

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební



Katedra konstrukcí pozemních staveb
Konstrukce pozemních staveb

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BD Budějovická
Budějovická residential building

Vedoucí práce: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda
Vypracoval: Tereza Vorreiterová
Praha 2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Vorreiterová Jméno: Tereza Osobní číslo: 468231

Zadávací katedra: Katedra konstrukcí pozemních staveb

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Bytový dům Budějovická

Název bakalářské práce anglicky: Budějovická residential building

Pokyny pro vypracování:

Základní energetická koncepce s cílem dosažení nízkoenergetického standardu, detailní energetické posouzení, výkresová dokumentace v úrovni pro stavební povolení s rozšířenou částí detailů.

Seznam doporučené literatury:

Jméno vedoucího bakalářské práce: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda

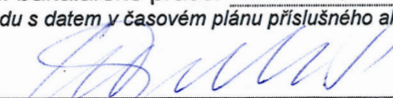
Datum zadání bakalářské práce: 18.2.2020

Termín odevzdání bakalářské práce: 17.5.2020

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



Podpis vedoucího práce



Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

Datum převzetí zadání



Podpis studenta(ky)

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci na téma BD Budějovická jsem vypracovala samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací, citované literatury a uvedených zdrojů. Práci jsem vypracovala pod odborným vedením doc. Dr. Ing. Zbyňka Svobody

V Praze dne 24.5.2020

Tereza Vorreiterová

Poděkování:

Děkuji panu doc. Dr. Ing. Zbyňkovi Svobodovi za odborné vedení, za cenné připomínky, poskytnuté rady a čas, který mi věnoval při vedení bakalářské práce. Dále bych ráda poděkovala panu Ing. Arch. Vojtěchovi Mazancovi, panu Ing. Martinovi Tipkovi, Ph.D. a panu Ing. Břetislavovi Židlickému za ochotu a poskytnutí konzultací. Zároveň bych chtěla poděkovat i své rodině, která mě podporovala během celého studia.

Anotace:

Cílem bakalářské práce BD Budějovická je stavební návrh objektu a vypracování výkresové dokumentace objektu v úrovni pro stavební povolení s rozšířenou částí detailů dle zadaného rozsahu, dále základní energetická koncepce s cílem dosažení nízkoenergetického standardu. Detailní energetické posouzení je v rámci bakalářské práce provedeno ve čtyřech lehce odlišných variantách s následnou volbou nejlepšího řešení. Bytový dům byl navržen na základě architektonické studie. Jedná se o pětipodlažní částečně podsklepený objekt včetně návrhu zpevněných ploch. Práce obsahuje předběžné statické výpočty, základní zjednodušené bilance budovy, průvodní zprávu, technickou zprávu, posouzení budovy v programu Energie 2019 a porovnání jednotlivých variant s příloženým energetickým průkazem zvolené varianty a výkresovou dokumentaci včetně vybraných detailů.

Klíčová slova:

Bytový dům, energetický koncept budovy, výkresová dokumentace.

Annotation:

The aim of Bachelor thesis Budějovická residential building is construction design of the object and drawing documentation in the level of documentation for building permit with extended part of details, according the assignment details, further elementary energetic concept with aim of achieving the low energy building standard. Thorough energetic assessment is within the Bachelor thesis made in four slightly different variations with consecutive choice of the very best solution. The residential building was designed based on the architectural design. The object is five-story building and it has a partial basement. The design includes also paved surface. Thesis contains tentative static design, elementary simplified balance of the building, covering report, technical report, assessment of building in programme Energie 2019 and a comparison of the variations with an enclosed energy certificate of elected variation and drawing documentation included the selected details.

Key words:

Residential building, building energy concept, drawing documentation.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A PRAMENŮ

- [1] Hazucha J. Konstrukční detaily pro pasivní a nulové domy, Doporučení pro návrh a stavbu. Praha: TNM Print, s.r.o., 2016.305 s. ISBN 978-80-247-4551-0.
- [2] Jelínek L., Červený P., Řáha F. Nové krovy. Praha: Nová tiskárna Pelhřimov, 2017.252 s. ISBN 978-80-87438-94-7
- [3] Technické listy výrobců
- [4] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov
- [5] ČSN 73 4301 Obytné budovy
- [6] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [7] ČSN 73 6058 Jednotlivé, řadové a hromadné garáže
- [8] ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy
- [9] Program Teplo 2017
- [10] Program Energie 2019

OBSAH

Zadávací dokumenty

Průvodní zpráva

Stavební část

- Technická zpráva
- Přílohy technické zprávy – protokoly Teplo 2017, Skladby konstrukcí
- Energetický koncept budovy
- Přílohy energetického konceptu – protokoly Energie 2019, Průkaz energetické náročnosti budovy
- Výkresy: 01 PŮDORYS 1.NP
02 PŮDORYS 2.NP
03 PŮDORYS 3.NP
04 PŮDORYS 4.NP
05 PŮDORYS PODKROVÍ
06 ŘEZ A-A'
07 ŘEZ B-B'
08 DETAIL 1
09 DETAIL 2
10 DETAIL 3
11 DETAIL 4
12 DETAIL 5
13 SEVEROVÝCHODNÍ POHLED
14 POHLED NA STŘECHU
15 SITUACE

Statická část

- Zjednodušené statické výpočty
- Výkresy: 01 KONSTRUKČNÍ SCHÉMA
02 PŮDORYS KROVU
03 ŘEZY KROVEM
04 DETAIL KONSTRUKCE BALKONU – POHLED A
05 DETAIL KONSTRUKCE BALKONU – POHLED B
06 DETAIL KONSTRUKCE BALKONU – ŘEZ C-C'

Část TZB

- Zjednodušené výpočty TZB

Část zakládání

- Výkresy: 01 ZÁKLADY

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební



Průvodní zpráva

**BD BUDĚJOVICKÁ,
na pozemcích parc. č. 2109/1 a 2110, k.ú Krč [727598]**

VEDOUCÍ PRÁCE:

doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda;

VYPRACOVAL:

Tereza Vorreiterová

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

Obsah:

A.1 Identifikační údaje

- A.1.1 Údaje o stavbě
- A.1.2 Údaje o žadateli / stavebníkovi
- A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

A.2 Členění stavby na objekty a technologická zařízení

A.3 Seznam vstupních podkladů

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

a) název stavby,

**BD BUDĚJOVICKÁ,
na pozemcích parc. č. 2109/1 a 2110, k.ú Krč [727598]**

b) místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků),
parc. č. 2109/1 a 2110, LV 178, katastrální území: Krč [727598], obec Praha.

c) předmět dokumentace,

Předmětem dokumentace je projekt novostavby bytového domu na pozemcích parc. č. 2109/1 a 2110, k.ú Krč.

A.1.2 Údaje o žadateli / stavebníkovi

a) jméno, příjmení a místo trvalého pobytu (fyzická osoba)

Geron Pozov, Panušková 1301/4, 140 00 Praha 4, Krč;

A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

a) jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, bylo-li přiděleno, místo podnikání (fyzická osoba podnikající)
nebo obchodní firma nebo název, IČ, bylo-li přiděleno, adresa sídla (právníká osoba),

Tereza Vorreiterová

b) jméno a příjmení hlavního projektanta včetně čísla, pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jeho autorizace,

c) jména a příjmení projektantů jednotlivých částí dokumentace včetně čísla, pod kterým jsou zapsáni v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jejich autorizace.

A.2 Členění stavby na objekty a technologická zařízení

Stavební záměr je tvořen jedním stavebním objektem novostavby bytového domu.

A.3 Seznam vstupních podkladů

Výsledné architektonické řešení objektu respektuje dochovanou urbanistickou a architektonickou strukturu okolní zástavby, zejména výškovou hladinu a objemovou strukturu okolní zástavby. Výkresová dokumentace v úrovni pro stavební povolení byla zpracována na základě architektonické studie.

Použité podklady:

- [1] Nahlížení do katastru nemovitostí, ČUZK Praha
- [2] Návrh stavby – architektonická studie
- [3] Existence stávajících inženýrských sítí a jejich trasy
- [4] Geologické mapy ČR, Česká geologická služba

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební



Technická zpráva

**BD BUDĚJOVICKÁ,
na pozemcích parc. č. 2109/1 a 2110, k.ú Krč [727598]**

VEDOUCÍ PRÁCE:

doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda;

VYPRACOVAL:

Tereza Vorreiterová

Obsah:

- a) účel objektu
- b) zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení a řešení vegetačních úprav okolí objektu, včetně řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace
- c) kapacity, užité plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy, orientace, osvětlení a oslunění
- d) technické a konstrukční řešení objektu, jeho zdůvodnění ve vazbě na užití objektu a jeho požadovanou životnost
- e) tepelně-technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů
- f) způsob založení objektu s ohledem na výsledky inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu
- g) vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků
- h) dopravní řešení
- i) ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření
- j) dodržení obecných technických požadavků na výstavbu

a) účel objektu

Předmětem této projektové dokumentace je novostavba bytového domu. Záměr bude uskutečněn na pozemcích parc. č. 2109/1 a 2110 v katastrální území Krč [727598].

b) zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení a řešení vegetačních úprav okolí objektu, včetně řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Výsledné architektonické řešení objektu respektuje dochovanou urbanistickou a architektonickou strukturu okolní zástavby, zejména výškovou hladinu a objemovou strukturu venkovské zástavby. Navrhovaná novostavba bytového domu je částečně podsklepená stavba se čtyřmi nadzemními podlažními a obytným podkrovím. Hlavní hmota objektu má půdorysný průmět ve tvaru obdélníku o rozměrech jednotlivých stran (30,80 x 16,15) m. Zastřešení převážné části objektu je navrženo plochou zelenou střechou s vegetační vrstvou tvořenou převážně travním porostem a skalničkami. Atika uvedeného zastřešení bude ve výškové úrovni +13,80 m od úrovně čisté podlahy 1.NP ± 0,000. Podkroví je zastřešeno valbovou střechou s ocelovo-dřevěným krovem o jednotném sklonu střešních rovin 30° a s profilovanou střešní krytinou Lindab Topline. Vrchol zastřešení se nachází v úrovni +17,78 m od úrovně čisté podlahy 1.NP ± 0,000. Zájmový objekt je osazen do svažitého terénu orientovaného k jihovýchodu s převýšením cca 2,4 m na délce budovy.

Dva hlavní vstupy do objektu jsou situovány v severovýchodní fasádě. Na hlavní vstup v 1. NP navazuje vstupní chodba s přístupem do nebytových prostor, garáže a schodiště do 2.NP. Nachází se zde i technická místnost. Na hlavní vstup do 2.NP navazuje vstupní chodba s přístupem do jednotlivých bytů a schodišti vedoucího do 1.NP a vyšších nadzemních podlažích.

Odstupové vzdálenosti od hranic pozemku, orientace ke světovým stranám a trasy napojení na inženýrské sítě jsou zdokumentovány ve výkresu Situace.

Výškový systém objektu je zvolen relativní: ± 0,000 je vložena do úrovně horního líce čisté podlahy 1.NP.

c) kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy, orientace, osvětlení a oslunění

Bytový dům

Celková užitná plocha místností	1536,7 m ²
Zastavěná plocha navrhované stavby	522,0 m ²
Obestavěný prostor	5950,0 m ³
Počet nadzemních podlaží	4 + obytné podkroví
Počet podzemních podlaží	0

Okenní otvory jsou navrženy v souladu s normovými požadavky na činitel denního osvětlení a proslunění objektu. Osvětlení a oslunění obytných místností splňuje požadavky norem a vyhlášky číslo 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby (případně OTTP).

d) technické a konstrukční řešení objektu, jeho zdůvodnění ve vazbě na užití objektu a jeho požadovanou životnost

- Zemní práce

Před započítáním výstavby bude provedena skrývka ornice v rozsahu půdorysného průmětu objektu rozšířeného o min. 1,0 m na každou stranu. Tím vznikne pracovní rovina pro hloubení rýhy základových konstrukcí. Plošný rozsah skrývky zeminy a její deponie je stanoven v rámci pozemku investora.

Ornice bude deponována na staveništi a po dokončení hrubých terénních úprav znovu rozprostřena po ploše. Po skrývce ornice budou provedeny výkopy stavebních rýh pro navrhované základové pasy a patky pod nosnými svislými konstrukcemi. Vytěžená zemina bude ze stavby odstraněna na předem dohodnuté místo. Část zeminy bude použita na záspy; zbylá část výkopku bude odvezena a uložena na registrované skládce.

Hloubka rýh pro základové pasy je dána konfigurací staveniště, minimálně však 1 m pod úrovní upraveného terénu. Po provedení strojního výkopu musí být základová spára ručně začištěna. Šířka základové spáry odpovídá statickému výpočtu.

Hlavní hmota domu je částečně podsklepená. Výkopové práce budou provedeny strojně a následně ručně dočištěny. Po obvodě základové jámy je doporučeno provést rýhu se svěrnou jímkou pro akumulaci a čerpání dešťových vod v průběhu výstavby.

Zásypy základových pasů a suterénu budou provedeny z vhodných materiálu (sytké hrubozrnné zeminy, písčité hlíny atd.) a budou po vrstvách řádně hutněny. Hutnění musí být prováděno tak, aby nedošlo k poškození suterénních a již hotových konstrukcí. Před betonáží je třeba zeminu v základové spáře řádně dohutnit.

- **Základy**

Základové konstrukce jsou navrženy jako základové pasy a patky pod nosnými svislými konstrukcemi. Uvedené konstrukce budou provedeny jako jednostupňové o průřezu 1500x1300x1000 mm (základové patky) a 700x1000 mm (základové pasy). Jedná se o plošné základové konstrukce monolitické ze železobetonu – beton třídy C25/30 litý přímo do začištěného výkopu případně do bednění, ocel B500B. Hloubka navržené základové spáry bude ve výškové úrovni – 1,400 m od úrovně čisté podlahy 1.NP ± 0,000, minimálně v úrovni cca 1,0 m pod upraveným terénem.

