí Posouzení dřevěných konstrukcí	Prut	250	x: 0.500	NS1	KZ4	0.295 ✓	SP4100.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy y podle 6.1.6
konstrukcí Posouzení dřevěných konstrukcí	Prut	250	x: 2.000	NS1	KZ1	0.259 ✓	SP3100.00	Posouzení průřezu Smyk v ose z podle 6.1.7 Obdélníkový průřez
konstrukcí Posouzení dřevěných konstrukcí	Prut	187	x: 1.079	NS3	KZ21	0.218 ✓	SE1100.02	Použitelnost Kombinace účinků 'Kvazistála 1' Směr osy y podle 7.2
konstrukcí Posouzení dřevěných konstrukcí	Prut	128	x: 1.771	NS1	KZ7	0.191 ✓	SP2100.00	Posouzení průřezu Smyk od kroucení podle 6.1.8
konstrukcí Posouzení dřevěných konstrukcí	Prut	15	x: 0.922	NS2	KZ13	0.172 ✓	SE1100.01	Použitelnost Kombinace účinků 'Charakteristická' Směr osy y podle 7.2
konstrukcí Posouzení dřevěných konstrukcí	Prut	128	x: 0.664	NS1	KZ7	0.155 ✓	SP3200.00	Posouzení průřezu Smyk v ose y podle 6.1.7 Obdélníkový průřez
konstrukcí Posouzení dřevěných konstrukcí	Prut	250	x: 2.000	NS1	KZ6	0.051 ✓	SP4200.00	Posouzení průřezu Ohyb okolo osy z podle 6.1.6
konstrukcí Posouzení dřevěných konstrukcí	Prut	1-247,250-252,254	x: 0.000	NS2	KZ9	0.000 ✓	SE0100.01	Použitelnost Zanedbatelný průhyb Kombinace účinků 'Charakteristická'
konstrukcí Posouzení dřevěných konstrukcí	Prut	1-247,250-252,254	x: 0.000	NS3	KZ17	0.000 ✓	SE0100.02	Použitelnost Zanedbatelný průhyb Kombinace účinků 'Kvazistála 1'

Posouzení sloupu na vzpěr

Parametry prvku

Průřez sloupu	b =	120	mm
	h =	120	mm
Výška sloupu	L =	2575	mm
Vzpěrná délka	L _e =	2575	mm
Rozsah zatížení směr A	L _y =	1,6	m
Rozsah zatížení směr B	L _z =	2,5	m
Zatěžovací plocha	A _S =	3,9	m ²

Materiálové charakteristiky

Třída pevnosti mat.		C24	
Třída provozu		1	
Char. pevnost v ohybu	f _{mk} =	24	MPa
Char. pevnost v tlaku	f _{c,o,k} =	21	MPa
5% kvantil mod. pruž.	E _{0,05} =	7400	MPa
Souč. spolehlivosti materiálu	γ _M =	1,3	
	β _c =	0,2	
Modifikační součinitel	k _{mod} =	0,7	
Součinitel spolehlivosti	γ _G =	1,35	
Součinitel spolehlivosti	γ _Q =	1,5	
Návrhová pevnost v tlaku	f _{c,0,d} =	11,31	MPa
Návrhová pevnost v ohybu	f _{m,d} =	12,92	MPa

Zatížení

Char. stálé	g _k =	0,43	kN/m ²
Char.proměnné (kat. A)	q _k =	1,8	kN/m ²
Návrh. stálé	g _d =	0,58	kN/m ²
Návrh. Proměnné	q _d =	2,70	kN/m ²
Normálová síla	N_d =	12,83	kN
Posouvající síla	V_d =	0	kN

Posouzení

Napětí v tlaku

$$\sigma_{c,o,d} = \frac{N_d}{A} \quad \text{MPa}$$

$$\sigma_{c,o,d} = \mathbf{0,891} \quad \text{MPa}$$

Poloměr setrvačnosti

$$i = \sqrt{\frac{\frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3}{b \cdot h}}$$

$$i = \mathbf{34,641}$$

Poměrný štíhlostní poměr

$$\lambda = \frac{\ell_{ef}}{i}$$

$$\lambda = \mathbf{74,334}$$

Kritické napětí

$$\sigma_{crit} = \pi^2 \frac{E_{0,05}}{\lambda^2}$$

$$\sigma_{crit} = \mathbf{13,204} \quad \text{Mpa}$$

Relativní štíhlostní poměr

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{crit}}}$$

$$\lambda_{rel} = \mathbf{1,261}$$

Součinitel vzpěrnosti

$$k = 0,5 \left[1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2 \right]$$

