



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta stavební
Katedra konstrukcí pozemních staveb**

**Konstrukční řešení stavby na bázi dřeva
Mateřská škola Fulnek**

**Structural design of the building based on timber structures
Kindergarten Fulnek**

Bakalářská práce

Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: Ing. Jan Růžička, Ph.D.

Jiří Křivonožka

Praha 2016



Abstrakt

Cílem práce je navrhnout konstrukční řešení dřevostavby tak, aby splňovalo požadavky pro nízkoenergetické domy. Autor optimalizuje stavební konstrukce ze statického a tepelně technického hlediska. Důraz je kladen na návrh skladeb obalových konstrukcí a konstrukčního řešení vybraných detailů. Výsledkem práce je dosažení optimálního řešení tak, aby byly eliminovány tepelné ztráty budovy v zimních měsících, tepelné zisky v měsících letních a zároveň byly dodrženy požadavky na oslunění. Součástí práce je také rešerše zvoleného konstrukčního systému.

Klíčová slova

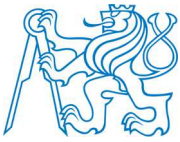
Dřevostavby, nízkoenergetické domy, konstrukční systém, tepelně technická optimalizace.

Abstract

The aim of this bachelor's thesis is to design constructional solution of wooden building in order to meet the requirements for low-energy houses. Author is optimizing the building structures from a static and thermally-technical aspect. The main effort is to design a building envelope structure and selected details. The conclusion is a finding of an optimal solution, which eliminates building's heat losses in winter and thermal gains in the summer, together with satisfying the requirements for insolation. The thesis also contains a detailed research of the selected static system.

Keywords

Wooden buildings, low-energy houses, structure, thermally-technical optimisation.



Konstrukční řešení stavby na bázi dřeva – mateřská škola Fulnek

Jiří Křivonožka 2016



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Křivonožka Jméno: Jiří Osobní číslo: 409779
Zadávající katedra: 124 - Katedra konstrukcí pozemních staveb
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI


Název bakalářské práce: Konstrukční řešení stavby na bázi dřeva - Mateřská škola Fulnek
Název bakalářské práce anglicky: Structural design of the building based on timber structures - Kindergarten Fulnek


Pokyny pro vypracování:
Konstrukčně statický koncept
Stavebně energetická optimalizace
Konceptní řešení vybraných stavebních detailů do úrovně DPS
Konceptní řešení TZB

Seznam doporučené literatury:

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Jan Růžička, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 23.2.2016 Termín odevzdání bakalářské práce: 22.5.2016


Podpis vedoucího práce

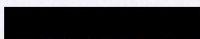

Podpis vedoucího katedry

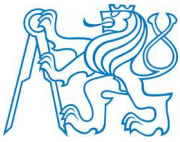
III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

22.2.2016

Datum převzetí zadání


Podpis studenta(ky)



Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci napsal samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů. Souhlasím se zapůjčováním práce a jejím zveřejněním.



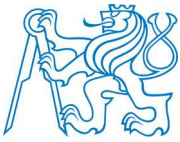
Poděkování

Rád bych tímto poděkoval všem, kteří mi pomohli při tvorbě této práce. Především Ing. Janu Růžičkovi, Ph.D. za pomoc a rady při řešení celé práce, Ing. Kamilu Staňkovi a Ing. Marku Pokornému, Ph.D. za pomoc s řešením profesí. Velké díky patří také mé rodině a přítelkyni za podporu v průběhu práce.



Obsah

<i>Abstrakt</i>	2
<i>Zadání</i>	3
<i>Prohlášení</i>	4
<i>Poděkování</i>	5
<i>Obsah</i>	6
<i>Seznam zkratk a symbolů</i>	7
<i>Úvod</i>	8
1 <i>Rešerše na zvolený konstrukční systém CLT</i>	9
1.1 <i>Zatřídění CLT panelů mezi jiné konstrukční materiály ze dřeva</i>	9
1.1.1 <i>Klasické řezivo</i>	9
1.1.2 <i>KVH</i>	9
1.1.3 <i>BSH</i>	9
1.1.4 <i>DUO, TRIO</i>	10
1.1.5 <i>ICLT</i>	10
1.2 <i>Výroba CLT</i>	11
1.2.1 <i>Sušení, třídění, řezání</i>	11
1.2.2 <i>Spojování a lisování</i>	11
1.2.3 <i>Úprava tvaru a expedice</i>	12
1.3 <i>Průzkum trhu s výrobcí CLT panelů</i>	12
1.3.1 <i>Agrop NOVA</i>	13
1.3.2 <i>Dektrade</i>	16
1.3.3 <i>KLH</i>	17
1.3.4 <i>Stora Enso Wood Products</i>	18
1.3.5 <i>Thoma Holz</i>	19
1.4 <i>Shrnutí</i>	20
<i>Závěr</i>	21
<i>Seznam použité literatury</i>	22
<i>Přílohy</i>	24



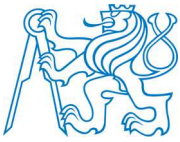
Seznam zkratk a symbolů

CLT: Cross laminated Timber

KVH: Konstruktionswollholz

BSH: Brettschichtholz

ICLT: Interlocking Cross-laminated timber

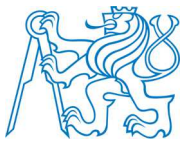


Úvod

Prvním krokem této práce je volba konstrukčního systému zadané budovy. Dále je provedena rešerše na tento konstrukční systém, ve které je zejména kladen důraz na výrobu, různorodost trhu a konstrukční detaily jednotlivých výrobců. S nabytými informacemi je poté vypracován projekt zadané stavby – Mateřské školy ve Fulneku.

Autor zvolil konstrukční systém z nosných panelů CLT kvůli jejich objemové stálosti a možnosti poměrně velkých rozponů stropů. Výhodou se také ukázala možnost prefabrikace, kdy jsou na stavbu dodány panely přesných rozměrů dle projektové dokumentace. Řešená stavba je totiž velmi různorodá.

Uvažována byla také rámová konstrukce, jejíž výhodou je spolehlivost i při velkých rozponech. Tento konstrukční systém byl ale zavrhnut kvůli jeho neefektivnosti při často se měnících modulových vzdálenostech.



1 Rešerše na zvolený konstrukční systém CLT

1.1 Zatřídění CLT panelů mezi jiné konstrukční materiály ze dřeva

1.1.1 Klasické řezivo

Dřevo zpracované většinou na pile na požadované velikosti s pomocí rámových pil, katrů, atd. Dřevo je poté uskladněno a zbaveno vlhkosti až na 15-22% hm. Jedná se o konstrukční prvek, který je omezený velikostí a kvalitou kmene, z nějž pochází. Užívá se většinou na latě, rošty, ale i lehké a těžké skelety budov, rámy. Výhodou je cenová přijatelnost. Mezi velké nevýhody patří objemová nestálost, kdy dochází ke smršťování a vzniku trhlin důsledkem vysychání a klimatických změn (viz obr. 1)



Obrázek 1 [18]

1.1.2 KVH

Materiál z jehličnatého dřeva (téměř vždy smrku). Jedná se o konstrukční dřevěné hranoly, které jsou čtyřstranně hoblovány (viz. Obr. 2). KVH hranoly jsou podrobeny vyšší kvalitě při výběru materiálu – nadměrně sukovité dřevo, či jinak nekvalitní dřevo, je vyřazeno a nebývá na KVH hranoly používáno. Tento prvek je rozměrově variabilní, neboť ho lze délkově nastavit s pomocí zubovitého spoje, většinou až na délky 16m (větší velikosti jsou problém z hlediska přepravy).



Obrázek 2 [18]

1.1.3 BSH

Konstrukční prvek na bázi dřevěných lamel, jež jsou pokládány na sebe ve stejném směru (viz Obr. 3). Jednotlivé vrstvy jsou vzájemně přeplátovány a napojeny do větších délek. Je užito zubovitých



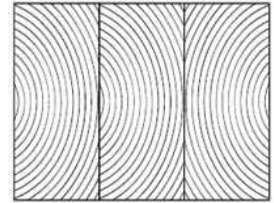
Obrázek 3 [18]



spojů a lepení, čímž je dosaženo velmi únosného, tvarově a kvalitativně stálého prvku, který přenesení větší napětí.

1.1.4 DUO, TRIO

Jedná se o trámy ze dvou nebo tří rozříznutých, vzájemně bočně slepených lamel [4]. Jednotlivé lamely se vzájemně řadí tak, aby jejich poloha byla obrácená oproti jejich původní poloze v kmenu. Tím je zlepšena objemová stálost, jelikož jednotlivé vrstvy působí objemové změny navzájem opačnými směry a tím se vyroší. I tyto prvky lze dělkově napojovat pomocí zubovitých spojů.



Obrázek 4 [4]

1.1.5 ICLT

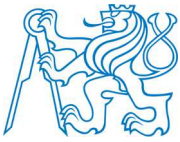
Dřevěné konstrukční prvky rozšířené především v Severní Americe. Jsou to panely vyrobeny ze dvou až sedmi vrstev skládaných na sebe vždy v ortogonálních směrech. Většinou jde o výrobu z dřevěného odpadu a není užito lepení ke spojení vnitřních vrstev. V dřevěných lamelách jsou vyrobeny drážky, které umožňují spojit vnitřní vrstvy k sobě bez použití hřebíků, kolíků, nebo lepidel (viz Obr.5). U ICLT je zejména kladen důraz na ekologickou stránku a na recyklovatelnost. Jelikož není užito žádných toxických spojovacích prostředků, žádných lepidel, je panel na konci životnosti možné rozebrat a druhotně užít (např. podpal, atd.) [5]



Obrázek 5 [5]

1.1.6 CLT

CLT panel je stavební materiál vyrobený ze tří nebo více křížem lepených jednovrstvých lamelových desek. Panely z 5 a více vrstev mohou obsahovat příčné vrstvy, v nichž nejsou lamely bočně slepeny [1]. Počet desek je většinou lichý, tak, aby desky na obou stranách panelu byly pnuty ve stejném směru. Díky tomuto je redukována jedna



z velkých negativ dřevostaveb – smršťování. Panely díky křížem skládaným vrstvám dosahují pevnosti v obou ortogonálních směrech pnutí. Lze je tak s nadsázkou konstrukčně přirovnat k obousměrně vyztužené ŽB desce. CLT panely tak zcela mění pojetí dřevostaveb a rozšiřují jejich působnost z rámových a sloupových konstrukčních systému i na stěnové. Což s sebou nese zjednodušení práce na stavbě, ale také tím odpadá řešení mnoha konstrukčních detailů. Do CLT panelů lze kotvit jak zateplovací systém, tak výplně otvorů – okna či dveře. Díky CNC obrábění je dosaženo přesnosti a vysokého stupně prefabrikace. Hrubá stavba rodinného domu je tímto zvládnutelná za 1 den.

1.2 Výroba CLT

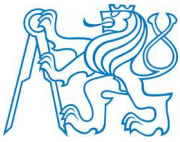
1.2.1 Sušení, třídění, řezání

Nejprve je dřevo důkladně vysušeno. Požadovaná hm. vlhkost je $12\% \pm 2\%$ [2]. Vybrány jsou kvalitní kusy splňující různé požadavky. Nadměrně sukovité dřevo by nemělo být použito při výrobě. Kvůli zachování vzduchotěsnosti by veškeré vady, suky, atd. měli být buďto vyřazeny, nebo utěsněny. Poté se dřevo upravuje na požadované velikosti, vyřezávají se poškozené kusy, atd.

1.2.2 Spojování a lisování

Jednotlivé lamely a desky se spojují tak, aby vznikl požadovaný panel. Finální rozměry a počet vrstev závisí na statickém posouzení a požadavcích projektanta. Spojování je jednou z nejdůležitějších fází výroby a také si s ní každý výrobce poradí jinak. Aby desky nepůsobily jako samostatné celky, ale vytvořili skutečně spolupůsobící celek, je nutné zamezit smykovým posunům mezi jednotlivými lamelami a deskami. Pokud je prvek namáhán tlakem, což je u stěnových panelů obvyklé, tlak se přenáší do jednotlivých vrstev a vytváří smykové pnutí mezi těmito vrstvami. Pokud by nebylo zabráněno vzájemným posunům, velmi by to snížilo statickou únosnost panelů. V neposlední řadě je kvalita spojení desek důležitá při objemových změnách panelů.

Ke spojení může být užito několika způsobů. Nejčastějším z nich je spojování lepením. Jedná se o nejjednodušší a funkčně velmi přijatelnou formu. Lepidlo zabraňuje



vzájemným pohybům mezi deskami a navíc vytváří difúzně uzavřenou konstrukci. Nevýhodou je vnesení cizích látek do jinak přírodního materiálu. Často jsou užitá lepidla na bázi Polyuretanu [2]. Druhou variantou je spojování pomocí hřebíků, vrutů, nebo dřevěných kolíků. Panel tak zůstává prostý toxických materiálů. Kolíky jsou většinou bukové a jsou vnášeny skrz všechny vrstvy dřeva, aby vytvořily kompaktní konstrukci [3]. U takových panelů je třeba dbát na vzduchotěsnost celého prvku. Panely, které nejsou propojeny lepidlem, totiž postrádají nějaký tmel, který utěsní spáry, vyplní vady ve dřevě a vytvoří tak vzduchotěsnou obálku. Často se do kolíkových nebo vruty spojovaných panelů vkládá mezi nějakou vrstvu lamel vzduchotěsná fólie, která tento problém vyřeší.

Poté jsou panely lisovány k sobě, aby bylo podpořeno dokonalé spojení desek.

1.2.3 Úprava tvaru a expedice

Následně jsou panely povrchově upraveny, broušeny, srovnány na požadované velikosti, atd. K tomuto je často (dnes už téměř výhradně) užito CNC obráběcích strojů, s jejichž pomocí je možné dosáhnout milimetrové přesnosti. Při výrobě panelu je tedy nutné znát přesně umístění veškerých rozvodů, okenních a dveřních otvorů a prostupů. Je dosaženo velkého stupně prefabrikace, což je právě jedním z důvodů velkého užívání CLT panelů ve světě.

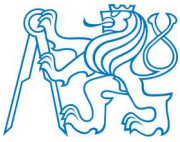
Následuje kontrola kvality, nevyhovující kusy jsou vyřazeny. Hotové panely se poté expedují na místo stavby. Montáž probíhá s pomocí jeřábové techniky. V panelech jsou již při výrobě navrženy a vytvořeny úchyty pro přesuny (viz Obr. 6) Panel je umístěn na požadované místo a s pomocí konstrukčních prvků dle výrobce upevněn. Často se jedná o jednoduché spoje s pomocí vrutů a vzduchotěsných pásek. Podrobněji o této problematice v kapitole 1.3.



Obrázek 6 [17]

1.3 Průzkum trhu s výrobcí CLT panelů

Česká Republika:



Agrop NOVA, Dektrade

Evropa:

KLH (Rakousko), Stora Enso Wood Products, Thoma Holz (Rakousko), Binderholz (Rakousko), Rubner holzbau (Itálie)

Zbytek světa:

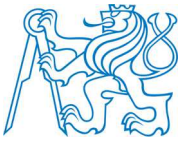
Smartlam (USA), XLam (Austrálie), Structurlam (USA, Kanada)

1.3.1 Agrop NOVA

Agrop NOVA nabízí systém s názvem NOVATOP. Jedná se o panely z 3 a více křížem lepených desek. Jednotlivé lamely se spolu lepí ve všech směrech, nejčastěji polyuretanovými, vodězdornými lepidly. Vyrábí se v pohledových i nepohledových úpravách. Výrobce rozděluje dílce podle funkce, na stěny a příčky (SOLID), stropy a střechy (ELEMENT, OPEN, STATIC), akustické opláštění (ACOUSTIC).

Základním panelem pro většinu systému je panel AGROP NOVA SWP. Jde z pravidla o tří, nebo pětivrstvou deskou, jednotlivé vrstvy jsou k sobě natočeny o 90°. Výrobce nedodává jen panely se stejnými tloušťkami vrstev, ale velmi často vyrábí střední vrstvu větší. Další systémové konstrukce jsou většinou zhotoveny z těchto panelů spojáním vedle sebe. Např. NOVATOP SOLID tloušťky 124mm sestává z 2 panelů SWP vedle sebe, které jsou k sobě ale připevněny [6].

Zvláštním prvkem je NOVATOP ELEMENT a OPEN užívané na stropy a střechy. Nejedná se o typické CLT desky, ale o kazetový panel, který je z CLT desek zkonstruován. Spodní deska je často ze dvou panelů SWP, stojky se dodávají v různých velikostech od 200 do 400mm a umožňují tak projektování na velké rozpory – až 12m. Materiál stojek je na projektantovi – KVH, Duo, TRIO, BSH, I – nosníky. Celý panel se často vyplňuje vsypem, nebo tepelnou či akustickou izolací. Z vrchní strany je opět CLT deska uzavírající celý prvek [7]. NOVATOP OPEN je paralelou k ELEMENTu, jediným rozdílem je, že nemá horní desku a je tak otevřený. Výhodou těchto kazetových prvků je možnost vedení instalací v desce. Na CNC strojích je možné do stojek vyřezat libovolné otvory,



s přihlédnutím ke statickému působení, a těmi je možné vézt vzduchotechniku či jiné technické rozvody [8].

NOVATOP STATIC je prvek speciálně určen pro místa, kde působí větší namáhání na konstrukci – zejména střešní přesahy. Je tvořen pětivrstvou deskou SWP se dvěma rovnoběžnými svrchními vrstvami [9].

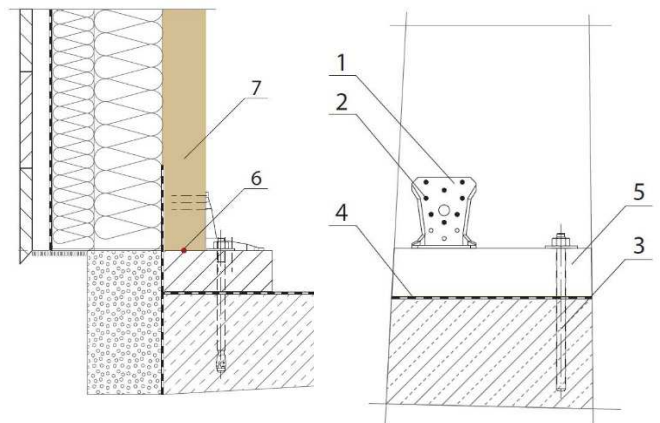
NOVATOP ACOUSTIC je určen pro akustické podhledy, opláštění stěn atd. Jedná se o panel z třívrstvé desky SWP, která je perforovaná do různých profilů. Je několik typů této desky, dle požadavků na akustické vlastnosti. Často se ve skladbě tento prvek doplňuje akustickou izolací [10].

Řešení spojů a detailů:

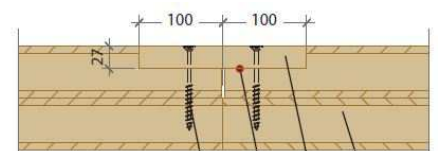
Stěnové panely NOVATOP jsou difúzně uzavřené konstrukce. Na to je třeba myslet při řešení konstrukčním detailů. Veškeré spoje, napojení na jiné prvky atd., musí být difúzně utěsněny. Většinou se po spojení prvků celý spoj přeplátuje parotěsnou páskou s dostatečnými přesahy.

Napojení stěny na základovou konstrukci je provedeno pomocí ocelového profilu L. Vrutky je profil připevněn nejprve k základové konstrukci a po osazení panelu na místo je připevněn i k němu. Někdy se volí varianta s podkladní fošnou (viz Obr. 7). Důležité je napojení hydroizolace, která proběhne pod úhelníkem, resp. pod dřevěnou fošnou. Mělo by se dbát na to, aby byla co nejméně perforovaná.

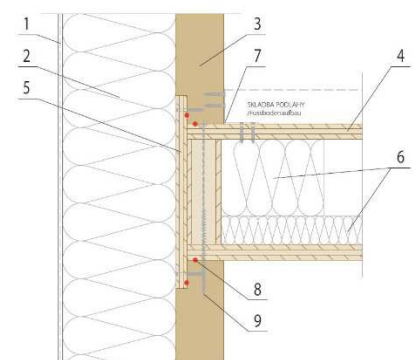
Napojení stěny na stěnu je řešeno pomocí přeplátování jednotlivých desek. Na každém panelu se vytvoří ozub a panely jsou poté osazeny tak, aby do sebe zapadly. Spoj je opět zafi-



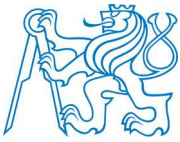
Obrázek 7 [11]



Obrázek 8 [11]



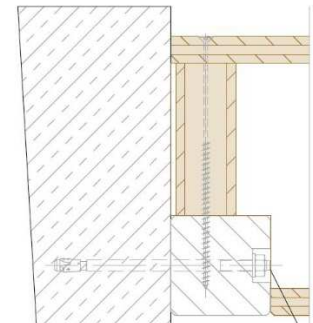
Obrázek 9 [11]



xován vruty. Druhá varianta spoje je taková, že se vytvoří ozub na obou panelech stejný a tedy při doražení panelů k sobě zůstane mezi nimi drážka na půl tloušťky desky. Na toto místo se přikotví nový panel, který přeplátuje spoj (viz Obr. 8). Spoj je nakonec přelepen vzduchotěsným páskem.

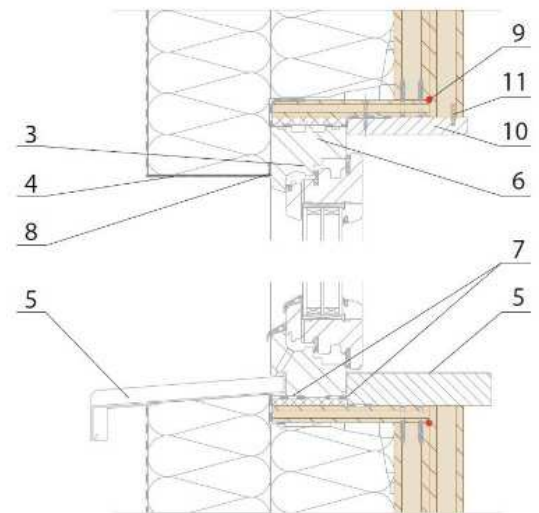
Při spoji stropu a stěny je stropní panel na stěnový posazen, ve stěnovém panelu je z výroby připravená drážka u exteriéru a stejným způsobem je připravena drážka ve spodní části stěny dalšího podlaží. Přes čelo stropního panelu a přes připravené drážky se přeplátuje nový panel, řádně se přikotví jak ke stěně, tak ke stropu a spoje se přelepí vzduchotěsnou páskou (viz Obr. 9)

Napojení stropu na ŽB konstrukci je řešeno pomocí dřevěného hranolu. Ten je přikotven mechanickou kotvou z boku do Železobetonové konstrukce a stropní panel je na tento hranol osazen a přikotven vruty. Alternativou, pokud je stropní panel ze spodní strany pohledový, může být zapuštění hranolu do stropního panelu. V takovém případě je v panelu připravený otvor od výroby, do kterého přesně zapadne hranol (viz Obr. 10)

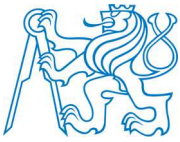


Obrázek 10 [11]

Řešení detailu napojení okna a dveří velice závisí na zvoleném umístění výplně. Pokud např. řešíme okno předsazené před nosnou stěnu do vrstvy tepelné izolace, vytvoří se z panelů SWP jakýsi rám, do které je okno vsazeno a přikotveno. Tento rám je přikotven na jedné straně do stěny s pomocí vrutů (viz Obr. 11). U osazení okna a dveří je zvláštní důraz kladen na dodržení a navázání parotěsné vrstvy. V okolí okenních rámců je nutné přetáhnout celý spoj vzduchotěsnými páskami. Pokud bychom nechtěli okno předsadit před stěnové panely, je možné okenní rám kotvit přímo do panelů, s navázáním vzduchotěsné vrstvy.



Obrázek 11 [11]



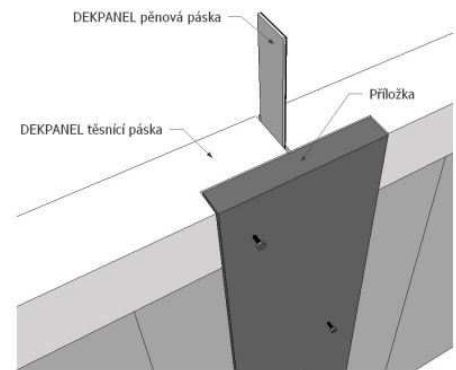
Velmi podobně je řešeno napojení dveří. Vynesení na panel SWP před stěnu a napojení vzduchotěsné vrstvy pomocí pásku je konstrukčně shodné s napojením okna.

1.3.2 Dektrade

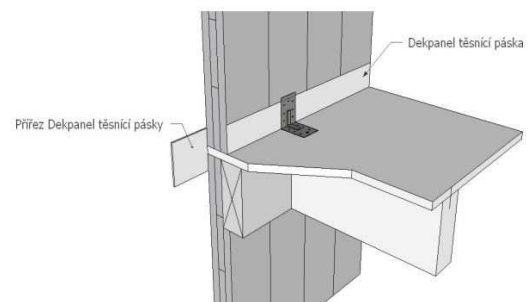
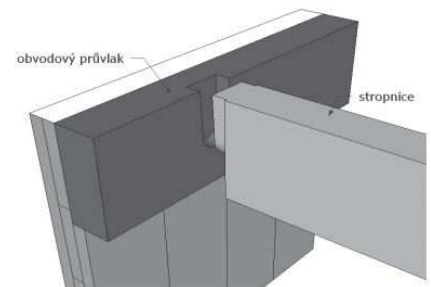
Firma DEKTRADE vyrábí konstrukční panely CLT pod názvem Velkoplošná Bideska a DEKPANEL D. Velkoplošná Bideska neslouží jako nosný prvek, spíše jako konstrukční deska. Tvoří tedy alternativu k OSB desce nebo překližce. Jedná se o panel tvořený třemi vrstvami lamel. Jednotlivé vrstvy jsou na sebe kolmé. Lamely jsou lepeny v každé vrstvě podélně i příčně mezi sebou. Tloušťku vrstev je možné si navolit v rozmezí od 19 do 42mm, maximální délka je 5m. [12].

DEKPANEL D je oproti tomu navržen pro nosné konstrukce vnitřních i obvodových stěn. Jedná se o tří, případně pěti vrstvý panel, obdobně zkonstruovaný jako Velkoplošná Bideska. Jednotlivé lamely jsou tloušťky 27mm a jsou vzájemně propojeny vruty. Horní a dolní okraje panelů jsou chráněny před povětrnostními vlivy páskou. Ta má také důležitou vzduchotěsnou funkci při spojování jednotlivých panelů k sobě. Rozměry panelů jsou dodávány do 12,5m, tloušťek 81-135mm a jsou zpracovány na CNC strojích, což zajišťuje vysokou přesnost a vysokou prefabrikaci stavby. Pod vnější vrstvu prken je integrována vzduchotěsná fólie [13].

Napojení stěn je řešeno obdobně jako u systému NOVATOP. Ve stěnách jsou vynechány drážky, do kterých se vloží nový panel. Ten je přikotven ke stěnám a spoj je řádně zatěsněn páskou.



Obrázek 12 [14]

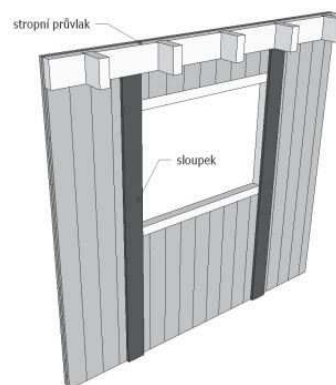


Obrázek 13 a 14 [14]



DEKPANEL nevyrabí CLT panely pro použití jako stropní samonosné desky. Podporuje systém, kdy je na nosné stěny přikotven po celém obvodu stropu obvodový průvlak. Do tohoto průvlaku jsou předem připravené čepy na nosníky. Nosníky se do čepů osadí a řádně přikotví. Na ně jsou přikotveny desky po celé ploše stropu. Tyto desky až k hraně stěn, takže stěna dalšího podlaží se osadí na stropní panely s pomocí L profilů. Celý spoj se utěsní páskami (viz Obr. 13 a 14).

V některých případech je nutné provést dodatečné vyztužení otvorů – pokud jsou otvory příliš velké, je lepší stěnový panel ještě vyztužit překladem, nebo průvlakem (viz Obr. 15)



Obrázek 15 [14]

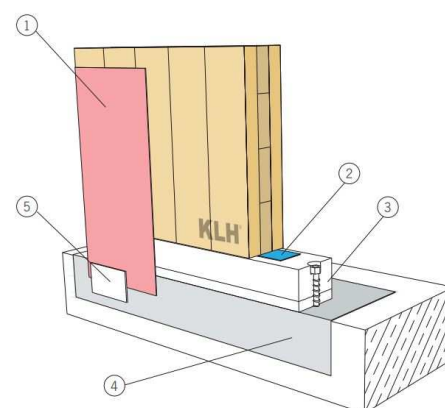
1.3.3 KLH

Firma KLH má velmi různorodou nabídku formátů a provedení CLT panelů. Je možné se dostat až na délky panelů 16,5m a tloušťky 0,5m. Počet vrstev se pohybuje od tří do sedmi, z pravidla se volí lichý počet. Vrstvy se střídají pravidelně, každá je kolmá na předešlou. Velikosti jednotlivých vrstev záleží na volbě projektanta. První a poslední je však

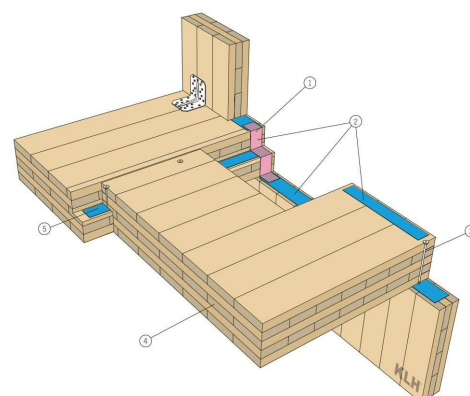
vždy stejné velikosti. Jednotlivé lamely se k sobě pojí polyuretanovým lepidlem.

Napojení stěny na základovou konstrukci je řešeno přes základový hranol, který se osadí na konstrukci přes těsnící pásku. Připevněn je mechanickými kotvami do základu. Na tento hranol je postaven stěnový panel a mezi ně se obvykle pokládá těsnící pásku (viz Obr. 16).

Spoj stěn a stropů ilustruje Obr. 17. Spoj je vždy pro-



Obrázek 16 [19]



Obrázek 17 [19]



veden osazením prvků na sebe a jednoduchým spojením vruty. Důležité jsou těsnící pásky vkládané do spojů. Zde je trochu rozdíl oproti předešlým výrobcům, kteří většinu spojů těsnili ze stran překrytím páskem. Nyní se setkáváme s těsnícím páskem vkládaným do spoje.

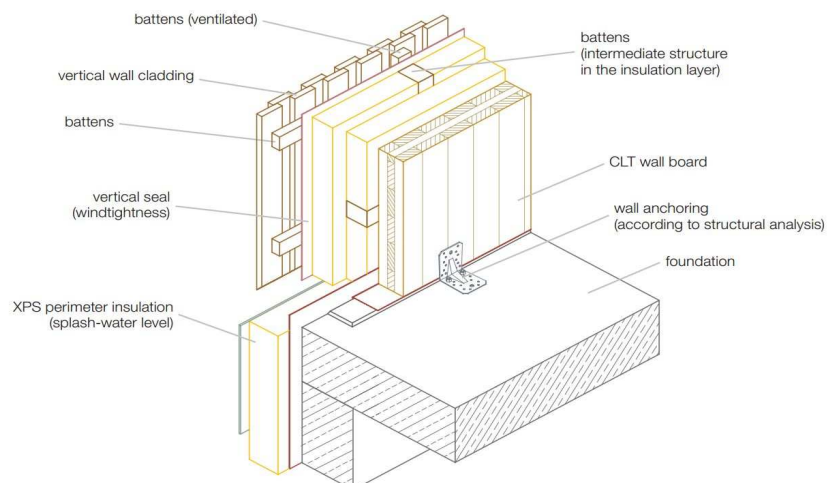
1.3.4 Stora Enso Wood Products

Výrobce, který expanduje do celého světa a nabízí proto širokou škálu výrobků. CLT je mezi nimi a vyrábí se v mnoha variantách. Jde o tři a více vrstvé panely s některými specifiky a odlišnostmi od jiných výrobců.

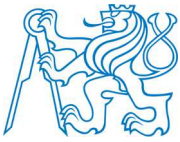
Jedná se o panely z vrstvených lamel, jejichž vrstvy jsou na sebe většinou kolmé. Lamely jsou spojovány lepením ekologickým lepidlem. U některých variant s pěti a více vrstvami nejsou vnitřní lamely bočně slepeny. Jelikož jde o vrstvy pouze vnitřní, nemá tento fakt velký vliv na statické působení, nebo objemové změny. Jedná se pouze o ekonomické a ekologické řešení, kdy je použito méně lepidla (jedná o polyuretanové lepidlo).

Poměrně často výrobce nabízí panely, jejichž vrstvy jsou v jednom ze směrů zdvojené. Směr lamel se tedy nestřídá v každé vrstvě, ale v jednom ze směrů jsou vždy dvě rovnoběžné vrstvy vedle sebe [20].

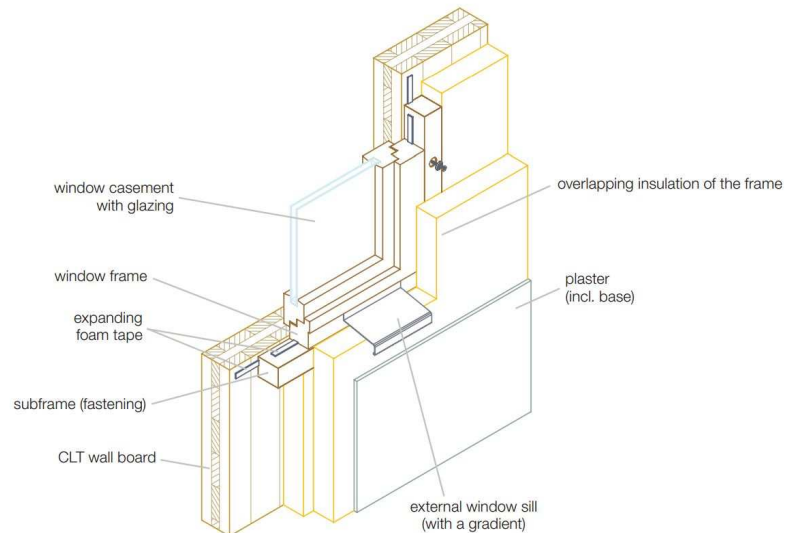
Napojení stěnového panelu na základovou konstrukci je provedeno pomocí L profilu a vrutů. Opět je potřeba těsnit spoj vzduchotěsně, podobně jako u firmy KLH se i zde setkáváme s vkládáním vzduchotěsné vrstvy do spoje – tedy mezi stěnový panel a základovou konstrukci. V tomto případě není vrstva perforovaná, L profil se totiž kotví přímo do základové konstrukce (viz Obr. 18).