- **Svislé nosné konstrukce**

Svislou nosnou konstrukci objektu tvoří v celém 1.NP železobetonové monolitické stěny tloušťky 200 mm a sloupy o průřezu 400x300 mm. Svislé nosné konstrukce ostatních nadzemních podlaží jsou tvořeny keramickými tvarovkami HELUZ FAMILY 30 2in1, tl. 300 mm, zděných na tenkovrstvou maltu HELUZ SB.

Nosné svislé konstrukce jsou založeny na monolitických základových pasech, popř. základových patkách.

Atika čtyřpodlažní části je vyžděna ze stejných tvárnic jako ostatní nosné stěny. Koruna atiky je ukončena monolitickým věncem průřezu 300x250 mm.

- **Svislé nenosné konstrukce**

Navrhované příčky ve všech podlažních úrovních budou provedeny z keramických příčkovek HELUZ AKU 11,5 o tl. 115 mm a budou vyžděny na obyčejnou maltu HELUZ TREND. Stěny s vyššími požadavky na tepelnou techniku či akustiku (mezibytové stěny, příčky oddělující byty a chodby apod.) jsou navrženy z tvárnic HELUZ AKU KOMPAKT 21, tl. 210 mm zděných na tenkovrstvou maltu HELUZ SB.

- **Vodorovné nosné konstrukce**

Vodorovnou nosnou konstrukcí stropu nad 1.NP bude monolitická železobetonová deska tl. 230 mm. Vodorovné nosné konstrukce ostatních nadzemních podlažích jsou tvořeny Miako vložkovými stropy, tl. 230 mm. Největší rozpětí, na které jsou stropní nosníky namáhány je 5,55 m. V místě podesty schodiště dochází ke kolmému napojení nosníků pomocí vložených úhelníků.

Překlady nad otvory jsou tvořeny systémovými překlady dle výrobce zdících tvarovek. V místech, kde není umožněno těchto překladů využít jsou navrženy ocelové L úhelníky 50/50/30.

Pevnostní třída monolitických stropů a věnců je C25/30 – XC1, pevnostní třída výztuže je B500B.

- **Zastřešení**

Zastřešení hlavní části objektu je navrženo plochou zelenou střechou s hlavní nosnou konstrukcí tvořenou stropními nosníky a vložky MIAKO, které zároveň tvoří zastropení 4. NP uvedené části stavby. Atika uvedeného zastřešení bude ve výškové úrovni +13,80 m od úrovně čisté podlahy 1.NP ± 0,000.

Zastřešení podkroví je tvořeno šikmou valbovou střechou o jednotném sklonu střešních rovin 30° s profilovanou střešní krytinou Lindab Topline. Hlavní nosnou konstrukcí uvedeného zastřešení je ocelovo-dřevěný vaznicový krov s hřebenem ve výškové úrovni +17,78 m od úrovně čisté podlahy 1.NP ± 0,000. Vlastní konstrukce krovu je vaznicové soustavy – tvoří ji pozednice, středové (ocelové) vaznice, krokve a kleštiny. Jednotlivé protilehlé páry krokví budou ve vrcholech navzájem prošroubovány. Kleštiny budou také prošroubovány do krokví. Podporu

středové vaznice tvoří ocelové rámy tvořeny svařovanými HEA profily. Okapní žlaby a svody jsou provedeny z titaninkového plechu tmavě šedé barvy. Skladby střechy jsou zřejmé z výkresové dokumentace.

- Schodiště

V objektu jsou navržena 2 schodiště. Hlavní schodiště propojuje 1. až 4.NP. Jedná se o tříramenné prefabrikované schodiště levotočivé. Základní rozměr jednotlivých stupňů je 162 x 310 mm. Pevnostní třída betonu je C25/30 a výztuže B500B. Zvukově je schodiště od podesty odizolováno pomocí prvku SCHÖCK TRONSOLE typu F. Oddělení ramen od podélných schodišťových stěn bude zajištěno prvkem SCHÖCK TRONSOLE typu L. Druhé schodiště propojuje prostory v rámci jedné bytové jednotky (4.NP a podkroví). Jedná se o samonosné schodnicové dřevěné schodiště. Základní rozměr jednotlivých stupňů je 179 x 260 mm.

- Komín

V bytovém domě není navržen žádný komín.

- Vodorovné nenosné konstrukce

Podlahy

Podlahové souvrství v 1.NP bude na základové betonové desce tvořeno izolací proti zemní vlhkosti, dále tepelnou izolací Rockwool Rockmin Plus o tl. 120 mm, roznášecí vrstvou anhydritové podlahy o tl. 70 mm a nášlapnou vrstvou rozdílnou dle účelu místnosti. V místě garáže následuje v podlahovém souvrství po hydroizolaci betonová mazanina s KARI sítí o tl. 195 a nášlapnou vrstvu tvoří epoxidová stěrka Sikafloor.

Podlahové souvrství v ostatních podlažích bude na stropní desce tvořeno tepelnou izolací Rockwool Steprock ND o tl. 50 mm, systémovou deskou teplovodního podlahového vytápění o tl. 31 mm, roznášecí vrstvou anhydritové podlahy o tl. 67 mm a nášlapnou vrstvou rozdílnou dle účelu místnosti.

Skladby podlah budou provedeny tak, aby na přechodech jednotlivých místností byl nulový výškový rozdíl. Konstrukce skladby podlah je patrná z výkresové dokumentace. Pro podrobný přehled skladeb jednotlivých podlah viz seznam skladeb. Monolitické podlahové vrstvy s rozměrem delším než 3 m je nutné dělit na dilatační pole podle ČSN 74 4505.

- Izolace

Hydroizolace

Izolace proti zemní vlhkosti je navržena ve složení: penetrační asfaltový nátěr na podkladním betonu + 2 x asfaltové pásy Icopal Polar, tl. 4 mm.

Jako pojistná hydroizolace šikmých střech je použita difúzně otevřená hydroizolace Dörken Delta - PENTAXX S PLUS. Jako parotěsná zábrana je použita izolace Dörken Delta – Reflex. Hydroizolace ploché střechy je tvořena parozábranou Icopal Alu-Villatherm, podkladním asfaltovým pásem Vedag Vedatect Pye G200 S4 Mineral a vrchním asfaltovým pásem Vedag Vedaflor WS-X.

Pro podrobný přehled souvrství jednotlivých skladeb viz seznam skladeb v příloze.

Tepelná izolace

V podlahách 1.NP je navržena tepelná izolace z kamenné vlny Rockwool Rockmin Plus o tl. 120 mm. V podlahách ostatních podlaží je navržena tepelná izolace Rockwool Steprock ND o tl. 50 mm.

Součástí souvrství střešního pláště plochého zastřešení je tepelná izolace Rockwool Monrock Max E o tl. 240 mm a spádové klíny Rockwool Rockfall. Terasa nad garáží má opačné pořadí vrstev střešního souvrství a obsahuje tepelnou izolaci Austrotherm XPS TOP P GK. Šikmá střecha je zateplena tepelnou izolací Rockwool Rockmin Plus ve dvou vrstvách o tl. 180 a 160 mm.

Sokl, základy a suterénní stěny budou zatepleny deskami z extrudovaného polystyrénu Austrotherm XPS TOP P GK.

Pro podrobný přehled souvrství jednotlivých skladeb viz seznam skladeb.

- Úprava povrchů

Vnitřní a vnější stěny

Vnější povrchová úprava hlavní hmoty stavby bude tvořena kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací Rockwool Frontrock S a vnější omítkou Baumit Silicon Top. Vnitřní stěny jsou opatřeny stěrkovou omítkou Baumit Finofinish S, tl. 3 mm. Na rozích jsou použity ukončovací lišty. Pro začištění a spojení omítky s okenními rámy budou použity plastové začišťovací lišty (APU lišty). Barevné řešení fasády podrobněji viz. pohled. Sokl bude natažen omítkou s barevnými kamínky Baumit Mosaiktop o tl. 3 mm.

Obklady

Keramické obklady budou provedeny v hygienických zařízeních (koupelny a WC). Druh keramického obkladu určí investor po dohodě s projektantem. Standardní výška keramického obkladu je cca 2 m (nad rovinu dveří).

Nátěry

Vnější zámečnické prvky jsou opatřeny žárovým FeZn a nátěrem, barevný odstín určí investor.

Malby

Omítky budou opatřeny malbou. Pod malby se nanese penetrační nátěr. Barevné řešení upřesní investor.

- Výplně otvorů

Vchodové dveře jsou dřevohliníkové prosklené, s izolačním trojsklem, Vekra Alu Design Classic. $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, $U_f = 0,87 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Vnitřní dveře jsou dřevěné, plné nebo prosklené, osazené do obložkových či kovových zárubní dle tabulky výrobků.

Vjezd do garáže je opatřen sekčními vraty Lomax STD s hodnotou součinitele prostupu tepla $U = 1,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Okna v objektu jsou dřevohliníková s izolačním trojsklem Vekra Alu Design Classic. Okna jsou otvíravá, výklopná a sklopná. Součinitel prostupu tepla zasklením $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, součinitel prostupu tepla rámem $U_f = 0,87 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Osvětlení schodišťového prostoru je zajištěno hliníkovou prosklenou fasádou SCHÜCO FWS 50. Střešní okna ve valbové střeše jsou dřevěná s izolačním trojsklem. Jedná se o okna Velux Standard Plus GLL se spodním ovládním. Deklarovaný součinitel prostupu tepla zasklením je $0,6 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Na plochou střechu je navržen jeden výlez Velux CXP 100100 0473Q. Výlez plní zároveň funkci světlíku. Je tvořen izolačním dvojsklem s deklarovanou hodnotou součinitele prostupu tepla zasklením $U_g = 1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Veškerá okna splní normově technické parametry U_{max} .

Připojovací spára oken bude provedena dle ČSN 73 0540-2.

- Klempířské prvky

Vnější okenní parapety, okapnice střechy, oplechování, odvodňovací žlaby a svody budou provedeny podle ČSN 73 3610.

- Technická zařízení

Napojení elektrické energie bude provedeno stávající elektro přípojkou se zakončením ve skříní s měřením a hlavním jištěním. Zděná konstrukce se nachází v oplocení u severovýchodního rohu stavebního pozemku.

Zásobování navrhované stavby pitnou vodou bude zabezpečeno z vodovodního řadu. Ohřev TV bude zajištěn akumulacním zásobníkem topné vody nacházejícím se v 1.NP v technické místnosti. Topnou vodou bude docházet k průtokovému ohřevu teplé vody přes deskový výměník. ve vestavěném zásobníku plynové kotle v technické místnosti v 1.PP.

Navrhovaný objekt bude vytápěn teplovodním podlahovým vytápěním (bytové jednotky) či otopnými tělesy (nebytové prostory) se zdrojem tepla prostřednictvím zemního tepelného čerpadlem IDM Terra SW umístěným v technické místnosti v 1.NP. Jedná se o monovalentní zdroj. Tepelné čerpadlo zajišťuje ohřev topné vody, která je akumulována v zásobníku topné vody o objemu 1500 l. Odtud je rozváděna do otopné soustavy.

Splaškové vody navrhované stavby budou svedeny do veřejné splaškové kanalizace. Dešťové vody ze zastřešení navrhovaného objektu budou svedeny do dvou navrhovaných vsakovacích těles na pozemku stavebníka.

Vsakovací tělesa jsou navržena s bezpečnostním přepadem do dešťové kanalizace. Vsakovací tělesa jsou navržena dvě z důvodu velkého převýšení stavebního pozemku. Srážková voda dopadající na plochu střechu a parkoviště je svedena do nádrže pod parkovištěm, ostatní plochy jsou odvodněny do vsakovacího tělesa umístěného před vstupy do budovy. Na základě domluvy se stavebníkem se může jednat o akumulární nádrže místo nádrží vsakovacích.

Tepelně-technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů

Návrh skladeb stavebních konstrukcí a jejich požadované tepelně-technické vlastnosti vycházejí z požadavku technických norem (doporučené hodnoty).

Skladba šikmé střechy

Součinitel prostupu tepla U: 0,120 W/m²K

Skladba ploché střechy

Součinitel prostupu tepla U: 0,150 W/m²K

Skladba obvodové zděné stěny

Součinitel prostupu tepla U: 0,105 W/m²K

Skladba obvodové železobetonové stěny

Součinitel prostupu tepla U: 0,138 W/m²K

Skladba podlahy na terénu 1.NP

Součinitel prostupu tepla U: 0,271 W/m²K

Okna dřevěnohliníková s izolačním trojsklem Vekra Alu Design Classic

Součinitel prostupu tepla U: 0,72 W/m²K

Vstupní dveře dřevohliníkové s izolačním trojsklem Vekra Alu Design Classic

Součinitel prostupu tepla U: 0,70 W/m²K

Podrobnější výpočet součinitelů prostupu tepla pro jednotlivé otvory oken dveří viz. výpočty programu Energie 2019.

e) způsob založení objektu s ohledem na výsledky inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu

Inženýrsko-geologický průzkum nebyl proveden. Projektant čerpal z veřejně dostupných zdrojů (geologické mapy).

Klasifikace zemin a hornin:

0,0 m až 0,2 m orniční humozní vrstva
0,2 m až 5,0 m písek dobře zrněný S1
0,5 m skalní podklad

Základové konstrukce musí být založeny v nezámrzné hloubce min. 1,0 m pod úroveň upraveného terénu. Pokud při rozpojování zeminy v úrovni základové spáry vznikne nerovný povrch nelze tento povrch vyrovnávat zeminou. Základovou spáru je nutné ručně začistit.