$$k = \mathbf{1,391}$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}}$$

$$k_c = \mathbf{0,505}$$

Posouzení na vzpěr

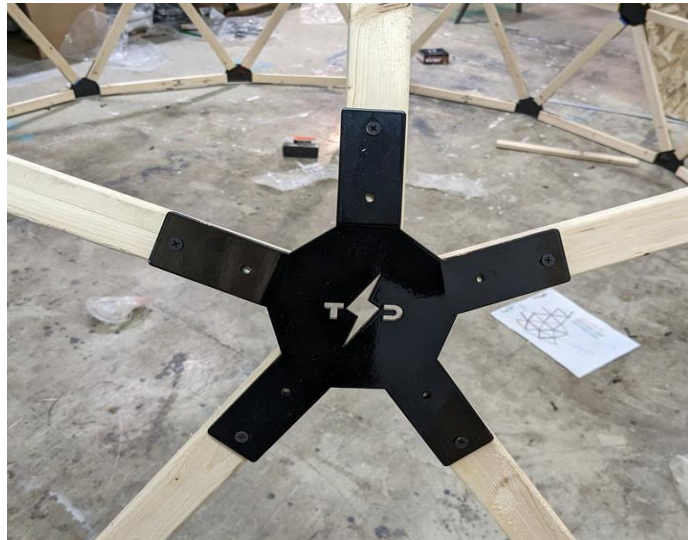
$$\frac{\sigma_{c,o,d}}{k_c * f_{c,0,d}} \leq 1$$

$$\mathbf{0,16} \leq \mathbf{1}$$

VYHOVUJE

Posouzení konstrukčního spoje

Varianta 1: jednostřížný spoj dřevo - ocel s vrutem a tenkým ocelovým plechem



Parametry spoje

Tloušťka stěny ocelové desky		4	mm
Délka vrutu		80	mm
Hloubka vniku	$t_1 =$	76	mm
Vrut M8	$d =$	8	mm
Pevnostní třída		8,8	

Materiálové charakteristiky

Hustota spojovaného prvku	$\rho_k =$	350	kg/m ³
Char. pevnost stěny otvoru	$f_{h,0,k} =$	26,40	MPa
Koeficient dle materiálu	$k_{90} =$	1,47	
Odklon vláken	$\alpha =$	0	°
Char. pevnost v tlaku	$f_{h,k} =$	26,40	MPa
Char. pevnost v tahu	$f_{u,k} =$	800	MPa
Char. moment únosnosti	$M_{y,Rk} =$	26743	Nmm
Char. odolnost proti vytažení	$F_{ax,Rk} =$	0	MPa
Souč. spolehlivosti materiálu	$\gamma_M =$	1,3	
Modifikační součinitel	$k_{mod} =$	0,7	

Zatížení

Normálová síla (tlak)	$N_d =$	52,45	kN
-----------------------	---------	-------	----

Posouzení

Charakteristická únosnost svorníku

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,4 \cdot f_{h,k} \cdot t_1 \cdot d = 6,42 \quad \text{kN} \\ 1,15 \cdot \sqrt{2M_{y,Rk} \cdot f_{h,k} \cdot d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 3,87 \quad \text{kN} \end{array} \right.$$