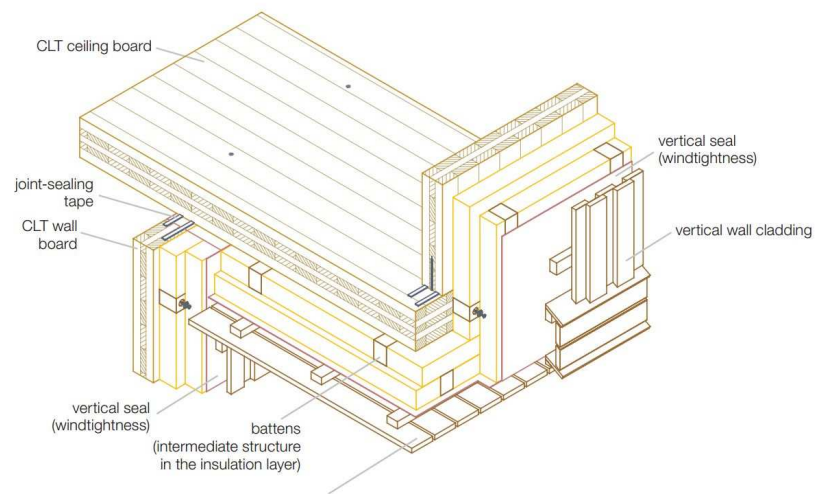
Obrázek 18 [21]



Okna se mohou kotvit do panelu na expanzivní PU pěnu. Pokud je požadavek na přesazená okna před stěnový panel, je toho docíleno kotvením dřevěného rámu z venkovní strany otvoru ve stěně. Na tento dřevěný rám, který je složen z jednoduchých dřevěných hranolů, se kotví rám okna. Do spáry se vkládá expanzivní pěnová páska (viz Obr. 19)



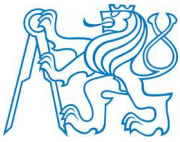
Napojení stropního panelu na stěnový je řešeno klasickým osazením panelu, zalícováním s venkovní stranou stěnového panelu a kotvením L profilem. Do spáry je vkládána těsnicí páska (viz Obr. 20)



Obrázek 19 a 20 [21]

1.3.5 Thoma Holz

Dalo by se říci, že se jedná o výrobce se zcela odlišnou technologií. Thoma Holz vyrábí CLT pod názvem Holz100. Jedná se o vícevrstvé panely, v nichž nejsou desky střídány jen ve dvou kolmých směrech, ale ve třech. Přidává se diagonální směr. Ke spojování jednotlivých vrstev není použito žádného lepidla, ale výhradně bukových kolíků, které prochází napříč všemi vrstvami a tvoří jeden kompaktní panel. Výhodou je, že není použito žádných zdraví škodlivých pojiv a



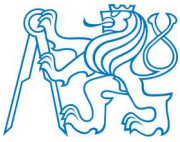
zároveň nevznikají tepelné mosty v podobě vrutů. Stropní desky lze navrhovat do rozpínů 7m.

1.4 Shrnutí

Celosvětově se výrobou panelů CLT zabývají desítky výrobců. Možností na trhu je celá řada, každý výrobce totiž přichází s trochu jiným přístupem. To vytváří vysokou variabilitu trhu a nabízí téměř velké možnosti pro projektanty při navrhování staveb. Bohužel, častý vliv při výběru výrobce má dostupnost. Velká řada výrobců v Evropě působí v Rakousku, Německu, Itálii. V ostatních zemích Evropy, včetně České Republiky není zatím trh s CLT panely tak široký. Důvodů může být spousta, mezi hlavní pravděpodobně patří cena, která je stále vyšší než u jiných dřevěných konstrukčních prvků, a tradice. Mezi další velký důvod patří přísnost českých norem a vyhlášek vůči dřevostavbám, zejména z požárního hlediska. Jelikož stavba z hořlavého nosného systému nesmí přesáhnout požární výšku 12m, není možné navrhovat více než čtyřpatrové dřevostavby. To brání vzniku odvážnějších projektů z nosného dřeva v tuzemském prostředí. Také při řešení občanských budov, jako škol či divadel, projektant nemá vůbec volnou ruku. Není možné ponechat v interiéru takovýchto staveb pohledové dřevo, což ruší velkou výhodu a atraktivnost staveb ze dřeva – příjemné vnitřní prostředí z pohledových přírodních materiálů.

Velmi důležitou problematikou panelů, která asi nejvíc rozděluje, je spojování jednotlivých lamel a desek v CLT panelu. Někteří výrobci se vydali cestou spojování bez lepidel a pojiv, pouze s pomocí mechanických spojovacích prvků – dřevěných kolíků, vrutů, či hřebíků. Tato varianta je šetrná k životnímu prostředí a atraktivní pro investory, kteří často chtějí redukovat výskyt různých lepidel v obytných zónách. Nese to s sebou ale větší náročnost na vzduchotěsnou obálku. Mezi tyto výrobce patří např. DEKTRADE s panelem DEKPANEL D a Thoma Holz se systémem Holz100.

Nejrozšířenější způsob spojování je s pomocí lepidel. Touto cestou se vydali např. výrobci AGROP NOVA, KLH, Stora Enso.



Závěr

Masivní konstrukční panely CLT nabývají velkého významu mezi stavebními materiály. Posunuly možnosti dřevostaveb a doplnily je o poslední chybějící nosný prvek – stěnu. Velkého významu nabývají CLT panely také z tepelně technického hlediska. Jednak díky své akumulaci schopnosti (jedná se o masivní dřevo), jednak k nim lze přistupovat jako ke „klasickým“ zděným stěnám a kotvit do nich zateplovací systémy. Tím se redukuje tepelné mosty a urychluje to montáž.

Mnoho výrobců přineslo na trh panely, které plní parotěsnou funkci ve skladbě konstrukcí. Tím představili alternativu k velké problematice navrhování dřevostaveb. Odpadá nutnost vnitřního opláštění vzduchotěsnou fólií, nebo konstrukčními deskami s utěsněnými spoji. Tyto metody jsou náročné na provedení a vyžadují velkou kontrolu kvality. I u CLT panelů je kladen důraz na spoje, je jich však menší množství. Většinou je mechanické spojení prvků kombinované se vzduchotěsnou páskou.

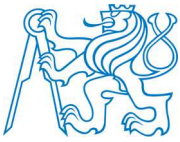


Seznam použité literatury

- [1] STORA ENSO [pdf]. Technická složka CLT Cs. ©2015. [vid. 12.04.2016]. Dostupné z: https://issuu.com/storaenso/docs/01_technick___slo__ka_-_stora_enso_
- [2] FPIInnovations [pdf]. Cross Laminated Timber: a Primer. ©2010. [vid.15.05.2016]. Dostupné z: <https://fpinnovations.ca/media/factsheets/Documents/cross-laminated-timber-the-boook.pdf>
- [3] *Benefits of Holz100* [online]. Thoma Holz GmbH. [vid. 12.04.2016]. Dostupné z: <http://www.thoma.at/en/argumente>
- [4] *DUO/TRIO* [online]. DEKWOOD. [vid. 10.05.2016]. Dostupné z: <http://dekwood.cz/produkty/kvh-duo/trio-bsh/duo/trio-67>
- [5] CLT sectional profile. In: Interlocking cross-laminated timber: alternative use of waste wood in design and construction [online]. © I TAC. [vid. 12.04.2016]. Dostupné z: http://forum.tempt.ee/uploads/4536_R.Smith%20ICLT%20final.pdf
- [6] NOVATOP [pdf]. NOVATOP SOLID technická dokumentace. [vid. 11.05.2016]. Dostupné z: <http://www.novatop-system.cz/ke-stazeni/soubory-ke-stazeni/>
- [7] NOVATOP [pdf]. NOVATOP ELEMENT technická dokumentace. [vid. 11.05.2016]. Dostupné z: <http://www.novatop-system.cz/ke-stazeni/soubory-ke-stazeni/>
- [8] NOVATOP [pdf]. NOVATOP OPEN technická dokumentace. [vid. 11.05.2016]. Dostupné z: <http://www.novatop-system.cz/ke-stazeni/soubory-ke-stazeni/>
- [9] NOVATOP [pdf]. NOVATOP STATIC technická dokumentace. [vid. 11.05.2016]. Dostupné z: <http://www.novatop-system.cz/ke-stazeni/soubory-ke-stazeni/>
- [10] NOVATOP [pdf]. NOVATOP ACOUSTIC technická dokumentace. [vid. 11.05.2016]. Dostupné z: <http://www.novatop-system.cz/ke-stazeni/soubory-ke-stazeni/>
- [11] NOVATOP [pdf]. Kompletní katalog konstrukčních detailů. [vid. 11.05.2016]. Dostupné z: <http://www.novatop-system.cz/ke-stazeni/soubory-ke-stazeni/>
- [12] *Biodesky* [online]. DEK STAVEBNINY. [vid. 11.05.2016]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/produkty/vyhledavani?word=biodeska>



- [13] STAVEBNINY DEK [online]. DEKPANEL D technický list. ©2016. [vid. 11.05.2016].
Dostupné z: https://www.dek.cz/get_dokument.php?id=2121439724
- [14] STAVEBNINY DEK [online]. DEKPANEL D montážní návod. ©2016. [vid. 11.05.2016]. Dostupné z: https://www.dek.cz/get_dokument.php?id=1624073374
- [15] KLH [online]. CROSS-LAMINATED TIMBER. ©2013. [vid. 11.05.2016]. Dostupné z: http://www.klh.at/fileadmin/klh/kunde/2011/Download/Kreuzlagenholz_engl.pdf
- [16] KLH [online]. CROSS-LAMINATED TIMBER. ©2013. [vid. 11.05.2016]. Dostupné z: http://www.klh.at/fileadmin/klh/kunde/2015/downloads/kreuzlagenholz/Montage_Install_engl.pdf
- [17] KLH [online]. LIFTING SYSTEM. ©2013. [vid. 11.05.2016]. Dostupné z: http://www.klh.at/fileadmin/klh/kunde/2013/englisch_klh_broschueren_tausch/hebesysteme_engl/Hebesysteme_engl.pdf
- [18] *Konstrukční řezivo* [online]. DEK STAVEBNINY. [vid. 12.04.2016]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/produkty/vypis/57-konstrukcni-rezivo>
- [19] KLH [online]. BUILDING YOUR OWN HOME. ©2012. [vid. 11.05.2016]. Dostupné z: http://www.klh.at/fileadmin/klh/kunde/2013/englisch_klh_broschueren_tausch/bauteilkataloge_engl/eigenheim_engl/Eigenheim_engl.pdf
- [20] *Building solution* [online]. STORA ENSO. [vid. 12.04.2016]. Dostupné z: <http://www.clt.info/cz/produkty/>
- [21] STORA ENSO [online]. C DETAILS. ©2012. [vid. 11.05.2016]. Dostupné z: <http://www.clt.info/wp-content/uploads/2015/10/Details-EN.pdf>



Přílohy

Příloha A – Průvodní zpráva

Příloha B – Souhrnná technická zpráva

Příloha D – Dokumentace objektu a technických a technologických zařízení



A PRŮVODNÍ ZPRÁVA

Název akce:

**MATEŘSKÁ ŠKOLA VE FULNEKU, na parcele č. 755/17, k.ú.
Fulnek**

Stupeň dokumentace

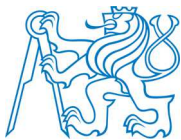
DSP

Označení přílohy:

A

Datum vytvoření přílohy:

Květen 2016



A Průvodní zpráva

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

- a) Název stavby: Mateřská škola ve Fulneku na parcele č. 755/17 k.ú. Fulnek,
- b) místo stavby:
 - adresa: U sýpky,
 - číslo popisné: 289,
 - katastrální území: Fulnek,
 - parcelní čísla pozemků: 755/5, 755/17, 755/4,
- c) předmět dokumentace: Mateřská škola Fulnek.

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Stavebníkem je Město Fulnek.

A.1.3 Údaje zhotovitele dokumentace

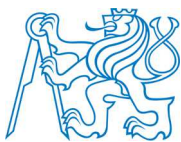
Jiří Křivonožka
Student ČVUT, fakulty stavební
Palackého 416, Fulnek 742 45

A.2 Seznam vstupních podkladů

Studie stavby
Situace
Výškové a půdorysné zaměření parcely
Zakreslení sítí

A.3 Údaje o území

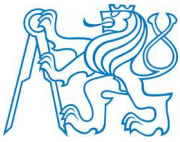
- a) Rozsah řešeného území: zastavěné území na parcele č. 755/5 a 755/17.
Terénní úpravy budou provedeny na parcele 755/4,



- b) dosavadní využití a zastavěnost území: Parcela byla využita jako zahrada přiléhající ke stavbě původní mateřské školy na parcele č. 757 a 756. Řešené parcely nejsou zastavěny. V okolí parcel se nachází zástavba rodinných domů, přiléhající pozemní komunikace a parkoviště s budovou supermarketu,
- c) údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů (památková rezervace, památková zóna, zvláště chráněné území, záplavové území apod.): stavba se nenachází v chráněném území,
- d) údaje o odtokových poměrech: dešťové vody jsou svedeny do vsakovacích bloků umístěných na pozemku investora,
- e) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací s cíli a úkoly územního plánování: je v souladu,
- f) údaje o dodržení obecných požadavků na využití území: požadavky jsou splněny, území je plánováno pro občanskou vybavenost,
- g) údaje o dodržení požadavků dotčených orgánů: obecné požadavky dotčených orgánů byly splněny,
- h) seznam výjimek a úlevových řešení: nejsou žádné výjimky a úlevová řešení,
- i) seznam souvisejících a podmiňujících investic: nejsou žádné podmiňující a související investice,
- j) seznam pozemků a staveb dotčených umístěním a prováděním stavby (podle katastru nemovitostí): sousední parcely č. 758/1, 758/2, 755/7, 770, 901, 904, 905, 906, 908, 909, 911, 755/1, 709/8.

A.4 Údaje o stavbě

- a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby: jedná se o novou stavbu,
- b) účel užívání stavby: stavba bude užívána pro výchovu dětí,
- c) trvalá nebo dočasná stavba: jedná se o trvalou stavbu,
- d) údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů: netýká se této stavby,

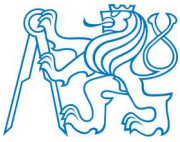


- e) údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb: obecné technické požadavky na stavby byly splněny dle platných požadavků,
- f) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů: všechny požadavky byly splněny,
- g) seznam výjimek a úlevových řešení: stavby se netýkají žádné výjimky,
- h) navrhované kapacity stavby
 - zastavěná plocha: 1110,98 m²
 - obestavěný prostor: 5037,82 m³
 - užitná plocha: 1314,50 m²
 - počet funkčních jednotek a jejich velikosti: čtyři třídy (108,7 m², 122,4 m², 133,1 m² a 113,2 m²)
 - počet uživatelů / pracovníků: 116,
- i) základní bilance stavby: není předmětem práce,
- j) základní předpoklady stavby: není předmětem práce,
- k) orientační náklady stavby: není předmětem práce.

A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Stavební objekt

Terénní úpravy



Konstrukční řešení stavby na bázi dřeva
Jiří Křivonožka 2016

B **SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA**

Název akce:

**MATEŘSKÁ ŠKOLA VE FULNEKU, na parcele č. 755/17, k.ú.
Fulnek**

Stupeň dokumentace

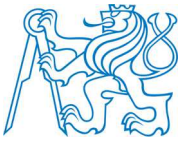
DSP

Označení přílohy:

B

Datum vytvoření přílohy:

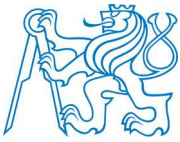
Květen 2016



B Souhrnná technická zpráva

B.1 Popis území stavby

- a) Charakteristika stavebního pozemku: stavba bude probíhat na parcele č.755/5 a 755/17 v katastrálním území Fulnek. Pozemek je nezastavěný, svažité,
- b) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.): žádné průzkumy nebyly provedeny,
- c) stávající ochranná a bezpečnostní pásma: na pozemku se nenacházejí žádná ochranná a bezpečnostní pásma,
- d) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.: pozemek se nenachází v záplavovém ani v poddolovaném území,
- e) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území: z hlediska životního prostředí nedojde k produkci žádných škodlivých vlivů. Tuhý odpad bude odkládán do popelnic, které budou k tomuto účelu připraveny, a následně bude odvážen na skládku. Dešťová voda bude využita na pozemku jako voda užitková, kanalizace bude napojena na kanalizační přípojku,
- f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin: v rámci stavby budovy nedojde k žádným demolicím. Bude upraven terén, provedena výkopová jáma a proběhne kácení nízkých dřevin stojících v ochranném pásmu budovy,
- g) požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé): k žádným záborům nedojde,
- h) územně technické podmínky (možnost napojení na stávající dopravní technickou infrastrukturu): na pozemek již je zavedena kanalizační a vodovodní přípojka a přípojka elektřiny a plynu,



- i) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice: nejsou žádné věcné a časově vazby.

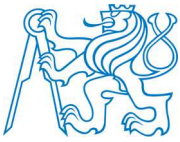
B.2. Celkový popis stavby

B.2.1 Účel užívání stavby

- a) Funkční náplň stavby: Stavba bude sloužit jako mateřská škola pro předškolní děti. Zároveň bude součástí provozu přípravná jídelna s kapacitou pro externí strávníky. Celkem škola předpokládá 72 dětí,
- b) Základní kapacity funkčních jednotek: viz příloha D.1.1 a D.1.2,
- c) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí a způsob nakládání s nimi: dešťová voda bude uskladněna v rezervoárech na pozemku a využita k udržování zahrady. Splašková kanalizace bude napojena na přípojku. Tuhý odpad bude uskladněn v kontejnerech a řádně odvážen na skládku.

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

- a) Urbanismus - územní regulace, kompozice prostorového řešení: objekt je v souladu s územním plánem města Fulnek,
- b) architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení: projekt řeší novostavbu mateřské školy. Architektonická kompozice je ztvárněna jako dva na sebe navazující bloky v různých výškových úrovních. Tvar je rozbit na dílčí výstupky po stranách, které zlepšují oslunění tříd a tvoří tak jakési otevřené atrium v každém patře.
- obvodové nosné stěny:
 - CLT panely NOVATOP SOLID 124mm,
 - Železobetonové stěny 150mm v kontaktu se zemí,
 - stropy a střecha:
 - panely NOVATOP ELEMENT,



- zateplovací systém:
 - STEICO flex a STEICO therm,
- povrchová úprava exteriéru:
 - dřevěný obvodový plášť,
- vnitřní nosné stěny:
 - CLT panely NOVATOP SOLID 124mm, ŽB stěny,
- vnitřní nenosné stěny:
 - CLT panely NOVATOP SOLID 84mm,
 - předstěny a instalační příčky z Firepanelu A1 a kamenné vlny ISOVER Aku,
- výplně otvorů:
 - dřevo-hliníková okna SOLAR + firmy INTERNORM,
 - dřevo-hliníkové vstupní dveře HT400 firmy INTERNORM,
- komín:
 - komínové těleso Schiedel Multi.
- Detailní skladby viz výkres D.1.1.6, výpis z technických listů příloha B.2.6.1

B.2.3 Celkové provozní řešení , technologie výroby

V objektu budou 2 provozy – výchova dětí a příprava jídel. Tyto provozy jsou vzájemně odděleny a nedochází k narušení jednoho provozu druhým.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Do budovy je bezbariérový přístup a to do každého patra budovy. Přestup z 1. patra do druhého je řešen jako řešen bezbariérově přes exteriér. V interiéru budovy není výtah ani rampa umožňující bezbariérový přesun z jednoho patra do druhého. Jednotlivé místnosti nejsou výškově odděleny. V budově je zřízeno bezbariérové hygienické zázemí.



B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Pro dodržení bezpečnosti při užívání objektu budou dodržovány veškeré normy ČSN.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

- a) Stavební řešení: objekt je řešen s obvodovými a vnitřními nosnými stěnami NOVATOP SOLID tl. 124mm a ŽB stěnami tl. 150mm a vnitřními příčkami NOVATOP SOLID tl. 84mm a předstěnama a instalačními příčkami FERMACEL Firepanel A1 s kamennou vlnou ISOVER Aku. Nosné stěny jsou založeny na základové desce. Střecha je plochá, konstrukčně řešena stejně jako stropy panely NOVATOP ELEMENT výšek 260mm, 360mm a 380mm,
- b) konstrukční a materiálové řešení
- obvodové nosné stěny:
 - CLT panely NOVATOP SOLID 124mm,
 - Železobetonové stěny 150mm v kontaktu se zemí,
 - stropy a střecha:
 - panely NOVATOP ELEMENT,
 - zateplovací systém:
 - STEICO flex a STEICO therm,
 - povrchová úprava exteriéru:
 - dřevěný obvodový plášť,
 - vnitřní nosné stěny:
 - CLT panely NOVATOP SOLID 124mm, ŽB stěny,
 - vnitřní nenosné stěny:
 - CLT panely NOVATOP SOLID 84mm,
 - předstěny a instalační příčky z Firepanelu A1 a kamenné vlny ISOVER Aku,



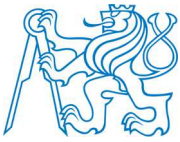
- výplně otvorů:
 - dřevo-hliníková okna SOLAR + firmy INTERNORM,
 - dřevo-hliníkové vstupní dveře HT400 firmy INTERNORM,
- komín:
 - komínové těleso Schediel Multi.

Postup prací:

Před zahájením bude provedena skrývka ornice v tl. 200mm, která bude použita na terénní úpravy. Dále bude provedena úprava terénu. Rostlý terén bude v místě stavby upraven do dvou výškových úrovní, každá bude svahována k nejbližšímu drenážnímu žlabu. Drenážní žlaby budou zhotoveny po celém obvodu stavební jámy, bude v nich položena drenáž o průměru 110mm do štěrkového lože. Bude proveden štěrkopískový zhutněný podsyp, po celé ploše základové desky. Na štěrkový podsyp se do geotextilie vsype štěrk z pěnového sklo o minimální mocnosti 400mm. Na této vrstvě bude provedena vrstva podkladního betonu, na který se položí Hydroizolace Alkorplan 35 034. Na hydroizolaci bude provedena základová deska o tloušťce 250mm. Přesná hloubka výkopu rýh bude stanovena při provádění zemních prací tak, aby základová spára byla v rostlé únosné zemině a v nezámrzné hloubce.

Nosné stěny budou zhotoveny z panelů NOVATOP SOLID tl. 124mm a budou konstrukčně osazeny na železobetonovou desku (viz výkres D.1.1.5) V místech, kde stěny přiléhají k zemině budou zhotoveny stěny Železobetonové. Tímto se vytvoří jakési Železobetonové jádro v 1. nadzemním podlaží. Manipulace s panely bude prováděna výhradně pomocí jeřábu. Spoje nosných stěny budou provedeny vzduchotěsně.

Stropy budou zhotoveny z panelů NOVATOP ELEMENT. Pomocí jeřábové techniky budou pokládány na stěnové panely. Spoje budou provedeny



vzduchotěsně (viz výkres D.1.1.5). Střechy budou provedeny jako stropy. Na nosný střešní panel budou pokládány spádové klíny z tepelné izolace ROCKFALL podle výkresu D.1.1.3. Na spádové klíny bude položena hydroizolace DEKPLAN 77. Na tu se položí desky z XPS URSA N-III-L tl. 140mm. Celá konstrukce se následně přitíží štěrkem tak, aby jeho minimální mocnost činila 30mm na střeše pochozí (zde bude provedeno ještě přitížení dlažbou), na střeše nepochozí 60mm.

Skladby konstrukcí viz výkres D.1.1.6, výpis z technických listů výrobců viz příloha B.2.6.1.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

- a) Technické řešení: v budově není navrženo technické ani technologické zařízení,
- b) výčet technických a technologických zařízení: v budově není navrženo technické ani technologické zařízení.

B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

- a-j) Požární odolnost je zajištěna, což je doloženo v přiložené požárně bezpečnostní zprávě.

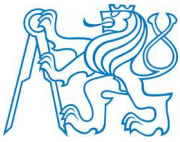
Body a-j jsou podrobně řešeny v samostatné příloze D.1.3.

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

- a) Kritéria tepelně technického hodnocení: doloženo samostatnou přílohou D.1.1,

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

- a) Zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.): Bude odvětrána technická místnost,



odvětrání bude ventilátorem, větrací potrubí bude vyvedeno nad střechu. V kuchyni bude provedena digestoř, která bude vyvedena nad střechu. Vytápění bude řešeno jako teplovodní s použitím plynové kotle pro ohřev teplé vody do otopné soustavy i pro potřebu objektu. Součástí otopné soustavy bude akumulční nádrž, ocelový výměník, zásobník TUV. Otopná tělesa budou umístěna pod okny, značky Radik (viz výkresy B.2.10.1 a B.2.10.2)

Denní osvětlení je zajištěno dostatečnou velikostí oken.

Objekt je zásobován vodou z vodovodní přípojky.

Splaškové vody z objektu budou svedeny a napojeny na kanalizační přípojku.

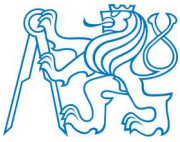
Dešťová voda bude skladována v retenčních nádržích na pozemku přiléhajícím k objektu a bude využita pro potřeby zahrady.

Tuhý odpad bude skladován v kontejnerech a řádně odvážen na skládku. Stavba ani provoz nebudou produkovat žádné škodliviny, jež by měli vliv na Ž.P.

Objekt nebude mít žádné negativní účinky na okolí, pro stavbu budou použity materiály a stavební procesy odpovídající normám.

Stavba nevyžaduje opatření pro ochranu přírody a vodních zdrojů.

Nakládání s odpady z provádění stavebních úprav se bude řídit podle platných legislativních předpisů. Během hrubé stavby budou produkovány stavební odpady obvyklého složení - zbytky stavebního a pomocného materiálu (zbytky výztuže, zbytky konstrukčního dřeva, obalové materiály). Různorodější odpad vznikne ve druhé fázi stavby při provádění instalací a povrchových úprav (odstřížky plechu, kousky izolací a plastového potrubí, obaly nátěrových hmot apod.).



B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

- a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží: je navržena povlaková hydroizolace, která je dostatečnou protiradonovou izolací,
- b) ochrana před bludnými proudy: v této lokalitě se nevyskytují bludné proudy,
- c) ochrana před technickou seizmicitou: v této lokalitě se nevyskytuje,
- d) ochrana před hlukem: Objekt se nachází v lokalitě bytové zástavby, nepředpokládá se nadměrný hluk. V domě budou použita okna s izolačním trojsklem,
- e) protipovodňová opatření: objekt se nenachází v povodňové oblasti, ostatní účinky (vliv poddolování, výskyt metanu apod.): na objekt nepůsobí jiné účinky.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

- a) Napojovací místa technické infrastruktury: přípojka vody, kanalizace, elektřiny i plynu budou provedena na parcele 755/17 (viz výkres B.3.1),
- b) připojovací rozměry, výkopové kapacity a délky: není předmětem práce.

B.4 Dopravní řešení

- a) Popis dopravního řešení: objekt je plánován na pozemku, ke kterému již jsou přivedeny pozemní komunikace. Svoz odpadu, příjezd pracovníku i uživatelů stavby je tak zajištěn. Po dokončení stavby budou provedeny komunikace v rámci pozemku,
- b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu je již vyřešeno,
- c) doprava v klidu: bude vybudováno parkoviště pro 16 parkovacích stání a 2 parkovací stání pro invalidy,



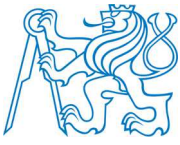
- d) pěší a cyklistické stezky, k objektu bude provedena pěší stezka, která bude napojena na přilehlou pěší komunikaci.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

- a) Terénní úpravy: parcela je mírně svažitá. V okolí stavby bude třeba provést terénní úpravy pro srovnání okolního terénu se stavbou. V oblasti 1. NP bude potřeba výkopů a v oblasti 2NP západního křídla) navážek,
- b) použité vegetační prvky: není součástí práce,
- c) biotechnická opatření: nejsou součástí práce.

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

- a) Vliv stavby na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady: z hlediska životního prostředí nedojde k produkování žádných škodlivých vlivů na Ž.P. Tuhý odpad bude odkládán do popelnic, které budou k tomuto účelu připraveny, a následně bude odvážen na skládku,
- b) vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině: objekt nebude mít žádné negativní účinky na okolí, pro stavbu budou použity materiály a stavební procesy odpovídající normám. Objekt není součástí žádného chráněného území,
- c) Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000: stavba nevyžaduje opatření pro ochranu přírody a vodních zdrojů,
- d) návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA: nebylo vydáno stanovisko EIA.
- e) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle právních předpisů: okolo stavby bude zřízeno Požární ochranné pásmo (viz výkres B.3.1). Toto pásmo nezasahuje za hranice pozemku.

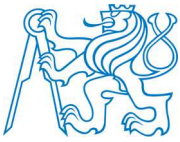


B.7 Ochrana obyvatelstva

Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva: není předmětem práce.

B.8 Zásady organizace výstavby

- a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění: elektrickou energii je nutno přivést na hranici pozemku, kde bude napojena na nově instalovaný staveništní rozvaděč. Voda na stavbu bude dovážena,
- b) odvodnění staveniště: stavební jámy budou odvodněny do obvodových žlabů. Ty budou spádovány do jímek, ze kterých bude voda čerpána a odváděna mimo staveniště,
- c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, příjezd k domu je z příjezdové komunikace,
- d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky: na staveništi nebudou narušeny požadavky na šíření hluku, práce nebude prováděna ve večerních a nočních hodinách,
- e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin: nebudou probíhat demolice, pouze kácení nízko vzrostlých dřevin v ochranném pásmu budoucí stavby,
- f) maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé): trvalé zábory na okolních pozemcích nejsou navrženy,
- g) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace: odpady budou skladovány v kontejnerech, následně tříděny a likvidovány na skládkách, sběrných dvorech, nebo v zařízeních pro likvidaci odpadů určených,
- h) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin: veškerá vytěžená zemina bude skladována na pozemku a následně využita při terénních úpravách zahrady na tomtéž pozemku,



- i) ochrana životního prostředí při výstavbě: při stavbě nebude užito prvků, jež by mohli ohrozit životní prostředí,
- j) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů: veškeré stavební práce a úpravy musejí být prováděny v souladu s platnými právními předpisy:
 - Zákon č. 262/2006 - Zákoník práce
 - Zákon č. 309/2006Sb., o bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
 - Nařízení vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
 - Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
 - Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky
 - Vyhláška MMR č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu
 - Vyhláška ministerstva stavebnictví č. 77/1965 Sb., o výcviku, způsobilosti a registraci obsluh stavebních strojů,
- k) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb: nebudou žádné výstavbou dotčené stavby,
- l) zásady pro dopravně inženýrské opatření: příjezd na staveniště je zajištěn z přilehlé komunikace,
- m) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.): nebudou nutné žádné speciální podmínky pro provádění stavby.



Příloha B.2.6.1 Výpis z technických listů výrobců

1 Skladba střechy

1.1 Tepelná izolace URSA XPS N-III-L-TWINS

Technické vlastnosti izolace URSA XPS N-III-L TWINS

Parametr	Značka (CE kód)	Hodnota	Jednotka	Norma	
Deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti (λ_D)	100-120 mm 140-200 mm	– –	0,034 0,036	W/m·K	ČSN EN 13164
Třída reakce na oheň	E	hořlavá	–	–	ČSN EN 13501-1
Třída tolerance tloušťky	< 50 mm 50 až 120 mm > 120 mm	T1	-2 +2 mm -2 +3 mm -2 +8 mm	–	EN 823
Pevnost v tlaku (napětí) při 10% deformaci	CS(10/Y)300	300	–	kPa	EN 826
Rozměrové změny při 90% relativní vlhkosti a za teploty 70 °C	DS(70,90)	≤ 5	–	%	EN 1604
Rozměrové změny při 0,04 N/mm ² a 70 °C	DLT(2)5	≤ 5	–	%	EN 1605
Dlouhodobá nasákavost	WL(T)0,7	≤ 0,7	–	%	EN 12087
Navrhavost difúzí	WD(V)3	≤ 3,0 ≤ 1,5 ≤ 0,5	–	%	EN 12088
Faktor difúzního odporu (μ)	–	80–250	–	–	EN 12086
Lineární koeficient tepelné roztažnosti	–	0,07	–	mm/(m·K)	–
Mezní teploty použití	–	-50 až +70	–	°C	–

1.2 Hydroizolace DEKPLAN 77

Tabulka 01 | Technické parametry fólii DEKPLAN 76 a DEKPLAN 77

Parametry	Zkušební norma	DEKPLAN 76				DEKPLAN 77				Jednotka	
		1,2 mm	1,5 mm	1,8 mm	2,0 mm	1,2 mm	1,5 mm	1,8 mm	2,0 mm		
šířka role	EN 1848-2	1,06; 1,6; 2,1 $\pm 0,2\%$ / $\pm 1\%$				1,80 $\pm 0,2\%$ / $\pm 1\%$				2,06 $\pm 0,2\%$ / $\pm 1\%$	m
délka role	EN 1848-2	20 -0% / $+5\%$ 25 -0% / $+5\%$	15 -0% / $+5\%$ 20 -0% / $+5\%$	15 -0% / $+5\%$		20 -0% / $+5\%$		15,0 -0% / $+5\%$		m	
plošná hmotnost	EN 1849-2	1,45 -5% / $+10\%$	1,85 -5% / $+10\%$	2,20 -5% / $+10\%$	2,35 -5% / $+10\%$	1,45 -5% / $+10\%$	1,80 -5% / $+10\%$	2,15 -5% / $+10\%$	2,45 -5% / $+10\%$	kg/m ²	
účinná tloušťka	EN 1849-2	1,2 -5% / $+10\%$	1,5 -5% / $+10\%$	1,8 -5% / $+10\%$	2,0 -5% / $+10\%$	1,2 -5% / $+10\%$	1,5 -5% / $+10\%$	1,8 -5% / $+10\%$	2,0 -5% / $+10\%$	mm	
přímost	EN 1848-2	30				30				mm	
rovinnost	EN 1848-2	10				10				mm	
zjevné vady	EN 1850-2	vyhovuje				vyhovuje				–	
rozměrová stálost	EN 1107-2	0,3				0,2				%	
faktor difúzního odporu (μ)	EN 1931	15000 ± 500				15000 ± 500				–	
odolnost proti krupobíjí	EN 13583	17				17				m/s	
účinek kapalných chemikálií včetně vody	EN 1847	vyhovuje				vyhovuje				–	
chování při vnějším požáru	EN 13501-5	B _{ROOF} (t1), B _{ROOF} (t3)				NPD ¹⁾				třída	
reakce na oheň	EN 13501-1	E				E				třída	
vodotěsnost	EN 1928 metoda B	vyhovuje				vyhovuje				kPa	
největší tahová síla - v podélném směru - v příčném směru	EN 12311-2 metoda A	1000 1000				500 500				N/50 mm	
tažnost - v podélném směru - v příčném směru	EN 12311-2 metoda A	15 15				2 2				%	
odolnost proti prorůstání kořenů	EN 13948	NPD ¹⁾				vyhovuje				–	
odolnost proti statickému zatížení	EN 12730	20				20				kg	
odolnost proti nárazu	EN 12691	300				300				mm	
odolnost proti protrhávání - v podélném směru - v příčném směru	EN 12310-2	180 180				100 100				N	
odolnost proti odlupování ve spoji	EN 12316-2	150				150				N/50 mm	
smyková odolnost ve spoji - v podélném směru - v příčném směru	EN 12317-2	800 800				400 400				N/50 mm	
expozice uv zářením	EN 1297	vyhovuje				vyhovuje				vizuálně	
ohebnost za nízkých teplot	EN 495-5	- 25				- 25				°C	
nebezpečné látky	–	NPD ¹⁾				NPD ¹⁾				–	



1.3 Tepelná izolace ROCKFALL – spádové klíny

TECHNICKÉ PARAMETRY				
Vlastnost	Označení	Hodnota	Jednotka	Norma
Třída reakce na oheň	---	A1	---	ČSN EN 13501-1
Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti	λ_D	0,040	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	ČSN EN 12667
Napětí v tlaku při stlačení 10 %	σ_{10}	70	kPa	ČSN EN 826
Pevnost v tahu kolmo k desce	σ_{mt}	15	kPa	ČSN EN 1607
Krátkodobá nasákavost	W_p	≤ 1	$kg \cdot m^{-2}$	ČSN EN 1609
Dlouhodobá nasákavost	W_{fp}	≤ 3	$kg \cdot m^{-2}$	ČSN EN 12087
Bodové zatížení	F_p	600	N	ČSN EN 12430
Zatížení stavby vlastní tíhou	---	max. 1,619	$kN \cdot m^{-3}$	ČSN EN 1991-1-1
Měrná tepelná kapacita	c_p	840	$J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-1}$	ČSN 73 0540
Bod tání	t_t	> 1000	$^{\circ}C$	DIN 4102
ES certifikát shody	1390-CPR-0168/09/P		Centrum stavebního inženýrství (CSI) a.s. Praha	
Systém řízení jakosti	ISO 9001:2008 – certifikát č. CZ002279-1		Bureau Veritas Certification, s.r.o. Praha	
Systém péče o životní prostředí	ISO 14001:2004 – certifikát č. CZ002280-1		Bureau Veritas Certification, s.r.o. Praha	
Kód výrobku	MW-EN 13162-T6-DS(TH)-DS(TH)-CS(10)70-TR15-PL(5)600-WS-WL(P)-CP(4)-MU1			

Spádové klíny ROCKFALL jsou vyráběny z desek Dachrock.