Základové konstrukce jsou navrženy jako základové pasy a patky pod nosnými svislými konstrukcemi. Uvedené konstrukce budou provedeny jako jednostupňové o průřezu 1500x1300x1000 mm (základové patky) a 700x1000 mm (základové pasy). Jedná se o plošné základové konstrukce monolitické ze železobetonu – beton třídy C25/30 lity přímo do začištěného výkopu případně do bednění, ocel B500B. Hloubka navržené základové spáry bude ve výškové úrovni – 1,400 m od úrovně čisté podlahy 1.NP ± 0,000, minimálně v úrovni cca 1,0 m pod upraveným terénem.

f) vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků

Stavba vzhledem ke své velikosti a charakteru nemá negativní vliv na své okolí. V průběhu realizace stavby dojde k dílčímu zhoršení životního prostředí, které je nutné eliminovat potřebnými opatřeními. Stavební práce budou probíhat s ohledem na skutečnost, že jsou prováděny v zastavěném území a budou se řídit hygienickými požadavky a závaznými právními předpisy.

g) dopravní řešení

Stavba bude napojena na stávající místní komunikaci stávajícím vjezdem a vstupy na pozemek. Předmětná místní komunikace je napojená na okolní komunikační síť. V návaznosti na uvedený vjezd vznikne v severozápadní části příjezdová cesta k navrhované stavbě včetně nekrytého parkovací stání na zpevněné dlážděné ploše. Navrhovaný objekt disponuje garáží v 1.NP. Vstupní branky a oba hlavní vstupy do domu propojují dlážděné cesty. Vstup do objektu je řešen přímo od zpevněné plochy (ze severovýchodní fasády). Vjezdem ani vstupem není výrazně narušen provoz na stávající místní komunikaci vedoucí k pozemku. Veřejný chodník je zbudován na hranici jihovýchodní strany pozemku.

h) ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření

Navrhovaná stavba se nenachází v oblasti památkově chráněného území, chráněného přírodního území. Stavební pozemek, na kterém je navržena předmětná stavba, se nachází mimo dosah hranice záplavového území.

Pozemek není ohrožen sesuvy půdy a projektovaná výstavba neohrozí stabilitu území. Pozemek se nenachází v poddolovaném prostoru. Pozemek se nenachází v seizmicky aktivní oblasti.

i) dodržení obecných technických požadavků na výstavbu

Stavba bytového domu a navazující stavební objekty jsou navrženy v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, a vyhláškou č. 398/2009 Sb., o obecných technických zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

Projekt byl zpracován v souladu s platnými ČSN a hygienickými předpisy.

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **PLOCHÁ STŘECHA**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 19.03.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střeška 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	Stropní konstr	0,2300	0,8210	800,0	800,0	20,0	0.0000
2	Poriment 1	0,0400	0,1020	840,0	420,0	15,0	0.0000
3	Icopal Alu-Vil	0,0040	0,2100	1470,0	1100,0	375000,0	0.0000
4	Rockwool Monro	0,2400	0,0420	840,0	315,0	2,1	0.0000
5	Vedag Vedatect	0,0040	0,1700	1470,0	1300,0	20000,0	0.0000
6	Vedag Vedaflor	0,0050	0,1700	1470,0	1300,0	20000,0	0.0000
7	Půda písčítá v	0,1500	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.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Stropní konstrukce Heluz Miako 230 mm	---
2	Poriment 1	---
3	Icopal Alu-Villatherm	---
4	Rockwool Monrock MAX E	---
5	Vedag Vedatect PYE G 200 S4	---
6	Vedag Vedaflor WS - X	---
7	Půda písčítá vlhká	---

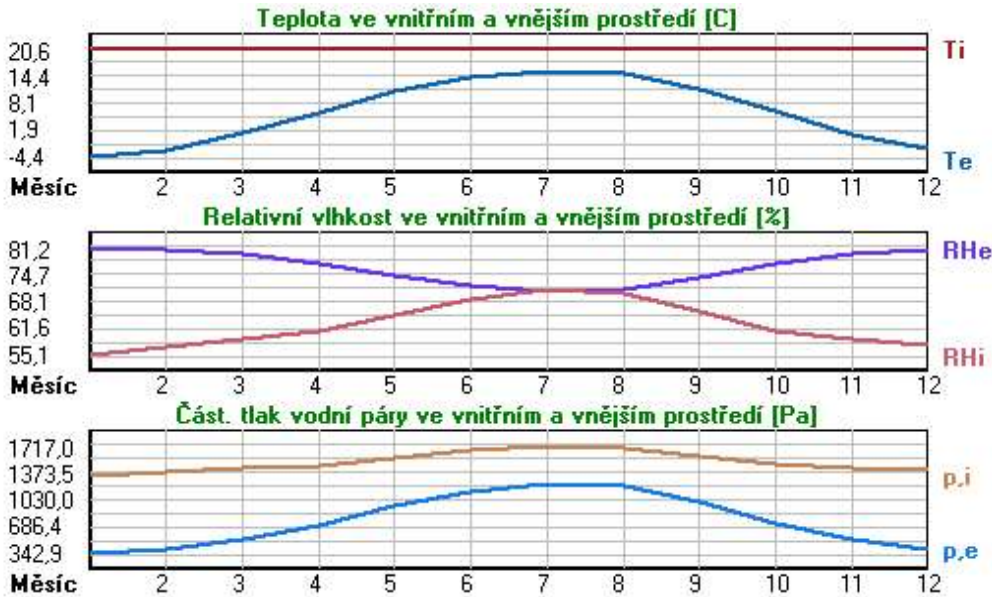
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

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

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	55.1	1336.3	-4.4	81.2	342.9
2	28 672	20.6	57.3	1389.6	-2.9	80.8	387.4
3	31 744	20.6	58.8	1426.0	1.0	79.5	521.8
4	30 720	20.6	60.7	1472.1	5.7	77.5	709.4
5	31 744	20.6	64.9	1573.9	10.7	74.5	958.1
6	30 720	20.6	68.7	1666.1	13.9	72.0	1142.9
7	31 744	20.6	70.8	1717.0	15.5	70.4	1239.1
8	31 744	20.6	70.1	1700.0	15.0	70.9	1208.4
9	30 720	20.6	65.6	1590.9	11.3	74.1	991.8
10	31 744	20.6	61.0	1479.4	6.3	77.1	735.7
11	30 720	20.6	58.8	1426.0	0.9	79.5	518.1
12	31 744	20.6	57.7	1399.3	-2.6	80.7	396.8

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).



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 : 6.524 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.150 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 akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 9.0E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 1740.9

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 23.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.37 C

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

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T_{si} [C]	f_{Rsi}	R_{Hsi} [%]
	$T_{si,m}$ [C]	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}$ [C]	$f_{Rsi,m}$	T_{si} [C]	f_{Rsi}	R_{Hsi} [%]
1	14.7	0.763	11.3	0.627	19.7	0.963	58.3
2	15.3	0.774	11.9	0.628	19.7	0.963	60.4
3	15.7	0.750	12.3	0.574	19.9	0.963	61.5
4	16.2	0.704	12.7	0.473	20.1	0.963	62.8
5	17.2	0.662	13.8	0.310	20.2	0.963	66.4
6	18.2	0.635	14.6	0.112	20.4	0.963	69.7
7	18.6	0.614	15.1	-----	20.4	0.963	71.6
8	18.5	0.620	15.0	-----	20.4	0.963	71.0
9	17.4	0.658	13.9	0.283	20.3	0.963	67.0
10	16.3	0.697	12.8	0.456	20.1	0.963	63.0
11	15.7	0.751	12.3	0.577	19.9	0.963	61.5

12 15.4 0.776 12.0 0.628 19.7 0.963 60.8

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

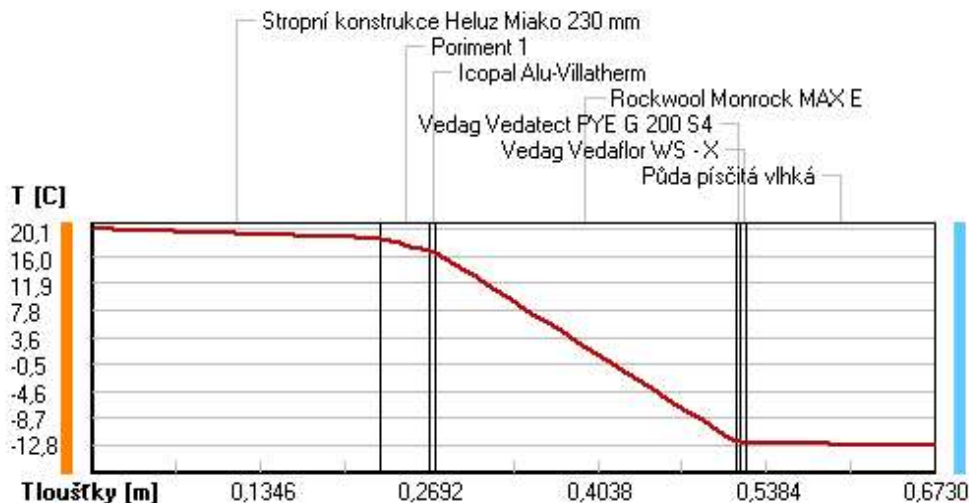
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

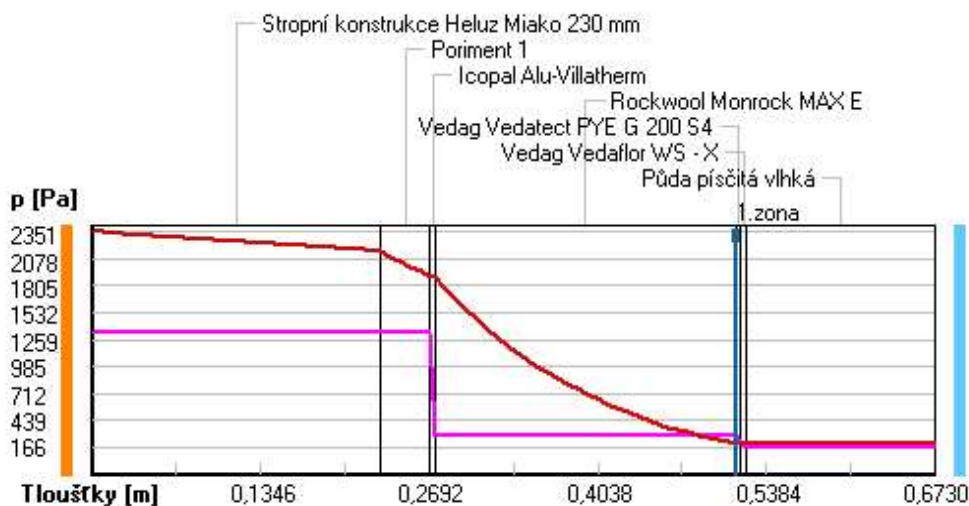
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.1	18.7	16.7	16.6	-12.2	-12.3	-12.5	-12.8
p [Pa]:	1334	1331	1330	291	291	236	166	166
p,sat [Pa]:	2351	2153	1901	1889	213	211	208	202

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

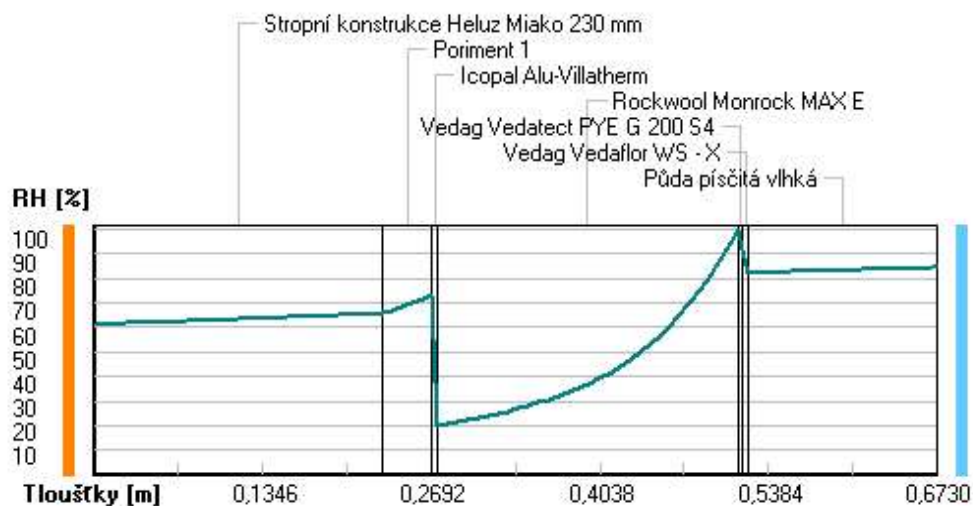
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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



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



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	Hranice kondenzační zóny pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.5140	0.5140	9.728E-0011

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0002 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0107 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

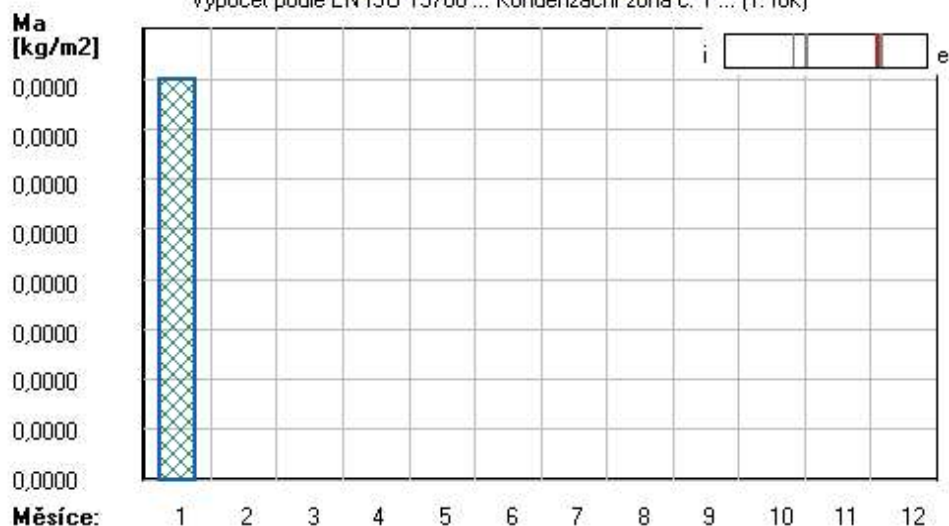
Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Akumulované množství zkondenzované vlhkosti
 Výpočet podle EN ISO 13788 ... Kondenzační zóna č. 1 ... (1. rok)



Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m ² za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m ² za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m ² za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
1	0.5140	0.5140	0.0003	0.0003	0.0000	0.0000
2	---	---	0.0003	0.0003	-0.0000	0.0000
3	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0000 kg/m²**
 Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **0.0000 kg/m²**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0000 kg/m²
..... a do interiéru: 0.0000 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.