Návrhová únosnost svorníku $f_{v,Rd} = \frac{k_{mod} \cdot F_{v,Rk}}{\gamma_M}$

f_{v,Rk} = 2,08 kN

Potřebný počet vrutů $n = \frac{N_d}{f_{v,Rd}}$

n = 25,20 ≐ 26 ks

Rozteč rovnoběžně s vlákny $a_1 = (4 + \cos \alpha)d$

a₁ = 40 ≐ 40 mm

Rozteč kolmo na vlákna $a_2 = 4d$

a₂ = 32 ≐ 40 mm

Účinný počet svorníků v řadě

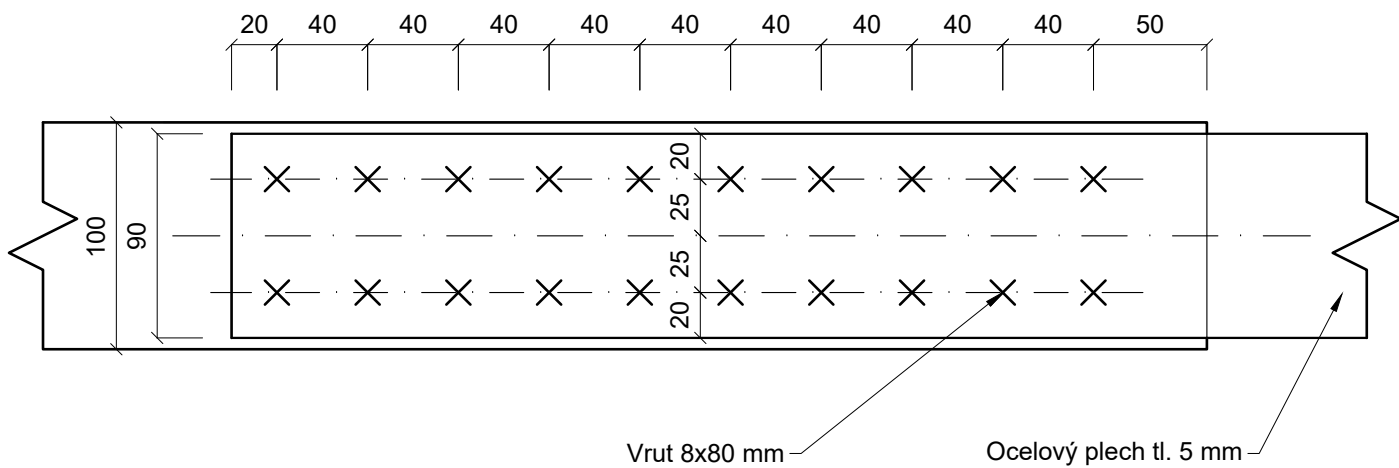
$$n_{ef} = \min \left\{ \begin{array}{l} n = 26 \quad \text{ks} \\ n^{0,9} \cdot \sqrt{\frac{a_1}{13d}} = 11 \quad \text{ks} \end{array} \right.$$

Závěr:

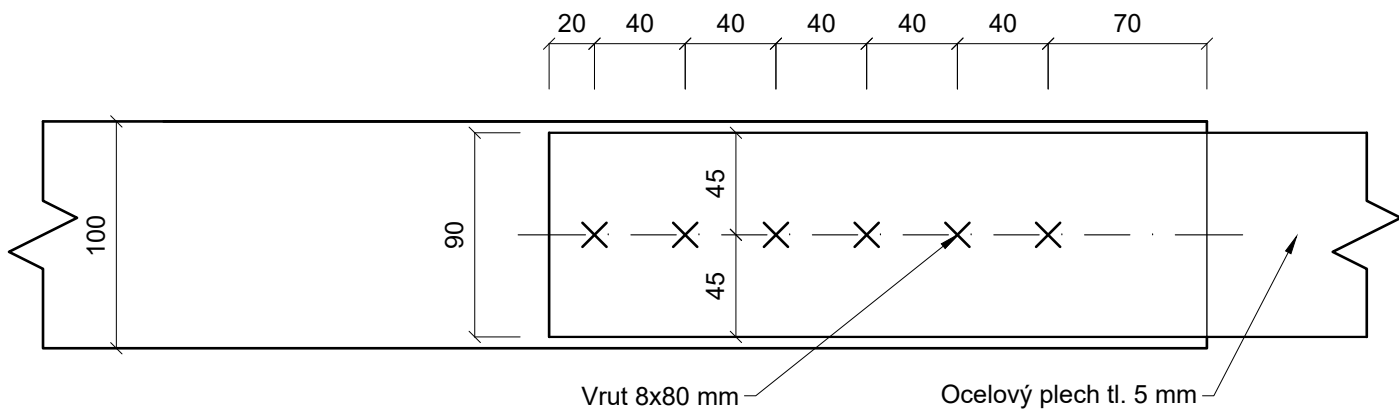
Spoj vyhoví při použití vrutů 8x80 pevnostní třídy 8.8 s plným závitem ve čtyřech řadách. Minimální rozteč vrutů ve směru vláken je 40 mm. Osová vzdálenost řad by měla být minimálně 40 mm.

Jako vhodné řešení pro tento případ se jeví použití 20 vrutů z vnější strany konstrukce v rozteči 40 mm ve směru vláken rozdělených do dvou řad o osově vzdálenosti 50 mm (25mm od střední osy průřezu). Dále by byla přidána druhá tenká deska z vnitřní strany konstrukce kotvená zbývajícími 6 vruty v rozteči 40 mm ve směru vláken umístěnými na osu prvku v jedné řadě.