1.4 Střešní panel NOVATOP ELEMENT

Použití	Pro stropy a střechy
Požadavky	ETA-11/0310
Dřeviny	Smrk středoevropský
Kvalita povrchu	Nepohledová konstrukční (odpovídá C) Pohledová interiérová (odpovídá B) Třídění kvalit dle interních předpisů AGROP NOVA a.s.
Velkoplošný formát	Max 12.000 x 2.450 mm
Standardní formáty (mm)	Výšky: 160, 180, 200, 220, 240, 280, 300, 320, max. 400 Šířky: 1030, 2090, 2450, max 2.450 Délky: dle projektové dokumentace, standardně 6.000, max 12.000 (prodloužení cinkovaným spojem a vnitřním vyztužením)
Rozměrové tolerance	Tolerance jmenovité šířky a délky: ± 2 mm Přímost boků: ± 1 mm/m Pravoúhlost: ± 1 mm/m
Povrch	Broušeno - K 50, 100
Lepidlo	Melaminové lepidlo dle EN 301, PU podle EN 15425
Emisní třída formaldehydu	E1 podle EN 717-1 (max. 0,124 mg/m ³)
Vlhkost	10 % \pm 3 %
Měrná tepelná kapacita c_p	1.600 J/kg.K dle EN ISO 10456
Koeficient sesychání a bobtnání	α (%/%) 0,002 – 0,012 %
Hustota (SWP)	cca 490 kg/m ³
Reakce na oheň	D-s2,d0 podle EN 13501-1
Tepelná vodivost (λ) desek použitých pro výrobu	0,13 W/mK, při hustotě 490 kg/m ³ podle EN ISO 10456
Faktor difúzního odporu (SWP)	200/70 (suchý/vlhký) podle EN ISO 10456



1.5 Kamenná izolace ISOVER Aku

TECHNICKÉ PARAMETRY

Parametr	Jednotka	Hodnota	Norma	
TEPELNÉ VLASTNOSTI				
Soubor podmínek pro deklarované hodnoty $l(10^\circ\text{C})$ a (u_{dry})	-	-	ČSN EN ISO 10456	
Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti λ_D (stanovený na základě série měřených hodnot podle ČSN EN 12667)	$\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$	0,035	ČSN EN 13162	
Měrná tepelná kapacita c_d	$\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$	800	ČSN 73 0540-3	
MECHANICKÉ VLASTNOSTI				
Rozměrová stabilita při teplotě $(70 \pm 2)^\circ\text{C DS (T+)}$	%	≤ 1	ČSN EN 1604	
Charakteristická hodnota zatížení	$\text{kN}\cdot\text{m}^{-3}$	0,40	ČSN EN 1991-1-1 ČSN EN 1990	
PROTIPOŽÁRNÍ VLASTNOSTI				
Reakce na oheň	-	A1	ČSN EN 13501-1	
Maximální teplota použití	$^\circ\text{C}$	200	-	
Bod tání t_f	$^\circ\text{C}$	≥ 1000	DIN 4102 díl 17	
AKUSTICKÉ VLASTNOSTI				
Praktický činitel zvukové pohltivosti α_p dle ČSN EN ISO 354 a ČSN EN ISO 11654	Frekvence	Hz	125 250 500 1000 2000 4000	
	Tloušťka	40	mm	0,15 0,40 0,85 0,95 0,95 1,00
		60	mm	0,25 0,70 1,00 1,00 1,00 1,00
		80	mm	0,35 0,95 1,00 1,00 1,00 1,00
		100	mm	0,45 1,00 1,00 1,00 1,00 1,00
Stanovení jednočíselné veličiny podle ČSN EN ISO 11654	Jednočíselné hodnoty	-	α_w α_{stf} NCR	
	Tloušťka	40	mm	0,70 (MH) 0,79 0,80
		60	mm	1,00 0,93 0,95
		80	mm	1,00 1,01 1,00
		100	mm	1,00 1,05 1,05
OSTATNÍ VLASTNOSTI				
Měrný odpor proti proudění vzduchu AF_f	$\text{kPa}\cdot\text{s}\cdot\text{m}^{-2}$	12,3	ČSN EN 29053	
Faktor difúzního odporu (μ) MU	-	1	ČSN EN 12086	

1.6 Sádroláknitá deska Firepanel A1

Atesty

Stavební materiál podle ČSN EN 13501-1	nehořlavý, A1
Značení podle ČSN EN 15283-2	GF-I-W2-C1
IMO FTPC část 1	nehořlavý
Klasifikace stavebních hmot	tuzem. / evropské

Rozměrové tolerance při vyrovnávací vlhkosti pro standardní formáty desek

Délka, šířka	$\pm 0 / -2$ mm
Rozdíl délek úhlopříček	≤ 2 mm
Tloušťka	$\pm 0,2$ mm

Charakteristiky

Objemová hmotnost	1200 ± 50 kg/m^3
Pevnost v ohybu	$> 5,8$ N/mm^2
Součinitel difúzního odporu	$\mu = 16$
Součinitel tepelné vodivosti	$\lambda = 0,38$ $\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$
Roztažení / smrštění při změně relativní vlhkosti vzduchu o 30 % [20 %]	0,25 mm/m
Ustálení vlhkost při 65 % rel. vlhkosti vzduchu a teplotě vzduchu 20 $^\circ\text{C}$	1,3 %
Faktor pH	7-8



2 Skladba Stropu

2.1 Kročejová izolace RifiDfloor 4000

ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ PARAMETRY

Parametr	Jednotka	Hodnota	Norma
Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti λ_D (stanovený na základě série měřených hodnot podle ČSN EN 12667)	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	0,044	ČSN EN 13163
Charakteristický součinitel tepelné vodivosti λ_{s10}	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	0,043	-
Objemová hmotnost	kg.m ⁻³	10-15***	ČSN EN 1602
Dlouhodobá nasákavost při úplném ponoření WL(T)	%	5	ČSN EN 12 087
Třída reakce na oheň	-	E****	ČSN EN 13 501-1
Tepelná odolnost dlouhodobě	°C	80	-
Faktor difúzního odporu (μ) MU	-	20-40	ČSN EN 12 086

2.2 Stropní panel NOVATOP ELEMENT viz 1.4

2.3 Kamenná izolace ISOVER Aku viz 1.5

2.4 Sádrovláknitá deska Firepanel A1 viz 1.6

3 Skladba podlahy na zemině

3.1 kroč. Izolace RigiFloor 4000 viz 2.1

3.2 Hydroizolace Alkorplan 35 034 resp. 35 037 na opracování detailů

Tabulka 01 | Technické parametry fólií ALKORPLAN

Parametr	Typ fólie			
	ALKORPLAN 35176	ALKORPLAN 35177	ALKORPLAN 35170	ALKORPLAN 35179
použití	fólie ke kotvení	fólie k přitížení, celoplošně zakrytá dalšími vrstvami	fólie na detaily	fólie pro lepení PU lepidlem
nosná vložka	PES tkanina	skleněná rohož	bez výztuže	bez výztuže s PES rounem na spodním líci
tloušťka fólie	1,2; 1,5; 1,8	1,2; 1,5; 1,8	1,5	1,2 (3,2 včetně rouna); 1,5 (3,5 včetně rouna)
plošná hmotnost (g/m ²)	1490; 1870; 2240	1480; 1860; 2230	1950	1860
největší tahová síla (N/50 mm)	1000	8N/mm ²	15N/mm ²	650
protažení (%)	15	2	250	40
faktor difúzního odporu μ (-)	15000 \pm 4500	15000 \pm 4500	15000 \pm 4500	15000 \pm 4500
rozměry šířka(m) výška(m)/ plocha v roli (m ²)	pro fólie tl. 1,2 mm 1,05/25/26,25 1,6/20/32 2,1/20/42 pro fólie tl. 1,5 mm 1,05/20/21 1,6/15/24 2,1/15/31,5 pro fólie tl. 1,8 mm 1,6/15/24	pro fólie tl. 1,2 mm 2,05/20/41 pro fólie tl. 1,5 mm 2,05/15/30,75 pro fólie tl. 1,8 mm 2,05/15/30,75	1,05/20/21	2,10/15/31,5
barevné provedení	šedá*	šedá	šedá*	šedá

B.2.6.1 – VÝPIS Z TECHNICKÝCH LISTŮ VÝROBCŮ



3.3 Štěrk z pěnového skla REFAGLASS

Vlastnosti	Specifikace
barva	šedá
hmotnost volně sypaného kameniva	150-170 Kg/m ³
zrnitost	16-32 mm
součinitel tepelné vodivosti	0,085 W/mk
odolnost proti drčení	1,24 N/mm ²
odolnost proti zmrazování a rozmrazování	ano
vzlínavost násypu vrstvy tl. 30cm	50 mm
interní konstrukční materiál	ano
vnitřní nasákavost zrn	0%
celková nasákavost zrn	18,7%
recyklovatelnost	100%
požární odolnost	A1

4 Skladba obvodové stěny dřevěné

4.1 Sádroláknitá deska Firepanel A1 viz 1.6

4.2 Kamenná izolace ISOVER Aku viz 1.5

4.3 Stěnový panel NOVATOP SOLID

Použití	Pro svislé konstrukce - stěny
Požadavky	ETA - 12/0079
Dřeviny	Smrk středoevropský
Kvalita povrchu	Nepohledová konstrukční (odpovídá C) Pohledová interiérová (odpovídá B) Třídění kvalit dle interních předpisů AGROP NOVA a.s.
Velkoplošný formát	Max 12.000 x 2.950 mm (Spojení jednotlivých panelů: podélným přeplátováním nebo s příložkou).
Standardní formáty (mm)	Tloušťka: 62, 84 (42/42), 124 (62/62), aj. Základní standardní formáty: 6000 x 2500, 6000 x 2100, 5000 x 2500, 5000 x 2100 Další formáty vychází z těchto základních formátů viz „Přehled formátů“.
Rozměrové tolerance dle EN 13 353	Tolerance jmenovité šířky a délky: ± 2 mm Přímost boků: ± 1 mm/m Pravouhlost: ±1 mm/m
Povrch	Broušeno – K 50, 100
Lepení	D4 podle EN 204
Lepidlo	Melaminové lepidlo, PU
Emisní třída formaldehydu	E1 podle EN 717-1 (max. 0,124 mg/m ³)
Vlhkost	10 % ± 3 %
Koeficient sesychání a bobtnání	α (%/%) 0,002 – 0,012 %
Hustota	cca 490 kg/m ³
Reakce na oheň	D-s2,d0 podle EN 13501-1
Tepelná vodivost (λ)	0,13 W/mK podle EN ISO 10456
Měrná tepelná kapacita c_p	1.600 J/kg.K podle EN ISO 10456
Faktor difúzního odporu (μ)	200/70 (suchý/vlhký) podle EN ISO 10456
Zvuková pohltivost	250 – 500 Hz – 0,1 1000 – 2000 Hz – 0,3
Vzduchová neprůzvučnost (dB)	$R = 13 \times \log(m_a) + 14$ m_a – plošná hmotnost kg/m ²

B.2.6.1 – VÝPIS Z TECHNICKÝCH LISTŮ VÝROBCŮ



4.4 Tepelná izolace STEICO flex

TECHNICKÉ PARAMETRY STEICOflex

Výroba a kontrola dle ČSN EN 13171	
Označení desek	WF – EN 13171 – T2 – TR1 – AF5
Třída reakce na oheň dle ČSN EN 13501-1	E
Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti λ_D [W/(m*K)]	0,038
Deklarovaný tepelný odpor R_D [(m ² *K)/W]	0,50/0,75/1,05/1,30/1,55/2,10/ 2,60/3,15/3,65/4,20/4,70/5,25/ 5,75/6,30
Objemová hmotnost [kg/m ³]	cca 50
Součinitel difúzního odporu μ	1/2
Měrná tepelná kapacita c [J/(kg*K)]	2.100
odpor proti proudění vzduchu [(kPa*s)/m ²]	≥ 5
Kód odpadu (EAK)	030105/170201
Složení	dřevní vlákna, polyolefinová vlákna, fosforečnan amonný

4.5 Tepelná izolace STEICO therm

výroba a kontrola dle ČSN EN 13171	
označení desek	WF – EN 13171 – T3 – CS(10\Y)40 – TR2,5 – AF100
zpracování hran	tupé / P + D
třída reakce na oheň dle ČSN EN 13501-1	E
deklaovaný součinitel tepelné vodivosti λ_D [W/(m*K)]	0,039
deklaovaný tepelný odpor R_D [(m ² *K)/W]	0,5(20) / 0,8(30) / 1,0(40) / 1,5(60) / 2,0(80) / 2,5(100) / 3,1(120) / 3,6(140) / 4,1(160) / 4,6(180) / 5,1(200)
objemová hmotnost [kg/m ³]	cca 160
součinitel difúzního odporu μ	5
hodnota s_d [m]	0,1(20) / 0,2(30) / 0,2(40) / 0,3(60) / 0,4(80) / 0,5(100) / 0,6(120) / 0,7(140) / 0,8(160) / 0,9(180) / 1,0(200)
měrná tepelná kapacita c [J/(kg*K)]	2.100
Napětí v tlaku při stlačení 10% δ_{10} [N/mm ²]	0,05
pevnost v tlaku [kPa]	50
pevnost v tahu \perp [kPa]	≥ 2,5
odpor proti proudění vzduchu [(kPa*s)/m ²]	≥ 100
složení	dřevní vlákna, zpevňující plnidla
kód odpadu (EAK)	030105/170201



5 Skladba Železobetonové stěny

5.1 Sádroláknitá deska Firepanel A1 viz 1.6

5.2 Kamenná izolace ISOVER Aku viz 1.5

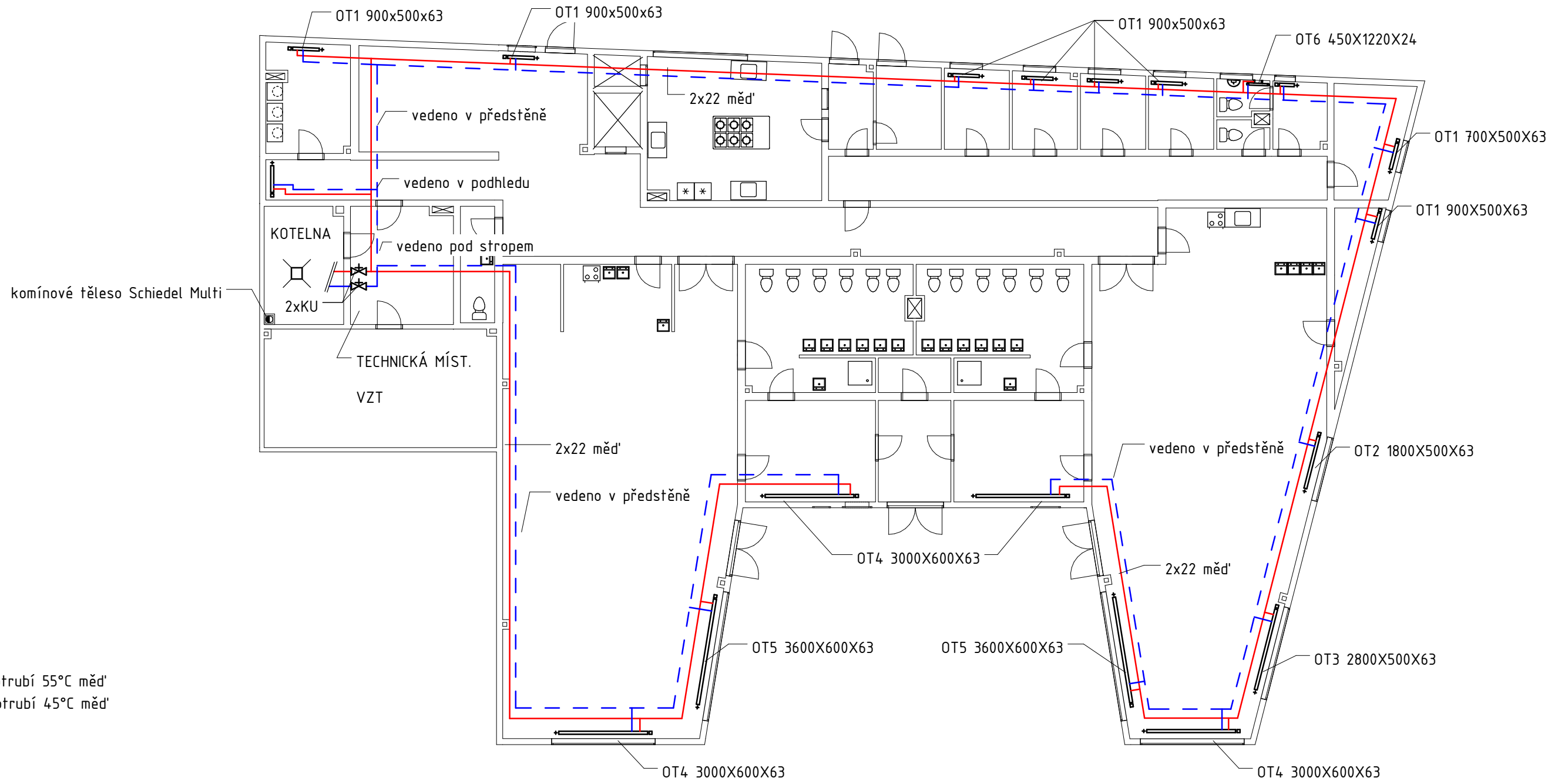
5.3 Tepelná izolace URSA XPS N-III-PZ-I

Technické vlastnosti izolace URSA XPS N-III-PZ-I TWINS

Parametr	Značka (CE kód)	Hodnota	Jednotka	Norma	
Deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti (λ_p)	100–120 mm 140–200 mm	-	0,034 0,036	W/m·K	ČSN EN 13164
Třída reakce na oheň	E	hořlavý	-	ČSN EN 13501-1	
Třída tolerance tloušťky	< 50 mm 50 až 120 mm > 120 mm	T1	-2 +2 mm -2 +3 mm -2 +8 mm	-	EN 823
Pevnost v tlaku (napětí) při 10% deformaci	CS(10/Y)300	300	kPa	EN 826	
Rozměrové změny při 90% relativní vlhkosti	DS(70,90)	≤ 5	%	EN 1604	
Rozměrové změny při 0,04 N/mm ² a 70 °C	DLT(2)5	≤ 5	%	EN 1605	
Faktor difuzního odporu (μ)	-	80–250	-	EN 12086	
Lineární koeficient tepelné roztažnosti	-	0,07	mm/(m·K)	-	
Mezní teploty použití	-	-50 až +70	°C	-	
Pevnost v tahu kolmo k rovině desky	TR 200	≥ 200	kPa	EN 1607	

TPS schéma vytápění 1NP

1 : 150




Legenda

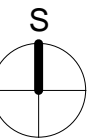
- Přívodní potrubí 55°C měď
- - - Zpáteční potrubí 45°C měď

Otopná tělesa

OT1	Radik klasik 11VK 900x500x63mm Teplotní spád 55/45	OT4	Radik klasik 11VK 3000x600x63mm Teplotní spád 55/45
OT2	Radik klasik 11VK 1800x500x63mm Teplotní spád 55/45	OT5	Radik klasik 11VK 3600x600x63mm Teplotní spád 55/45
OT3	Radik klasik 11VK 2800x500x63mm Teplotní spád 55/45	OT6	Rondo Max M-KRMM 450x1220x24mm Teplotní spád 55/45

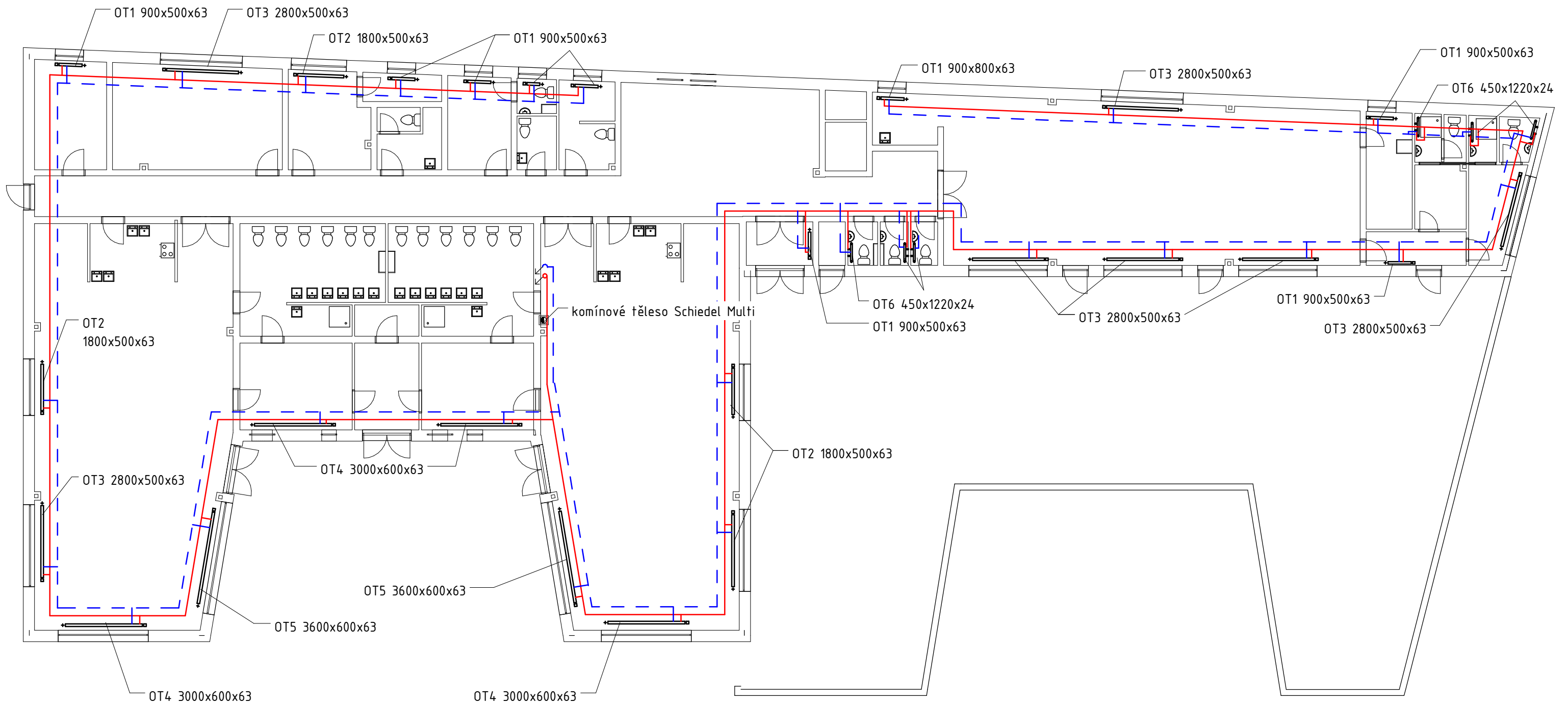
±0,00 = 323,520 m n. m.

Autor Jiří Křivonožka	Konzultant Ing. Jan Růžička, Ph.D.	ČVUT v Praze 	
Projekt Bakalářská práce Mateřská škola Fulnek			
Výkres TPS schéma vytápění 1NP	Měřítko 1:150	Datum 20.5.2016	Č. přílohy B.2.10.1



TPS schéma vytápění 2NP

1 : 150



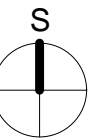
Otopná tělesa


OT1	Radik klasik 11VK 900x500x63mm Teplotní spád 55/45	OT4	Radik klasik 11VK 3000x600x63mm Teplotní spád 55/45
OT2	Radik klasik 11VK 1800x500x63mm Teplotní spád 55/45	OT5	Radik klasik 11VK 3600x600x63mm Teplotní spád 55/45
OT3	Radik klasik 11VK 2800x500x63mm Teplotní spád 55/45	OT6	Rondo Max M-KRMM 450x1220x24mm Teplotní spád 55/45

Legenda

- Přívodní potrubí 55°C měď
- - - Zpáteční potrubí 45°C měď

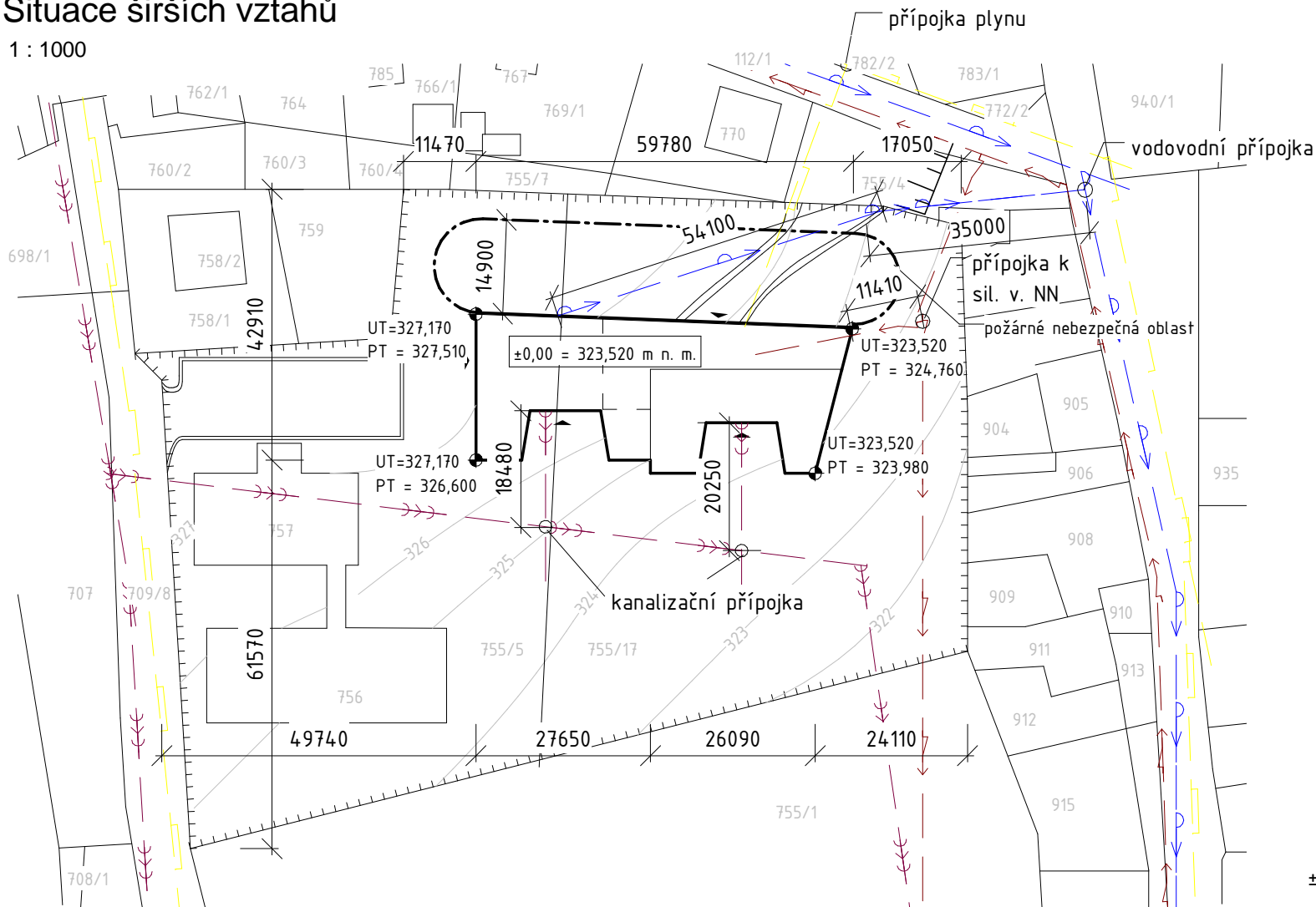
±0,00 = 323,520 m n. m.



Autor Jiří Křivonožka	Konzultant Ing. Jan Růžička, Ph.D.	ČVUT v Praze 	
Projekt Bakalářská práce Mateřská škola Fulnek		Měřítko	1:150
Výkres TPS schéma vytápění 2NP		Datum	20.5.2016
		Č. přílohy	B.2.10.2

Situace širších vztahů

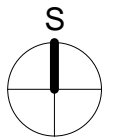
1 : 1000




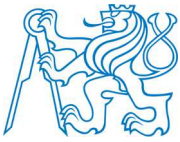
Legenda

- Hranice pozemku
- Kanalizace jednotná
- Silové vedení NN
- Plyn
- Vodovod pitné vody

±0,00 = 323,520 m n. m.



Autor Jiří Křivonožka	Konzultant Ing. Jan Růžička, Ph.D.	ČVUT v Praze 	
Projekt Bakalářská práce Mateřská škola Fulnek		Měřítko	1:1000
Výkres Situační širších vztahů		Datum	20.5.2016
		Č. přílohy	B.3.1



Konstrukční řešení stavby na bázi dřeva

Jiří Křivonožka 2016

D **DOKUMENTACE OBJEKTŮ A** **TECHNICKÝCH A** **TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ**

Název akce:

**MATEŘSKÁ ŠKOLA VE FULNEKU, na parcele č. 755/17, k.ú.
Fulnek**

Stupeň dokumentace

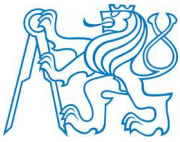
DSP

Označení přílohy:

A

Datum vytvoření přílohy:

Květen 2016



D Dokumentace objektu a technických a technologických zařízení

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

1 Identifikační údaje

1.1 Údaje o stavbě

- a) Název stavby: Mateřská škola ve Fulneku na parcele č. 755/17 k.ú. Fulnek,
- b) místo stavby:
 - adresa: U sýpky,
 - číslo popisné: 289,
 - katastrální území: Fulnek,
 - parcelní čísla pozemků: 755/5, 755/17, 755/4,
- c) předmět dokumentace: Mateřská škola Fulnek.

1.2 Údaje o stavebníkovi

Stavebníkem je Město Fulnek.

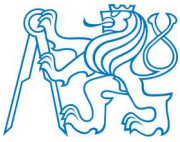
1.3 Údaje zhotovitele dokumentace

Jiří Křivonožka
Student ČVUT, fakulty stavební
Palackého 416, Fulnek 742 45

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

D.1.1. a) technická zpráva

1 Seznam použitých podkladů pro zpracování



1) PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

2) FIREMNÍ MATERIÁLY VÝROBCŮ

3) VYHLÁŠKY A NORMY

- Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu, (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů

- Zákon č. 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví

- Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby., ve znění pozdějších předpisů

- ČSN 73 0540-2:2011 - Tepelná ochrana budov

- ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů

- ČSN 730532 – Požadavky na zvukovou izolaci obvodového pláště

- TNI 730329

1 Architektonické, výtvarné, materiálové, dispoziční a provozní řešení, bezbariérové užívání stavby

Řešeno v příloze B.

2 Konstrukční a stavebně technické řešení

Stavba je řešena jako dřevostavba s ŽB jádrem. To slouží zejména jako nosný prvek v místech kontaktu obvodové stěny se zeminou. ŽB jádro také podpírá ŽB schodiště spojující první a druhé podlaží. Nosné stěny mimo ŽB jádro jsou navrženy z dřevěných panelů NOVATOP SOLID tl. 124mm, v osových vzdálenostech max. 8,5m. Stropy jsou řešeny pomocí panelů NOVATOP ELEMENT, stejně jako ploché střechy. Jiných statických prvků není ve stavbě užito.

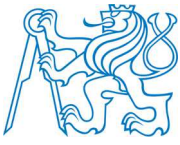
3 technické vlastnosti stavby



Pro optimalizaci tepelně technických vlastností stavby byla na počátku projektu provedena energetická optimalizace (viz příloha D.1.1.7). Požadovaným cílem bylo dosažení hodnoty $U_{em} = 0,22 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, Tedy požadavku na střední součinitel prostupu tepla budovy dle TNI 730329. Této hodnoty bylo dosaženo s navrženými mocnostmi zateplení na jednotlivých konstrukcích. Dále byly navrženy skladby s konkrétním materiálovým řešením a tyto skladby byly posouzeny v programu Teplo 2014 EDU (viz příloha D.1.1.8). Veškeré skladby splňují normové požadavky na součinitel prostupu tepla U a na šíření vlhkosti konstrukcí dle CSN 730 0540-2. Měrná potřeba tepla na vytápění nebyla v této práci řešena.

Skladby jsou navrženy tak, aby ve stavbě bylo zamezeno kondenzaci vodní páry. Jedná se o skladby difúzně uzavřené, kdy parotěsnou funkci zastávají stěnové panely NOVATOP SOLID a stropní panely NOVATOP ELEMENT. Byly řešeny jednotlivé detaily napojení a vzduchotěsné provedení spojů. Zejména napojení stěnových panelů na ŽB základovou desku, spoje stěnových a stropních panelů, osazení oken do stěnových panelů, detail atiky a detail soklu. Veškeré navržené konstrukční detaily jsou znázorněny ve výpisu skladeb D.1.1.6. Výpis z technických listů výrobců příloha B.2.6.1.

Pro ověření letní stability byl proveden výpočet vnitřní teploty pro místnost nejvíce vystavenou slunečnímu svitu a vnitřním ziskům – tedy místnost 2.07. Výpočet byl proveden pro 3 modelové letní dny. Cílem bylo dosažení požadované vnitřní teploty po celou dobu tří modelových dní dle zákona č. 258/2000 Sb. Tedy vnitřní teploty v rozmezí 20–26°C. Podle simulace byl vytvořen optimální návrh průběhu větrání a výměny vzduchu v závislosti na čase. Jako stínící prvek byly uvažovány venkovní žaluzie. Výpočet byl proveden v MS Office Excel vytvořeném pro předmět 124 YDRS Ing. Kamilem Staňkem, Ph.D. (viz příloha D.1.1.9). Stínícími prvky ani větráním nebylo možné dosáhnout optimálních vnitřních teplot. Bylo však dosaženo



uspokojivého výsledku, kdy teplota ani v ranních hodinách neklesá pod 20°C a maximální teplota v průběhu dne se pohybuje okolo 29°C.

4 Akustika

Budova je konstrukčně řešena jako dřevostavba. Velké důležitosti tedy nabývá řešení akustiky – především akustika stropní konstrukce. Navrženým řešením je stropní panel NOVATOP ELEMENT výšky 260mm. Jedná se o žebrový panel s masivní dřevěnou deskou CLT tl. 60mm na spodní straně, žebry z CLT panelů tl. 27mm, mezi kterými je vzduchová mezera tl. 173mm z poloviny vyplněná vsypem, který zvýší vzduchovou neprůzvučnost celé konstrukce. Horní strana panelu je opět uzavřena masivní dřevěnou deskou CLT tl. 27mm. Na nosný panel je položena kročejová izolace RigiFloor 4000 tl. 40mm, na kterou bude provedena betonová mazanina tl. 50mm. Povrchová úprava a nášlapná vrstva bude provedena dle provozu místnosti jako dlažba, dřevěné lamely, nebo penetrační nátěr betonové desky. Pro zlepšení akustických a požárně bezpečnostních vlastností konstrukce je po stropy i střeche navržen podhled ze sádrovláknitých desek Firepanel A1 60mm pod stropním panelem. Tato mezera je pro zlepšení vzduchové neprůzvučnosti vyplněna kamennou izolací ISOVER Aku. Detail skladby viz výpis skladeb D.1.1.6, výpis z technických listů výrobců B.2.6.1.

D.1.1 b) výkresová část

Příloha D.1.1.1 půdorys 1NP M 1 : 50

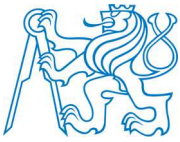
Příloha D.1.1.2 půdorys 2NP M 1 : 50

Příloha D.1.1.3 pohled na střeche M 1 : 200

Příloha D.1.1.4 řez AA M 1 : 50

Příloha D.1.1.5 výsek řezu AA M 1 : 20

Příloha D.1.1.6 výpis skladeb M 1 : 20



D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

D.1.2. a) technická zpráva

1 Architektonické, výtvarné, materiálové, dispoziční a provozní řešení, bezbariérové užívání stavby

Není přímo předmětem práce, obecně řešeno v příloze B.