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Stropní konstr	---	273	92	---	---
2	Poriment 1	---	243	122	---	---
3	Icopal Alu-Vil	---	243	122	---	---
4	Rockwool Monro	---	---	153	61	151
5	Vedag Vedatect	---	---	153	61	151
6	Vedag Vedaflor	---	---	153	181	31
7	Půda písčítá v	---	---	334	31	---

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

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

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

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

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

Teplota 2017

Název úlohy : **střecha šikmá**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 25.02.2020

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	Dörken Delta-R	0,0003	0,1700	1000,0	1100,0	400000,0	0.0000
2	Rockwool Rockm	0,0800	0,0480*	840,2	70,0	2,0	0.0000
3	Rockwool Rockm	0,1600	0,0500*	1097,2	87,2	2,0	0.0000
4	Rockwool Rockm	0,1800	0,0560*	1073,8	80,9	2,0	0.0000
5	Dřevo měkké (t)	0,0250	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
6	Dörken Delta-P	0,0005	0,3500	1470,0	280,0	300,0	0.0000

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

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dörken Delta-Reflex	---
2	Rockwool Rockmin Plus	vliv kovových tep. mostů dle BRE Digest 465 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.037 W/(m.K) Tep. vodivost kov. profilů: 25.0 W/(m.K) Typ profilů: CW a obdobné (SDK příčky) Vzdálenost uvnitř profilů: ne Šířka kovových profilů: 0.0640 m Tloušťka (hloubka) profilů: 0.0380 m Tloušťka stěn profilů: 0.0006 m Os. vzdálenost profilů: 0.5000 m
3	Rockwool Rockmin Plus	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.037 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.1000 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1600 m Os. vzdálenost tep. mostů: 1.0000 m
4	Rockwool Rockmin Plus	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.037 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.1400 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1800 m Os. vzdálenost tep. mostů: 1.0000 m
5	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
6	Dörken Delta-PENTAXX PLUS	---

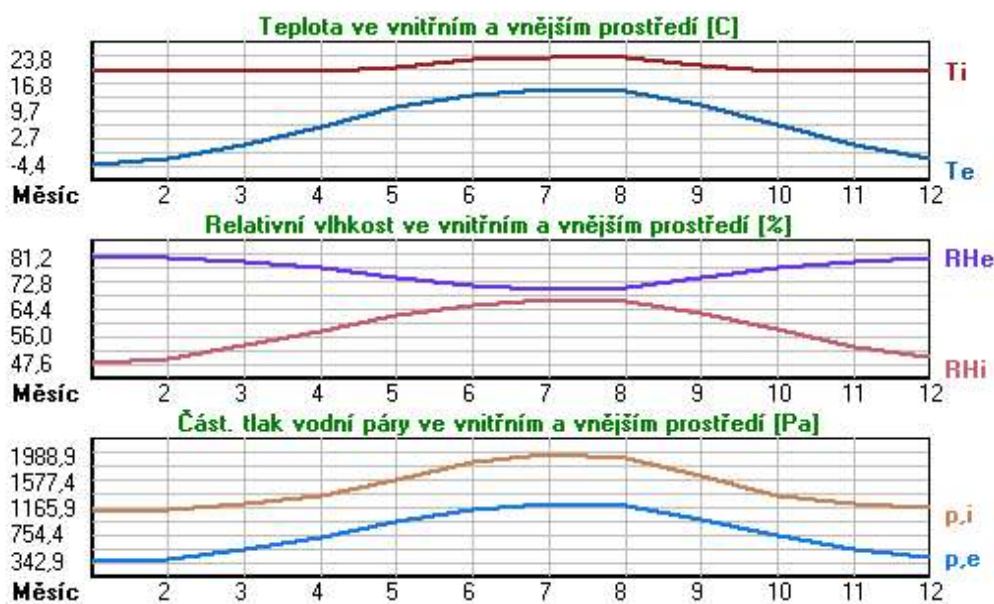
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

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

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.0	47.6	1112.4	-4.4	81.2	342.9
2	28 672	20.0	49.1	1147.4	-2.9	80.8	387.4
3	31 744	20.0	53.0	1238.6	1.0	79.5	521.8
4	30 720	20.0	57.7	1348.4	5.7	77.5	709.4
5	31 744	21.4	62.7	1597.2	10.7	74.5	958.1
6	30 720	23.0	65.9	1850.3	13.9	72.0	1142.9
7	31 744	23.8	67.5	1988.9	15.5	70.4	1239.1
8	31 744	23.5	67.0	1938.9	15.0	70.9	1208.4
9	30 720	21.7	63.3	1642.3	11.3	74.1	991.8
10	31 744	20.0	58.3	1362.4	6.3	77.1	735.7
11	30 720	20.0	52.9	1236.2	0.9	79.5	518.1
12	31 744	20.0	49.4	1154.5	-2.6	80.7	396.8

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



Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střešou 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 :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplý odpor konstrukce R : 8.223 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.120 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.6E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 272.1
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.61 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.971**

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	11.9	0.667	8.5	0.530	19.3	0.971	49.8
2	12.3	0.666	9.0	0.520	19.3	0.971	51.2
3	13.5	0.659	10.1	0.481	19.4	0.971	54.9
4	14.8	0.638	11.4	0.399	19.6	0.971	59.2
5	17.5	0.634	14.0	0.308	21.1	0.971	63.9
6	19.8	0.652	16.3	0.262	22.7	0.971	67.0
7	21.0	0.663	17.4	0.231	23.6	0.971	68.5
8	20.6	0.658	17.0	0.237	23.3	0.971	68.0
9	17.9	0.637	14.4	0.300	21.4	0.971	64.5
10	15.0	0.634	11.6	0.385	19.6	0.971	59.8
11	13.5	0.659	10.1	0.482	19.4	0.971	54.8
12	12.4	0.666	9.1	0.517	19.3	0.971	51.5

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

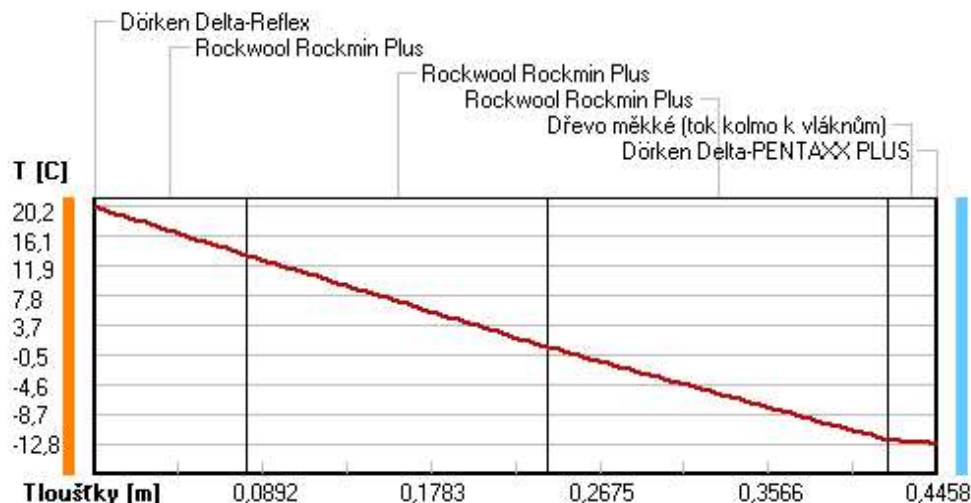
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

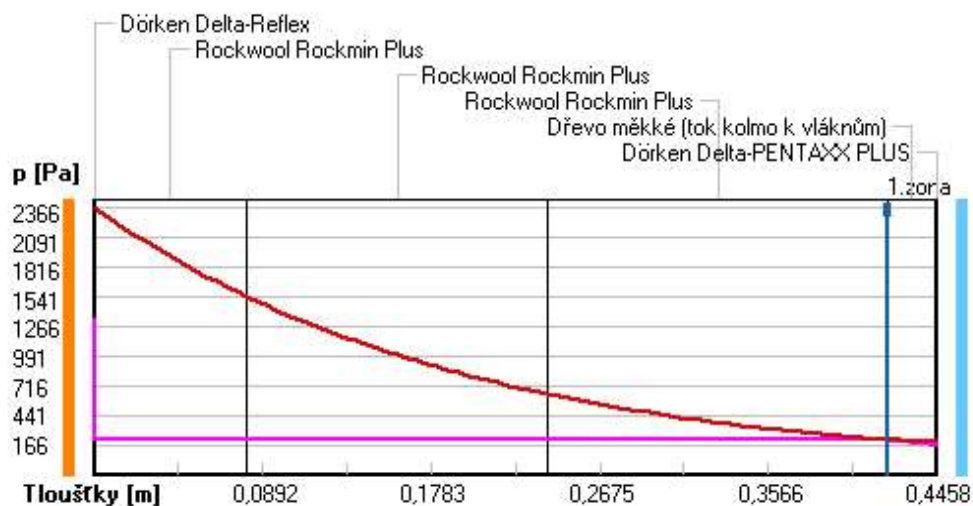
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.2	20.2	13.5	0.6	-12.3	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1334	221	219	216	212	168	166
p,sat [Pa]:	2366	2365	1546	639	211	201	201

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

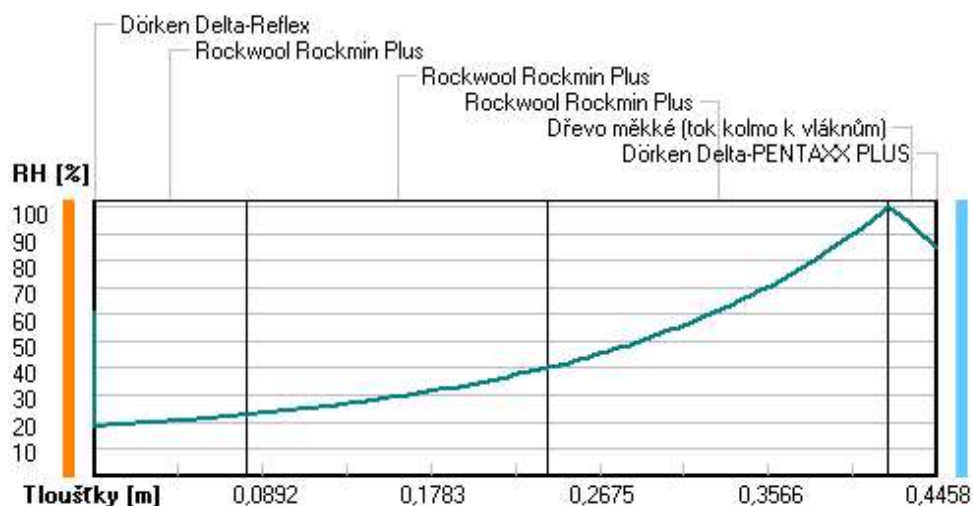
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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



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



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá [m]	pravá [m]	
1	0.4202	0.4202	1.079E-0011

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0000 kg/(m².rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.4783 kg/(m².rok)**

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

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Dörken Delta-R	212	153	---	---	---
2	Rockwool Rockm	365	---	---	---	---
3	Rockwool Rockm	365	---	---	---	---
4	Rockwool Rockm	---	---	214	151	---
5	Dřevo měkké (t	---	---	214	151	---
6	Dörken Delta-P	---	---	275	90	---

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

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

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

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

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

Teplo 2017

Název úlohy : **Terasa 3.NP**
 Zpracovatel : TT 2017
 Zakázka :
 Datum : 25.02.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střeška 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	Dlažba keramic	0,0090	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Icopal Polar	0,0080	0,2100	1470,0	1100,0	50000,0	0.0000
3	Rockwool Monro	0,2400	0,0420	840,0	315,0	2,1	0.0000
4	Icopal Alu-Vil	0,0040	0,2100	1470,0	1100,0	375000,0	0.0000
5	Poriment	0,0400	0,1020	840,0	420,0	15,0	0.0000
6	Stropní konstr	0,2300	0,8210	800,0	800,0	20,0	0.0000
7	Baumit omítkov	0,0030	0,4700	790,0	1800,0	25,0	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	Dlažba keramická	---
2	Icopal Polar	---
3	Rockwool Monrock MAX E	---
4	Icopal Alu-Villatherm	---
5	Poriment	---
6	Stropní konstrukce Heluz Miako 230 mm	---
7	Baumit omítková stěrka	---

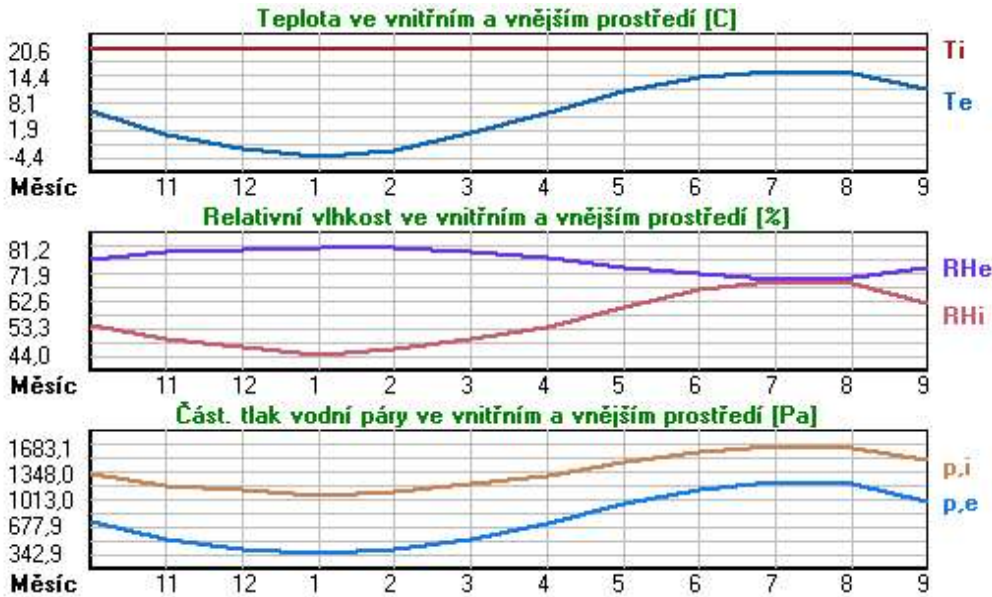
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

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

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	44.0	1067.1	-4.4	81.2	342.9
2	28 672	20.6	46.1	1118.0	-2.9	80.8	387.4
3	31 744	20.6	49.4	1198.0	1.0	79.5	521.8
4	30 720	20.6	53.9	1307.2	5.7	77.5	709.4
5	31 744	20.6	60.8	1474.5	10.7	74.5	958.1
6	30 720	20.6	66.5	1612.7	13.9	72.0	1142.9
7	31 744	20.6	69.4	1683.1	15.5	70.4	1239.1
8	31 744	20.6	68.5	1661.2	15.0	70.9	1208.4
9	30 720	20.6	61.8	1498.8	11.3	74.1	991.8
10	31 744	20.6	54.5	1321.7	6.3	77.1	735.7
11	30 720	20.6	49.3	1195.6	0.9	79.5	518.1
12	31 744	20.6	46.6	1130.1	-2.6	80.7	396.8

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).