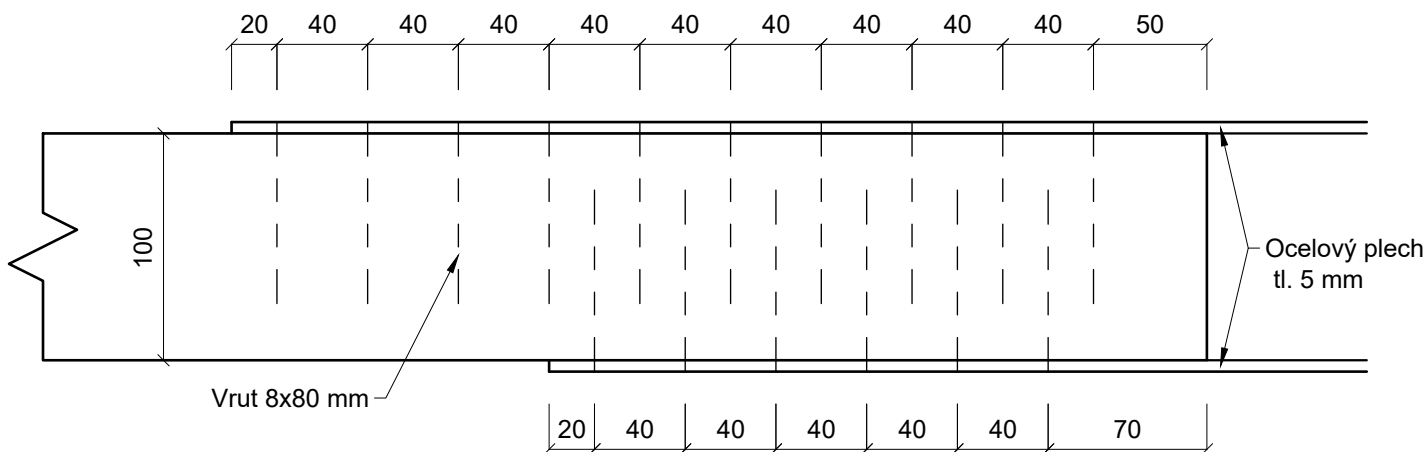
POHLED EXTERIÉR



POHLED INTERÉR



ŘEZ



Posouzení konstrukčního spoje

Varianta 2: dvojstřížný spoj dřevo - ocel se svorníkem a ocelovou deskou jako středním prvkem



Parametry spoje

Tloušťka stěny ocelové desky		5	mm
Tloušťka stěny prvku	$t_1 =$	47,5	mm
Svorník M14	$d =$	14	mm
Pevnostní třída		8,8	

Materiálové charakteristiky

Hustota spojovaného prvku	$\rho_k =$	350	kg/m ³
Char. pevnost stěny otvoru	$f_{h,0,k} =$	24,68	MPa
Koeficient dle materiálu	$k_{90} =$	1,56	
Odklon vláken	$\alpha =$	0	°
Char. pevnost v tlaku	$f_{h,1,k} =$	24,68	MPa
Char. pevnost v tahu	$f_{u,k} =$	800	MPa
Char. moment únosnosti	$M_{y,Rk} =$	229163	Nmm
Char. odolnost proti vytažení	$F_{ax,Rk} =$	0	MPa
Souč. spolehlivosti materiálu	$\gamma_M =$	1,3	
Modifikační součinitel	$k_{mod} =$	0,7	

Zatížení

Normálová síla (tlak)	$N_d =$	52,45	kN
-----------------------	---------	-------	----

Posouzení

Charakteristická únosnost svorníku v jedné stříhové rovině

$$F_{v,Rk,1} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d = 16,41 \quad \text{kN} \\ f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d \cdot \left[\sqrt{2 + \frac{4M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} \cdot d \cdot t_1^2}} - 1 \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 12,84 \quad \text{kN} \\ 2,3 \cdot \sqrt{M_{y,Rk} \cdot f_{h,1,k} \cdot d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 20,47 \quad \text{kN} \end{array} \right.$$

Charakteristická únosnost svorníku celková

$$F_{v,Rk} = 2 \cdot F_{v,Rk,1} \\ F_{v,Rk} = 25,67 \quad \text{kN}$$

Návrhová únosnost svorníku

$$f_{v,Rd} = \frac{k_{mod} \cdot F_{v,Rk}}{\gamma_M} \\ f_{v,Rk} = 13,82 \quad \text{kN}$$