2 Konstrukční systém stavby

Stavba je řešena jako dřevostavba s ŽB jádrem. To slouží zejména jako nosný prvek v místech kontaktu obvodové stěny se zeminou. ŽB jádro také podpírá ŽB schodiště spojující první a druhé podlaží. Nosné stěny mimo ŽB jádro jsou navrženy z dřevěných panelů NOVATOP SOLID tl. 124mm, v osových vzdálenostech max. 8,5m. Stropy jsou řešeny pomocí panelů NOVATOP ELEMENT, stejně jako ploché střechy. Jiných statických prvků není ve stavbě užito. Statické schéma viz výkresy D.1.2.1 a D.1.2.2.

3 Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce:

Zatížení je řešeno v samostatném statickém výpočtu v příloze D.1.2.5.

D.1.2 b) výkresová část

Příloha D.1.2.1 statické schéma 1NP M 1 : 200

Příloha D.1.2.2 statické schéma 2NP M 1 : 200

Příloha D.1.2.3 výsek strop M 1 : 50

Příloha D.1.2.4 výkres základů M 1 : 100



D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

D.1.3 a) technická zpráva

1 Seznam použitých podkladů pro zpracování

1) PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

2) FIREMNÍ MATERIÁLY VÝROBCŮ

3) VYHLÁŠKY A NORMY

- Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu, (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů

- Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby., ve znění pozdějších předpisů

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

- Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění vyhlášky Ministerstva vnitra 268/2011Sb.

- Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů

- Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)

- ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty

- ČSN 73 0810 - Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení

- ČSN 73 0818 - Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektů osobami

- ČSN 73 0821,ed.2 - Požární odolnost stavebních konstrukcí

- ČSN 73 0833 - Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování



2 Stručný popis stavby z hlediska stavebních konstrukcí, výšky stavby, účelu užití, popřípadě popisu a zhodnocení technologie a provozu, umístění stavby ve vztahu k okolní zástavbě

Jedná se o novostavbu mateřské školy. Dům má 2 nadzemní podlaží. Západní strana 1. nadzemního podlaží je ve svahu, v kontaktu se zeminou.

Objekt má nosný dřevěný stěnový systém doplněný železobetonovým jádrem. Do tohoto jádra bude upevněno železobetonové monolitické schodiště. Dřevěné stěny budou provedeny ze systému SOLID firmy NOVATOP. Před stěny budou provedeny instalační předstěny s protipožární funkcí. Stropy budou provedeny z žebrových dřevěných stropních dílců systému ELEMENT firmy NOVATOP. Pod stropy bude instalován protipožární podhled. Střecha bude plochá, provedená ze stejných dílců ELEMENT jako stropy. Střecha nad 2. nadzemním podlažím je nepochozí, nad 1. nadzemním podlažím je navržena jako pochozí terasa.

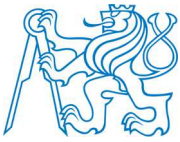
Vytápění je ústřední teplovodní, zdrojem tepla bude plynový kotel. Ohřev TUV je řešen pomocí akumulární nádrže. Kotel i akumulární nádrž jsou umístěny v technické místnosti 1.10.

Technická místnost bude odvětrána podtlakově, větrací potrubí bude vyvedeno nad střechu.

Objekt je samostatně stojící s přístupem z přilehlé komunikace. Objekt má dvě nadzemní podlaží, požární výška objektu $h = 3,65\text{m}$. Konstrukční systém je hodnocen jako smíšený dle ČSN 730 802.

3 Rozdělení stavby do požárních úseků

Chodba v každém nadzemním podlaží je navržena jako nechráněná úniková cesta, která ústí do venkovního prostoru. Dále jsou samostatnými požárními úseky: Třídy, Strojovna vzduchotechniky, kotelna, tělocvična.



4 Stanovení požárního rizika, popřípadě ekonomického rizika, stanovení stupně požární bezpečnosti a posouzení velikosti požárních úseků

Stupeň požární bezpečnosti:

Výpočet stupně požární bezpečnosti viz příloha D.1.3.7.

Mezní rozměry požárního úseku

Požární úsek s největším rozměrem je N0.21 o délce 35m, což splňuje požadavky dle ČSN 73 0802

5 Zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů z hlediska jejich požární odolnosti

Požadavky na jednotlivé druhy konstrukcí v I. SPB – dle tab. 12 ČSN 73 0802

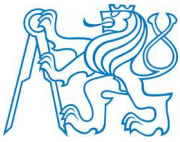
Posouzení požární odolnosti viz příloha D.1.3.8. Jelikož se jedná o dřevostavbu a provozně o mateřskou školu, je požadavek na všechny požárně dělící konstrukce dle vyhlášky 23/2008 Sb. minimálně DP2. Tento není možné splnit se zvoleným konstrukčním systémem z CLT panelů NOVATOP. Skladby konstrukcí byly navrženy jako DP3 s vyhovující dobou porušení mezního stavu.

6 Zhodnocení navržených stavebních hmot (třída reakce na oheň, odkapávání v podmínkách požáru, rychlost šíření plamene po povrchu, toxicita zplodin hoření apod.)

Třída reakce na oheň

a) svislé a vodorovné nosné, dělící a obvodové konstrukce:

- Dřevěné panely NOVATOP SOLID – D-s2,d0
- Firepanel A1 – A1
- Železobeton – A1



b) střešní konstrukce:

- Dřevěné panely NOVATOP ELEMENT – D-s2,d0
- Podhledy Firelanel A1 – A1

c) izolace tepelné:

- Minerální izolace ISOVER Aku – A1
- STEICO Therm - E

d) povrchová úprava stěn a stropů:

- Omítky, keramické obklady - třída reakce na oheň A1/

e) podlahové konstrukce:

- Keramická dlažba – A1
- dřevěné lamely – D

f) konstrukce komínu:

- musí být navržena ze stavebních výrobků třídy reakce na oheň nejméně A2 nebo může vykazovat třídu reakce na oheň B až E, při splnění podmínek ČSN 734201. Minimální vzdálenost konstrukce komínu a kouřovodu od hořlavých stavebních konstrukcí musí být dle návodu na instalaci.

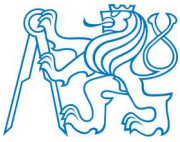
Odkapávání: na stavebních konstrukcích nejsou použity hmoty, které by při hoření odkapávali.

Rychlost šíření plamene: použité stavební hmoty vyhovují

Toxicita spodin hoření: stavební hmoty nepřesahují vážnější riziko z hlediska toxicity spodin hoření.

7 Zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu, evakuace osob, zvířat a majetku a stanovení druhů a počtu únikových cest, jejich kapacity, provedení a vybavení

Objekt je umístěn u příjezdové komunikace. Na pozemku není žádná překážka, která by bránila požárnímu zásahu.



Největší vzdálenost únikové cesty je 21,2m (viz příloha D10), což vyhoví normovým požadavkům max 30m. Šířka únikové cesty 150cm vyhoví. Posouzení viz příloha D.1.3.9. Nejužší místo na únikové cestě jsou dveře šíře 0,80 m. Východ z posuzovaného úseku vede přímo na volné prostranství.

8 Stanovení odstupových vzdáleností, popřípadě bezpečnostních vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru, zhodnocení odstupových, popřípadě bezpečnostních vzdáleností ve vztahu k okolní zástavbě, sousedním pozemkům a volným skladům

K zamezení přenosu požáru sáláním tepla a padajícími hořlavými částmi konstrukcí posuzovaného objektu musí být zajištěn dostatečný odstup, vymezený požárně nebezpečným prostorem.

Zhodnocení požárně nebezpečných prostor (dle čl. 10.4.8.1. ČSN 73 0802)

Na stěnách je provedena provětrávaná fasáda z hořlavého materiálu.

Konstrukce je tedy uvažována jako POP

Pohled severní

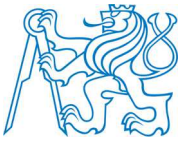
Odstupové vzdálenosti stěny přes 2 nadzemní podlaží $d = 14,4\text{m}$. Odstupová vzdálenost od stěny ve 2NP je 7,1m. Výpočet viz příloha D.1.3.10.

Střešní plášť není považován za požárně otevřenou plochou, dle čl. 8.15.4 b1) ČSN 73 0802. Nejsou zde světlíky ani střešní okna. Nejsou požadovány odstupové vzdálenosti.

V požárně nebezpečném prostoru se nenachází hořlavé konstrukce nebo požárně otevřené plochy jiného objektu. Požárně nebezpečný prostor nepřesahuje hranici pozemku.

Hodnocení od stávajících objektů a bezpečnostní vzdálenost

Dům se nenachází v požárně nebezpečném prostoru jiného objektu nebo v bezpečné vzdálenosti dle vyhl.č. 246/2001 Sb.



D.1.3. b) výkresová část

Příloha D.1.3.1 půdorys 1NP M 1 : 150

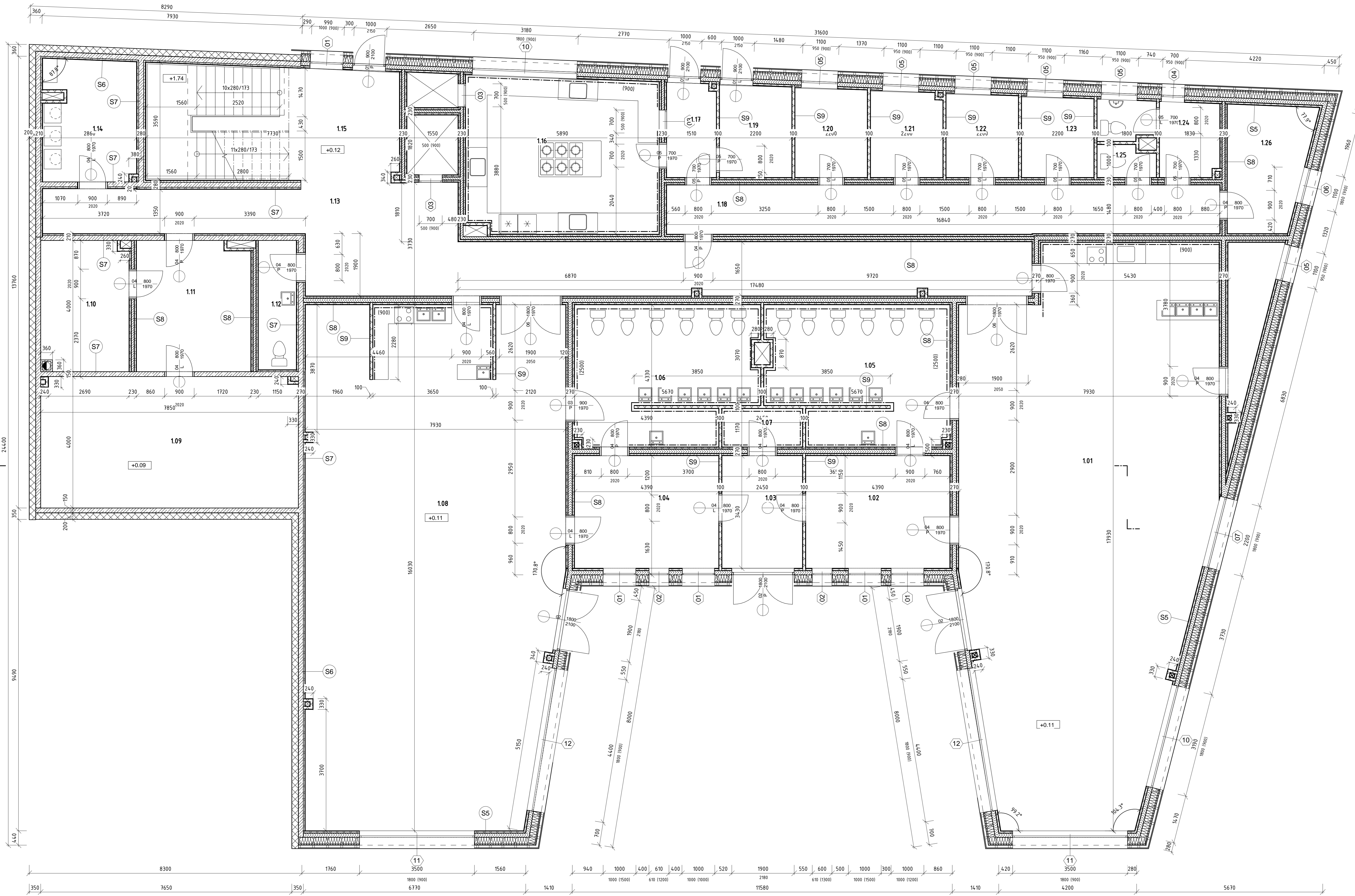
Příloha D.1.3.2 půdorys 2NP M 1 : 150

Příloha D.1.3.3 řez AA M 1 : 200

Příloha D.1.3.4 schéma ÚC 1NP M 1 : 200

Příloha D.1.3.5 schéma ÚC 2NP M 1 : 200

Příloha D.1.3.6 situace požární ochrany M 1 : 500



Legenda

- NOVATOP panel SWP
- Železobeton
- Tepelná izolace STEICO
- URSA XPS

Výkaz místností 1NP

wf	Místnost	Plocha	Typ Podlahy
1.01	Třída	133.1 m ²	Dřevo
1.02	Šatna	16.8 m ²	Dlažba
1.03	Vstupní hala	9.3 m ²	Dlažba
1.04	Šatna	16.8 m ²	Dlažba
1.05	WC	25.2 m ²	Dlažba
1.06	WC	25.2 m ²	Dlažba
1.07	WC	3.4 m ²	Dlažba
1.08	Třída	113.2 m ²	Dřevo
1.09	VZT	33.2 m ²	Náhr
1.10	Kotelna	12.0 m ²	Náhr
1.11	Technická místnost	15.5 m ²	Náhr
1.12	WC	5.8 m ²	Dlažba
1.13	Chodba	63.8 m ²	Dřevo
1.14	Prádelna a sušárna	72.2 m ²	Dlažba
1.15	Schodiště	29.1 m ²	Dlažba
1.16	Přípravná a výdejna jídla	30.4 m ²	Dlažba
1.17	Zároveň	5.2 m ²	Dlažba
1.18	Chodba	29.5 m ²	Dlažba
1.19	Sklad	6.9 m ²	Dlažba
1.20	Sklad	6.7 m ²	Dlažba
1.21	Sklad	6.5 m ²	Dlažba
1.22	Sklad	6.3 m ²	Dlažba
1.23	Sklad	6.1 m ²	Dlažba
1.24	WC	7.7 m ²	Dlažba
1.25	Hygienické zázemí v jídelně	2.2 m ²	Dlažba
1.26	Zázemí vedoucí jídelny	10.5 m ²	Dřevo
Celkový součet:		632.7 m²	

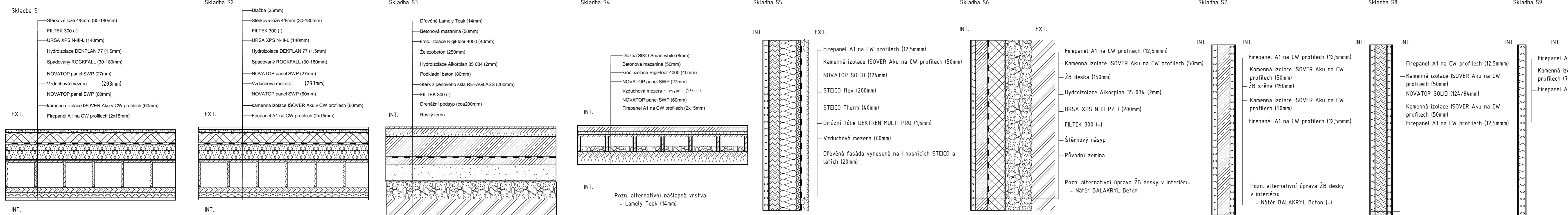
Výkaz dveří 1NP

Označení typu	Komentář k typům	Výrobce	Model	Počet
01	Venkovní 900x2100mm	INTERNORM	HT 400	3
02	Venkovní dvoukřídle 1800x2100mm	INTERNORM	HT 400	3
03	Vnitřní 900x1970mm	SOLODOR	KLASIK	1
04	Vnitřní 800x1970mm	SOLODOR	KLASIK	18
05	Vnitřní 700x1970mm	SOLODOR	KLASIK	10
06	Vnitřní dvoukřídle 1800x1970mm	ERKADO	STANDARD	2
Celkový součet:				37

Výkaz oken 1NP

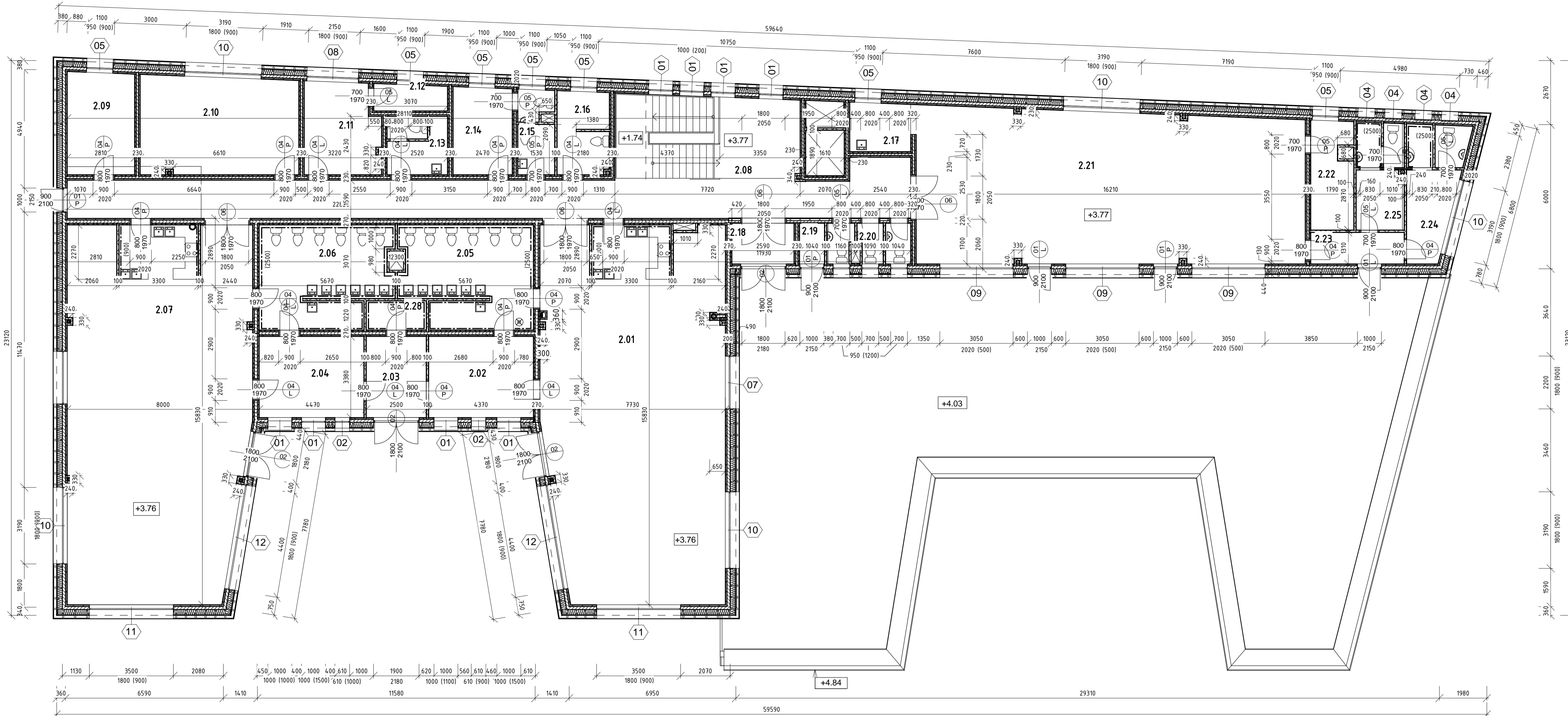
Označení typu	Komentář k typům	Výrobce	Model	Počet
01	Kulaté průměr 1000mm	INTERNORM	Dřevohliník SOLAR+	5
02	Kulaté průměr 610mm	INTERNORM	Dřevohliník SOLAR+	2
03	500x700mm	INTERNORM	Dřevohliník SOLAR+	3
04	700x950mm	INTERNORM	Dřevohliník SOLAR+	1
05	1100x950mm	INTERNORM	Dřevohliník SOLAR+	6
06	1100x1800mm	INTERNORM	Dřevohliník SOLAR+	1
07	2200x1800mm	INTERNORM	Dřevohliník SOLAR+	1
10	3190x1800mm	INTERNORM	Dřevohliník SOLAR+	2
11	3500x1800mm	INTERNORM	Dřevohliník SOLAR+	2
12	4400x1800mm	INTERNORM	Dřevohliník SOLAR+	2
Celkový součet:				25

Výpis skladeb
1:20



±0,00 = 323,520 m n. m.

Autor JF1 Křivonůžka	Konceptant Ing. Jan Růžička, Ph.D.	ČVUT v Praze
Projekt Bakalářská práce Mateřská škola Fulnek		Mřížka M 1:100
Výkres ASR půdorys 1NP		Datum 20.5.2016
		Č. přílohy D.1.11



Výkaz místností 2NP			
wr	Název	Plocha	Typ Podlahy
2.01	Třída	108.7 m ²	Dřevo
2.02	Šatna	16.4 m ²	Dřevo
2.03	Vstupní hala	9.4 m ²	Dlažba
2.04	Šatna	16.4 m ²	Dřevo
2.05	WC	25.4 m ²	Dlažba
2.06	WC	25.4 m ²	Dlažba
2.07	Třída	122.4 m ²	Dřevo
2.08	Chodba	95.0 m ²	Dlažba
2.09	Šatna učitelů	13.5 m ²	Dřevo
2.10	Sborovna	29.2 m ²	Dřevo
2.11	Ředitelna	13.3 m ²	Dřevo
2.12	Sklad	4.3 m ²	Dřevo
2.13	Hygienické zázemí učitelů	7.3 m ²	Dlažba
2.14	Izolační místnost	12.6 m ²	Dlažba
2.15	Úklidová komora	4.1 m ²	Dlažba

Výkaz místností 2NP			
wr	Název	Plocha	Typ Podlahy
2.16	Sklad a shoz špinavého prádla	8.6 m ²	Dlažba
2.17	Sváteční výdejna jídla	6.2 m ²	Dlažba
2.18	Zá dveří	5.4 m ²	Dlažba
2.19	Sklad nářadí	2.3 m ²	Dlažba
2.20	WC	7.0 m ²	Dlažba
2.21	Tělocvična	107.2 m ²	Dřevo
2.22	Sklad	9.2 m ²	Dlažba
2.23	Boční vstup do tělocvičny	5.9 m ²	Dlažba
2.24	Šatny ženy	13.2 m ²	Dlažba
2.25	Šatny muži	9.7 m ²	Dlažba
2.26	Příprava a výdejna jídla	Neumístěné	Dřevo
2.27	Sklad lůžkovin	Neumístěné	Dřevo
2.28	Sklad	3.6 m ²	Dlažba
2.29	Sklad lůžkovin	Neumístěné	Dřevo
2.30	Příprava a výdejna jídla	Neumístěné	Dřevo

Celkový součet: 681.8 m²

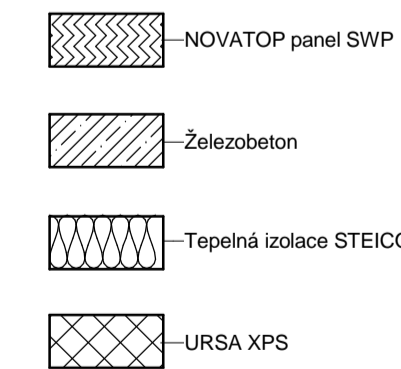
Výkaz oken 2NP				
Označení typu	Komentáře k typům	Výrobce	Model	Počet
01	Kulaté průměr 1000mm	INTERNORM	Dřevohliník SOLAR+	8
02	Kulaté průměr 610mm	INTERNORM	Dřevohliník SOLAR+	2
04	700x950mm	INTERNORM	Dřevohliník SOLAR+	7
05	1100x950mm	INTERNORM	Dřevohliník SOLAR+	7
07	2200x1800mm	INTERNORM	Dřevohliník SOLAR+	2
08	2150x1800mm	INTERNORM	Dřevohliník SOLAR+	1
09	3050x2420mm	INTERNORM	Dřevohliník SOLAR+	3
10	3190x1800mm	INTERNORM	Dřevohliník SOLAR+	5
11	3500x1800mm	INTERNORM	Dřevohliník SOLAR+	2
12	4400x1800mm	INTERNORM	Dřevohliník SOLAR+	2

Celkový součet: 39

Výkaz dveří 2NP				
Označení typu	Komentáře k typům	Výrobce	Model	Počet
01	Venkovní 900x2100mm	INTERNORM	HT 400	5
02	Venkovní dvoukřídlé 1800x2100mm	INTERNORM	HT 400	4
04	Vnitřní 800x1970mm	SOLODOR	KLASIK	19
05	Vnitřní 700x1970mm	SOLODOR	KLASIK	11
06	Vnitřní dvoukřídlé 1800x1970mm	ERKADO	STANDARD	4
10	Zasunovací 800x1970mm	SOLODOR	VERTIGO	2

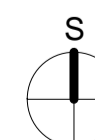
Celkový součet: 45

Legenda



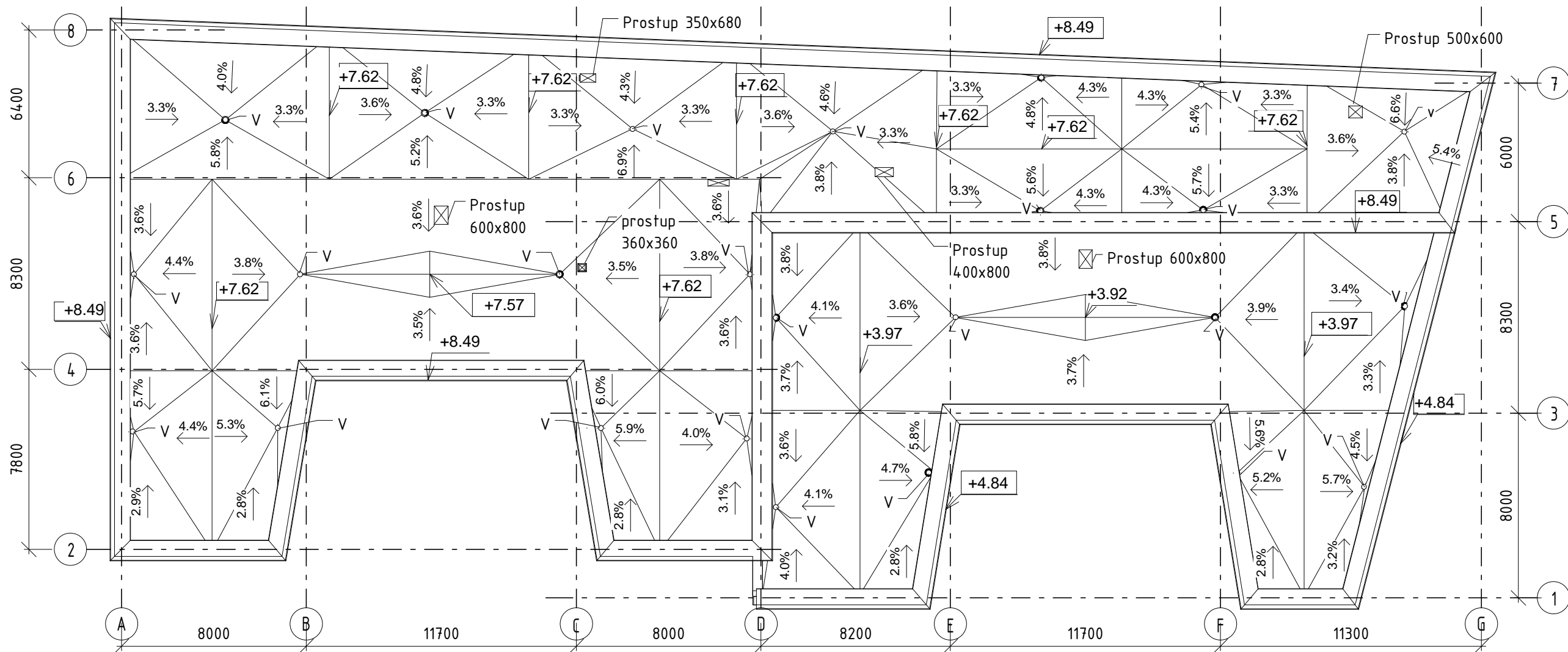
±0,00 = 323,520 m n. m.

Autor Jiří Křivonůžka	Konzultant Ing. Jan Růžička, Ph.D.	ČVUT v Praze
Projekt Bakalářská práce Mateřská škola Fulnek	Měřítko M 1:100	Datum 20.5.2016
Výkres ASŘ půdorys 2NP	Č. přílohy D.1.12	

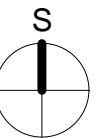


ASŘ pohled na střechu

1 : 200



±0,00 = 323,520 m n. m.




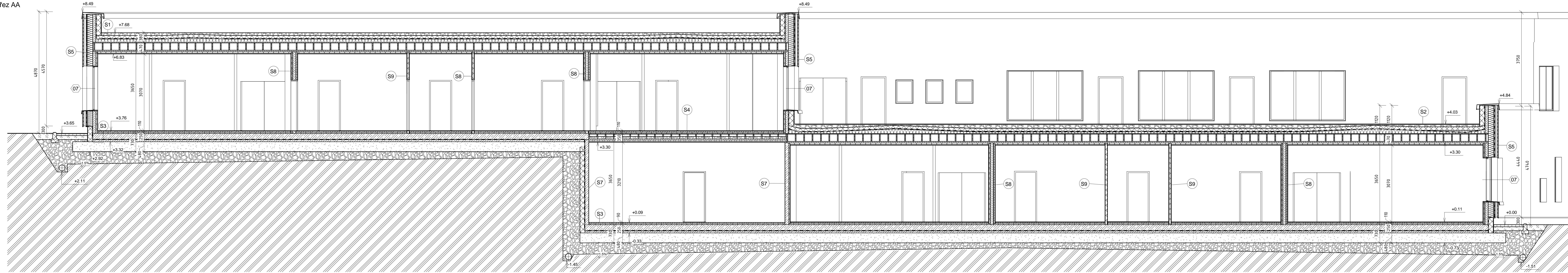
Poznámky

V - střešní vpust' TOPWET 110 (+7,54)

Spádování pomocí spádových klínů ROCKFALL 30 - 180mm

Oplechování atiky z pozink. plechu 0,8mm na páscích z pozink. plechu 5mm á 300mm

Autor Jiří Křivonožka	Konzultant Ing. Jan Růžička, Ph.D.	ČVUT v Praze 	
Projekt Bakalářská práce Mateřská škola Fulnek		Měřítko	M 1:150
Výkres ASŘ pohled na střechu		Datum	20.5.2016
		Č. přílohy	D.1.1.3