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 :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 6.459 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.152 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 akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.0E+0013 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 845.4

Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 : 19.4 h

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

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

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

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T_{si} [C]	f_{Rsi}	R_{Hsi} [%]
	$T_{si,m}$ [C]	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}$ [C]	$f_{Rsi,m}$	T_{si} [C]	f_{Rsi}	R_{Hsi} [%]
1	11.2	0.626	7.9	0.493	19.7	0.963	46.6
2	12.0	0.632	8.6	0.490	19.7	0.963	48.6
3	13.0	0.613	9.6	0.441	19.9	0.963	51.7
4	14.3	0.580	10.9	0.352	20.0	0.963	55.8
5	16.2	0.558	12.8	0.209	20.2	0.963	62.2
6	17.6	0.557	14.1	0.036	20.4	0.963	67.5
7	18.3	0.552	14.8	-----	20.4	0.963	70.2
8	18.1	0.555	14.6	-----	20.4	0.963	69.4
9	16.5	0.557	13.0	0.185	20.3	0.963	63.1
10	14.5	0.575	11.1	0.336	20.1	0.963	56.3
11	13.0	0.613	9.6	0.442	19.9	0.963	51.6

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

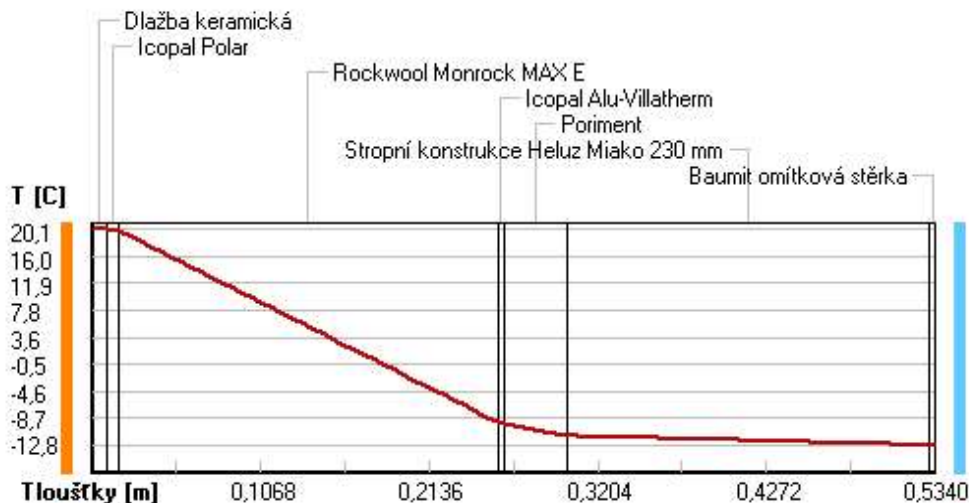
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

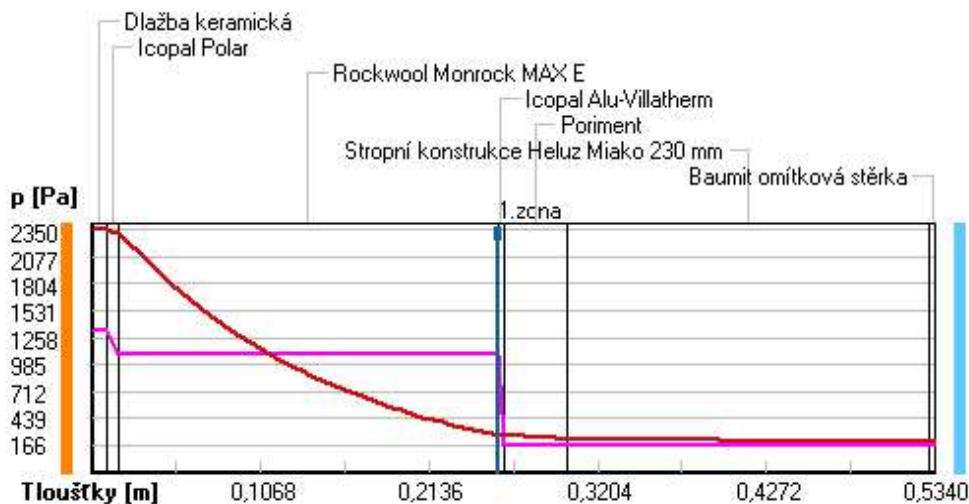
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.1	20.0	19.9	-9.2	-9.3	-11.3	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1334	1333	1088	1088	170	169	166	166
p,sat [Pa]:	2350	2344	2316	277	275	230	202	202

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

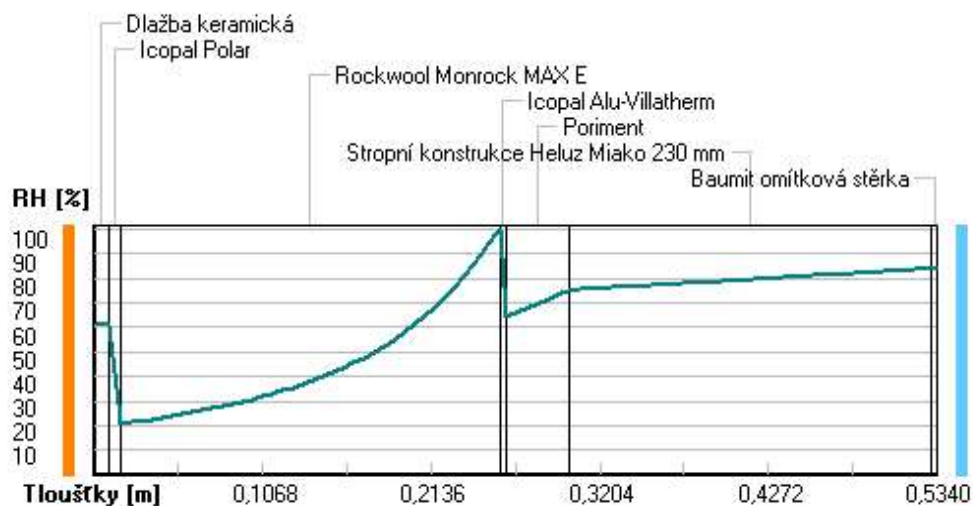
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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



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



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	Hranice kondenzační zóny pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.2570	0.2570	5.105E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0038 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0046 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

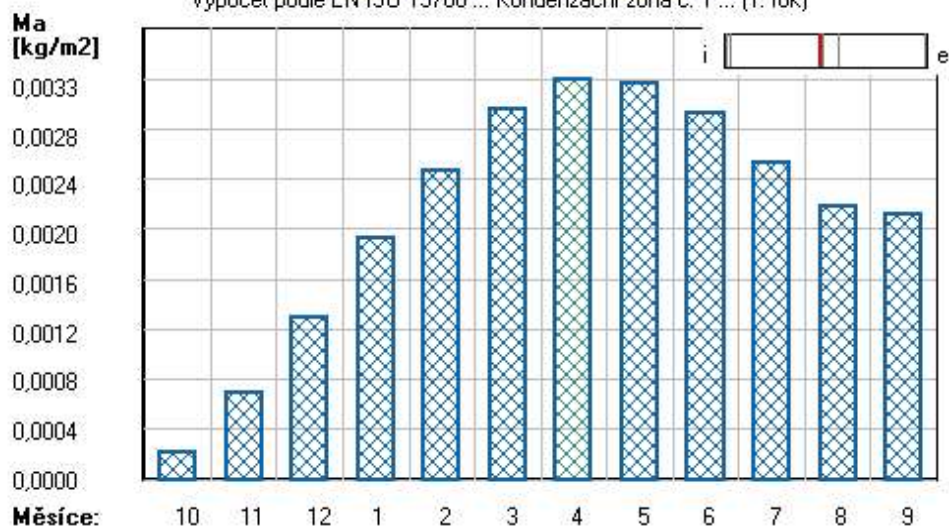
Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Akumulované množství zkondenzované vlhkosti
 Výpočet podle EN ISO 13788 ... Kondenzační zóna č. 1 ... (1. rok)



Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m² za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m² za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m² za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
10	0.2570	0.2570	0.0003	0.0001	0.0002	0.0002
11	0.2570	0.2570	0.0006	0.0001	0.0005	0.0007
12	0.2570	0.2570	0.0007	0.0001	0.0006	0.0013
1	0.2570	0.2570	0.0007	0.0001	0.0006	0.0020
2	0.2570	0.2570	0.0006	0.0001	0.0006	0.0025
3	0.2570	0.2570	0.0006	0.0001	0.0005	0.0030
4	0.2570	0.2570	0.0004	0.0001	0.0003	0.0033
5	0.2570	0.2570	0.0001	0.0002	-0.0000	0.0032
6	0.2570	0.2570	-0.0001	0.0002	-0.0002	0.0030
7	0.2570	0.2570	-0.0002	0.0002	-0.0004	0.0026
8	0.2570	0.2570	-0.0002	0.0002	-0.0004	0.0022
9	0.2570	0.2570	0.0001	0.0002	-0.0001	0.0022

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0033 kg/m²**
 Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0011 kg/m²**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0007 kg/m²
..... a do interiéru: 0.0004 kg/m²

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

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Dlažba keramic	212	153	---	---	---
2	Icopal Polar	212	91	62	---	---
3	Rockwool Monro	---	---	---	---	365
4	Icopal Alu-Vil	---	---	---	---	365
5	Poriment	---	62	303	---	---
6	Stropní konstr	---	---	365	---	---
7	Baumit omítkov	---	---	334	31	---

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

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

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

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **podlaha nad terénem**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 25.02.2020

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	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Anhydritová sm	0,0600	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
3	Rockwool Rockm	0,1200	0,0370	840,0	29,0	2,0	0.0000
4	Icopal Polar	0,0080	0,2100	1470,0	1100,0	50000,0	0.0000
5	Podkladní beto	0,2000	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
6	Štěrkopísek	0,0500	2,0000	1010,0	2000,0	50,0	0.0000
7 †	Hlína suchá	2,0000	0,7000	750,0	1600,0	1,5	0.0000

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

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Anhydritová směs	---
3	Rockwool Rockmin Plus	---
4	Icopal Polar	---
5	Podkladní beton	---
6	Štěrkopísek	---
7	Hlína suchá	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

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

Návrhová venkovní teplota Te : 7.9 C

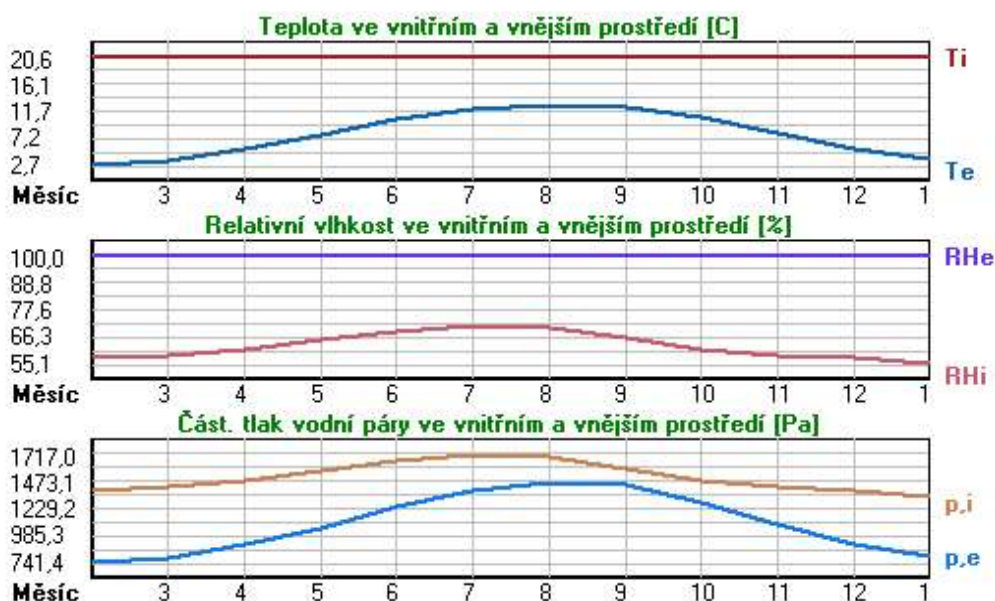
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

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

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).