Potřebný počet svorníků

$$n = \frac{N_d}{f_{v,Rd}}$$

$$n = 3,79 \quad \doteq \quad 4 \quad \text{ks}$$

Rozteč rovnoběžně s vlákny

$$a_1 = (4 + \cos \alpha)d$$

$$a_1 = 70 \quad \doteq \quad 70 \quad \text{mm}$$

Rozteč kolmo na vlákna

$$a_2 = 4d$$

$$a_2 = 56 \quad \doteq \quad 60 \quad \text{mm}$$

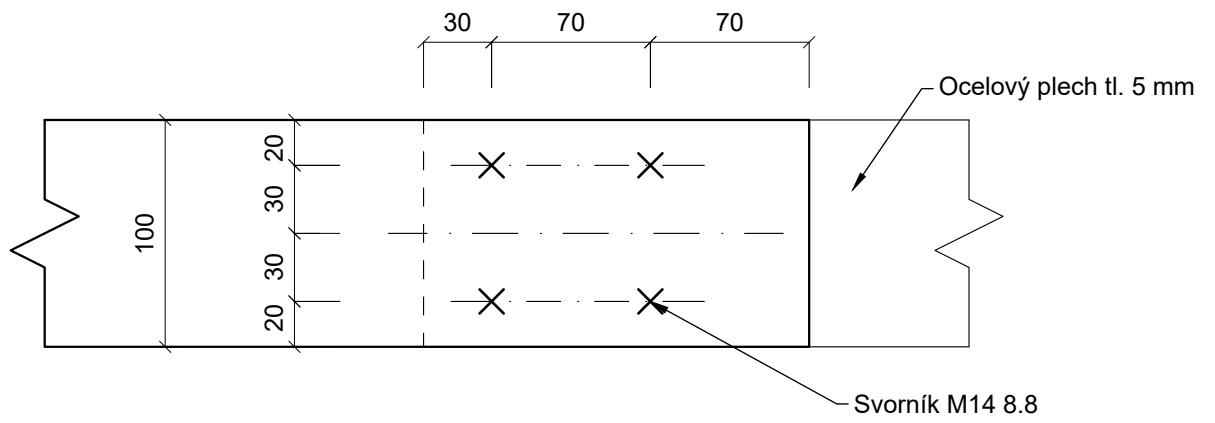
Účinný počet svorníků v řadě

$$n_{ef} = \min \left\{ \begin{array}{l} n = 4 \quad \text{ks} \\ n^{0,9} \cdot \sqrt{\frac{a_1}{13d}} \doteq 2 \quad \text{ks} \end{array} \right.$$

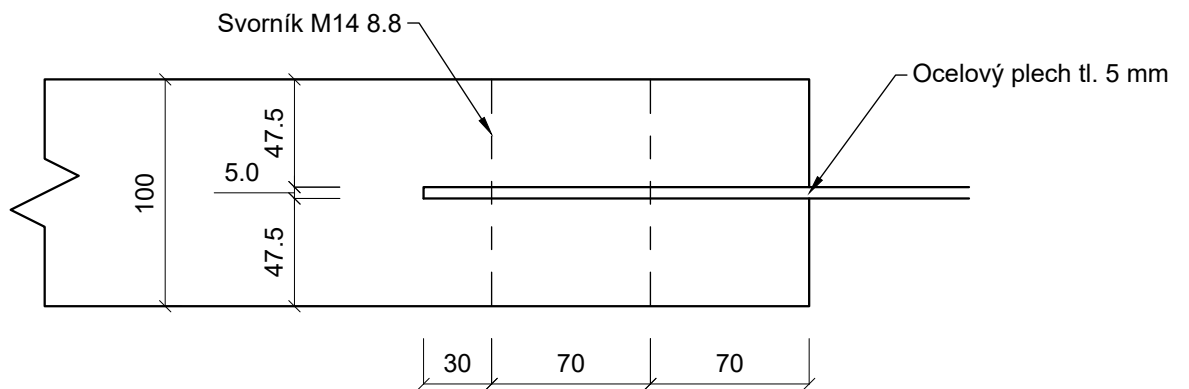
Závěr:

Spoj vyhoví při použití 4 svorníků M14 pevnostní třídy 8.8 ve dvou řadách. Minimální rozteč svorníků ve směru vláken je 70 mm. Osová vzdálenost řad by měla být 60 mm, tzn. každá řada 30 mm od středové osy konstrukčního prvku.

BOKORYSNÝ POHLED



ŘEZ



Posouzení kotvení do základové desky

Kotevní šroub HILTI HAS-U 8.8 M16

Parametry prvku

Kotevní šroub M16		16	mm
Délka šroubu		220	mm
Hloubka uložení	hef =	125	mm
Min. tloušťka desky	h =	160	mm

Materiálové charakteristiky

Deklarovaná max. normálová síla	N _{Rd} =	41,9	kN
Deklarovaná max. posouvající síla	V _{Rd} =	50,4	kN
Mez pevnosti pro šrouby 8.8	f _{ub} =	800	MPa
Souč. spolehlivosti materiálu	γ _{M2} =	1,25	
Namáhaný průřez jádra šroubu	A _s =	157	mm ²