Poznámky
Jednotlivé skladby viz příloha D.1.1.1 Půdorys 1NP

Legenda

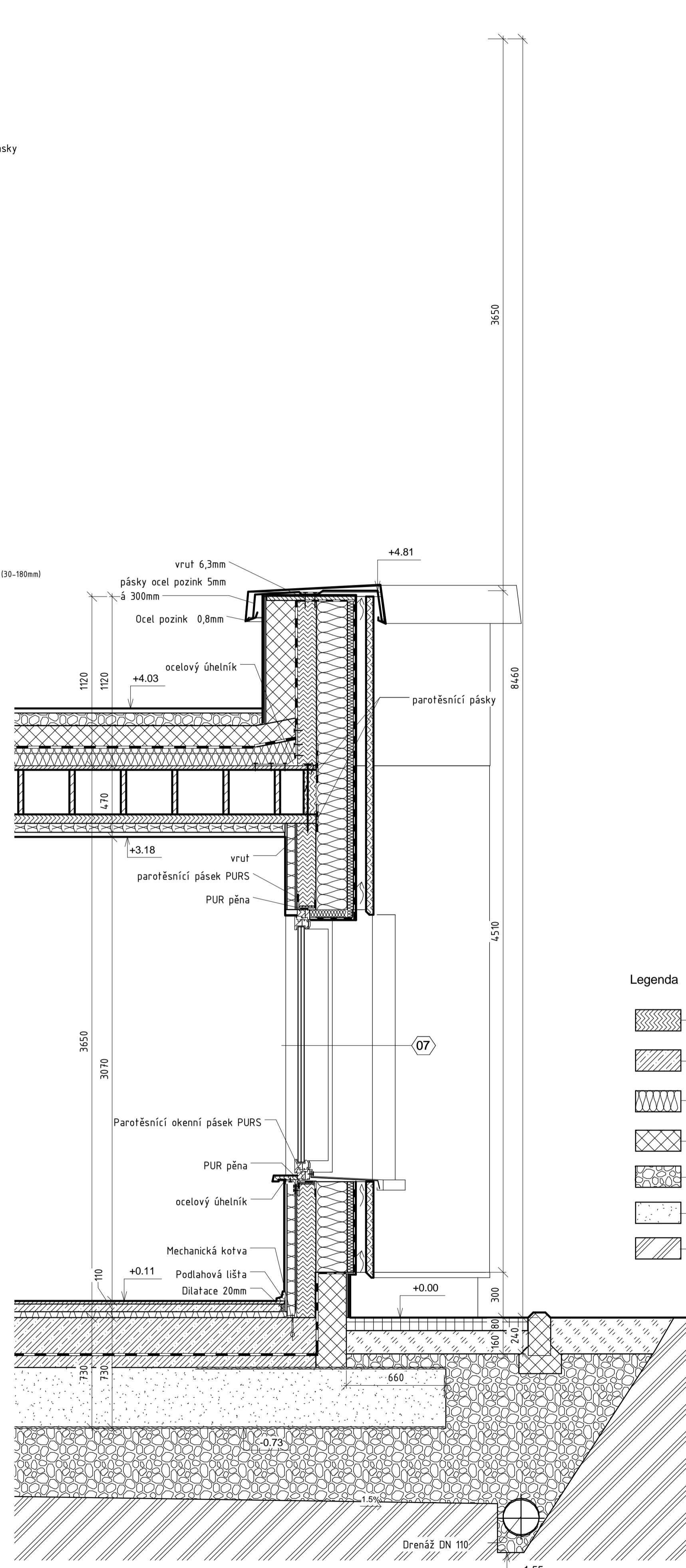
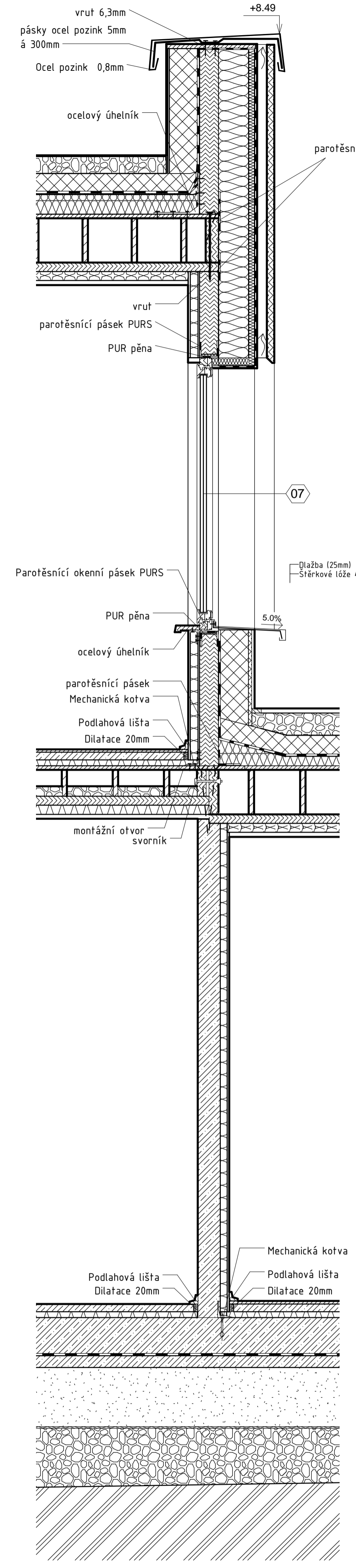
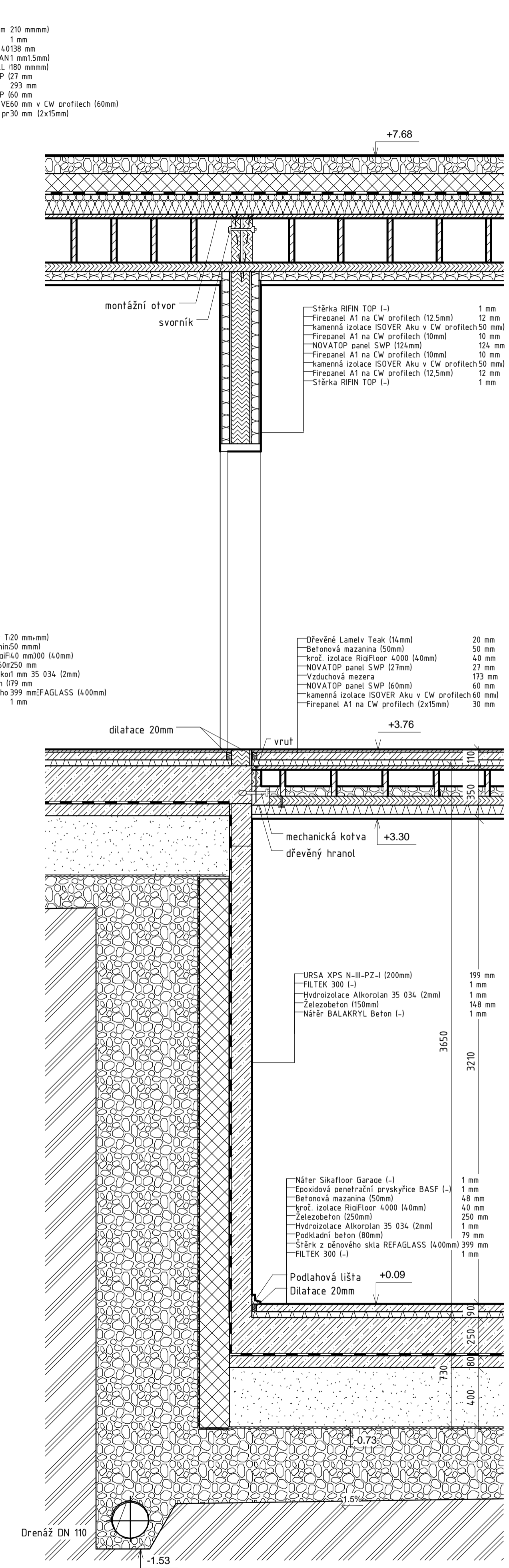
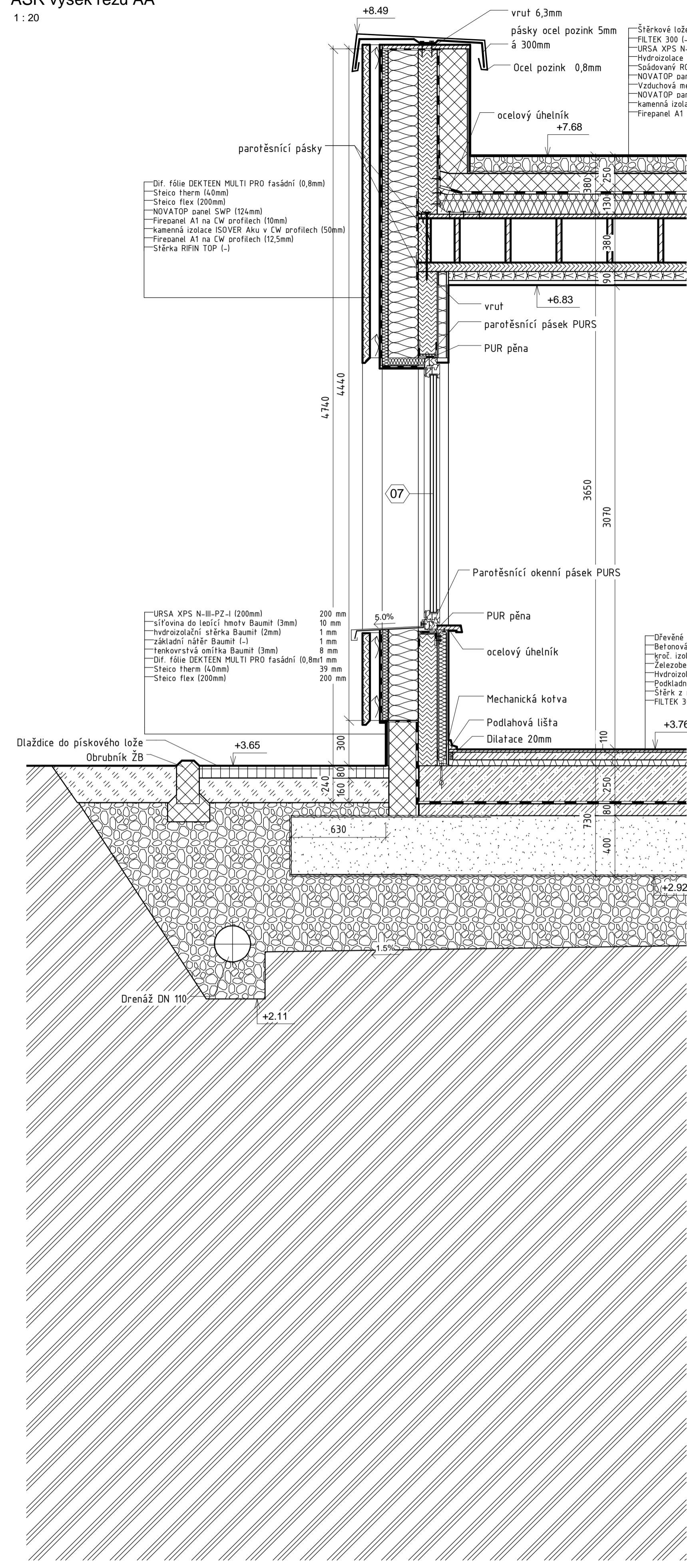
NOVATOP panel SWP	Tepelná izolace STEICO	Štěr	Původní zemina
Železobeton	URSA XPS	Písek	

±0,00 = 323,520 m n. m.

Autor Jiří Křivonožka	Konzultant Ing. Jan Růžička, Ph.D.	ČVUT v Praze
Projekt Bakalářská práce Mateřská škola Fulnek		
Výkres ASŘ řez AA		Měřítko Datum 20.5.2016 Č. přílohy D.1.1.4

ASŘ výsek řezu AA

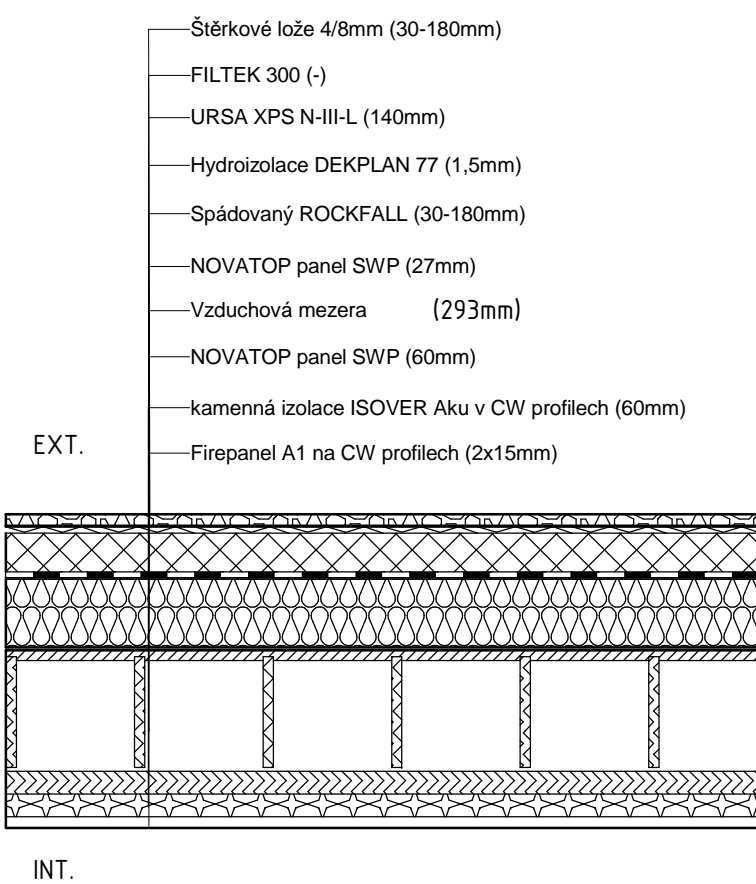
1 : 20



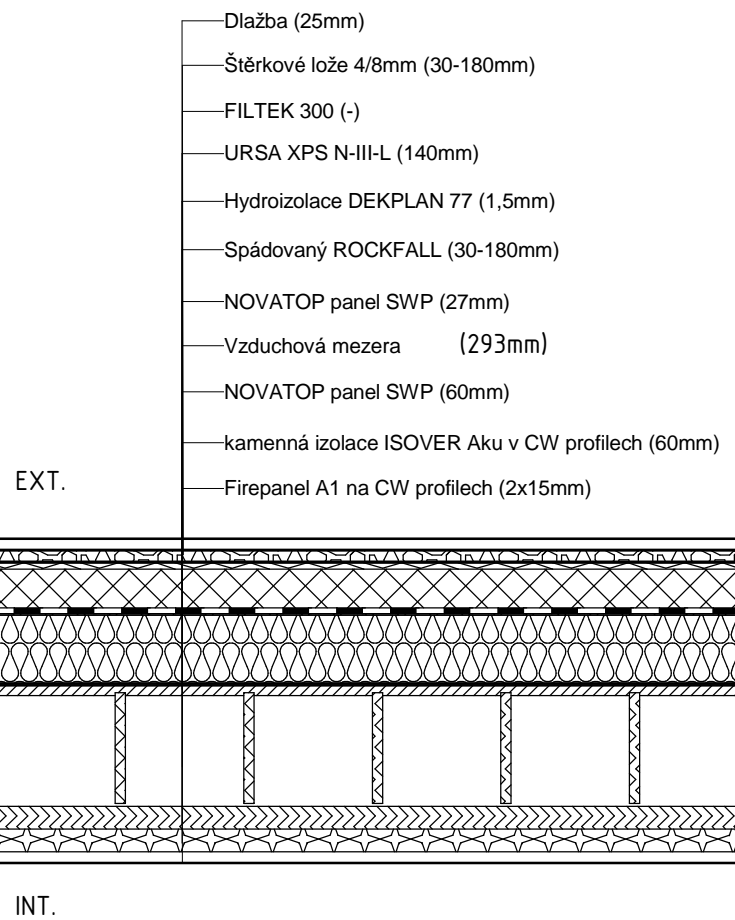
- Legenda**
- NOVATOP panel SWP
 - Železobeton
 - Tepelná izolace STEICO
 - URSA XPS
 - Štěrka
 - Písek
 - Původní zemina

±0,00 = 323,520 m n. m.		Autor JIŘÍ KřIVONOŽKA Projekt Bakalářská práce Mateřská škola Fulnek Výkres ASŘ výsek řezu AA	Konzultant Ing. Jan Růžička, Ph.D.	ČVUT v Praze Měřítko 1:20 Datum 20.5.2016 Č. přílohy D.115

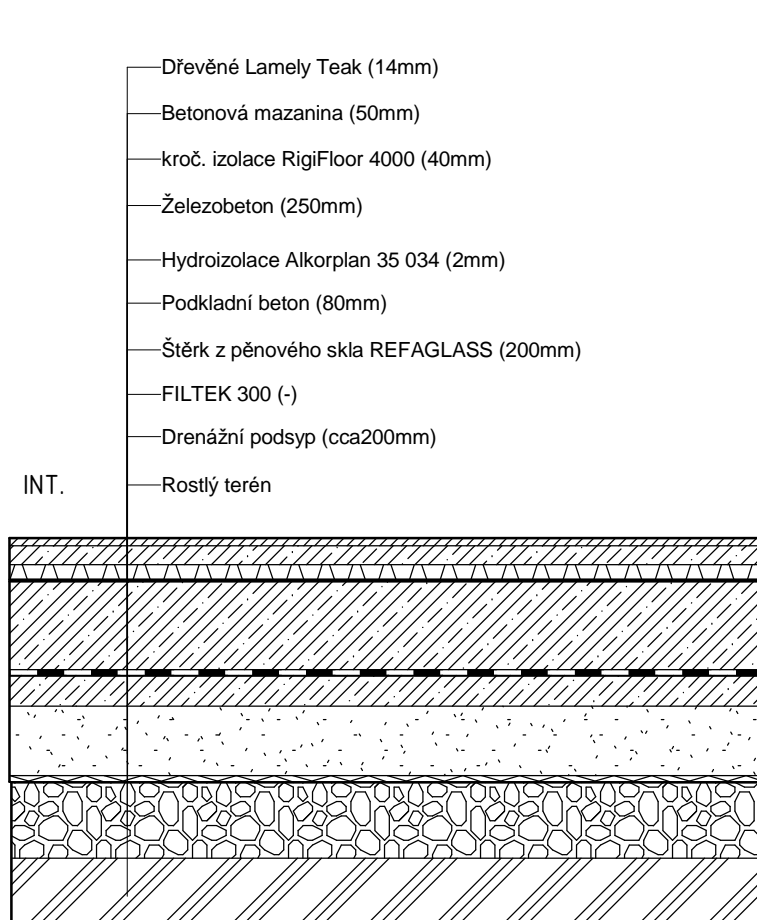
Skladba S1



Skladba S2

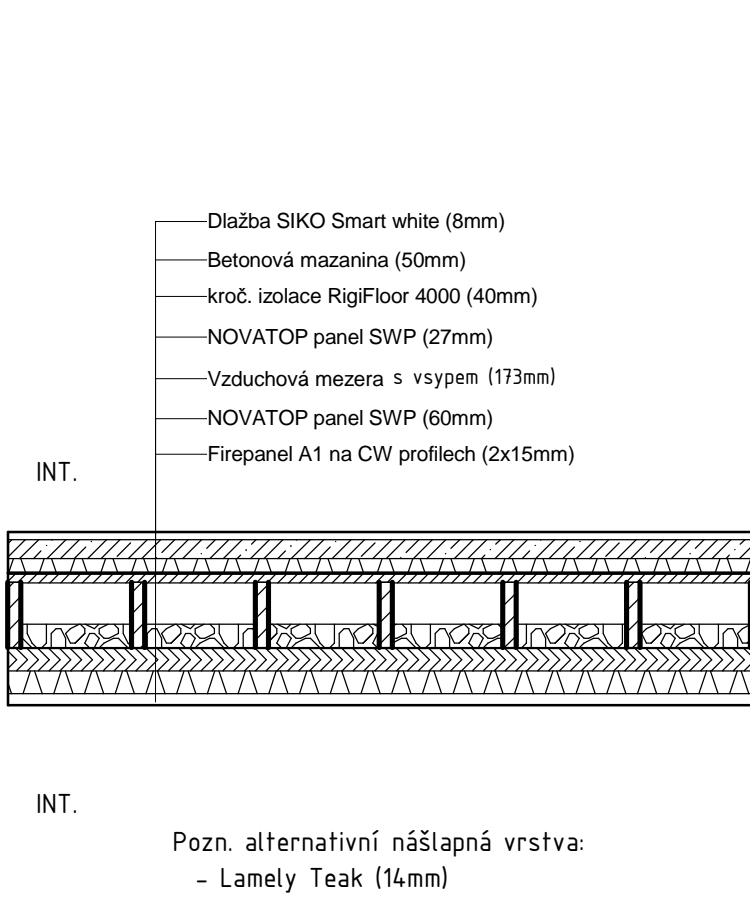


Skladba S3

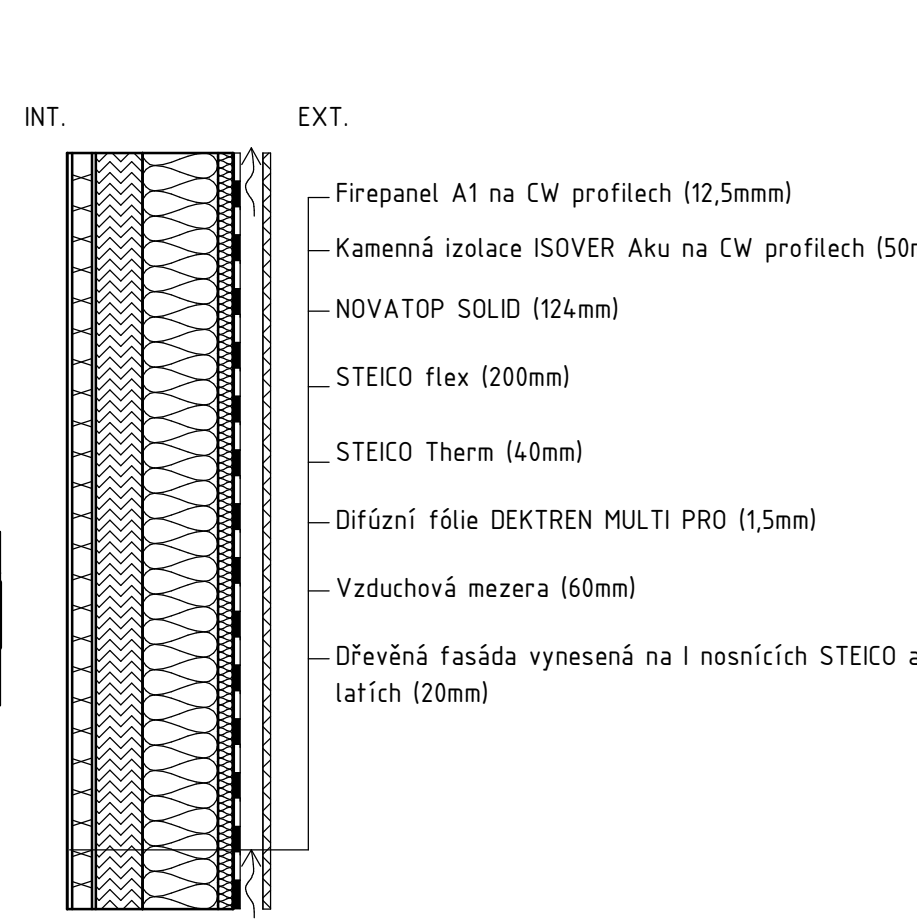


EXT. Pozn. alternativní nášlapná vrstva:
- Nátěr Sikafloor Garage (-)
- Epoxidová penetrační pryskyřice BASF (-)

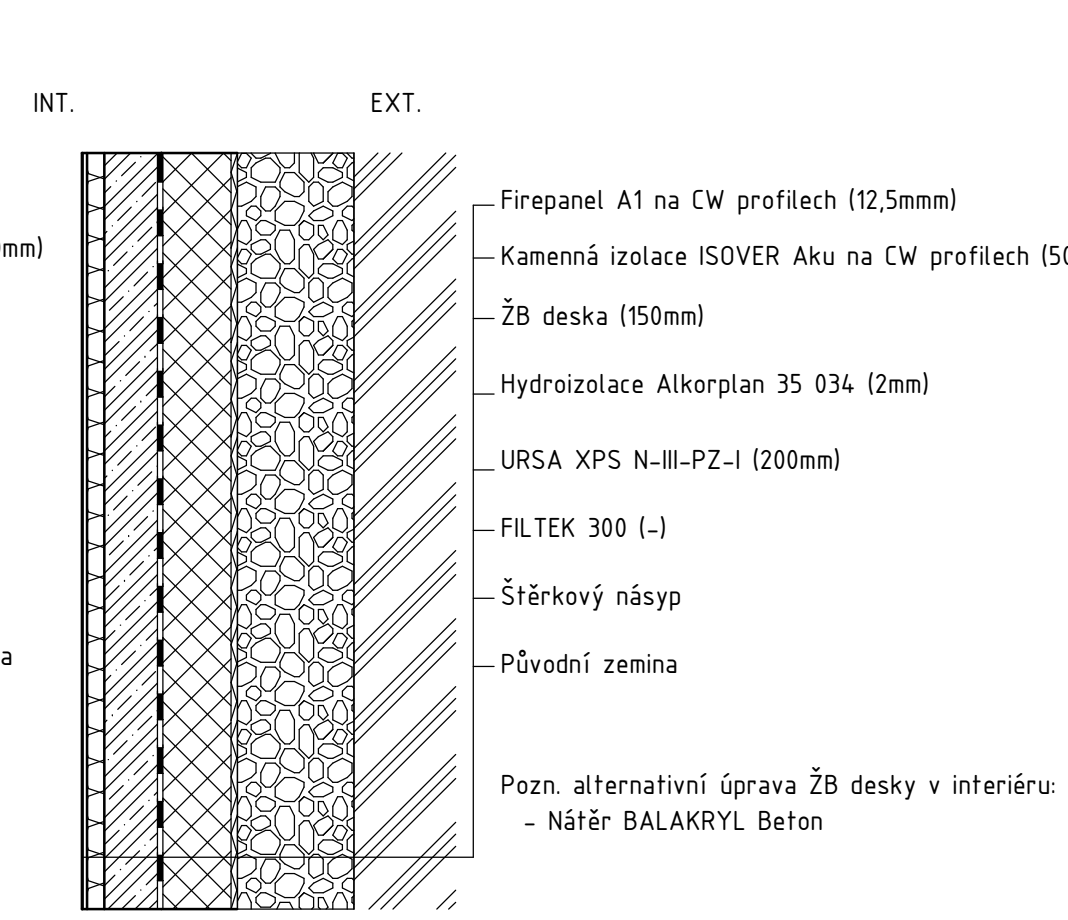
Skladba S4



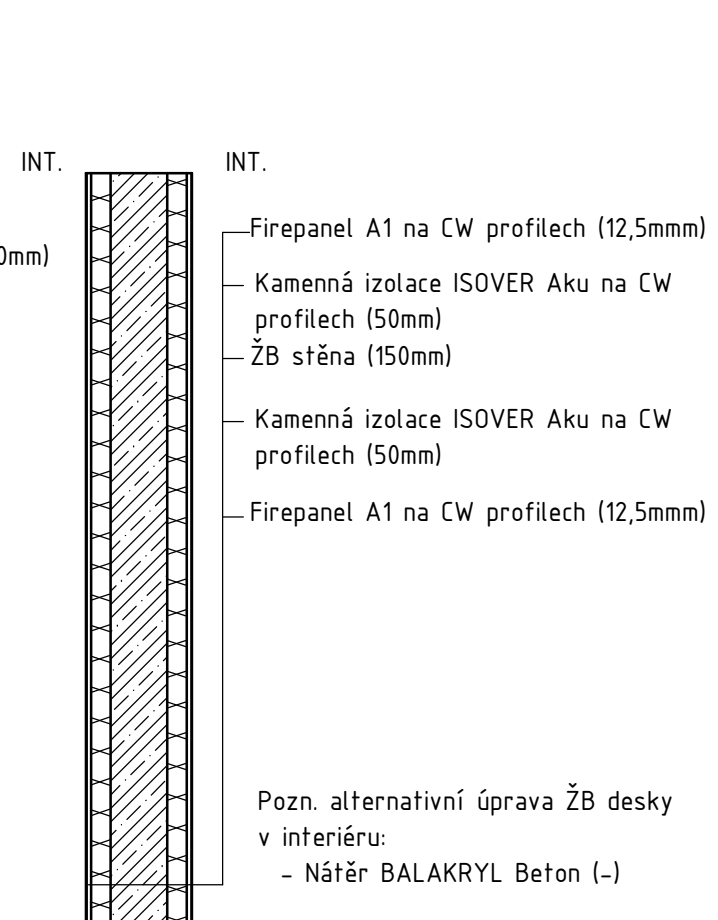
Skladba S5



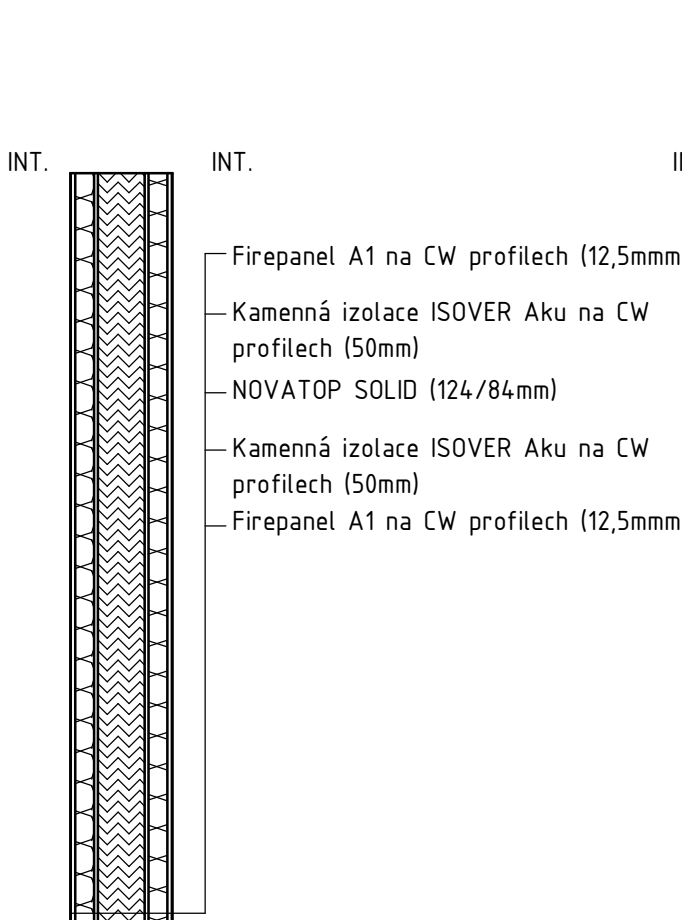
Skladba S6



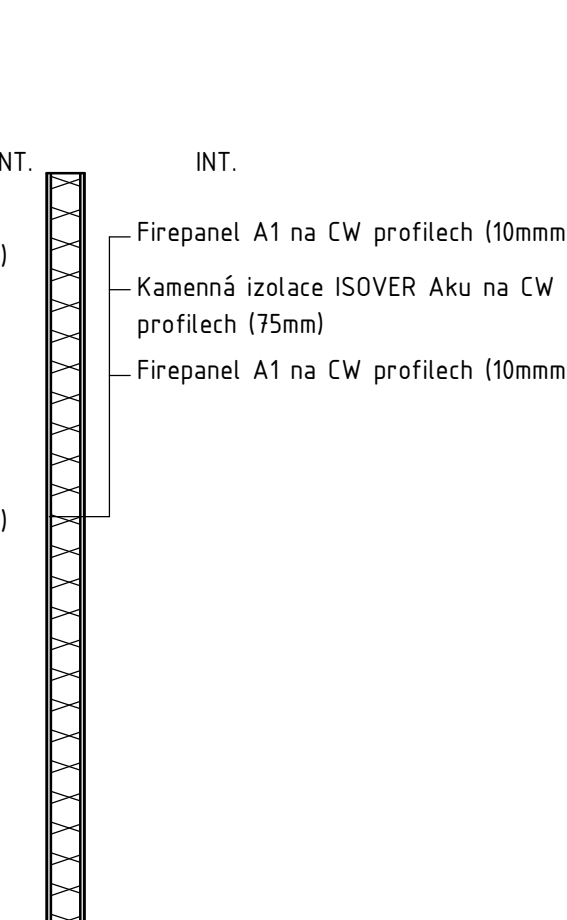
Skladba S7

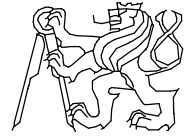


Skladba S8



Skladba S9



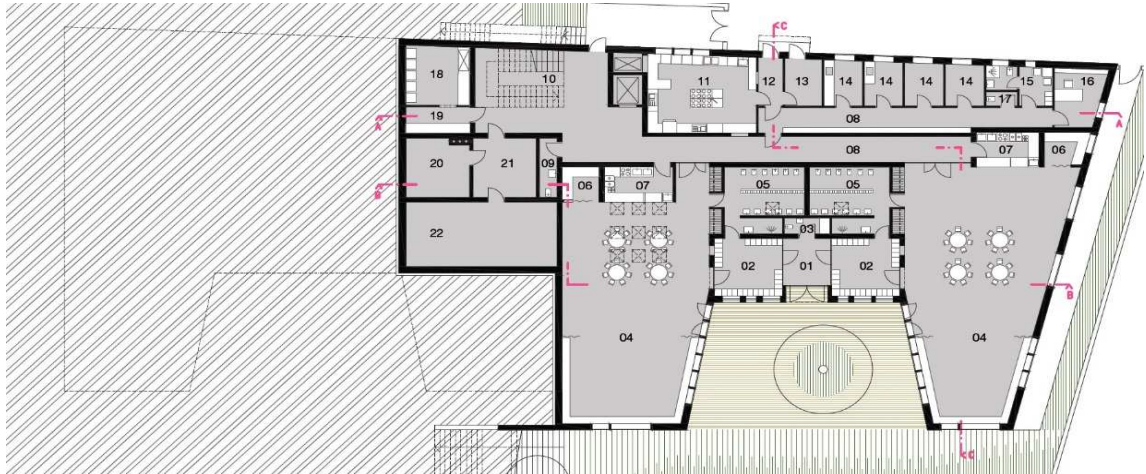
Autor Jiří Křivonožka	Konzultant Ing. Jan Růžička, Ph.D.	ČVUT v Praze 
Projekt Bakalářská práce Mateřská škola Fulnek		
Výkres ASŘ výpis skladeb	Měřítko 1:20	Datum 20.5.2016
	Č. přílohy D.1.1.6	

Příloha D.1.1.7

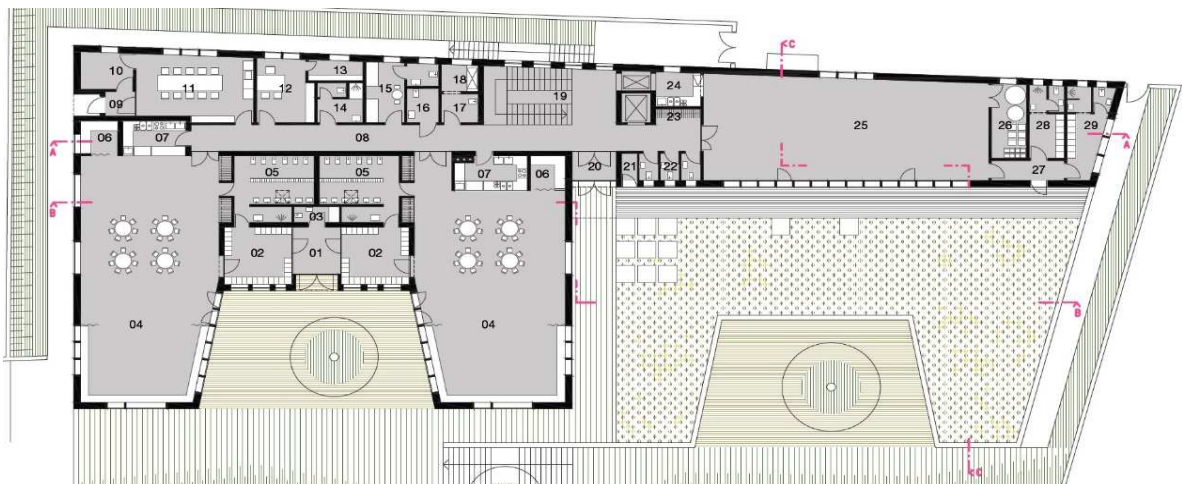
Energetická optimalizace, stanovení Uem

1)Zadání

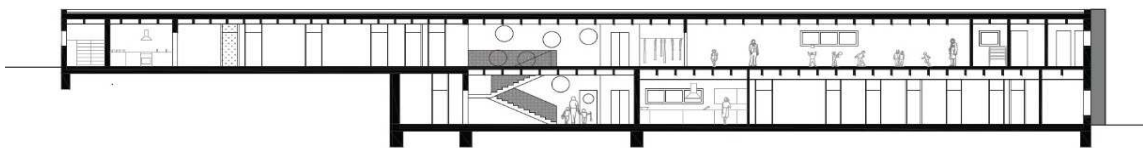
1NP



2NP



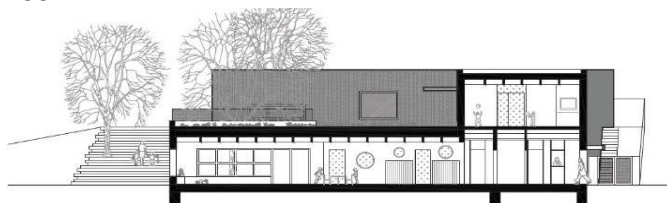
Řez AA'



Řez BB'



Řez CC'



λ_{TI} Stěna	0,04	[W/(m.K)]
λ_{TI} Střecha	0,04	[W/(m.K)]
λ_{TI} Podlaha	0,085	[W/(m.K)]
H_T Okna a dveře	82,91	[W/K]

R [m ² .K/W]	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	8,00	10,00
b [-]	0,47	0,61	0,66	0,72	0,79	0,83	0,86

2) Výpočet

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla, U[W/(m ² .K)]			Plocha [m ²]	Rsi [m ² K/W]	Rse [m ² K/W]
	Požadované hodnoty	Doporučené hodnoty	Pasivní budovy			
Stěna vnější	0,30	0,20	0,14	814,08	0,13	0,04
Stěna přilehlá k zemině	0,45	0,30	0,18	146,95	0,13	0,00
Střecha plochá	0,24	0,16	0,10	1127,61	0,10	0,04
Podlaha přilehlá k zemině	0,45	0,30	0,18	1127,28	0,17	0,00
Okna a dveře	1,50	1,20	0,70	209,07	0,13	0,04
ΣA_i [m ²]				3424,99		

Konstrukce	Tloušťka tepelné izolace, d [cm]		
Stěna vnější	10,00	15,00	24,00
Stěna přilehlá k zemině	10,00	15,00	24,00
Střecha plochá	15,00	20,00	21,00
Podlaha přilehlá k zemině	10,00	10,00	45,00

Přirážka na tepelné vazby a mosty, ΔU [W/(m ² .K)]	0,05	0,035	0,02
---	------	-------	------

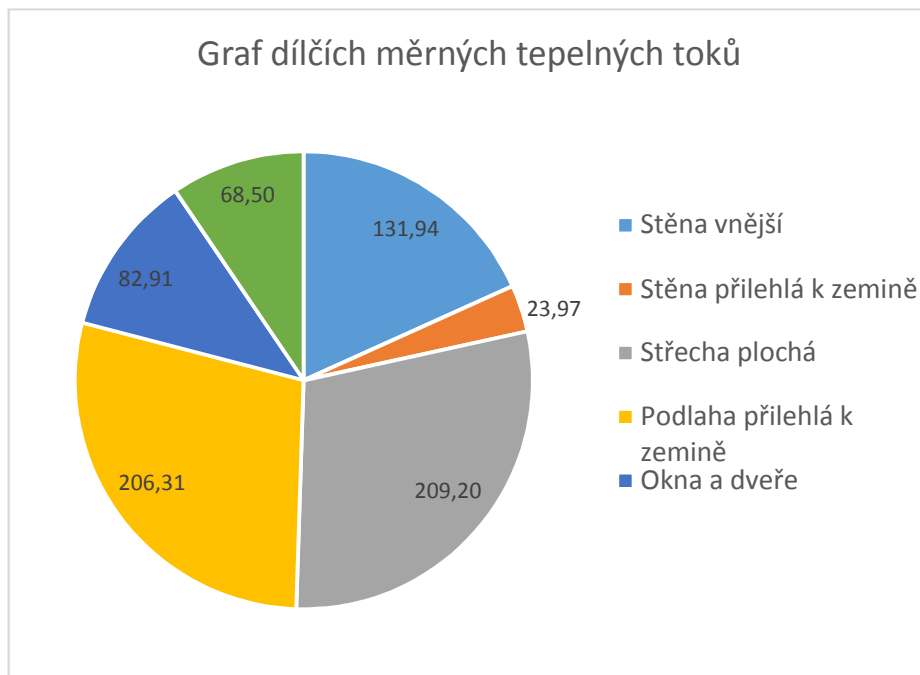
Konstrukce	Dílčí měrný tepelný tok, H_T [W/K]		
Stěna vnější	304,90	207,67	131,94
Stěna přilehlá k zemině	55,87	37,87	23,97
Střecha plochá	289,87	219,38	209,20
Podlaha přilehlá k zemině	837,21	837,21	206,31
Okna a dveře	82,91	82,91	82,91
Tepelné vazby a mosty	171,25	119,87	68,50
Celkem	1742,02	1504,92	722,84

Konstrukce	Tepelný odpor, R [$m^2 \cdot K/W$]		
Stěna vnější	2,50	3,75	6,00
Stěna přilehlá k zemině	2,50	3,75	6,00
Střecha plochá	3,75	5,00	5,25
Podlaha přilehlá k zemině	1,18	1,18	5,29
Celkem	9,93	13,68	22,54

Konstrukce	Činitel teplotní redukce, b_i [-]		
Stěna vnější	1,00	1,00	1,00
Stěna přilehlá k zemině	0,64	0,71	0,80
Střecha plochá	1,00	1,00	1,00
Podlaha přilehlá k zemině	0,49	0,49	0,79

Střední součinitel prostupu tepla, U_{em} [$W/(m^2 \cdot K)$]	0,43	0,35	0,22
---	-------------	-------------	-------------

3) Grafický výstup



4) Vyhodnocení

$$U_{em} = 0,22 \quad [W/(m^2.K)] \quad \leq \quad U_{em, pož.} = 0,22 \quad [W/(m^2.K)]$$

vyhoví

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 2014 EDU

Název úlohy : **D.1.1.8 Stěna dřevěná vnější**
Zpracovatel : jkrivozka@gmail.com
Zakázka : Mateřskáš kola Fulnek
Datum : 4. 4. 2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější dvouplášťová
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	Firepanel A1	0,0125	0,3800	1060,0	1200,0	16,0	0.0000	
2	ISOVER Aku	0,0500	0,0500	800,0	40,0	1,0	0.0000	
3	Firepanel A1	0,0125	0,3800	1060,0	1200,0	16,0	0.0000	
4	NOVATOP SOLID		0,1240	0,1300	1600,0	490,0	200,0	0.0000
5	STEICO flex	0,2000	0,0450	2100,0	50,0	0,5	0.0000	
6	STEICO Therm	0,0400	0,0450	2100,0	160,0	5,0	0.0000	
7	dif. folie DEK	0,0008	0,3000	1000,0	342,0	113,0	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.