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 :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 3.513 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.271 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.29 / 0.32 / 0.37 / 0.47 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} : 2.2E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 132.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.75 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.934

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.7	0.652	11.3	0.452	19.5	0.934	59.1
2	15.3	0.704	11.9	0.512	19.4	0.934	61.7
3	15.7	0.713	12.3	0.512	19.5	0.934	63.1
4	16.2	0.710	12.7	0.483	19.6	0.934	64.6
5	17.2	0.738	13.8	0.466	19.7	0.934	68.4
6	18.2	0.762	14.6	0.422	19.9	0.934	71.7
7	18.6	0.774	15.1	0.369	20.0	0.934	73.4
8	18.5	0.731	15.0	0.286	20.1	0.934	72.4
9	17.4	0.612	13.9	0.187	20.1	0.934	67.8

10	16.3	0.567	12.8	0.222	19.9	0.934	63.6
11	15.7	0.608	12.3	0.333	19.8	0.934	61.9
12	15.4	0.658	12.0	0.432	19.6	0.934	61.4

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

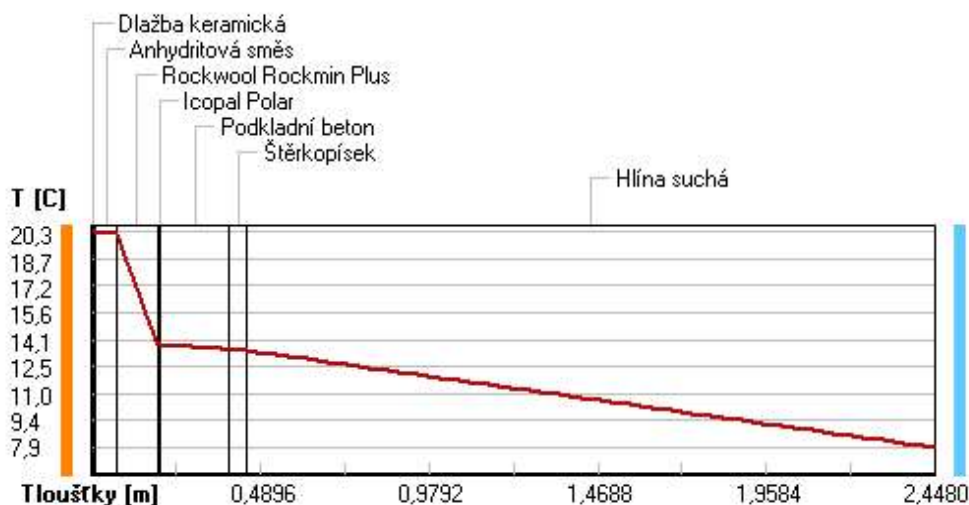
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

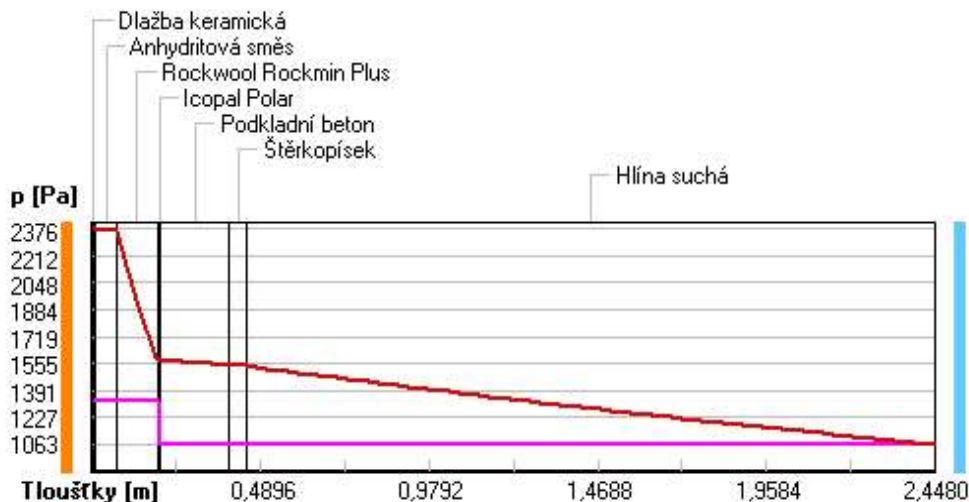
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.3	20.2	20.2	13.8	13.8	13.5	13.4	7.9
p [Pa]:	1334	1333	1332	1332	1069	1066	1065	1063
p,sat [Pa]:	2376	2373	2359	1581	1574	1545	1540	1063

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

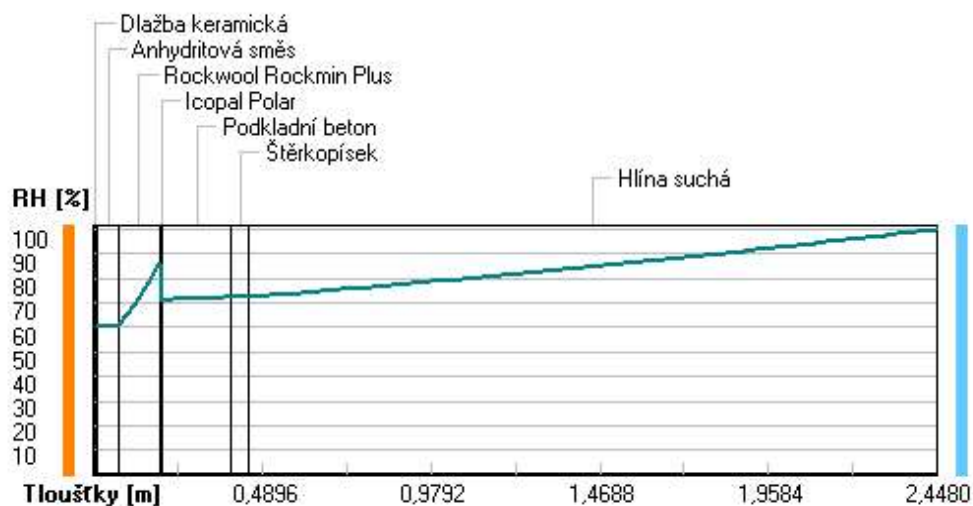
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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



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



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

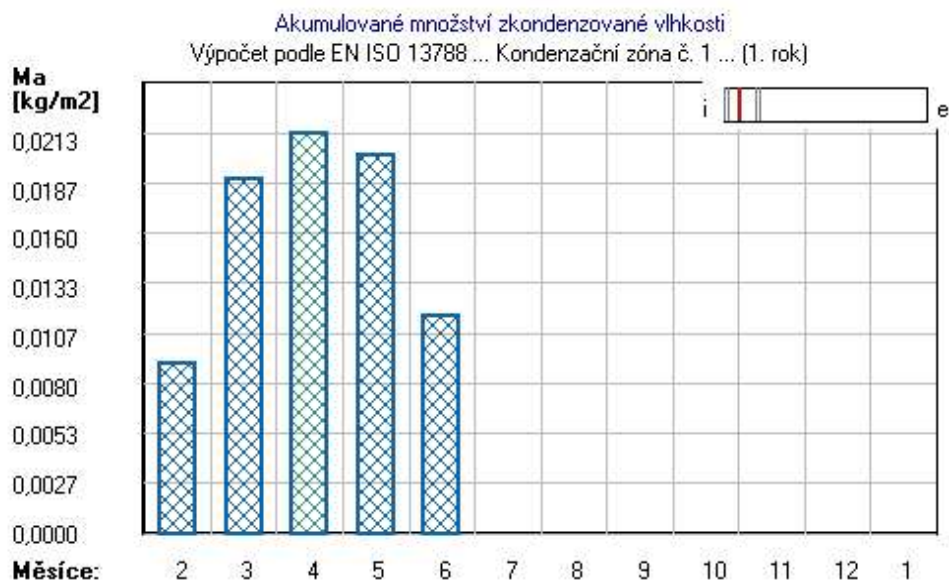
Množství difundující vodní páry G_d : 1.311E-0010 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1



Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru levá	Hranice kond.zóny v m od interiéru pravá	Dif.tok do/ze zóny v kg/m ² za měsíc g,in	Dif.tok do/ze zóny v kg/m ² za měsíc g,out	Kondenz./vypař. v kg/m ² za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m ² za měsíc Ma
2	0.1900	0.1900	0.0098	0.0007	0.0091	0.0091

3	0.1900	0.1900	0.0106	0.0007	0.0098	0.0189
4	0.1900	0.1900	0.0031	0.0007	0.0024	0.0213
5	0.1900	0.1900	-0.0005	0.0007	-0.0012	0.0201
6	0.1900	0.1900	-0.0079	0.0006	-0.0085	0.0116
7	---	---	-0.0153	0.0006	-0.0158	0.0000
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---
1	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0213 kg/m²**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **0.0213 kg/m²**
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0015 kg/m²
..... a do interiéru: 0.0198 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.

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Dlažba keramic	120	153	92	---	---
2	Anhydritová sm	121	152	92	---	---
3	Rockwool Rockm	---	---	---	91	274
4	Icopal Polar	---	---	---	91	274
5	Podkladní beto	28	184	122	31	---
6	Štěrkopísek	28	184	122	31	---
7	Hlína suchá	---	---	---	---	365

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

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

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

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **podlaha nad garáží**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 25.02.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Anhydritová sm	0,0500	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
3	Rockwool Stepr	0,0500	0,0430	840,0	110,0	2,0	0.0000
4	Železobeton	0,2300	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
5	Rockwool Front	0,1000	0,0360	840,0	230,0	2,0	0.0000
6	Baumit omítkov	0,0030	0,4700	790,0	1800,0	25,0	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	Dlažba keramická	---
2	Anhydritová směs	---
3	Rockwool Steprock ND	---
4	Železobeton	---
5	Rockwool Frontrock Super	---
6	Baumit omítková stěrka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : 0.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 20.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHí : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.159 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.222 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované koe U,kc : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 4.6E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 2194.4

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

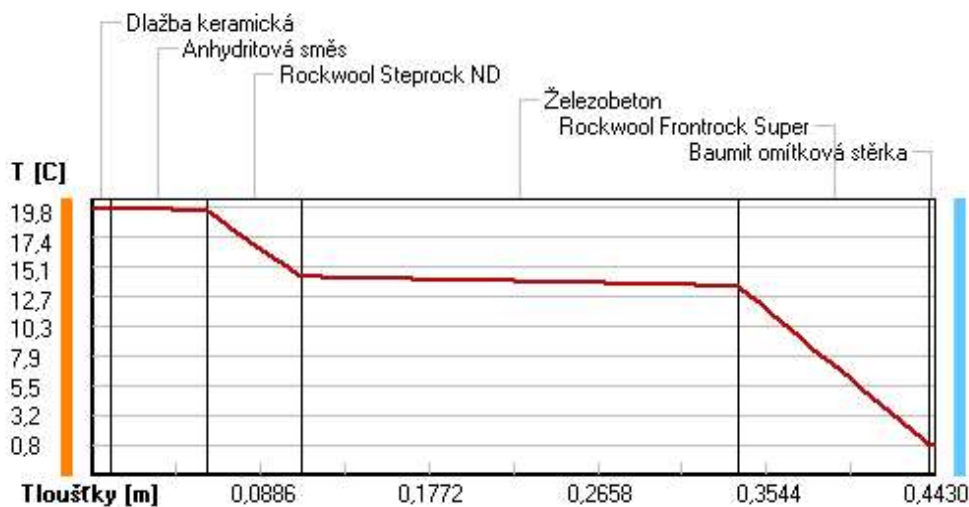
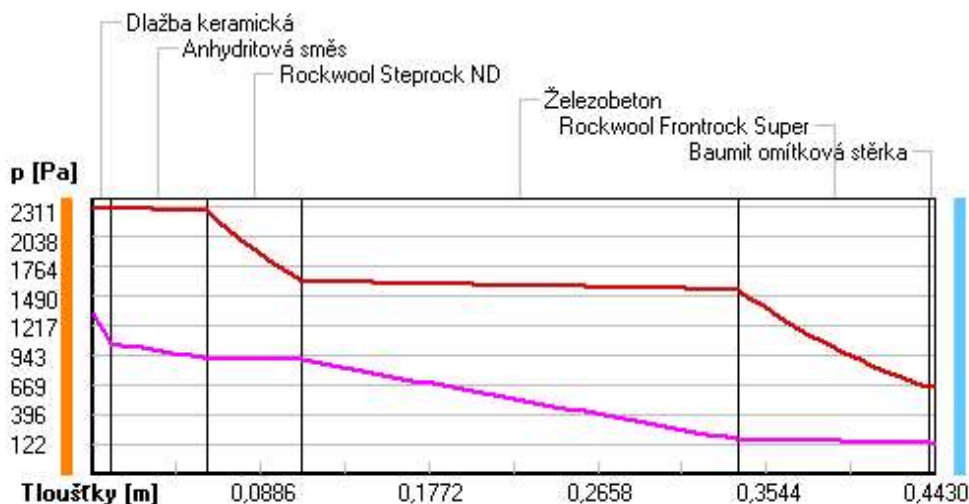
Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.48 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.945**Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m²K/W.**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

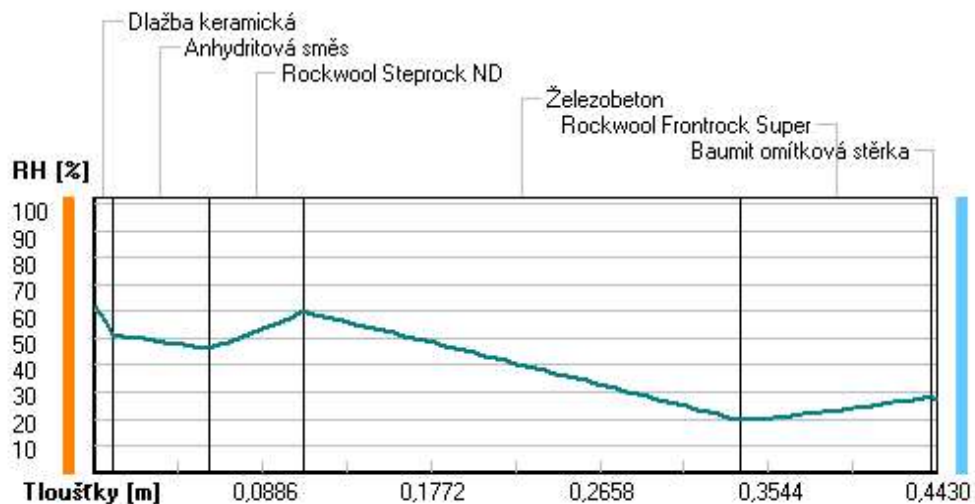
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.8	19.8	19.6	14.3	13.5	0.8	0.8
p [Pa]:	1334	1054	914	900	161	133	122
p,sat [Pa]:	2311	2305	2278	1625	1549	647	646