Zatížení

Maximální posouvající síla	V _y =	22,87	kN
Maximální normálová síla	N _z =	0	kN

Posouzení

Porušení šroubu smykem

$$F_{v,Rd} = \frac{0,6 \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}} \quad \text{kN}$$

$$F_{v,Rd} = \quad \mathbf{60,29} \quad \mathbf{kN}$$

$$F_{v,Rd} = \quad > \quad V_y$$

$$\mathbf{60,29} \quad > \quad \mathbf{22,87}$$

VYHOVUJE

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra zpracování dřeva a biomateriálů



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

Příloha 6

Rozpočet konstrukční části

Autor: Bc. Jaroslav Čermák

Vedoucí práce: Ing. Jozef Mitterpach, PhD.

2023

KRYCÍ LIST SOUPLISU PRACÍ

Stavba:

DIPLOMOVÝ PROJEKT - GEODETICKÁ KOPULE



KSO:

Místo:

Praha - Troja

CC-CZ:

Datum:

2. 4. 2023

Zadavatel:

Česká zemědělská univerzita v Praze

Zhotovitel:

Bc. Jaroslav Čermák

Projektant:

Bc. Jaroslav Čermák

Zpracovatel:

Bc. Jaroslav Čermák

Cena bez DPH

6 079 203,73

	Základ daně	Sazba daně	Výše daně
DPH základní	6 079 203,73	21,00%	1 276 632,78
snížená	0,00	15,00%	0,00

Cena s DPH

v CZK

7 355 836,51

REKAPITULACE ČLENĚNÍ SOUPISU PRACÍ

Stavba:

DIPLOMOVÝ PROJEKT - GEODETICKÁ KOPULE

Místo: Praha - Troja

Datum: 2. 4. 2023

Zadavatel: Česká zemědělská univerzita v Praze

Projektant: Bc. Jaroslav Čermák

Zhotovitel: Bc. Jaroslav Čermák

Zpracovatel: Bc. Jaroslav Čermák

Kód dílu - Popis

Cena celkem [CZK]

Náklady ze soupisu prací

6 079 203,73

HSV - Práce a dodávky HSV

401 110,33

1 - Zemní práce

43 443,79

2 - Zakládání

357 666,54

PSV - Práce a dodávky PSV

346 780,00

711 - Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům

96 467,18

713 - Izolace tepelné

63 105,39

6 - Úpravy povrchů a podlahy

187 207,43

PSV1 - Práce a dodávky PSV - vnější stavba

5 331 313,40

762 - Konstrukce tesařské

131 588,00

4 - Výplně obvodového pláště

2 620 884,00

vlastní - Montáž podkladních vrstev

218 402,68

765 - Krytina skládaná

221 236,20

767 - Výplně otvorů

853 904,64

333 - Interiérové konstrukce

1 028 297,88

3A - Svislé konstrukce

491 787,00

3B - Vodorovné konstrukce

412 997,58

3C - Interiérové výplně otvorů

39 988,30

766 - Konstrukce truhlářské

83 525,00

762x - Spojovací materiál

257 000,00

SOUPIS PRACÍ

Stavba:

DIPLOMOVÝ PROJEKT - GEODETICKÁ KOPULE

Místo: Praha - Troja

Datum: 2. 4. 2023

Zadavatel: Česká zemědělská univerzita v Praze

Projektant: Bc. Jaroslav Čermák

Zhotovitel: Bc. Jaroslav Čermák

Zpracovatel: Bc. Jaroslav Čermák

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
----	-----	-----	-------	----	----------	--------------	-------------------

Náklady soupisu celkem

6 079 203,73

D HSV Práce a dodávky HSV 401 110,33

D 1 Zemní práce 43 443,79

1	K	121151113	Sejmutí ornice plochy do 500 m2 tl vrstvy do 200 mm strojně	m2	140,000	43,35	6 069,00
2	K	132151102	Hloubení rýh nezapažených š do 800 mm v hornině třídy těžitelnosti I skupiny 1 a 2 objem do 50 m3 strojně	m3	42,600	669,00	28 499,40
3	K	162251122	Vodorovné přemístění do 50 m výkopku/sypaniny z horniny třídy těžitelnosti II, skupiny 4 a 5	m3	70,600	96,17	6 789,60
4	K	174151101	Zásyp jam, šachet rýh nebo kolem objektů sypaninou se zhutněním	m3	9,700	215,03	2 085,79