U vrstvy č. 1 je faktor difúzního odporu proměnný v roce.

U vrstvy č. 3 je faktor difúzního odporu proměnný v roce.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Firepanel A1	---
2	ISOVER Aku	---
3	Firepanel A1	---
4	NOVATOP SOLID	---
5	STEICO flex	---
6	STEICO Therm	---
7	dif. folie DEKTEN MULTI-PRO fasády	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W,c [kg/m ²]	W,m [kg/m ²]	Redistribuce	
1	Firepanel A1	---	0.00	0.00	0.00	ne	
2	ISOVER Aku	---	0.00	0.00	0.00	ne	
3	Firepanel A1	---	0.00	0.00	0.00	ne	
4	NOVATOP SOLID	---	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	STEICO flex	---	0.00	0.00	0.00	ne	
6	STEICO Therm	---	0.00	0.00	0.00	ne	
7	dif. folie DEK	---	0.00	0.00	0.00	ne	

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

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.10 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 : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	22.0	51.0	1347.6	-2.4	81.2	406.1
2	28	22.0	53.3	1408.4	-0.7	80.7	465.0
3	31	22.0	54.4	1437.5	3.1	79.5	606.4
4	30	22.0	56.4	1490.3	8.1	77.3	834.5
5	31	22.0	60.4	1596.0	13.1	74.2	1118.0
6	30	22.0	63.9	1688.5	16.3	71.6	1326.3
7	31	22.0	65.7	1736.1	17.7	70.2	1421.0
8	31	22.0	64.9	1714.9	17.1	70.8	1379.9
9	30	22.0	60.8	1606.6	13.5	73.9	1143.0
10	31	22.0	56.8	1500.9	8.9	76.8	875.3
11	30	22.0	54.5	1440.1	3.7	79.2	630.3
12	31	22.0	53.5	1413.7	-0.5	80.7	472.8

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.356 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.133 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.3E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1603.1
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 17.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 21.51 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.987**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	14.8	0.706	11.4	0.566	21.7	0.987	52.0
2	15.5	0.714	12.1	0.563	21.7	0.987	54.3
3	15.8	0.673	12.4	0.491	21.7	0.987	55.2
4	16.4	0.596	12.9	0.348	21.8	0.987	57.0
5	17.5	0.491	14.0	0.099	21.9	0.987	60.8
6	18.4	0.362	14.9	-----	21.9	0.987	64.2
7	18.8	0.258	15.3	-----	21.9	0.987	65.9
8	18.6	0.309	15.1	-----	21.9	0.987	65.2
9	17.6	0.479	14.1	0.069	21.9	0.987	61.2
10	16.5	0.580	13.0	0.316	21.8	0.987	57.4
11	15.9	0.664	12.4	0.476	21.8	0.987	55.3
12	15.6	0.714	12.1	0.561	21.7	0.987	54.5

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	21.5	21.3	16.4	16.2	11.5	-10.4	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1453	1443	1441	1430	158	153	143	138
p,sat [Pa]:	2564	2539	1865	1846	1360	250	168	168

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

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

Množství difundující vodní páry Gd : 1.025E-0008 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

STOP, Teplo 2014 EDU

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 2014 EDU

Název úlohy : **D.1.1.8 Stěna betonová v kontaktu se zemínou**
Zpracovatel : jkrivozka@gmail.com
Zakázka : Mateřská škola Fulnek
Datum : 4. 4. 2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní
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	Sádrokarton	0,0150	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	ISOVER Aku	0,0800	0,0400	800,0	40,0	1,0	0.0000
3	Železobeton 2	0,1500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
4	Alkorplan 35 1	0,0015	0,1600	960,0	1300,0	20000,0	0.0000
5	Ursa XPS N-III	0,2000	0,0400	2060,0	30,0	100,0	0.0000
6 †	Půda písčítá v	2,0000	2,3000	920,0	2000,0	2,0	0.0000

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

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	ISOVER Aku	---
3	Železobeton 2	---
4	Alkorplan 35 170	---
5	Ursa XPS N-III-PZ-I	---
6	Půda písčítá vlhká	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W _c [kg/m ²]	W _m [kg/m ²]	Redistribuce
1	Sádrokarton	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	ISOVER Aku	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Železobeton 2	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Alkorplan 35 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Ursa XPS N-III	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Půda písčítá v	---	0.00	0.00	0.00	ne

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

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.13 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 8.2 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 22.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	22.0	51.0	1347.6	3.8	100.0	801.5
2	28	22.0	53.3	1408.4	2.9	100.0	752.0
3	31	22.0	54.4	1437.5	3.7	100.0	795.8
4	30	22.0	56.4	1490.3	5.6	100.0	909.1
5	31	22.0	60.4	1596.0	8.1	100.0	1079.5
6	30	22.0	63.9	1688.5	10.6	100.0	1277.5
7	31	22.0	65.7	1736.1	12.2	100.0	1420.4
8	31	22.0	64.9	1714.9	12.9	100.0	1487.2
9	30	22.0	60.8	1606.6	12.6	100.0	1458.2
10	31	22.0	56.8	1500.9	10.8	100.0	1294.7
11	30	22.0	54.5	1440.1	8.5	100.0	1109.3
12	31	22.0	53.5	1413.7	5.9	100.0	928.2

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

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.172 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.137 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 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:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.1E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 2737.9
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 21.75 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.982**

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	14.8	0.605	11.4	0.418	21.7	0.982	52.0
2	15.5	0.660	12.1	0.480	21.7	0.982	54.4
3	15.8	0.662	12.4	0.474	21.7	0.982	55.5
4	16.4	0.658	12.9	0.447	21.7	0.982	57.4
5	17.5	0.674	14.0	0.423	21.8	0.982	61.3
6	18.4	0.681	14.9	0.373	21.8	0.982	64.7
7	18.8	0.674	15.3	0.315	21.8	0.982	66.4
8	18.6	0.628	15.1	0.241	21.8	0.982	65.5
9	17.6	0.529	14.1	0.158	21.8	0.982	61.4
10	16.5	0.509	13.0	0.200	21.8	0.982	57.5
11	15.9	0.545	12.4	0.290	21.8	0.982	55.3
12	15.6	0.600	12.1	0.387	21.7	0.982	54.4

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	21.8	21.7	18.3	18.1	18.1	9.6	8.2

p [Pa]: 1453 1452 1452 1425 1235 1109 1084
p,sat [Pa]: 2607 2589 2099 2078 2076 1197 1084

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

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

Množství difundující vodní páry Gd : 1.261E-0009 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

STOP, Teplo 2014 EDU

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 2014 EDU

Název úlohy : **D.1.1.8 Podlaha na zemině**
Zpracovatel : jkrivozka@gmail.com
Zakázka : Mateřská škola Fulnek
Datum : 4. 4. 2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Půda písčítá v	2,0000	2,3000	920,0	190,0	2,0	0.0000
2	Štěrka z pěnové	0,3000	0,0850	840,0	120,0	40000,0	0.0000
3	Beton hutný 1	0,0800	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
4	Alkorplan 35 1	0,0015	0,1600	960,0	1300,0	20000,0	0.0000
5	Železobeton 2	0,2500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
6	Isover EPS Rig	0,0400	0,0440	1270,0	12,0	30,0	0.0000
7	Beton hutný 1	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	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	Půda písčítá vlhká	---
2	Štěrka z pěnového skla	---
3	Beton hutný 1	---
4	Alkorplan 35 170	---
5	Železobeton 2	---
6	Isover EPS Rigifloor 4000	---
7	Beton hutný 1	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W,c [kg/m ²]	W,m [kg/m ²]	Redistribuce
1	Půda písčítá v	---	0.00	0.00	0.00	ne
2	Štěrka z pěnové	---	0.00	0.00	0.00	ne
3	Beton hutný 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Alkorplan 35 1	---	0.00	0.00	0.00	ne
5	Železobeton 2	---	0.00	0.00	0.00	ne
6	Isover EPS Rig	---	0.00	0.00	0.00	ne
7	Beton hutný 1	---	0.00	0.00	0.00	ne

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

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.10 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 8.2 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 22.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T _{ai} [C]	RH _i [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	RH _e [%]	P _e [Pa]
1	31	22.0	51.0	1347.6	3.8	100.0	801.5
2	28	22.0	53.3	1408.4	2.9	100.0	752.0
3	31	22.0	54.4	1437.5	3.7	100.0	795.8
4	30	22.0	56.4	1490.3	5.6	100.0	909.1
5	31	22.0	60.4	1596.0	8.1	100.0	1079.5
6	30	22.0	63.9	1688.5	10.6	100.0	1277.5
7	31	22.0	65.7	1736.1	12.2	100.0	1420.4
8	31	22.0	64.9	1714.9	12.9	100.0	1487.2
9	30	22.0	60.8	1606.6	12.6	100.0	1458.2
10	31	22.0	56.8	1500.9	10.8	100.0	1294.7
11	30	22.0	54.5	1440.1	8.5	100.0	1109.3
12	31	22.0	53.5	1413.7	5.9	100.0	928.2

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

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.581 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.174 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 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} : 6.4E+0013 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 79951.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 7.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 21.76 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.982

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.8	0.605	11.4	0.418	21.7	0.982	52.0
2	15.5	0.660	12.1	0.480	21.7	0.982	54.4
3	15.8	0.662	12.4	0.474	21.7	0.982	55.5
4	16.4	0.658	12.9	0.447	21.7	0.982	57.4
5	17.5	0.674	14.0	0.423	21.8	0.982	61.3
6	18.4	0.681	14.9	0.373	21.8	0.982	64.7
7	18.8	0.674	15.3	0.315	21.8	0.982	66.4
8	18.6	0.628	15.1	0.241	21.8	0.982	65.5
9	17.6	0.529	14.1	0.158	21.8	0.982	61.4
10	16.5	0.509	13.0	0.200	21.8	0.982	57.5
11	15.9	0.545	12.4	0.290	21.8	0.982	55.3
12	15.6	0.600	12.1	0.387	21.7	0.982	54.4

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

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

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

rozhraní: i 1-2 2-3 3-4 4-5 5-6 6-7 e

theta [C]:	21.6	19.5	11.0	10.8	10.8	10.4	8.3	8.2
p [Pa]:	1453	1453	1085	1085	1084	1084	1084	1084
p,sat [Pa]:	2577	2265	1312	1299	1297	1264	1091	1084

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

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

Množství difundující vodní páry Gd : 6.133E-0012 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

STOP, Teplo 2014 EDU

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 2014 EDU

Název úlohy : **D.1.1.8 Sokl dřevěný vnější**
Zpracovatel : jkrivozka@gmail.com
Zakázka : Mateřská škola Fulnek
Datum : 4. 4. 2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]	
1	Sádrokarton	0,0150	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000	
2	Isover Aku	0,0800	0,0500	800,0	40,0	1,0	0.0000	
3	NOVATOP SOLID		0,1240	0,1300	1600,0	490,0	200,0	0.0000
4	Alkorplan 35 1	0,0015	0,1600	960,0	1300,0	20000,0	0.0000	
5	Ursa XPS N-III	0,2000	0,0400	2060,0	30,0	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	Sádrokarton	---
2	Isover Aku	---
3	NOVATOP SOLID	---
4	Alkorplan 35 170	---
5	Ursa XPS N-III-PZ-I	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W,c [kg/m ²]	W,m [kg/m ²]	Redistribuce	
1	Sádrokarton	---	0.00	0.00	0.00	ne	
2	Isover Aku	---	0.00	0.00	0.00	ne	
3	NOVATOP SOLID		---	0.00	0.00	0.00	ne
4	Alkorplan 35 1	---	0.00	0.00	0.00	ne	
5	Ursa XPS N-III	---	0.00	0.00	0.00	ne	

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

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.10 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 : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 22.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	22.0	51.0	1347.6	-2.4	81.2	406.1

2	28	22.0	53.3	1408.4	-0.7	80.7	465.0
3	31	22.0	54.4	1437.5	3.1	79.5	606.4
4	30	22.0	56.4	1490.3	8.1	77.3	834.5
5	31	22.0	60.4	1596.0	13.1	74.2	1118.0
6	30	22.0	63.9	1688.5	16.3	71.6	1326.3
7	31	22.0	65.7	1736.1	17.7	70.2	1421.0
8	31	22.0	64.9	1714.9	17.1	70.8	1379.9
9	30	22.0	60.8	1606.6	13.5	73.9	1143.0
10	31	22.0	56.8	1500.9	8.9	76.8	875.3
11	30	22.0	54.5	1440.1	3.7	79.2	630.3
12	31	22.0	53.5	1413.7	-0.5	80.7	472.8

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 7.631 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.128 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.0E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 935.2
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 21.52 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.987**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	14.8	0.706	11.4	0.566	21.7	0.987	52.0
2	15.5	0.714	12.1	0.563	21.7	0.987	54.3
3	15.8	0.673	12.4	0.491	21.8	0.987	55.2
4	16.4	0.596	12.9	0.348	21.8	0.987	57.0
5	17.5	0.491	14.0	0.099	21.9	0.987	60.8
6	18.4	0.362	14.9	-----	21.9	0.987	64.2
7	18.8	0.258	15.3	-----	21.9	0.987	65.9
8	18.6	0.309	15.1	-----	21.9	0.987	65.1
9	17.6	0.479	14.1	0.069	21.9	0.987	61.2
10	16.5	0.580	13.0	0.316	21.8	0.987	57.4
11	15.9	0.664	12.4	0.476	21.8	0.987	55.3
12	15.6	0.714	12.1	0.561	21.7	0.987	54.5

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	21.4	21.1	13.5	8.9	8.9	-14.8
p [Pa]:	1453	1451	1450	1015	489	138
p _{sat} [Pa]:	2545	2495	1544	1143	1140	168

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

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

Množství difundující vodní páry G_d : 3.506E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

STOP, Teplo 2014 EDU

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 2014 EDU

Název úlohy : **D.1.1.8 Střecha max. izolace**

Zpracovatel : jkrivozka@gmail.com

Zakázka : Mateřská škola Fulnek

Datum : 4. 4. 2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]	
1	Firepanel A1	0,0250	0,3800	1060,0	1200,0	16,0	0.0000	
2	ISOVER Aku	0,0600	0,0400	800,0	40,0	1,0	0.0000	
3	NOVATOP SOLID		0,0600	0,1300	1600,0	490,0	200,0	0.0000
4	NOVATOP SOLID		0,0270	0,1300	1600,0	490,0	200,0	0.0000
5	ROCKFALL	0,1800	0,0400	840,0	165,0	4,0	0.0000	
6	hydro. folie D	0,0018	0,3000	300,0	500,0	15000,0	0.0000	
7	Ursa XPS N-III	0,1400	0,0340	2060,0	30,0	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.

U vrstvy č. 1 je faktor difúzního odporu proměnný v roce.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Firepanel A1	---
2	ISOVER Aku	---
3	NOVATOP SOLID	---
4	NOVATOP SOLID	---
5	ROCKFALL	---
6	hydro. folie DEKPLAN 77	---
7	Ursa XPS N-III-L	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W _c [kg/m ²]	W _m [kg/m ²]	Redistribuce	
1	Firepanel A1	---	0.00	0.00	0.00	ne	
2	ISOVER Aku	---	0.00	0.00	0.00	ne	
3	NOVATOP SOLID		---	0.00	0.00	0.00	ne
4	NOVATOP SOLID		---	0.00	0.00	0.00	ne
5	ROCKFALL	---	0.00	0.00	0.00	ne	
6	hydro. folie D	---	0.00	0.00	0.00	ne	
7	Ursa XPS N-III	---	0.00	0.00	0.00	ne	

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

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.10 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 22.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T_{ai} [C]	RHi [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	RHe [%]	P_e [Pa]
1	31	22.0	51.0	1347.6	-4.4	81.2	342.9
2	28	22.0	53.3	1408.4	-2.7	80.7	393.5
3	31	22.0	54.4	1437.5	1.1	79.5	525.6
4	30	22.0	56.4	1490.3	6.1	77.3	727.5
5	31	22.0	60.4	1596.0	11.1	74.2	980.0
6	30	22.0	63.9	1688.5	14.3	71.6	1166.4
7	31	22.0	65.7	1736.1	15.7	70.2	1251.5
8	31	22.0	64.9	1714.9	15.1	70.8	1214.5
9	30	22.0	60.8	1606.6	11.5	73.9	1002.3
10	31	22.0	56.8	1500.9	6.9	76.8	763.8
11	30	22.0	54.5	1440.1	1.7	79.2	546.7
12	31	22.0	53.5	1413.7	-2.5	80.7	400.2

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

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

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 : 10.859 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.091 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.11 / 0.14 / 0.19 / 0.29 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.2E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : 3213.2

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} podle EN ISO 13786 : 18.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 21.66 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.991**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
1	14.8	0.728	11.4	0.599	21.8	0.991	51.8
2	15.5	0.737	12.1	0.598	21.8	0.991	54.0
3	15.8	0.704	12.4	0.540	21.8	0.991	55.0
4	16.4	0.647	12.9	0.430	21.9	0.991	56.9
5	17.5	0.584	14.0	0.265	21.9	0.991	60.8
6	18.4	0.528	14.9	0.072	21.9	0.991	64.2
7	18.8	0.493	15.3	-----	21.9	0.991	65.9
8	18.6	0.509	15.1	-----	21.9	0.991	65.1
9	17.6	0.578	14.1	0.246	21.9	0.991	61.2
10	16.5	0.636	13.0	0.407	21.9	0.991	57.3
11	15.9	0.697	12.4	0.528	21.8	0.991	55.1
12	15.6	0.737	12.1	0.597	21.8	0.991	54.2

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	21.7	21.4	16.4	14.8	14.1	-1.0	-1.0	-14.9
p [Pa]:	1453	1444	1443	1178	1059	1043	447	138
p,sat [Pa]:	2589	2554	1864	1687	1613	562	561	167

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny [m]		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá	pravá	
1	0.3520	0.3520	7.523E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0225 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.1624 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny [m]		Akt.kond./vypař. M_c [kg/m2s]	Akumul.vlhkost M_a [kg/m2]
	levá	pravá		
12	0.3520	0.3520	1.75E-0009	0.0047
1	0.3520	0.3520	1.96E-0009	0.0025
2	0.3520	0.3520	1.80E-0009	0.0031
3	0.3520	0.3520	8.38E-0011	0.0002
4	---	---	-8.94E-0009	0.0000
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0047 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně: **0.0047 kg/m2**

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

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

STOP, Teplo 2014 EDU

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 2014 EDU

Název úlohy : **D.1.1.8 Střecha min. izolace**

Zpracovatel : jkrivozka@gmail.com

Zakázka : Mateřská škola Fulnek

Datum : 4. 4. 2016

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]	
1	Firepanel A1	0,0250	0,3800	1060,0	1200,0	16,0	0.0000	
2	ISOVER Aku	0,0600	0,0500	800,0	40,0	1,0	0.0000	
3	NOVATOP SOLID		0,0600	0,1300	1600,0	490,0	200,0	0.0000
4	NOVATOP SOLID		0,0270	0,1300	1600,0	490,0	200,0	0.0000
5	ROCKFALL	0,0300	0,0400	840,0	165,0	4,0	0.0000	
6	hydro. folie D	0,0018	0,3000	300,0	300,0	15000,0	0.0000	
7	Ursa XPS N-III	0,1400	0,0380	2060,0	30,0	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.

U vrstvy č. 1 je faktor difúzního odporu proměnný v roce.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Firepanel A1	---
2	ISOVER Aku	---
3	NOVATOP SOLID	---
4	NOVATOP SOLID	---
5	ROCKFALL	---
6	hydro. folie DEKPLAN 77	---
7	Ursa XPS N-III-L	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplňná skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m.K)]	u _{23/80} [%]	W _c [kg/m ²]	W _m [kg/m ²]	Redistribuce	
1	Firepanel A1	---	0.00	0.00	0.00	ne	
2	ISOVER Aku	---	0.00	0.00	0.00	ne	
3	NOVATOP SOLID		---	0.00	0.00	0.00	ne
4	NOVATOP SOLID		---	0.00	0.00	0.00	ne
5	ROCKFALL	---	0.00	0.00	0.00	ne	
6	hydro. folie D	---	0.00	0.00	0.00	ne	
7	Ursa XPS N-III	---	0.00	0.00	0.00	ne	

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

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.10 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 22.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T_{ai} [C]	RHi [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	RHe [%]	P_e [Pa]
1	31	22.0	51.0	1347.6	-4.4	81.2	342.9
2	28	22.0	53.3	1408.4	-2.7	80.7	393.5
3	31	22.0	54.4	1437.5	1.1	79.5	525.6
4	30	22.0	56.4	1490.3	6.1	77.3	727.5
5	31	22.0	60.4	1596.0	11.1	74.2	980.0
6	30	22.0	63.9	1688.5	14.3	71.6	1166.4
7	31	22.0	65.7	1736.1	15.7	70.2	1251.5
8	31	22.0	64.9	1714.9	15.1	70.8	1214.5
9	30	22.0	60.8	1606.6	11.5	73.9	1002.3
10	31	22.0	56.8	1500.9	6.9	76.8	763.8
11	30	22.0	54.5	1440.1	1.7	79.2	546.7
12	31	22.0	53.5	1413.7	-2.5	80.7	400.2

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

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.375 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.153 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 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 akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.1E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : 494.1
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} podle EN ISO 13786 : 11.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 21.43 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.985**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
1	14.8	0.728	11.4	0.599	21.6	0.985	52.3
2	15.5	0.737	12.1	0.598	21.6	0.985	54.5
3	15.8	0.704	12.4	0.540	21.7	0.985	55.5
4	16.4	0.647	12.9	0.430	21.8	0.985	57.2
5	17.5	0.584	14.0	0.265	21.8	0.985	61.0
6	18.4	0.528	14.9	0.072	21.9	0.985	64.4
7	18.8	0.493	15.3	-----	21.9	0.985	66.1
8	18.6	0.509	15.1	-----	21.9	0.985	65.3
9	17.6	0.578	14.1	0.246	21.8	0.985	61.4
10	16.5	0.636	13.0	0.407	21.8	0.985	57.6
11	15.9	0.697	12.4	0.528	21.7	0.985	55.5
12	15.6	0.737	12.1	0.597	21.6	0.985	54.7

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	21.4	21.1	14.2	11.6	10.4	6.2	6.1	-14.8
p [Pa]:	1453	1444	1443	1176	1055	1052	451	138
p,sat [Pa]:	2552	2495	1623	1367	1264	947	944	168

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

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny [m]		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá	pravá	
1	0.2020	0.2020	1.694E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0010 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.2662 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.

STOP, Teplo 2014 EDU

Příloha D.1.1.9

Optimalizace průběhu větrání a stínících prvků pro letní stabilitu

Požadavky dle zákona č. 258/2000 Sb.

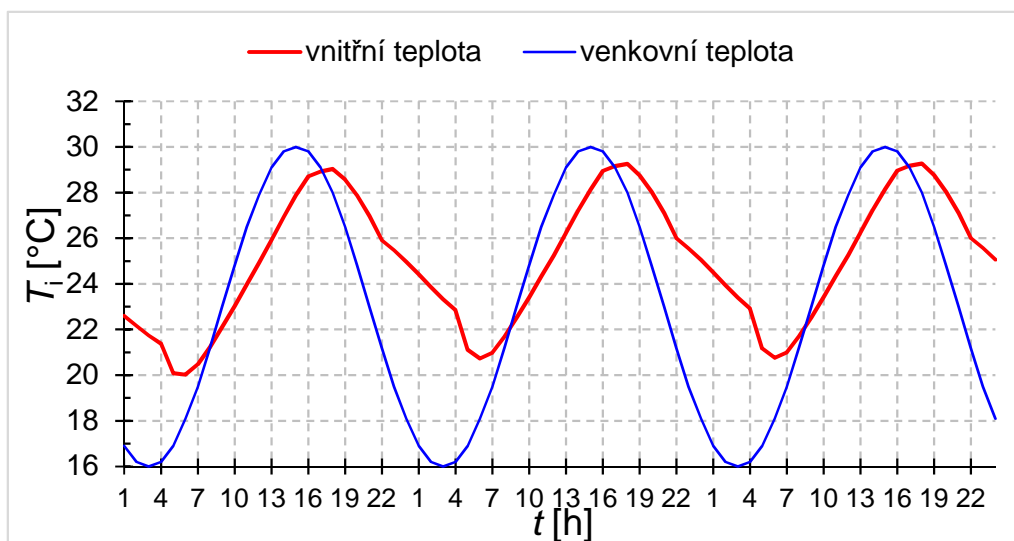
$T_{i,min}$ 20-22 °C

$T_{i,max}$ 26 °C

Navrženy venkovní žaluzie lamely 45° světlé

činitel stínění				násobnost větrání	vnitřní zisky
$F_{sh} [-]$				$n [1/h]$	$Q_i [W]$
sever	východ	jih	západ		
1,00	1,00	1,00	1,00	1,0	20
1,00	1,00	1,00	1,00	1,0	20
1,00	1,00	1,00	1,00	1,0	20
1,00	1,00	1,00	1,00	1,0	20
1,00	1,00	1,00	1,00	5,0	164
0,15	0,15	0,15	0,15	5,0	961
0,15	0,15	0,15	0,15	5,0	961
0,15	0,15	0,15	0,15	1,5	961
0,15	0,15	0,15	0,15	1,5	961
0,15	0,15	0,15	0,15	1,0	961
0,15	0,15	0,15	0,15	1,0	961
0,15	0,15	0,15	0,15	1,0	961
0,15	0,15	0,15	0,15	1,0	961
0,15	0,15	0,15	0,15	1,0	961
0,15	0,15	0,15	0,15	1,0	961
0,15	0,15	0,15	0,15	1,0	961
0,15	0,15	0,15	0,15	1,0	961
0,15	0,15	0,15	0,15	0,5	62
0,15	0,15	0,15	0,15	0,0	62
1,00	1,00	1,00	1,00	3,0	20
1,00	1,00	1,00	1,00	3,0	20
1,00	1,00	1,00	1,00	3,0	20
1,00	1,00	1,00	1,00	3,0	20
1,00	1,00	1,00	1,00	1,0	20
1,00	1,00	1,00	1,00	1,0	20

Vypočtená vnitřní teplota



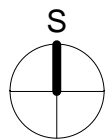
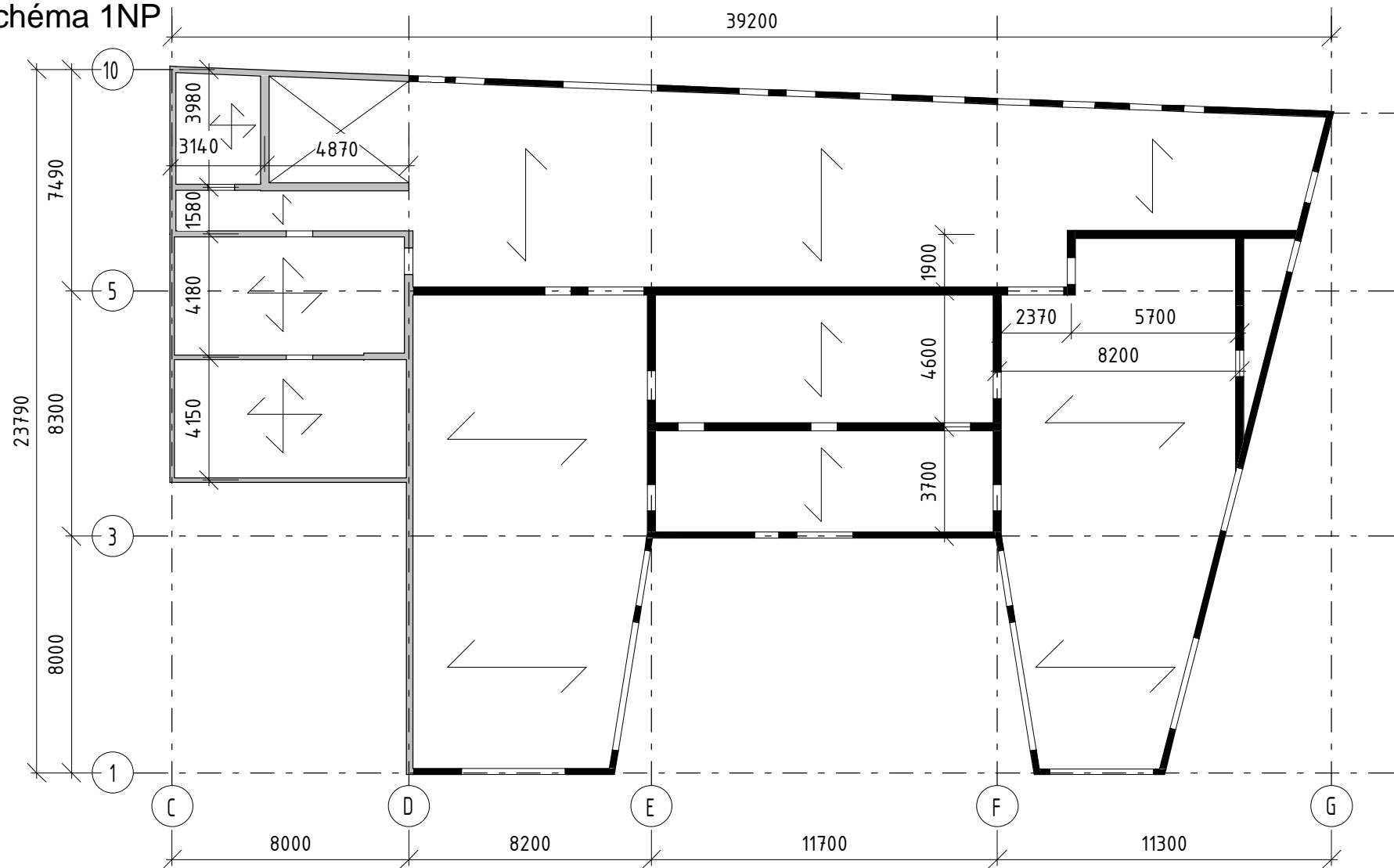
Posouzení:

$T_{i,min}$	20	°C
$T_{i,max}$	29,3	°C

Požadavky nebyly splněny, ale jsou uspokojivé. Ke splnění požadavků by bylo zapotřebí navrhnout klimatizaci.


SKŘ Statické schéma 1NP

1 : 200




Legenda

 NOVATOP panel SWP

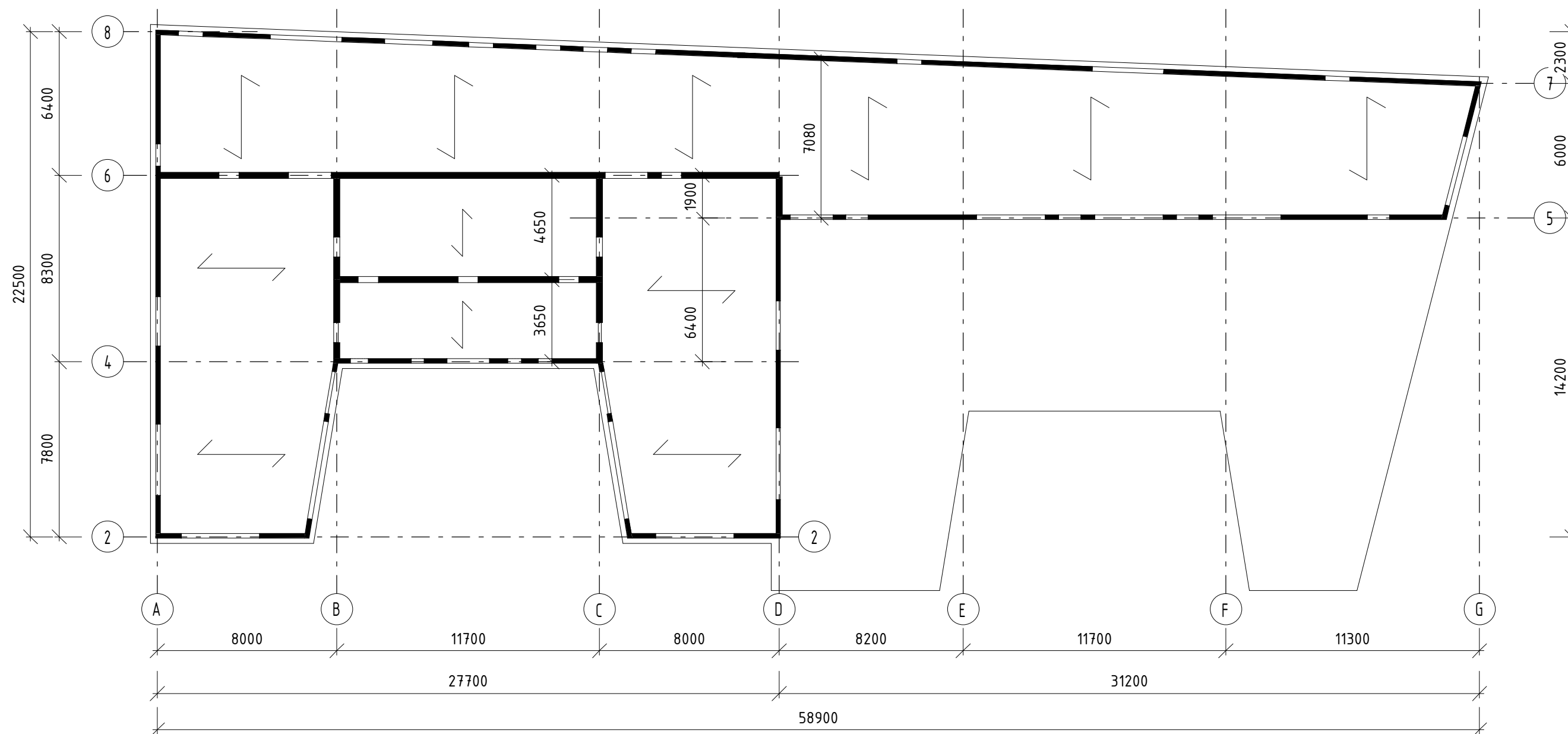
 Železobeton

±0,00 = 323,520 m n. m.