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

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách**Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách**

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



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

Množství difundující vodní páry G_d : 2.797E-0008 kg/(m².s)

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

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Obvodová stěna**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 21.03.2020

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	Baumit FinoFin	0,0030	0,4700	790,0	1800,0	25,0	0.0000
2	Železobeton	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Rockwool Front	0,2500	0,0360	840,0	230,0	2,0	0.0000
4	Baumit Silicon	0,0030	0,4700	790,0	1800,0	25,0	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	Baumit FinoFinish S	---
2	Železobeton	---
3	Rockwool Frontrock Super	---
4	Baumit SiliconTop	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W

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

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C

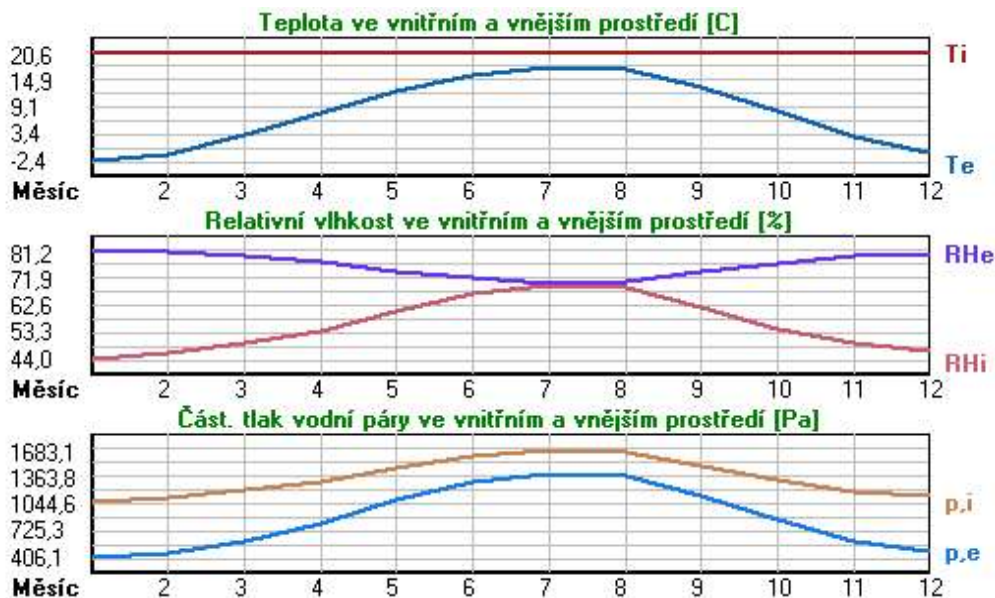
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	44.0	1067.1	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	20.6	46.1	1118.0	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	20.6	49.4	1198.0	3.0	79.5	602.1
4	30 720	20.6	53.9	1307.2	7.7	77.5	814.1
5	31 744	20.6	60.8	1474.5	12.7	74.5	1093.5
6	30 720	20.6	66.5	1612.7	15.9	72.0	1300.1
7	31 744	20.6	69.4	1683.1	17.5	70.4	1407.2
8	31 744	20.6	68.5	1661.2	17.0	70.9	1373.1
9	30 720	20.6	61.8	1498.8	13.3	74.1	1131.2
10	31 744	20.6	54.5	1321.7	8.3	77.1	843.7
11	30 720	20.6	49.3	1195.6	2.9	79.5	597.9
12	31 744	20.6	46.6	1130.1	-0.6	80.7	468.9

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



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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.097 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.138 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} : 2.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 1335.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 18.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.46 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.966

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	11.2	0.593	7.9	0.449	19.8	0.966	46.2
2	12.0	0.598	8.6	0.443	19.9	0.966	48.2
3	13.0	0.569	9.6	0.377	20.0	0.966	51.3
4	14.3	0.515	10.9	0.251	20.2	0.966	55.4
5	16.2	0.446	12.8	0.009	20.3	0.966	61.8
6	17.6	0.369	14.1	-----	20.4	0.966	67.2
7	18.3	0.262	14.8	-----	20.5	0.966	69.9
8	18.1	0.307	14.6	-----	20.5	0.966	69.0
9	16.5	0.435	13.0	-----	20.4	0.966	62.7
10	14.5	0.505	11.1	0.229	20.2	0.966	55.9
11	13.0	0.569	9.6	0.379	20.0	0.966	51.2
12	12.1	0.600	8.8	0.442	19.9	0.966	48.7

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	e
theta [C]:	20.0	20.0	19.3	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1334	1317	294	183	166
p,sat [Pa]:	2337	2333	2241	202	201

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

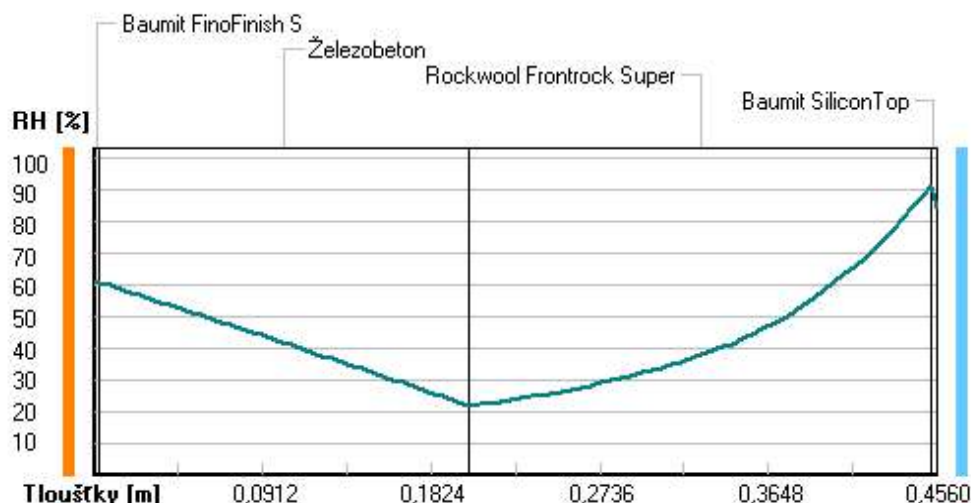
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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



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



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

Množství difundující vodní páry Gd : 4.448E-0008 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Baunit FinoFin	212	153	---	---	---
2	Železobeton	212	153	---	---	---
3	Rockwool Front	---	---	275	90	---
4	Baunit Silicon	---	---	275	90	---

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

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

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

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Obvodová stěna**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 21.03.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit FinoFin	0,0030	0,4700	790,0	1800,0	25,0	0.0000
2	Porotherm 30 T	0,3000	0,0800	1000,0	650,0	10,0	0.0000
3	Rockwool Front	0,2000	0,0360	840,0	230,0	2,0	0.0000
4	Baumit Silicon	0,0030	0,4700	790,0	1800,0	25,0	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	Baumit FinoFinish S	---
2	Porotherm 30 T Profi	---
3	Rockwool Frontrock Super	---
4	Baumit SiliconTop	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W

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

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C

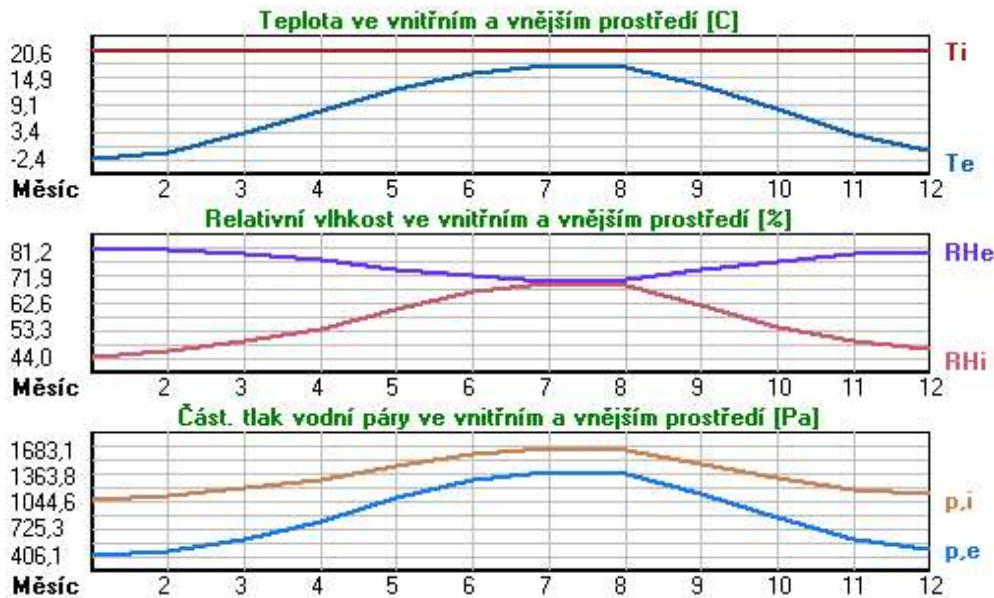
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	44.0	1067.1	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	20.6	46.1	1118.0	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	20.6	49.4	1198.0	3.0	79.5	602.1
4	30 720	20.6	53.9	1307.2	7.7	77.5	814.1
5	31 744	20.6	60.8	1474.5	12.7	74.5	1093.5
6	30 720	20.6	66.5	1612.7	15.9	72.0	1300.1
7	31 744	20.6	69.4	1683.1	17.5	70.4	1407.2
8	31 744	20.6	68.5	1661.2	17.0	70.9	1373.1
9	30 720	20.6	61.8	1498.8	13.3	74.1	1131.2
10	31 744	20.6	54.5	1321.7	8.3	77.1	843.7
11	30 720	20.6	49.3	1195.6	2.9	79.5	597.9
12	31 744	20.6	46.6	1130.1	-0.6	80.7	468.9

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



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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 9.318 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.105 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.13 / 0.16 / 0.21 / 0.31 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 12977.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 4.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.73 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.974

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	11.2	0.593	7.9	0.449	20.0	0.974	45.7
2	12.0	0.598	8.6	0.443	20.0	0.974	47.7
3	13.0	0.569	9.6	0.377	20.1	0.974	50.8
4	14.3	0.515	10.9	0.251	20.3	0.974	55.0
5	16.2	0.446	12.8	0.009	20.4	0.974	61.6
6	17.6	0.369	14.1	-----	20.5	0.974	67.0
7	18.3	0.262	14.8	-----	20.5	0.974	69.7
8	18.1	0.307	14.6	-----	20.5	0.974	68.9
9	16.5	0.435	13.0	-----	20.4	0.974	62.5
10	14.5	0.505	11.1	0.229	20.3	0.974	55.6
11	13.0	0.569	9.6	0.379	20.1	0.974	50.7
12	12.1	0.600	8.8	0.442	20.0	0.974	48.2

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

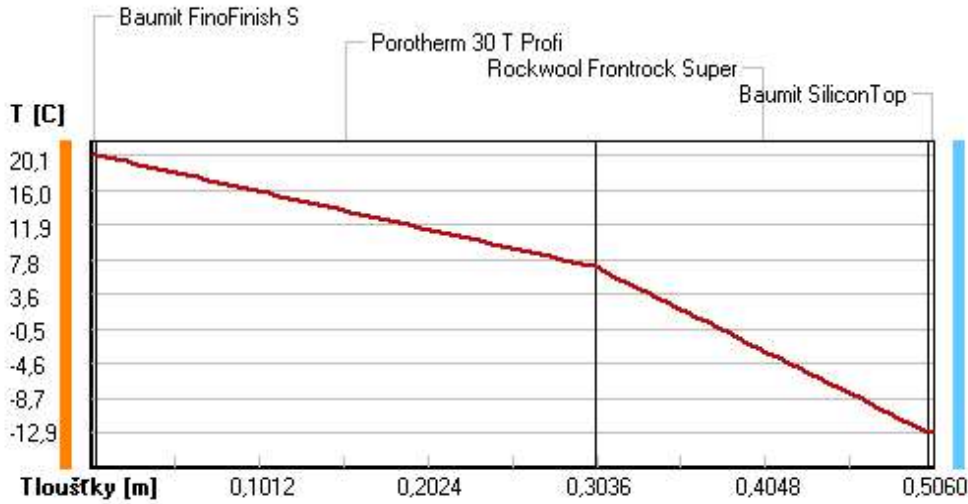
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

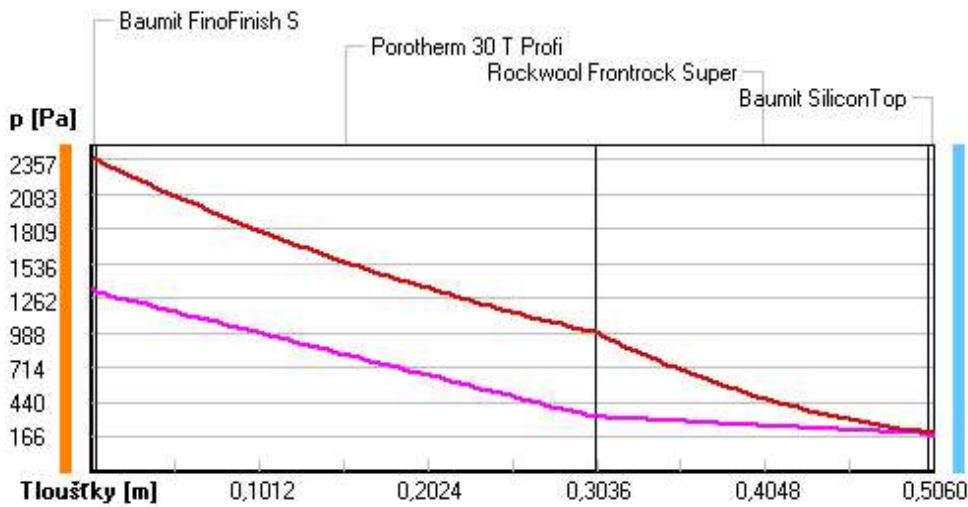
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.1	20.1	6.8	-12.8	-12.9
p [Pa]:	1334	1309	323	191	166
p,sat [Pa]:	2357	2354	990	201	201