D 2 Zakládání 357 666,54

5	K	213141111	Zřízení vrstvy z geotextilie v rovině nebo ve sklonu do 1:5 š do 3 m	m2	135,200	21,23	2 870,30
6	M	69311143	geotextilie netkaná separační, ochranná, filtrační, drenážní PP 210g/m2	m2	148,720	24,00	3 569,28
7	K	271532213	Podsyp pod základové konstrukce se zhutněním z hrubého kameniva frakce 8 až 16 mm	m3	20,500	1 903,98	39 031,59
8	K	273313711	Základové desky z betonu tř. C 20/25	m3	20,500	4 299,53	88 140,37
9	K	273351121	Zřízení bednění základových desek	m2	5,600	502,97	2 816,63
10	M	60726282	deska dřevoštěpková OSB 3 P+D broušená tl 15mm	m2	6,160	405,00	2 494,80
11	K	273351122	Odstranění bednění základových desek	m2	5,600	128,38	718,93
12	K	273362021	Výztuž základových desek svařovanými sítěmi Kari	t	0,320	49 901,79	15 968,57
13	K	274313711	Základové pásy z betonu tř. C 20/25	m3	30,000	4 299,53	128 985,90
14	K	274351121	Zřízení bednění základových pasů rovného	m2	82,800	363,76	30 119,33
15	M	60726282	deska dřevoštěpková OSB 3 P+D broušená tl 15mm	m2	91,080	405,00	36 887,40
16	K	274351122	Odstranění bednění základových pasů rovného	m2	82,800	73,23	6 063,44

D PSV Práce a dodávky PSV 346 780,00

D 711 Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům 96 467,18

17	K	711111001	Provedení izolace proti zemní vlhkosti vodorovně za studena nátěrem penetračním	m2	135,200	11,86	1 603,47
18	M	111631500	lak penetrační asfaltový	t	0,041	51 800,00	2 123,80
19	K	711141559	Provedení izolace proti zemní vlhkosti pásy přitavením vodorovně NAIP	m2	270,400	119,09	32 201,94
20	M	DEK.1010151880	GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL (role/7,5m2)	m2	148,720	163,26	24 280,03
21	M	DEK.1010151220	ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL (role/7,5m2)	m2	148,720	243,80	36 257,94

D 713 Izolace tepelné 63 105,39

22	K	713121111	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m2	135,200	49,64	6 711,33
23	M	DEK.1420361260	XPS DEK 300kPa 100mm (FIBRAN ETICS GF L) 3m2/bal	m3	14,850	3 797,58	56 394,06

D 6 Úpravy povrchů a podlahy 187 207,43

24	K	632441114	D+M Potěr anhydritový samonivelační tl do 50 mm	m2	135,200	964,27	130 369,44
25	K	762525104x	Položení podlahy z palubek	m2	64,300	285,00	18 325,50