Autor Jiří Křivonožka		Konzultant Ing. Jan Růžička, Ph.D.		ČVUT v Praze 	
Projekt Bakalářská práce Mateřská škola Fulnek					
Výkres SKŘ statické schéma 1NP				Měřítko	1:200
				Datum	20.5.2016
				Č. přílohy	D.1.2.1

SKŘ statické schéma 2NP

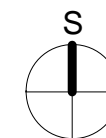
1 : 200




Legenda

-  NOVATOP panel SWP
-  Železobeton

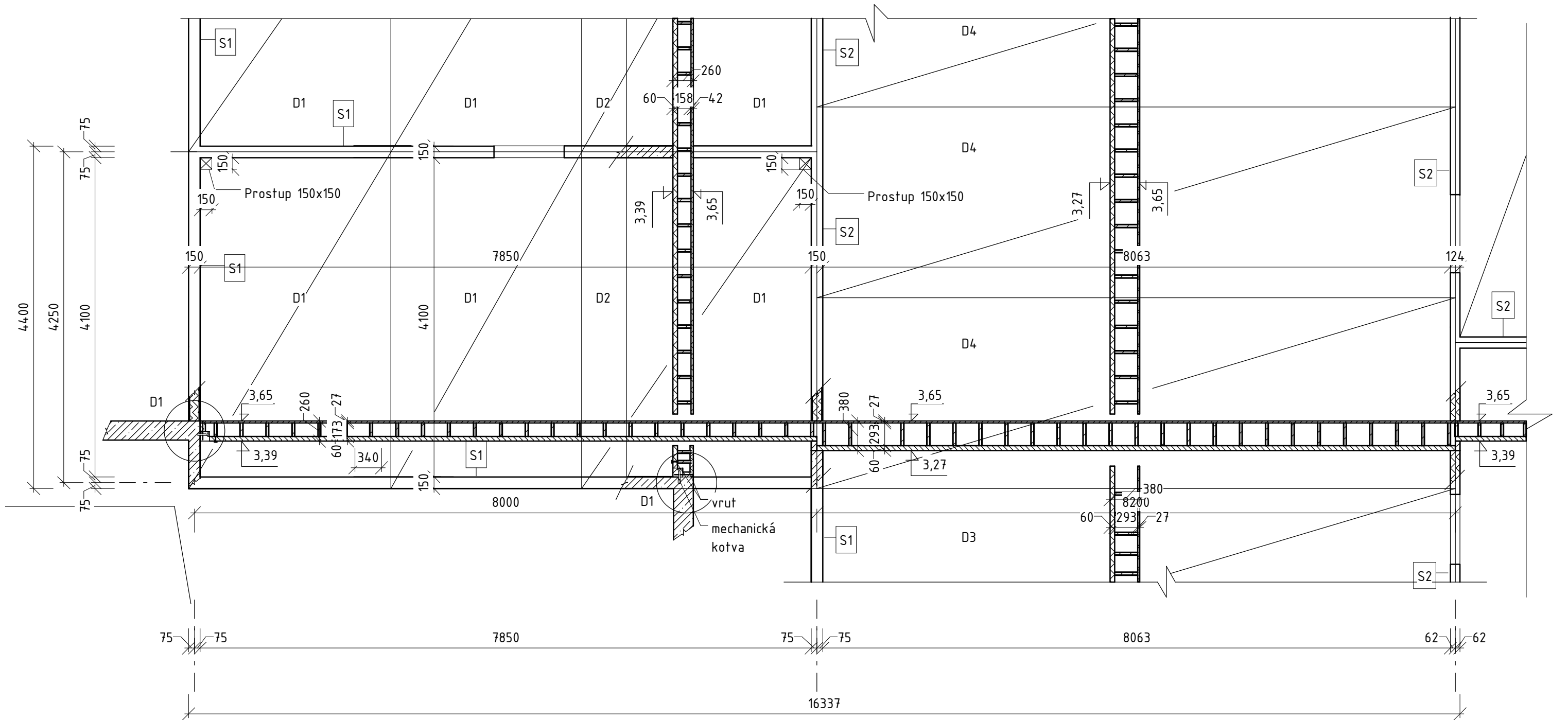
±0,00 = 323,520 m n. m.



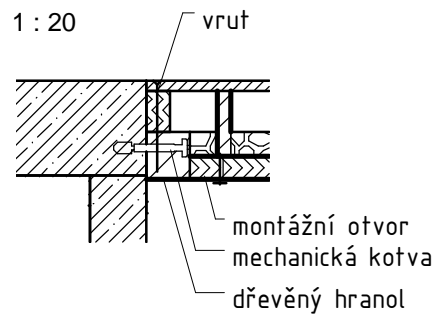
Autor Jiří Křivonožka	Konzultant Ing. Jan Růžička, Ph.D.	ČVUT v Praze 	
Projekt Bakalářská práce Mateřská škola Fulnek		Měřítko	1:200
Výkres SKŘ statické schéma 2NP		Datum	20.5.2016
		Č. přílohy	D.1.2.2

SKŘ výsek stropu 1NP

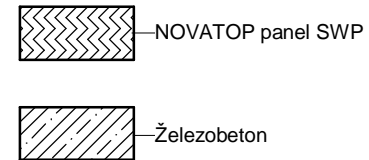
1 : 50



1 : 20




Legenda



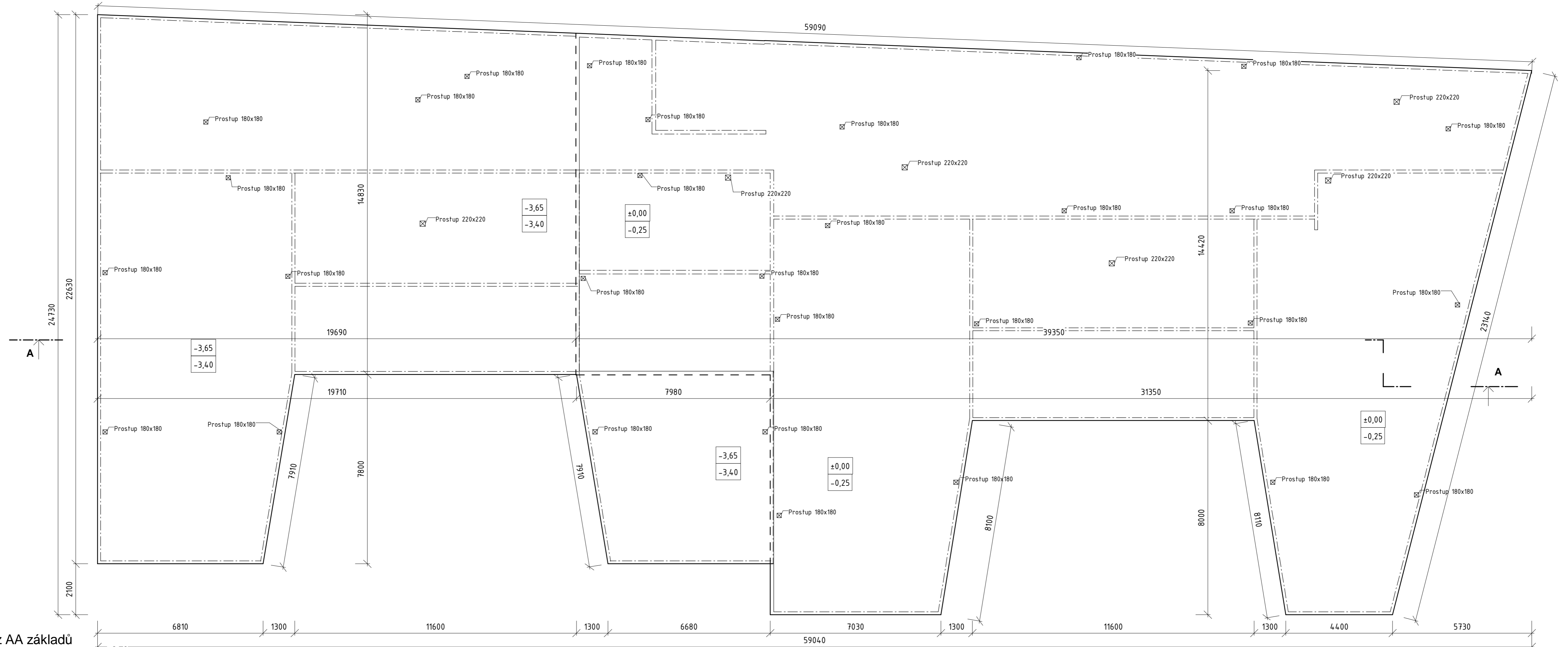
S1 stěna ŽB 150mm
S2 stěna NOVATOP SOLID 124mm

±0,00 = 323,520 m n. m.

Autor Jiří Křivonožka		Konzultant Ing. Jan Růžička, Ph.D.		ČVUT v Praze 	
Projekt Bakalářská práce Mateřská škola Fulnek				Měřítko	
Výkres SKŘ výsek stropu 1NP				Datum	20.5.2016
				Č. přílohy	D.1.2.3

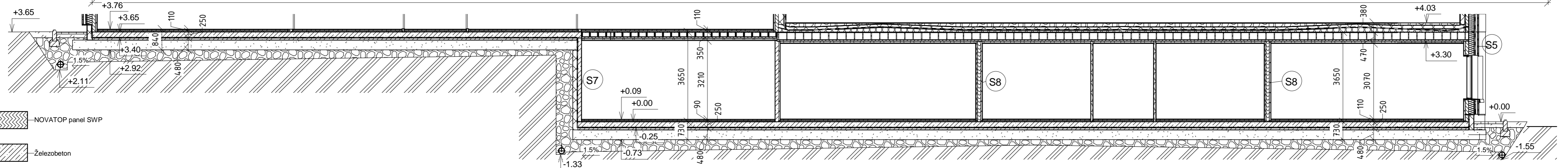
SKŘ půdorys základů

1 : 100










SKŘ řez AA základů

1 : 100




Legenda

1 : 1

-  NOVATOP panel SWP
-  Železobeton
-  Tepelná izolace STEICO
-  URSA XPS
-  Štěrka
-  Písek
-  Původní zemina

±0,00 = 323,520 m n. m.

Autor Jiří Křivonožka	Konzultant Ing. Jan Růžička, Ph.D.	ČVUT v Praze 
Projekt Bakalářská práce Mateřská škola Fulnek		
Výkres SKŘ výkres základů		Měřítko 1:100 Datum 20.5.2016 Č. přílohy D.1.2.4



Příloha D.1.2.5

Statický výpočet

Zatížení

I. Stále

Střecha	t	$q_{k,g}$	γ_G	$q_{d,g}$
	mm	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
Dlažba pískovec	22,00	0,40	1,35	0,53
Kačírek	180,00	2,52	1,35	3,40
TI	130,00	0,13	1,35	0,18
NOVATOP ELEMENT	320,00	0,55	1,35	0,74
	$\Sigma g_k =$	3,60	$\Sigma g_d =$	4,85

Strop	t	$q_{k,g}$	γ_G	$q_{d,g}$
	mm	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
Dřevěné desky	25,00	0,15	1,35	0,20
Cementový potěr	40,00	1,00	1,35	1,35
TI	50,00	0,05	1,35	0,07
NOVATOP ELEMENT s vsypem	260,00	0,90	1,35	1,22
	$\Sigma g_k =$	2,10	$\Sigma g_d =$	2,84

II. Proměnné

Sníh:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k$$

$\mu =$	0,80	[-]
$C_e =$	1,00	[-]
$C_t =$	1,00	[-]
$S_k =$	1,50	kN/m ²
S =	1,20	kN/m²

Vítr:

$$w = q_{p(z)} \cdot q_{pe}$$

$$q_{p(z)} = C_{e(z)} \cdot q_b$$

$$q_b = \rho \cdot v_b^2 / 2$$

$\rho =$	1,25	kg/m ³
$v_b =$	24,00	m/s
$q_b =$	360,00	Pa
$C_{e(z)} =$	1,60	[-] (z = 7,5m, kat. terénu III)
$q_{p(z)} =$	0,58	kPa

Tabulka zatížení ploché střechy větrem:

Oblast	F	G	H	I
$C_{pe} =$	-1,20	-0,80	-0,70	0,20
W	-0,69	-0,46	-0,40	0,12

Největší zatížení větrem na konstrukci střechy:

$$W = 0,12 \quad \text{kN/m}^2$$

Největší zatížení větrem na přitížení:

$$W = -0,69 \quad \text{kN/m}^2$$

Posouzení přitížení střešního pláště:

Střecha pochozí	t	$q_{k,g}$
	mm	[kN/m ²]
Dlažba pískovec	22,00	0,40
Kačírek	30,00	0,42
	$\Sigma g_k =$	0,82

vyhoví

Střecha pochozí	t	$q_{k,g}$
	mm	[kN/m ²]
Kačírek	60,00	0,84
	$\Sigma g_k =$	0,84

vyhoví

Střecha pochozí	$q_{k,q}$	γ_Q	$q_{d,q}$
	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
užitné	2,00	1,50	3,00
sníh	1,20	1,50	1,80
vítr	0,12	1,50	0,18
	$\Sigma g_k =$	3,32	$\Sigma g_d =$ 4,98

Střecha nepochozí	$q_{k,q}$	γ_Q	$q_{d,q}$
	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
užitné	0,40	1,50	0,60
sníh	1,20	1,50	1,80
vítr	0,12	1,50	0,18
	$\Sigma g_k =$	1,72	$\Sigma g_d =$ 2,58

Strop	$q_{k,q}$	γ_Q	$q_{d,q}$
	[kN/m ²]	[-]	[kN/m ²]
užitné	2,00	1,50	3,00
	$\Sigma g_k =$	2,00	$\Sigma g_d =$ 3,00

III. Shrnutí

konstrukce	$q_{k,g}$	$q_{k,q}$	$q_{d,g}$	$q_{d,q}$	q_k	q_d
	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
Střecha pochozí	3,60	3,32	4,85	4,98	6,92	9,83
Střecha nepochozí	3,60	1,72	4,85	2,58	5,32	7,43
Strop	2,10	2,00	2,84	3,00	4,10	5,84

Výsledné reakce

Maximální posouvající síla

$$V_d = \frac{q_d \cdot \ell}{2}$$

Maximální ohybový moment

$$M_d = \frac{q_d \cdot \ell^2}{8}$$

konstrukce	L_{max}	výpočtová š.	q_k	q_d	V_d	M_d
	[mm]	[mm]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN]	[kNm]
Střecha pochozí	8200,00	340,00	2,35	3,34	13,71	28,10
Střecha nepochozí	8500,00	340,00	1,81	2,53	10,74	22,83
Strop	7000,00	340,00	1,39	1,98	6,94	12,15

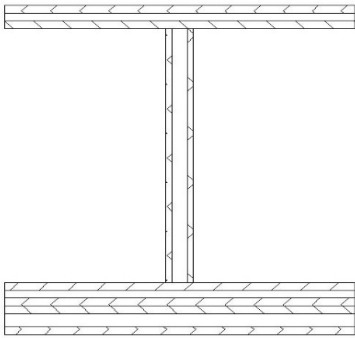
Výpočet a posouzení střechy pochozí

I. vstupní hodnoty

Mechanické vlastnosti

NOVATOP ELEMENT					
Horní deska 9 9 9 [N/mm ²]		Dolní deska 9 42 9 [N/mm ²]		Stojky 9 9 9 [N/mm ²]	
t	27,00	t	60,00	t	27,00
f _{m,0 rovn.}	20,30	f _{m,0 rovn.}	9,70	f _{m,0 rovn.}	20,30
f _{m,90 rovn.}	5,30	f _{m,90 rovn.}	10,70	f _{m,90 rovn.}	5,30
f _{t,0 rovn.}	13,60	f _{t,0 rovn.}	6,50	f _{t,0 rovn.}	13,60
f _{t,90 rovn.}	3,60	f _{t,90 rovn.}	7,10	f _{t,90 rovn.}	3,60
f _{c,0 rovn.}	20,30	f _{c,0 rovn.}	9,70	f _{c,0 rovn.}	20,30
f _{c,90 rovn.}	5,30	f _{c,90 rovn.}	10,70	f _{c,90 rovn.}	5,30
f _{v rovn.}	3,00	f _{v rovn.}	3,00	f _{v rovn.}	3,00
E _{m,0 rovn.}	7800,00	E _{m,0 rovn.}	3700,00	E _{m,0 rovn.}	7800,00
E _{m,90 rovn.}	2050,00	E _{m,90 rovn.}	4100,00	E _{m,90 rovn.}	2050,00
G rovn.	600,00	G rovn.	600,00	G rovn.	600,00
f _{m,0 kolmo}	28,90	f _{m,0 kolmo}	20,10	f _{m,0 kolmo}	28,90
f _{m,90 kolmo}	3,10	f _{m,90 kolmo}	7,80	f _{m,90 kolmo}	3,10
E _{m,0 kolmo}	11100,00	E _{m,0 kolmo}	7700,00	E _{m,0 kolmo}	11100,00
E _{m,90 kolmo}	400,00	E _{m,90 kolmo}	2100,00	E _{m,90 kolmo}	400,00
G kolmo	90,00	G kolmo	90,00	G kolmo	90,00
f _{v kolmo}	1,10	f _{v kolmo}	1,10	f _{v kolmo}	1,10
f _{v,k,glue}	4,00	f _{v,k,glue}	4,00	f _{v,k,glue}	4,00

Statické a výpočtové veličiny

g ₀	0,55	kN/m ²	h	380,00	mm
A	37491,00	mm ²	b	340,00	mm
I _{eff}	5,41E+08	mm ⁴	t _{horní desky}	27,00	mm
EI _{eff}	5,96E+12	Nmm ²	t _{stojky}	27,00	mm
G	600,00	N/mm ²	t _{spodní desky}	60,00	mm
k _{def}	0,60	-			
ψ ₂	0,60	-			
k _{mod}	0,90	-			
z	146,00	mm			
S ₁ k těžišti	1,49E+06	mm ³			
S ₂ k lep. spáře horní deska	6,53E+05	mm ³			
S ₃ k lep. spáře dolní deska	1,15E+06	mm ³			

II. Výpočet MSP

Pružný okamžitý průhyb

Podíl z ohybu

$$w_{b,g,inst} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{k,g} \cdot \ell^4}{EI_{eff}} = 12,09 \quad \text{mm}$$

$$w_{b,q,inst} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{k,q} \cdot \ell^4}{EI_{eff}} = 11,16 \quad \text{mm}$$

Podíl ze smyku

$$w_{v,g,inst} = \frac{1}{8} \cdot \frac{q_{k,g} \cdot \ell^2}{G \cdot A} = 0,46 \quad \text{mm}$$

$$w_{v,q,inst} = \frac{1}{8} \cdot \frac{q_{k,q} \cdot \ell^2}{G \cdot A} = 0,42 \quad \text{mm}$$

Okamžitý průhyb

$$w_{g,inst} = w_{b,g,inst} + w_{v,g,inst} = 12,54 \quad \text{mm}$$

$$w_{q,inst} = w_{b,q,inst} + w_{v,q,inst} = 11,58 \quad \text{mm}$$

$$w_{inst} = w_{g,inst} + w_{q,inst} = \mathbf{24,12} \quad \text{mm}$$

Konečný průhyb

$$w_{fin} = w_{g,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{q,inst} \cdot (1 + \Psi_2 + k_{def})$$

$$\mathbf{w_{fin} = 45,54} \quad \text{mm}$$

Čistý konečný průhyb

$$w_{net,fin} = w_{g,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{q,inst} \cdot (1 + k_{def}) \cdot \Psi_2$$

$$\mathbf{w_{net,fin} = 31,19} \quad \text{mm}$$

Posouzení průhybu

$w_{inst} =$	24,12	<	$l/300 =$	27,33	OK	[mm]
$w_{fin} =$	45,54	<	$l/150 =$	54,67	OK	[mm]
$w_{net,fin} =$	31,19	<	$l/250 =$	32,80	OK	[mm]

III. Výpočet MSÚ

Posouzení ohybu v krajních vláknech

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{I_{elf}} \cdot \frac{E_{m,0}}{E_v} \cdot z_s = 5,37 \quad \text{Mpa}$$

$$f_{m,d} = \frac{f_{m,0} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} = 14,05 \quad \text{Mpa}$$

$\sigma_{m,d} =$	5,37	<	$f_{m,d} =$	14,05	OK	[Mpa]
------------------	------	---	-------------	-------	----	-------

Posouzení napětí v těžišti spodní desky

$$z_i = 116,00 \text{ mm}$$

$$\sigma_{t,d} = \frac{M_d}{I_{\text{eff}}} \cdot \frac{E_{m,0}}{E_v} \cdot z_i = 4,27 \text{ Mpa}$$

$$f_{t,d} = \frac{f_{t,0} \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_m} = 9,42 \text{ Mpa}$$

$\sigma_{t,d} =$	4,27	<	$f_{t,d} =$	9,42	OK	[Mpa]
------------------	------	---	-------------	------	----	-------

Posouzení smykového napětí v těžišti průřezu

$$V_{\text{max}} = 13,71 \text{ kN}$$

$$\tau_{v,d} = \frac{V_d \cdot S_1}{I_{\text{eff}} \cdot t} = 1,40 \text{ Mpa}$$

$$f_{v,d} = \frac{f_{v,k} \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_m} = 2,08 \text{ Mpa}$$

$\tau_{v,d} =$	1,40	<	$f_{v,d} =$	2,08	OK	[Mpa]
----------------	------	---	-------------	------	----	-------

Posouzení smykového napětí v desce

$$V_{\text{max}} = 13,71 \text{ kN}$$

$$\tau_{v,1,d} = \frac{V_d \cdot S_2}{I_{\text{eff}} \cdot t} = 1,08 \text{ Mpa}$$

$$f_{v,d} = \frac{f_{v,k} \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_m} = 2,08 \text{ Mpa}$$

$\tau_{v,1,d} =$	1,08	<	$f_{v,d} =$	2,08	OK	[Mpa]
------------------	------	---	-------------	------	----	-------

Posouzení smykového napětí v lepené spáře

$$V_{\text{max}} = 13,71 \text{ kN}$$

$$\tau_{v,2,d} = \frac{V_d \cdot S_2}{I_{\text{eff}} \cdot t_{\text{netto}}} = 1,62 \text{ Mpa}$$

$$f_{v,d,\text{glue}} = \frac{f_{v,k,\text{glue}} \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_m} = 2,77 \text{ Mpa}$$

$\tau_{v,2,d} =$	1,62	<	$f_{v,d,\text{glue}} =$	2,77	OK	[Mpa]
------------------	------	---	-------------------------	------	----	-------

IV. závěr

Deska ELEMENT h = 380,00 mm	vyhoví
------------------------------------	---------------

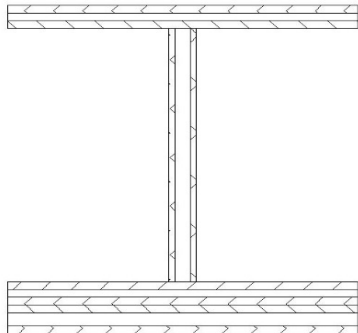
Výpočet a posouzení střechy nepochozí

I. vstupní hodnoty

Mechanické vlastnosti

NOVATOP ELEMENT					
Horní deska 9 9 9 [N/mm ²]		Dolní deska 9 42 9 [N/mm ²]		Stojky 9 9 9 [N/mm ²]	
t	27,00	t	60,00	t	27,00
f _{m,0 rovn.}	20,30	f _{m,0 rovn.}	9,70	f _{m,0 rovn.}	20,30
f _{m,90 rovn.}	5,30	f _{m,90 rovn.}	10,70	f _{m,90 rovn.}	5,30
f _{t,0 rovn.}	13,60	f _{t,0 rovn.}	6,50	f _{t,0 rovn.}	13,60
f _{t,90 rovn.}	3,60	f _{t,90 rovn.}	7,10	f _{t,90 rovn.}	3,60
f _{c,0 rovn.}	20,30	f _{c,0 rovn.}	9,70	f _{c,0 rovn.}	20,30
f _{c,90 rovn.}	5,30	f _{c,90 rovn.}	10,70	f _{c,90 rovn.}	5,30
f _{v rovn.}	3,00	f _{v rovn.}	3,00	f _{v rovn.}	3,00
E _{m,0 rovn.}	7800,00	E _{m,0 rovn.}	3700,00	E _{m,0 rovn.}	7800,00
E _{m,90 rovn.}	2050,00	E _{m,90 rovn.}	4100,00	E _{m,90 rovn.}	2050,00
G _{rovn.}	600,00	G _{rovn.}	600,00	G _{rovn.}	600,00
f _{m,0 kolmo}	28,90	f _{m,0 kolmo}	20,10	f _{m,0 kolmo}	28,90
f _{m,90 kolmo}	3,10	f _{m,90 kolmo}	7,80	f _{m,90 kolmo}	3,10
E _{m,0 kolmo}	11100,00	E _{m,0 kolmo}	7700,00	E _{m,0 kolmo}	11100,00
E _{m,90 kolmo}	400,00	E _{m,90 kolmo}	2100,00	E _{m,90 kolmo}	400,00
G _{kolmo}	90,00	G _{kolmo}	90,00	G _{kolmo}	90,00
f _{v kolmo}	1,10	f _{v kolmo}	1,10	f _{v kolmo}	1,10
f _{v,k,glue}	4,00	f _{v,k,glue}	4,00	f _{v,k,glue}	4,00

Statické a výpočtové veličiny

g ₀	0,54	kN/m ²	h	360,00	mm
A	36951,00	mm ²	b	340,00	mm
I _{eff}	4,74E+08	mm ⁴	t _{horní desky}	27,00	mm
EI _{eff}	5,22E+12	Nmm ²	t _{stojky}	27,00	mm
G	600,00	N/mm ²	t _{spodní desky}	60,00	mm
k _{def}	0,60	-			
ψ ₂	0,60	-			
k _{mod}	0,90	-			
z	146,00	mm			
S ₁ k těžišti	1,39E+06	mm ³			
S ₂ k lep. spáře horní deska	6,19E+05	mm ³			
S ₃ k lep. spáře dolní deska	1,08E+06	mm ³			

II. Výpočet MSP

Okamžitý průhyb

Podíl z ohybu

$$w_{b,g,inst} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{k,g} \cdot \ell^4}{EI_{eff}} = 15,93 \quad \text{mm}$$

$$w_{b,q,inst} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{k,q} \cdot \ell^4}{EI_{eff}} = 7,62 \quad \text{mm}$$

Podíl ze smyku

$$w_{v,g,inst} = \frac{1}{8} \cdot \frac{q_{k,g} \cdot \ell^2}{G \cdot A} = 0,50 \quad \text{mm}$$

$$w_{v,q,inst} = \frac{1}{8} \cdot \frac{q_{k,q} \cdot \ell^2}{G \cdot A} = 0,24 \quad \text{mm}$$

Okamžitý průhyb

$$w_{g,inst} = w_{b,g,inst} + w_{v,g,inst} = 16,43 \quad \text{mm}$$

$$w_{q,inst} = w_{b,q,inst} + w_{v,q,inst} = 7,86 \quad \text{mm}$$

$$w_{inst} = w_{g,inst} + w_{q,inst} = \mathbf{24,28} \quad \text{mm}$$

Konečný průhyb

$$w_{fin} = w_{g,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{q,inst} \cdot (1 + \Psi_2 + k_{def})$$

$$w_{fin} = \mathbf{43,57} \quad \text{mm}$$

Čistý konečný průhyb

$$w_{net,fin} = w_{g,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{q,inst} \cdot (1 + k_{def}) \cdot \Psi_2$$

$$w_{net,fin} = \mathbf{33,82} \quad \text{mm}$$

Posouzení průhybu

$w_{inst} =$	24,28	<	$l/300 =$	28,33	OK	[mm]
$w_{fin} =$	43,57	<	$l/150 =$	56,67	OK	[mm]
$w_{net,fin} =$	33,82	<	$l/250 =$	34,00	OK	[mm]

III. Výpočet MSÚ

Posouzení ohybu v krajních vláknech

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{I_{eff}} \cdot \frac{E_{m,0}}{E_v} \cdot z_s = 4,982919 \quad \text{Mpa}$$

$$f_{m,d} = \frac{f_{m,0} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} = 14,05 \quad \text{Mpa}$$

$\sigma_{m,d} =$	4,98	<	$f_{m,d} =$	14,05	OK	[Mpa]
------------------	------	---	-------------	-------	----	-------

Posouzení napětí v těžišti spodní desky

$$z_i = 116,00 \text{ mm}$$

$$\sigma_{t,d} = \frac{M_d}{I} \cdot \frac{E_{m,0}}{E} \cdot z_i = 3,96 \text{ Mpa}$$

$$f_{t,d} = \frac{f_{t,0} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} = 9,42 \text{ Mpa}$$

$\sigma_{t,d} =$	3,96	<	$f_{t,d} =$	9,42	OK	[Mpa]
------------------	------	---	-------------	------	----	-------

Posouzení smykového napětí v těžišti průřezu

$$V_{max} = 10,74 \text{ kN}$$

$$\tau_{v,d} = \frac{V_d \cdot S_i}{I_{eff} \cdot t} = 1,17 \text{ Mpa}$$

$$f_{v,d} = \frac{f_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} = 2,08 \text{ Mpa}$$

$\tau_{v,d} =$	1,17	<	$f_{v,d} =$	2,08	OK	[Mpa]
----------------	------	---	-------------	------	----	-------

Posouzení smykového napětí v desce

$$V_{max} = 10,74 \text{ kN}$$

$$\tau_{v,1,d} = \frac{V_d \cdot S_2}{I_{eff} \cdot t} = 0,91 \text{ Mpa}$$

$$f_{v,d} = \frac{f_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} = 2,08 \text{ Mpa}$$

$\tau_{v,1,d} =$	0,91	<	$f_{v,d} =$	2,08	OK	[Mpa]
------------------	------	---	-------------	------	----	-------

Posouzení smykového napětí v lepené spáře

$$V_{max} = 10,74 \text{ kN}$$

$$\tau_{v,2,d} = \frac{V_d \cdot S_2}{I_{eff} \cdot t_{netto}} = 1,36 \text{ Mpa}$$

$$f_{v,d,glue} = \frac{f_{v,k,glue} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} = 2,77 \text{ Mpa}$$

$\tau_{v,2,d} =$	1,36	<	$f_{v,d,glue} =$	2,77	OK	
------------------	------	---	------------------	------	----	--

IV. závěr

Deska ELEMENT h =	360,00 mm	vyhoví
--------------------------	------------------	---------------

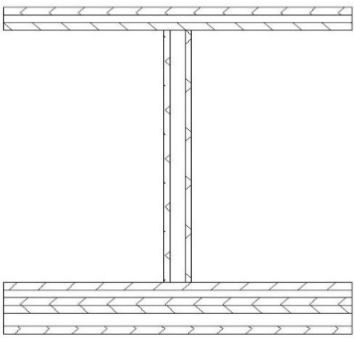
Výpočet a posouzení stropu

I. vstupní hodnoty

Mechanické vlastnosti

NOVATOP ELEMENT					
Horní deska 9 9 9 [N/mm ²]		Dolní deska 9 42 9 [N/mm ²]		Stojky 9 9 9 [N/mm ²]	
t	27,00	t	60,00	t	27,00
f _{m,0 rovn.}	20,30	f _{m,0 rovn.}	9,70	f _{m,0 rovn.}	20,30
f _{m,90 rovn.}	5,30	f _{m,90 rovn.}	10,70	f _{m,90 rovn.}	5,30
f _{t,0 rovn.}	13,60	f _{t,0 rovn.}	6,50	f _{t,0 rovn.}	13,60
f _{t,90 rovn.}	3,60	f _{t,90 rovn.}	7,10	f _{t,90 rovn.}	3,60
f _{c,0 rovn.}	20,30	f _{c,0 rovn.}	9,70	f _{c,0 rovn.}	20,30
f _{c,90 rovn.}	5,30	f _{c,90 rovn.}	10,70	f _{c,90 rovn.}	5,30
f _{v rovn.}	3,00	f _{v rovn.}	3,00	f _{v rovn.}	3,00
E _{m,0 rovn.}	7800,00	E _{m,0 rovn.}	3700,00	E _{m,0 rovn.}	7800,00
E _{m,90 rovn.}	2050,00	E _{m,90 rovn.}	4100,00	E _{m,90 rovn.}	2050,00
G _{rovn.}	600,00	G _{rovn.}	600,00	G _{rovn.}	600,00
f _{m,0 kolmo}	28,90	f _{m,0 kolmo}	20,10	f _{m,0 kolmo}	28,90
f _{m,90 kolmo}	3,10	f _{m,90 kolmo}	7,80	f _{m,90 kolmo}	3,10
E _{m,0 kolmo}	11100,00	E _{m,0 kolmo}	7700,00	E _{m,0 kolmo}	11100,00
E _{m,90 kolmo}	400,00	E _{m,90 kolmo}	2100,00	E _{m,90 kolmo}	400,00
G _{kolmo}	90,00	G _{kolmo}	90,00	G _{kolmo}	90,00
f _{v kolmo}	1,10	f _{v kolmo}	1,10	f _{v kolmo}	1,10
f _{v,k,glue}	4,00	f _{v,k,glue}	4,00	f _{v,k,glue}	4,00

Statické a výpočtové veličiny a rozměry

g ₀	0,50	kN/m ²	h	260,00	mm
A	34251,00	mm ²	b	340,00	mm
I _{eff}	2,12E+08	mm ⁴	t _{horní desky}	27,00	mm
EI _{eff}	2,33E+12	Nmm ²	t _{stojky}	27,00	mm
G	600,00	N/mm ²	t _{spodní desky}	60,00	mm
k _{def}	0,60	-			
ψ ₂	0,60	-			
k _{mod}	0,90	-			
z	108,00	mm			
S ₁ k těžišti	9,11E+05	mm ³			
S ₂ k lep. spáře horní deska	8,19E+05	mm ³			
S ₃ k lep. spáře dolní deska	8,98E+05	mm ³			

II. Výpočet MSP

Okamžitý průhyb

Podíl z ohybu

$$w_{b,g,inst} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{k,g} \cdot \ell^4}{EI_{eff}} = 9,57 \quad \text{mm}$$

$$w_{b,q,inst} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{k,q} \cdot \ell^4}{EI_{eff}} = 9,12 \quad \text{mm}$$

Podíl ze smyku

$$w_{v,g,inst} = \frac{1}{8} \cdot \frac{q_{k,g} \cdot \ell^2}{G.A} = 0,21 \quad \text{mm}$$

$$w_{v,q,inst} = \frac{1}{8} \cdot \frac{q_{k,q} \cdot \ell^2}{G.A} = 0,20 \quad \text{mm}$$

Okamžitý průhyb

$$w_{g,inst} = w_{b,g,inst} + w_{v,g,inst} = 9,79 \quad \text{mm}$$

$$w_{q,inst} = w_{b,q,inst} + w_{v,q,inst} = 9,32 \quad \text{mm}$$

$$w_{inst} = w_{g,inst} + w_{q,inst} = \mathbf{19,10} \quad \text{mm}$$

Konečný průhyb

$$w_{fin} = w_{g,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{q,inst} \cdot (1 + \Psi_2 + k_{def})$$

$$w_{fin} = \mathbf{36,16} \quad \text{mm}$$

Čistý konečný průhyb

$$w_{net,fin} = w_{g,inst} \cdot (1 + k_{def}) + w_{q,inst} \cdot (1 + k_{def}) \cdot \Psi_2$$

$$w_{net,fin} = \mathbf{24,60} \quad \text{mm}$$

Posouzení průhybu

$w_{inst} =$	19,10	<	$l/300 =$	23,33	OK	[mm]
$w_{fin} =$	36,16	<	$l/150 =$	46,67	OK	[mm]
$w_{net,fin} =$	24,60	<	$l/250 =$	28,00	OK	[mm]

III. Výpočet MSÚ

Posouzení ohybu v krajních vláknech

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{I_{eff}} \cdot \frac{E_{m,0}}{E_v} \cdot z_s = 4,389696 \quad \text{Mpa}$$

$$f_{m,d} = \frac{f_{m,0} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} = 14,05 \quad \text{Mpa}$$

$$V_{m,d} = 4,39 < f_{m,d} = 14,05 \text{ OK} \text{ [Mpa]}$$

Posouzení napětí v těžišti spodní desky

$$z_i = 78,00 \text{ mm}$$

$$\sigma_{t,d} = \frac{M_d}{I_{\text{elf}}} \cdot \frac{E_{m,0}}{E_v} \cdot z_i = 3,17 \text{ Mpa}$$

$$f_{t,d} = \frac{f_{t,0} \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_m} = 9,42 \text{ Mpa}$$

$$V_{t,d} = 3,17 < f_{t,d} = 9,42 \text{ OK} \text{ [Mpa]}$$

Posouzení smykového napětí v těžišti průřezu

$$V_{\text{max}} = 6,94 \text{ kN}$$

$$\tau_{v,d} = \frac{V_d \cdot S_1}{I_{\text{elf}} \cdot t} = 1,11 \text{ Mpa}$$

$$f_{v,d} = \frac{f_{v,k} \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_m} = 2,08 \text{ Mpa}$$

$$\tau_{v,d} = 1,11 < f_{v,d} = 2,08 \text{ OK} \text{ [Mpa]}$$

Posouzení smykového napětí v desce

$$V_{\text{max}} = 6,94 \text{ kN}$$

$$\tau_{v,1,d} = \frac{V_d \cdot S_2}{I_{\text{eff}} \cdot t} = 1,09 \text{ Mpa}$$

$$f_{v,d} = \frac{f_{v,k} \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_m} = 2,08 \text{ Mpa}$$

$$\tau_{v,1,d} = 1,09 < f_{v,d} = 2,08 \text{ OK} \text{ [Mpa]}$$

Posouzení smykového napětí v lepené spáře

$$V_{\text{max}} = 6,94 \text{ kN}$$

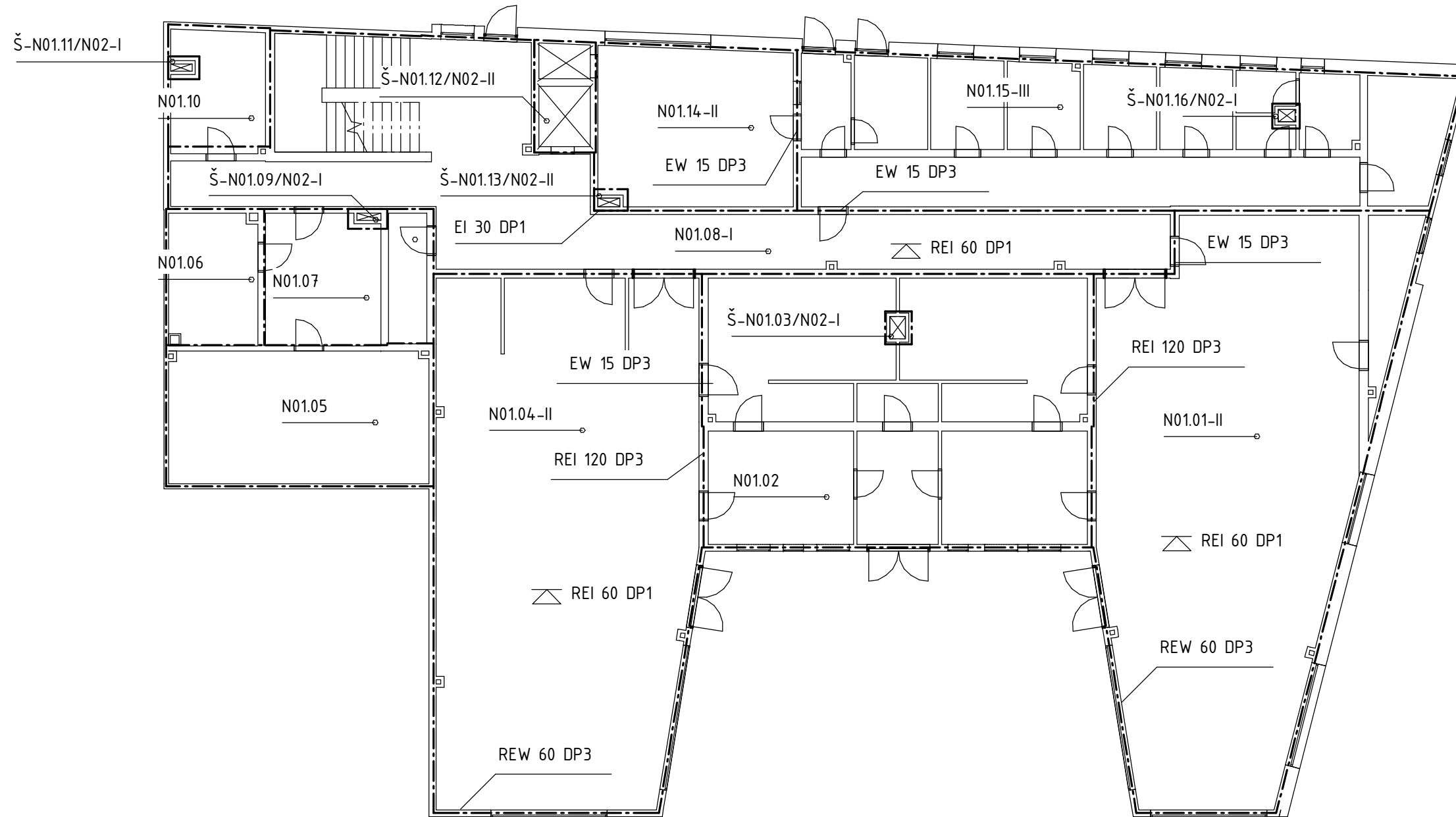
$$\tau_{v,2,d} = \frac{V_d \cdot S_2}{I_{\text{eff}} \cdot t_{\text{netto}}} = 1,63 \text{ Mpa}$$

$$f_{v,d,\text{glue}} = \frac{f_{v,k,\text{glue}} \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_m} = 2,77 \text{ Mpa}$$


$$\tau_{v,2,d} = 1,63 < f_{v,d,\text{glue}} = 2,77 \text{ OK} \text{ [Mpa]}$$

IV. závěr

$$\text{Deska ELEMENT } h = 260,00 \text{ mm } \text{ vyhoví}$$

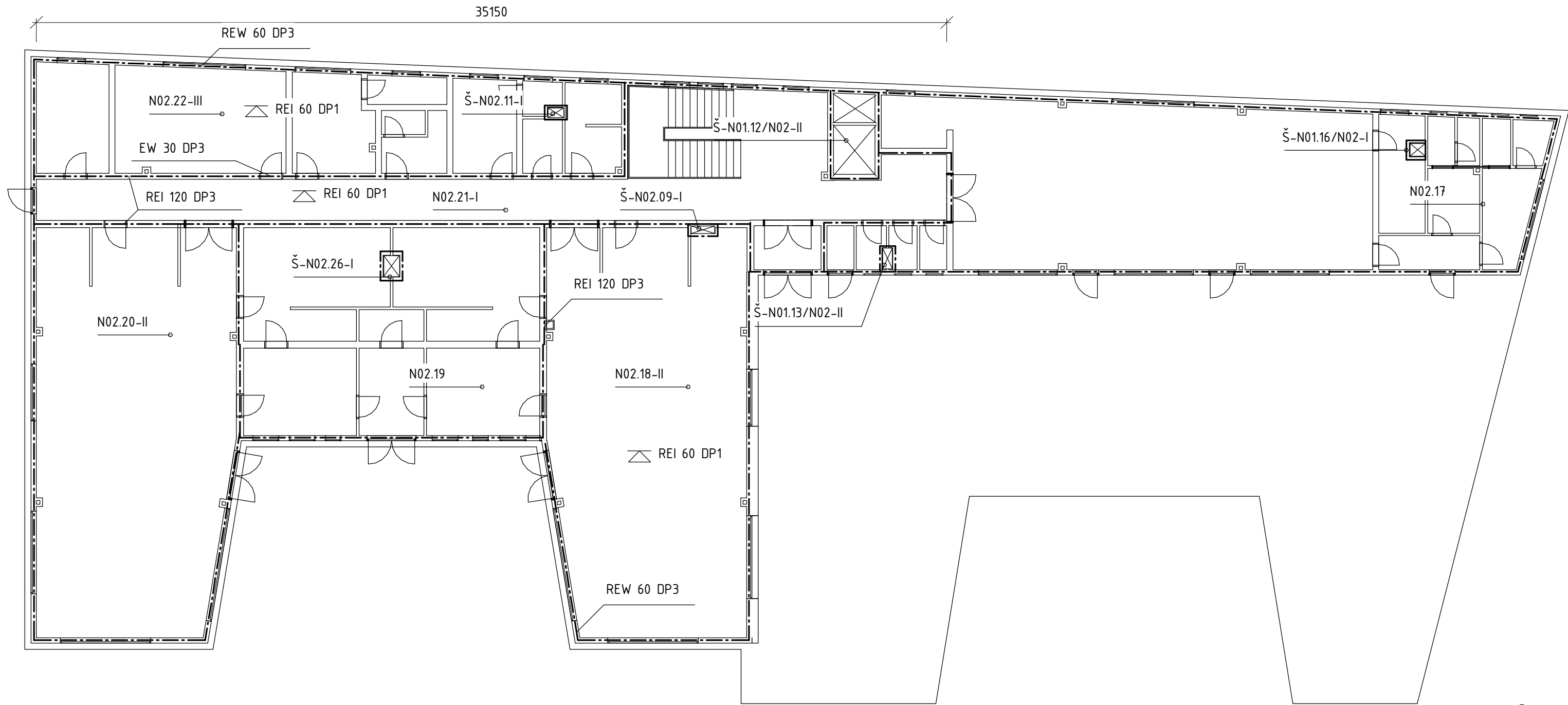


±0,00 = 323,520 m n. m.

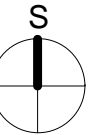
Autor Jiří Křivonožka	Konzultant Ing. Jan Růžička, Ph.D.	ČVUT v Praze	
Projekt Bakalářská práce Mateřská škola Fulnek			
Výkres PBR půdorys 1NP		Měřítko	Datum 20.5.2016
		Č. přílohy	D.1.3.1


PBŘ půdorys 2NP

1 : 150



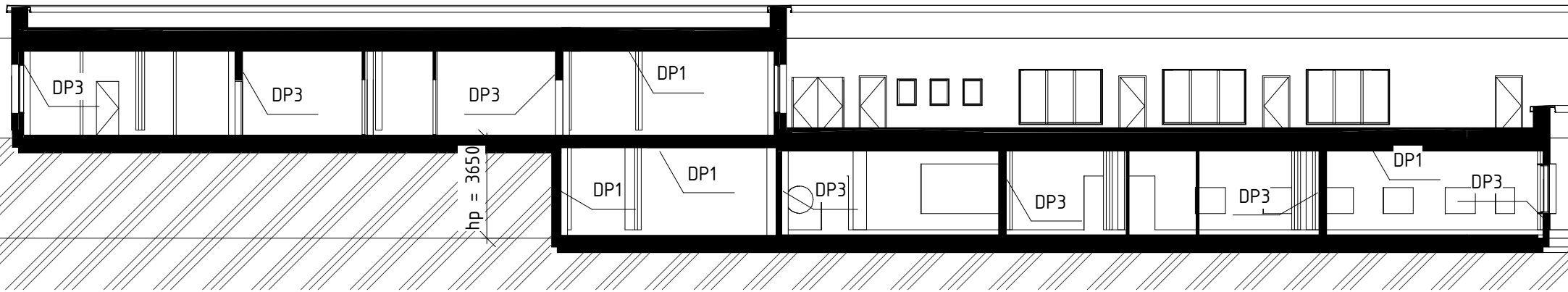
±0,00 = 323,520 m n. m.



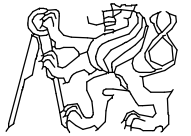
Autor Jiří Křivonožka		Konzultant Ing. Jan Růžička, Ph.D.		ČVUT v Praze 	
Projekt Bakalářská práce Mateřská škola Fulnek				Měřítko	
Výkres PBŘ půdorys 2NP				Datum	20.5.2016
				Č. přílohy	D.1.3.2

PBŘ řez AA

1 : 200

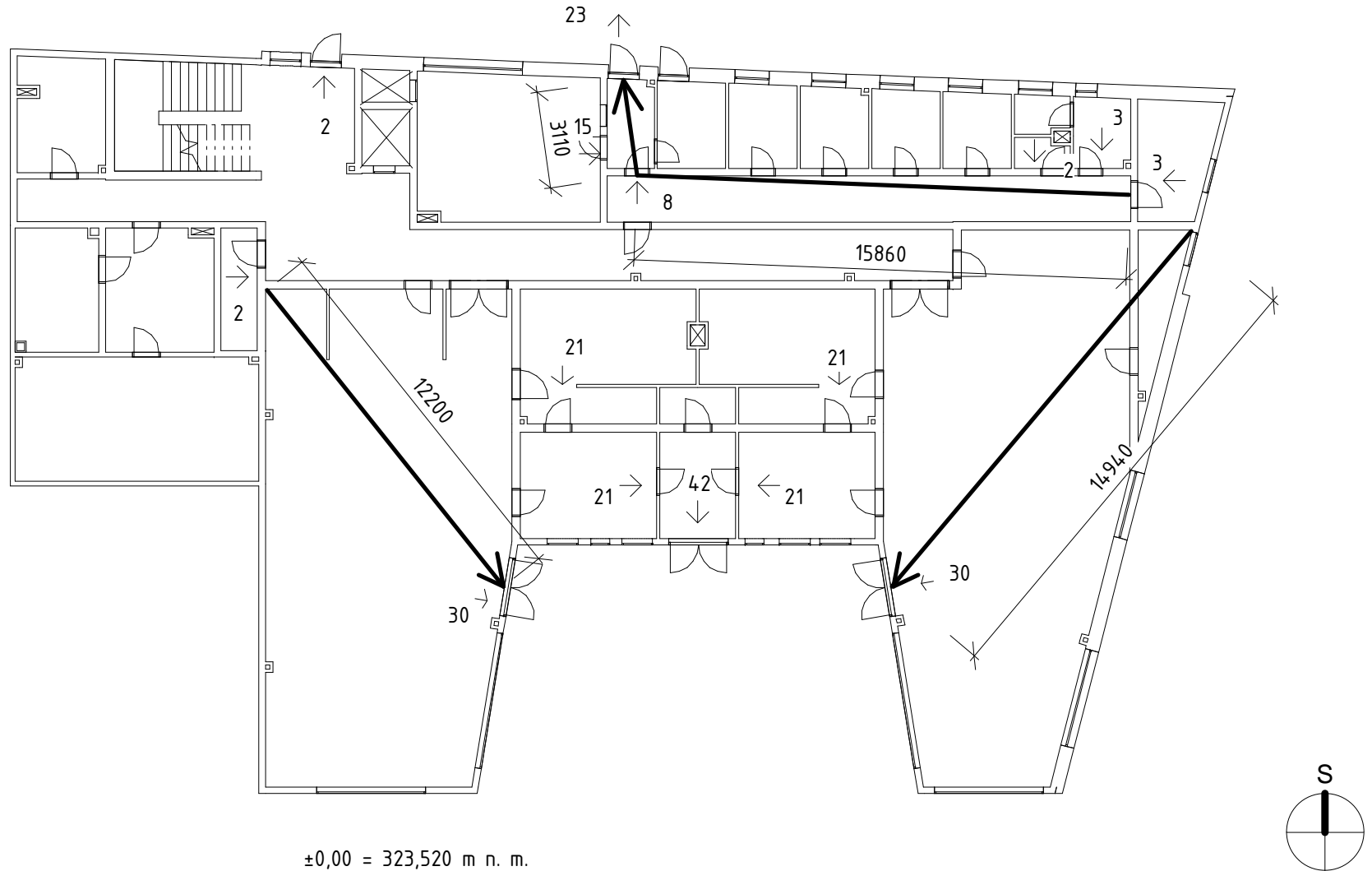


±0,00 = 323,520 m n. m.

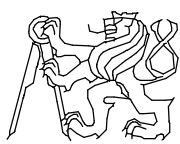
Autor Jiří Křivonožka	Konzultant Ing. Jan Růžička, Ph.D.	ČVUT v Praze 	
Projekt Bakalářská práce Mateřská škola Fulnek		Měřítko	
Výkres PBŘ řez AA		Datum	20.5.2016
		Č. přílohy	D.1.3.3

PBŘ schéma ÚC 1NP

1 : 200

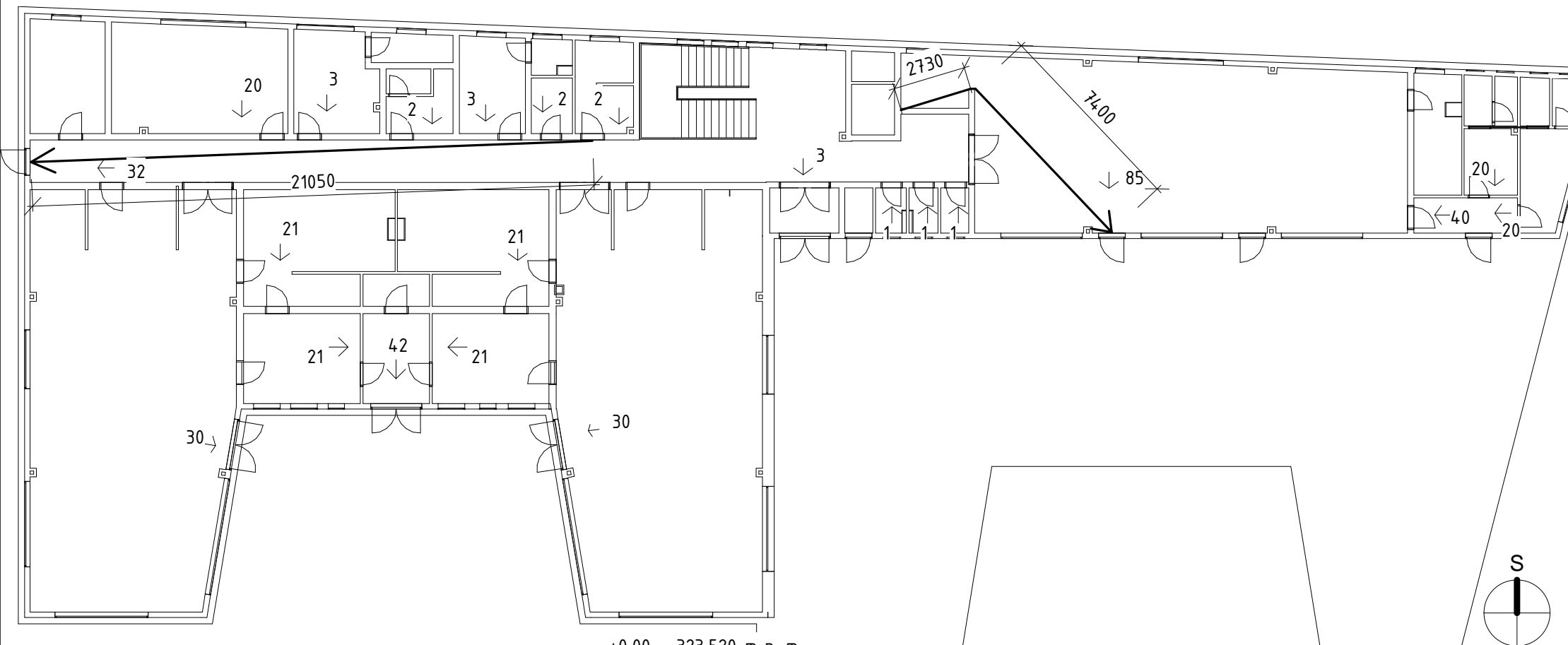


±0,00 = 323,520 m n. m.


Autor Jiří Křivonožka	Konzultant Ing. Jan Růžička, Ph.D.	ČVUT v Praze 	
Projekt Bakalářská práce Mateřská škola Fulnek		Měřítko	
Výkres PBŘ schéma ÚC 1NP		Datum	20.5.2016
		Č. přílohy	D.1.3.4

PBŘ schéma ÚC 2NP

1 : 200

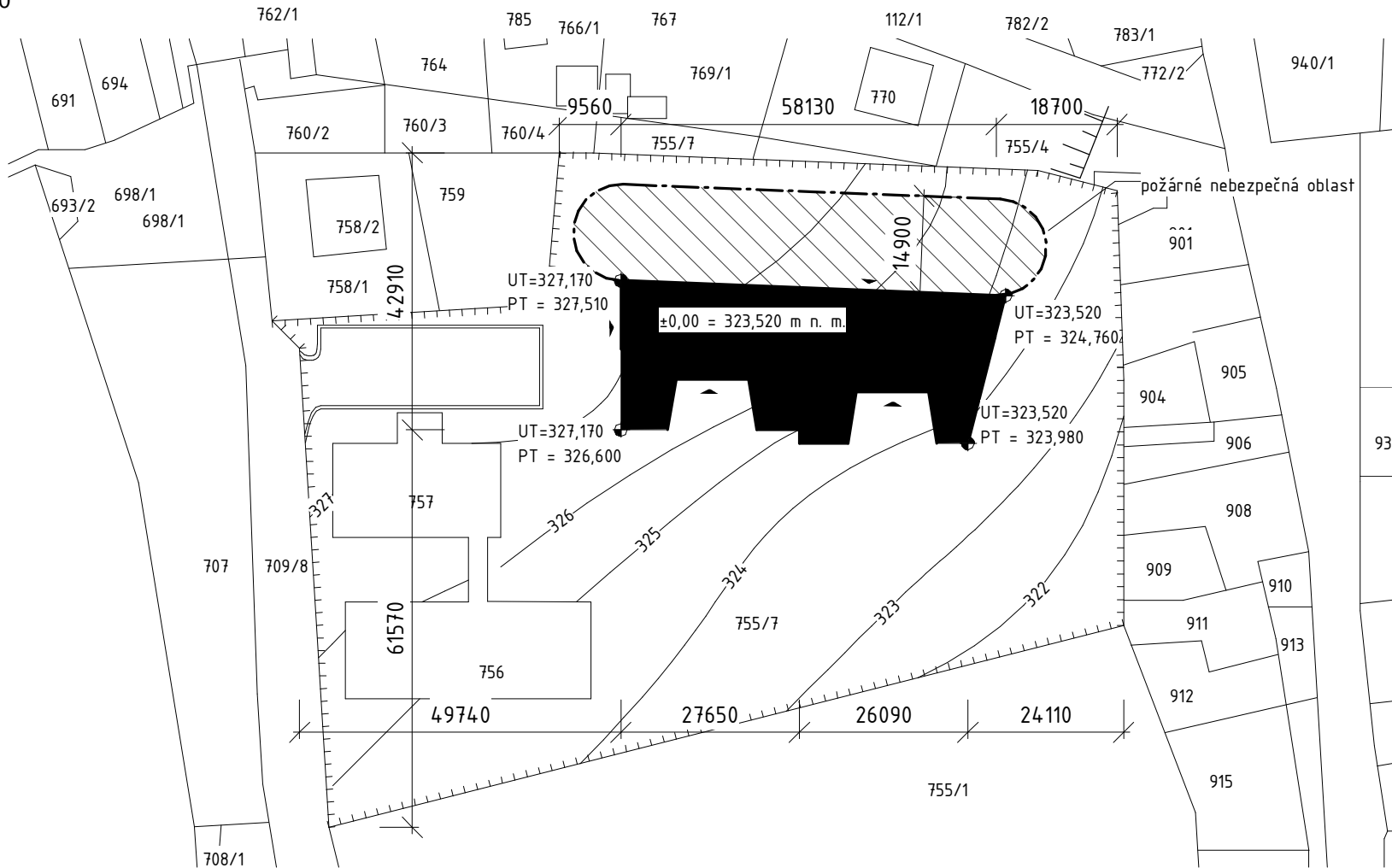


±0,00 = 323,520 m n. m.

Autor Jiří Křivonožka	Konzultant Ing. Jan Růžička, Ph.D.	ČVUT v Praze 	
Projekt Bakalářská práce Mateřská škola Fulnek		Měřítko	
Výkres PBŘ schéma ÚC 2NP		Datum	20.5.2016
		Č. přílohy	D.1.3.5

PBŘ situace požární ochrany

1 : 1000



±0,00 = 323,520 m n. m.

Legenda



Hranice pozemku



Hranice požárně
nebezpečné oblasti

Autor
Jiří Křivonožka

Konzultant
Ing. Jan Růžička, Ph.D.

ČVUT v Praze



Projekt
Bakalářská práce
Mateřská škola Fulnek

Měřítko

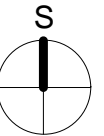
Výkres
PBŘ situace požární ochrany

Datum

20.5.2016

Č. přílohy

D.1.3.6



Příloha D.1.3.7

Stanovení stupně požární bezpečnosti

Konstrukční systém smíšený
Výška objektu 7,3 m

Požární úsek: N01.01

Funkce: Třída

Stanovení součinitele a

a_n	0,8	-	z tabulky A 1 CSN 73 0802
a_s	0,9	-	
p_n	25	kg.m ⁻²	z tabulky A 1 CSN 73 0802
$p_{s \text{ oken}}$	0	kg.m ⁻²	
$p_{s \text{ dveří}}$	3	kg.m ⁻²	
$p_{s \text{ podlah}}$	5	kg.m ⁻²	

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

a = 0,82 -

stanovení součinitele b

S	125,8	m ²	
S_0	28,747	m ²	
s_0/s	0,23	-	
h_s	3,01	m	
h_0	1,8	m	
h_0/h_s	0,60	-	
n	0,194	-	
S_m	125,8	m ²	
k	0,235	-	
c	1,0	-	bez vlivu PBZ

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

b = 0,77 -

Stanovení výpočtového požárního zatížení

$$p_v = p \cdot a \cdot b \cdot c = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c$$

$p_v = 20,85 \text{ kg.m}^{-2}$

Stupeň požární bezpečnosti

SPB **II**

Požární úsek: N01.15

Funkce: Sklady vybavení pro školní účely, chodba, hygienické zázemí

Stanovení součinitele a

$a_{n, sklady}$	1	-	z tabulky A 1 CSN 73 0802
$a_{n, chodba}$	0,8		
$a_{n, hyg. záz.}$	0,7		
$a_{n, kancelář}$	1,1		
$p_{n, sklady}$	75	kg.m ⁻²	z tabulky A 1 CSN 73 0802
$p_{n, chodba}$	5	kg.m ⁻²	z tabulky A 1 CSN 73 0802
$p_{n, hyg. záz.}$	5	kg.m ⁻²	z tabulky A 1 CSN 73 0802
$p_{n, kancelář}$	50	kg.m ⁻²	z tabulky A 1 CSN 73 0802
S_{sklady}	32,2		
S_{chodba}	32,37		
$S_{hyg. zázemí}$	9,5		
$S_{kancelář}$	10,5		

$$a_n = \frac{\sum_{i=1}^I p_{ni} \cdot a_{ni} \cdot S_i}{\sum_{i=1}^I p_{ni} \cdot S_i}$$

$a_{n, celkem}$ 1,0019

$$p_n = \frac{\sum_{i=1}^I p_{ni} \cdot S_i}{S}$$

$p_{n, celkem}$ 37,24

a_s 0,9 -

p_s oken 0 kg.m⁻²

p_s dveří 3 kg.m⁻²

p_s podlah 0 kg.m⁻²

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

$a =$ 0,51 -

stanovení součinitele b

S	84,57	m ²
S_0	12,17	m ²
s_0/s	0,14	-
h_s	3,01	m
h_0	1	m
h_0/h_s	0,33	-
n	0,077	-

S_m	84,57	m^2	
k	0,158	-	
c	1,0	-	bez vlivu PBZ
$b = \frac{S \cdot k}{S_0 \cdot \sqrt{h_0}}$			
b	1,10	-	

Stanovení výpočtového požárního zatížení

$$p_v = p \cdot a \cdot b \cdot c = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c$$

$$p_v = \underline{\underline{43,93 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}}}$$

Stupeň požární bezpečnosti

SPB III

Požární úsek: N01.14

Funkce: Přípravná a výdejna jídel

Stanovení součinitele a

a_n	0,95	-	z tabulky A 1 CSN 73 0802
a_s	0,9	-	
p_n	30	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$	z tabulky A 1 CSN 73 0802
$p_{s \text{ oken}}$	0	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$	
$p_{s \text{ dveří}}$	3	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$	
$p_{s \text{ podlah}}$	0	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$	

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

$a =$ **0,95** -

stanovení součinitele b

S	27,5	m^2	
S_0	5,742	m^2	
s_0/s	0,21	-	
h_s	3,01	m	
h_0	1,8	m	
h_0/h_s	0,60	-	
n	0,155	-	
S_m	27,5	m^2	
k	0,195	-	
c	1,0	-	bez vlivu PBZ
$b = \frac{S \cdot k}{S_0 \cdot \sqrt{h_0}}$			
b	0,70	-	

Stanovení výpočtového požárního zatížení

$$p_v = p \cdot a \cdot b \cdot c = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c$$

$$p_v = \underline{\underline{21,72 \text{ kg.m}^{-2}}}$$

Stupeň požární bezpečnosti

SPB II

Požární úsek: N02.22

Funkce: Zázemí učitelů - sborovna a ředitelna

Stanovení výpočtového požárního zatížení

$$p_v = \underline{\underline{42,00 \text{ kg.m}^{-2}}} \text{ z tabulky B 1 CSN 73 0802 (bod 5)}$$

B.1.1 V posuzovaném požárním úseku se vyskytuje pouze daný provoz

B.1.2 $p_s = 3 \text{ kg.m}^{-2}$ (dveře) $< 5 \text{ kg.m}^{-2}$

B.1.3 $c = 1$

B.1.4 $a = 0,8$

B.1.5 Posuzovaný provoz tvoří samostatný PÚ

Stupeň požární bezpečnosti

SPB III

Požární úsek: Š-N01.12/N02

Funkce: Šachta pro přesun a výdej jídla

Přenos hořlavých látek v nehořlavém okolí

Stupeň požární bezpečnosti

SPB II

Požární úsek: Š-N01.13/N02

Funkce: Šachta kanalizace a plynového rozvodu

Přenos hořlavých látek v nehořlavém okolí

Stupeň požární bezpečnosti

SPB II

Požární úsek: Ostatní šachty

Funkce: Šachta kanalizace

Přenos nehořlavých látek v nehořlavém okolí

Stupeň požární bezpečnosti

SPB I

Příloha D1.3.8

Posouzení Požární odolnosti

Požární stěny a stropy

Konstrukce: Požární stěna z dřevěných panelů NOVATOP SOLID s předstěnou z Firepanelu A1

PÚ: N02.22-III

Max. požární odolnost

REI 45

Skutečná požární odolnost

REI 120 DP3 z katalogu FERMACELL

vyhoví

Konstrukce: Podhled Fermacell

PÚ: N02.22-III

Max. požární odolnost

REI 45

Skutečná požární odolnost

REI 60 DP1 z katalogu FERMACELL

vyhoví

Obvodové stěny

Konstrukce: Stěna NOVATOP SOLID se zateplovacím systémem STEICO

PÚ: N02.22-III

Max. požární odolnost

REW 45

REI Dům není v blízkosti jiného objektu - není třeba posuzovat

Skutečná požární odolnost

REW 60 DP3 z katalogu FERMACELL

vyhoví

Požární pasy

$h = 7,3\text{m} < 12\text{m}$

Požární pasy není třeba navrhovat

Požární uzávěry

Konstrukce: Dveře

PÚ: N02.22-III

Max. požární odolnost

EW 30 DP3

Dveře budou dodány v příslušné požární odolnosti

Konstrukce: Dveře

PÚ: N01.01-II

Max. požární odolnost

EW 15 DP3

Dveře budou dodány v příslušné požární odolnosti

Nosné konstrukce uvnitř PÚ

Provedeny ve stejné PO jako požárně dělící konstrukce

Střešní pláště

Nad požárními podhledy

Zateplení obvodových stěn

Jedná se o novostavbu, stěna a zateplovací systém tedy tvoří jednu požární konstrukci viz. obvodové stěny

Schodiště

uvnitř požárního úseku SPB I
není stanovena maximální PO

Výtahové šachty

V objektu se nenachází výtahové šachty

Instalační šachty

Konstrukce: Instalační šachta N02.18-II stěna Firepanel A1 vyplněná izolací

Max. požární odolnost

EI 30 DP2

Skutečná požární odolnost

EI 30 DP1 z katalogu FERMACELL

vyhoví

Příloha D1.3.9

Určení obsazenosti

Funkce: Třídy

Obsazenost	20
koeficient	1,5
Výsledná obsazenost	<u>30</u>

Funkce: Šatny a umývárny

Obsazenost	dle počtu zař. předmětů
koeficient	1,5

Funkce: Technická místnost, kotelna, VZT

Obsazenost	0
koeficient	0
Výsledná obsazenost	<u>0</u>

Funkce: Prádelna

Obsazenost	0
koeficient	0
Výsledná obsazenost	<u>0</u>

Funkce: Příprava a výdejna jídla

Obsazenost	10
koeficient	1,5
Výsledná obsazenost	<u>15</u>

Funkce: Sklady

Obsazenost	0
koeficient	0
Výsledná obsazenost	<u>0</u>

Funkce: Kancelář v. jídelny

Obsazenost	2
koeficient	1,5
Výsledná obsazenost	<u>3</u>

Funkce: Sborovna

Obsazenost	20
koeficient	1,5
Výsledná obsazenost	<u>30</u>

Funkce: Ředitelna

Obsazenost	2
koeficient	1,5
Výsledná obsazenost	<u>3</u>

Funkce: Izolační místnost

Obsazenost	2
koeficient	1,5
Výsledná obsazenost	<u>3</u>

Funkce: Tělocvična

Obsazenost	30
koeficient	1,5
Výsledná obsazenost	<u>45</u>

Určení počtu únikových pruhů u [-]

Posuzovaná úniková cesta: N02.21-I, NÚC, skutečná šířka 1,5m

a	0,8	
K	140	více únikových cest
E	43	
s	1,5	

$$u = \frac{E \cdot s}{K}$$

$$u = 0,460714286$$

požadovaná šířka $u = 1 = 55\text{cm} < \text{skutečná šířka } 150\text{cm}$

vyhoví

Příloha D1.3.10

Stanovení odstupových vzdáleností

Stěna sever 1

Nejnebezpečnější PÚ: N01.15-III $P_v = 43,93 \text{ kg.m}^{-2}$

$S_{\text{stěny}}$	73,365	m^2
S_{oken}	7,87	m^2
$S_{\text{dveří}}$	4,3	m^2
l	20,1	m
h_u	3,65	m

a) POP

Proc. POP	100	%
S_{po}	85,535	m^2
korekce P_v	15,00	kg.m^{-2}
P_v	58,93	kg.m^{-2}

Normovým postupem

<u>d_1</u>	<u>14,9</u>	<u>m</u>
-------------------------	-------------	------------------------------

b) PUP

Proc. POP 14,23 % < 40 %
Tedy posouzení jednotlivých POP

Okno 3190x1800mm

l	0,7	m
h_u	0,95	m
S_{po}	1,65	m^2
korekce P_v	15,00	kg.m^{-2}
P_v	58,93	kg.m^{-2}
<u>d</u>	<u>4,4</u>	<u>m</u>

Ostatní otvory jsou menší velikosti, tedy pro všechny otvory:

<u>d</u>	<u>4,4</u>	<u>m</u>
-----------------------	------------	------------------------------

Stěna sever 2

Nejnebezpečnější PÚ: N02.22-III $P_v = 45,00 \text{ kg.m}^{-2}$

$S_{\text{stěny}}$	84,607	7
S_{oken}	14,837	m^2
$S_{\text{dveří}}$	5,67	m^2
l	23,18	m
h_u	3,65	m

a) POP

Proc. POP	100	%
S_{po}	105,114	m^2
korekce P_v	15,00	$kg.m^{-2}$
P_v	60,00	$kg.m^{-2}$

Normovým postupem

<u>d_2</u>	<u>14,9</u>	<u>m</u>
-------------------------	-------------	----------

b) PUP

Proc. POP	19,51	%	<	40 %
Tedy posouzení jednotlivých POP				

Okno 3190x1800mm

l	0,7	m
h_u	0,95	m
S_{po}	1,65	m^2
korekce P_v	15,00	$kg.m^{-2}$
P_v	58,93	$kg.m^{-2}$
<u>d</u>	<u>5</u>	<u>m</u>

Ostatní otvory jsou menší velikosti, tedy pro všechny otvory:

<u>d</u>	<u>5</u>	<u>m</u>
-----------------------	----------	----------