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
26	M	6118994x	palubky podlahové smrk tl 19mm A/B	m2	77,803	495,00	38 512,49
D PSV1			Práce a dodávky PSV - vnější stavba				5 331 313,40
D 762			Konstrukce tesařské				131 588,00
27	K	762332131	Montáž vázaných kci krovů pravidelných z hraněného řeziva průřezové pl do 120 cm2	m	448,000	185,00	82 880,00
28	M	60512125	hranol stavební řezivo průřezu do 120cm2 do dl 6m	m3	4,950	9 840,00	48 708,00
D 4			Výplně obvodového pláště				2 620 884,00
29	K	411141xxx	Obvodový plášť z panelů z konopného betonu tl 450 mm dl přes 1500 do 2000 mm	m2	246,000	3 454,00	849 684,00
30	M	vlastní	Panely z konopného betonu	m3	110,700	16 000,00	1 771 200,00
D vlastní			Montáž podkladních vrstev				218 402,68
31	K	766417523	Montáž difúzní paropropustné fólie pro dřevěnou provětrávanou fasádu s lepenými přesahy	m2	262,000	64,20	16 820,40
32	M	JTA.JDTHIWB2P	JUTADACH THERMOISOL 2 A.P. WB (75m2/bal.)	m2	288,200	104,29	30 056,38
33	K	762342316	Montáž laťování na střeších složitých sklonu do 60° osově vzdálenosti přes 360 do 600 mm	m2	262,000	42,00	11 004,00
34	M	60514103	řezivo jehličnaté lať 30x50mm	m3	2,100	10 300,00	21 630,00
35	K	762341270	Montáž bednění střež rovných a šikmých sklonu do 60° z desek dřevotřískových na sraz	m2	266,000	130,00	34 580,00
36	M	60726248	deska dřevostěpková OSB 3 ostrá hrana nebroušená tl 22mm	m2	305,900	341,00	104 311,90
D 765			Krytina skládaná				221 236,20
37	K	765151003	Montáž krytiny bitumenové ze šindelů na bednění sklonu přes 30°	m2	267,000	437,00	116 679,00
38	M	62866512	šindel asfaltový zesílený na skelné vložce tvar šestiúhelník barevný	m2	293,700	356,00	104 557,20
D 767			Výplně stavebních otvorů				853 904,64
39	K	767620314	Montáž oken kovových s izolačními trojskly pevných do panelů nebo ocelové konstrukce plochy přes 2,5 do 6 m2	m2	78,000	1 216,80	94 910,40
40	M	55341005	okno Al s fixním zasklením trojsklo přes plochu 1m2 v 1,5-2,5m	m2	78,000	8 360,00	652 080,00
41	K	766682121	Montáž zárubní obložkových pro dveře dvoukřídlové	kus	2,000	1 660,00	3 320,00
42	M	61181108	zárubeň dvoukřídlá obložková s dýhovaným povrchem rozměru 1250-1850/1970mm	kus	2,000	6 440,00	12 880,00
43	K	762621130	Osazení dveří dvoukřídlových	m2	4,800	98,80	474,24
44	M	61173204	dveře dvoukřídlé dřevěné plně bezpečnostní třídy RC2	m2	4,800	18 800,00	90 240,00
D 333			Interiérové konstrukce				1 028 297,88
D 3A			Svislé konstrukce				491 787,00
45	K	763712211	Montáž dřevostaveb sloupů plnostěnných, paždíků a zavětrovacích prvků průřezové pl přes 50 do 150 cm2	m	183,000	168,00	30 744,00
46	M	60512125	hranol stavební řezivo průřezu do 120cm2 do dl 6m	m3	3,200	9 840,00	31 488,00
47	K	763711221	Montáž dřevostaveb stěn a příček z panelů tl přes 120 do 240 mm pl do 3 m2	m2	105,000	891,00	93 555,00
48	M	vlastní1	Panely z konopného betonu	m3	21,000	16 000,00	336 000,00
D 3B			Vodorovné konstrukce				412 997,58
49	K	763782212	Montáž dřevostaveb stropní konstrukce z nosníků plnostěnných průřezové pl přes 50 do 150 cm2	m	135,000	132,00	17 820,00
50	M	60512130	hranol stavební řezivo průřezu do 224cm2 do dl 6m	m3	4,510	10 600,00	47 806,00
51	K	762810017	Záklop stropů z Bidesky tl 25 mm na sraz šroubovaných na trámy	m2	79,200	563,00	44 589,60
52	M	vlastní2	Bideska 27x2100x2500	m2	87,120	1 277,20	111 269,66
53	K	6313111xx	D+M Mazanina tl přes 50 do 80 mm z konopného betonu	m3	6,330	20 000,00	126 600,00
54	K	762525104	Položení podlahy z palubek	m2	79,200	285,00	22 572,00

PČ	Typ	Kód	Popis	MJ	Množství	J.cena [CZK]	Cena celkem [CZK]
55	M	61189994	palubky podlahové smrk tl 19mm A/B	m2	85,536	495,00	42 340,32
D 3C			Interiérové výplně stavebních otvorů				39 988,30
56	K	766681114	Montáž zárubní rámových pro dveře jednokřídlové š do 900 mm	kus	6,000	1 780,00	10 680,00
57	M	61182254	zárubeň jednokřídlá smrková rámová rozměru 700/1970mm	kus	4,000	1 530,00	6 120,00
58	M	61182251	zárubeň jednokřídlá smrková rámová rozměru 800/1970mm	kus	2,000	1 540,00	3 080,00
59	K	762621120	Osazení dveří tesařských jednokřídlových	m2	8,700	109,00	948,30
60	M	61160051	dveře jednokřídlé dřevěné bez povrchové úpravy plné 700x1970mm	kus	4,000	3 190,00	12 760,00
61	M	61160052	dveře jednokřídlé dřevěné bez povrchové úpravy plné 800x1970mm	kus	2,000	3 200,00	6 400,00
D 766			Konstrukce truhlářské				83 525,00
62	K	766221111	Montáž celodřevěného samonosného vřetenového schodiště s podstupnicemi	m	5,500	5 550,00	30 525,00
63	M	61232100x	schodiště interiérové celodřevěné šířka 1250mm	kus	1,000	53 000,00	53 000,00
D 762x			Spojovací materiál				257 000,00
64	M	vlastní3	Ø3-20 Icosahedron Geodesic Dome STAR Connectors Kit	sada	2,000	115 000,00	230 000,00
65	M	vlastní4	Ostatní spojovací materiál	kpl	1,000	27 000,00	27 000,00