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

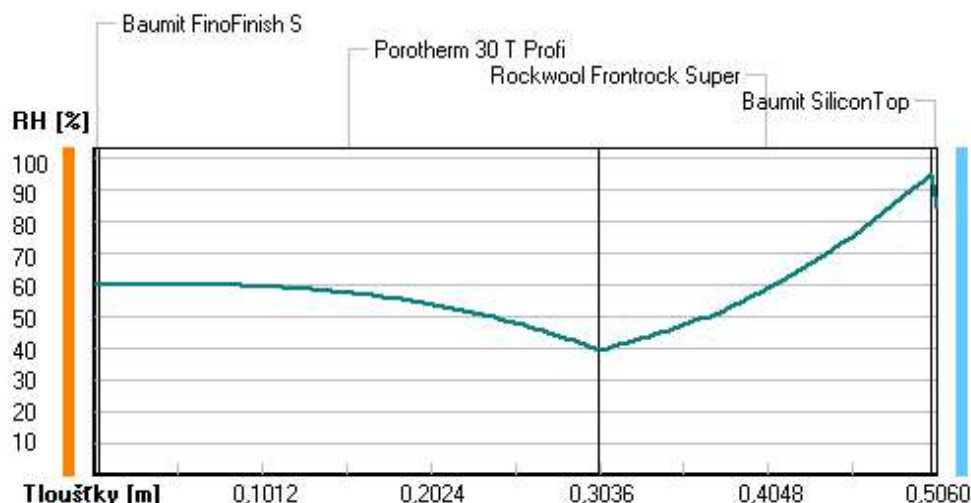
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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



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



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

Množství difundující vodní páry G_d : 6.578E-0008 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Baunit FinoFin	212	153	---	---	---
2	Porotherm 30 T	212	153	---	---	---
3	Rockwool Front	---	---	214	151	---
4	Baunit Silicon	---	---	214	151	---

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

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

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

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **stěna vnitřní**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 21.03.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit FinoFin	0,0030	0,4700	790,0	1800,0	25,0	0.0000
2	Heluz AKU Komp	0,2100	0,1490	1000,0	980,0	10,0	0.0000
3	Rockwool Strop	0,1000	0,0370	840,0	90,0	2,0	0.0000
4	Baumit Silicon	0,0030	0,4700	790,0	1800,0	25,0	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	Baumit FinoFinish S	---
2	Heluz AKU Kompakt 21	---
3	Rockwool Stroprock G	---
4	Baumit SiliconTop	---

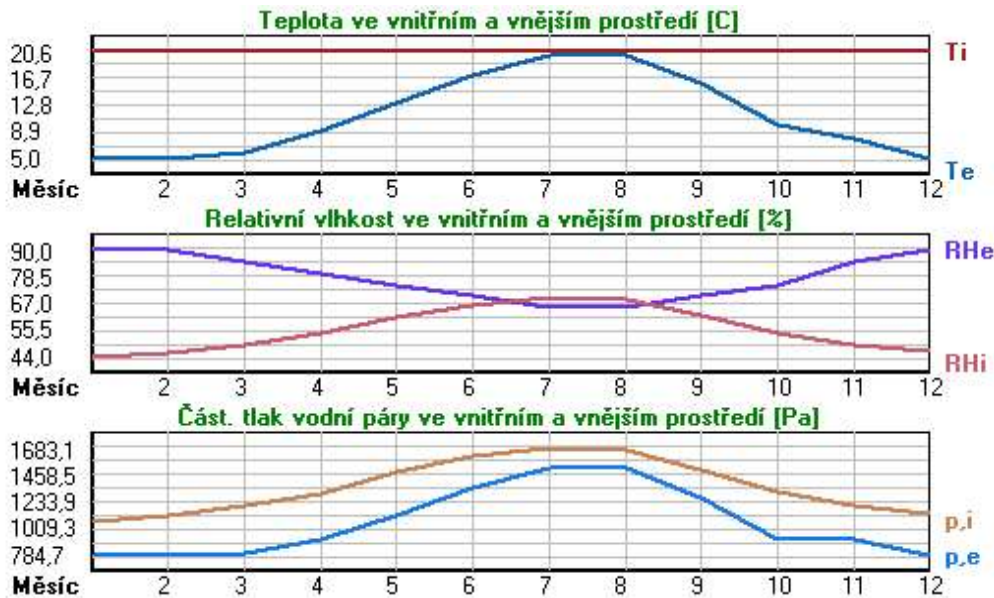
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	44.0	1067.1	5.0	90.0	784.7
2	28 672	20.6	46.1	1118.0	5.0	90.0	784.7
3	31 744	20.6	49.4	1198.0	6.0	85.0	794.4
4	30 720	20.6	53.9	1307.2	9.0	80.0	918.0
5	31 744	20.6	60.8	1474.5	13.0	75.0	1122.7
6	30 720	20.6	66.5	1612.7	17.0	70.0	1355.7
7	31 744	20.6	69.4	1683.1	20.0	65.0	1519.0
8	31 744	20.6	68.5	1661.2	20.0	65.0	1519.0
9	30 720	20.6	61.8	1498.8	16.0	70.0	1272.1
10	31 744	20.6	54.5	1321.7	10.0	75.0	920.5
11	30 720	20.6	49.3	1195.6	8.0	85.0	911.4
12	31 744	20.6	46.6	1130.1	5.0	90.0	784.7

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



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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.125 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.228 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

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

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 437.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 14.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.73 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.945

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	11.2	0.401	7.9	0.188	19.7	0.945	46.4
2	12.0	0.446	8.6	0.232	19.7	0.945	48.6
3	13.0	0.480	9.6	0.249	19.8	0.945	51.9
4	14.3	0.461	10.9	0.168	20.0	0.945	56.1
5	16.2	0.424	12.8	-----	20.2	0.945	62.4
6	17.6	0.176	14.1	-----	20.4	0.945	67.3
7	18.3	-----	14.8	-----	20.6	0.945	69.5
8	18.1	-----	14.6	-----	20.6	0.945	68.6
9	16.5	0.104	13.0	-----	20.3	0.945	62.8
10	14.5	0.426	11.1	0.105	20.0	0.945	56.5
11	13.0	0.395	9.6	0.128	19.9	0.945	51.5
12	12.1	0.456	8.8	0.242	19.7	0.945	49.2

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

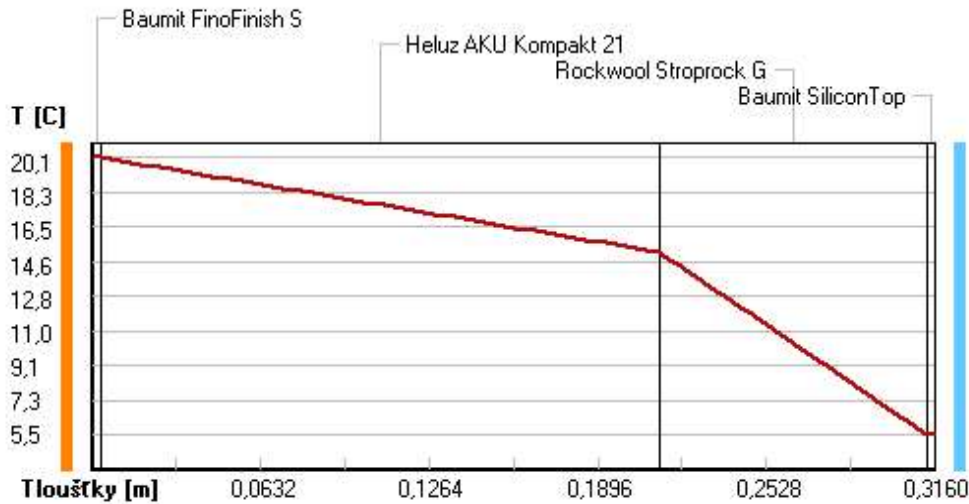
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

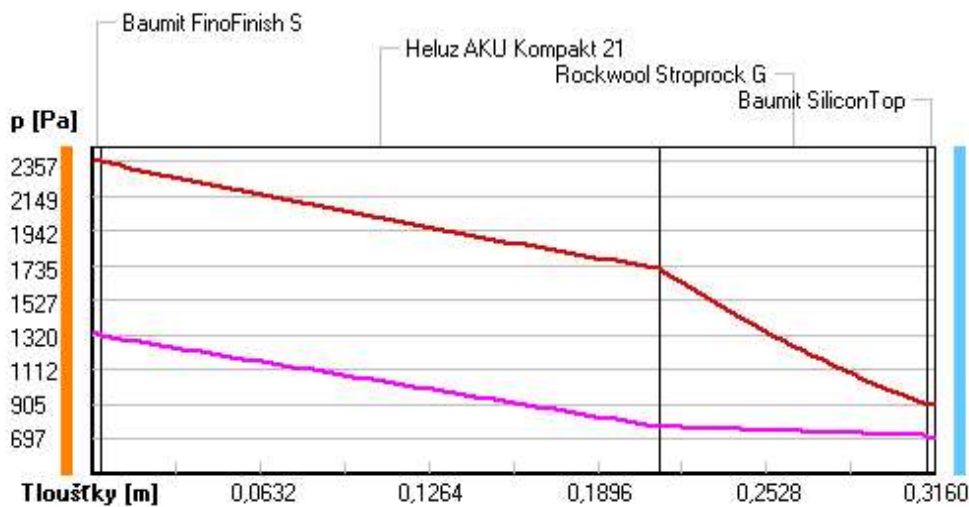
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.1	20.1	15.1	5.5	5.5
p [Pa]:	1334	1314	770	717	697
p,sat [Pa]:	2357	2354	1715	902	900

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

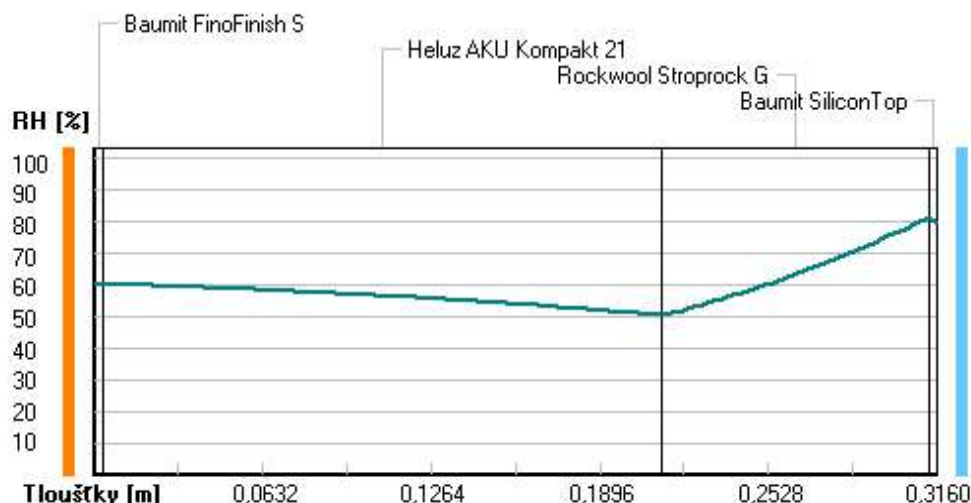
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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



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



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

Množství difundující vodní páry G_d : 5.184E-0008 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Baunit FinoFin	212	153	---	---	---
2	Heluz AKU Komp	212	153	---	---	---
3	Rockwool Strop	---	122	92	151	---
4	Baunit Silicon	---	122	92	151	---

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

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

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

1. SKLADBY VODOROVNÝCH KONSTRUKCÍ

S1 1.NP (garáž)

Epoxidová stěrka SIKAFLOOR	5 mm
Betonová mazanina + KARI síť	195 mm

CELKEM SKLADBA PODLAHY 200 mm

Separáční vrstva	- mm
2x asfaltový pás ICOPAL POLAR, tl. 4 mm	8 mm
Penetrační asfaltová emulze	- mm
Podkladní beton + KARI síť	200 mm
Hutněný štěrkopískový podsyp	50 mm
Rostlý terén	- mm

CELKEM 458 mm

S2 1.NP (technická místnost)

Keramická dlažba	10 mm
Lepící tmel	- mm
Anhydritová podlaha	70 mm
Separáční vrstva	- mm
Tepelná izolace Rockmin Plus	120 mm

CELKEM SKLADBA PODLAHY 200 mm

2x asfaltový pás ICOPAL POLAR, tl. 4 mm	8 mm
Penetrační asfaltová emulze	- mm
Podkladní beton + KARI síť	200 mm
Hutněný štěrkopískový podsyp	50 mm
Rostlý terén	- mm

CELKEM 458 mm

$$U = 0,271 \text{ W/(m}^2\text{K)} \leq U_{\text{dop}} = 0,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

S3 1.NP (chodby, nebytové prostory)

Vynilová podlaha	2 mm
Disperzní lepidlo s vysokou počáteční lepivostí, 280 g/m ²	- mm
Anhydritová podlaha	68 mm
Separáční vrstva	- mm
Tepelná izolace Rockmin Plus	120 mm

CELKEM SKLADBA PODLAHY 190 mm

2x asfaltový pás ICOPAL POLAR, tl. 4 mm	8 mm
Penetrační asfaltová emulze	- mm
Podkladní beton + KARI síť	200 mm
Hutněný štěrkopískový podsyp	50 mm
Rostlý terén	- mm

CELKEM 448 mm

$$U = 0,271 \text{ W/(m}^2\text{K)} \leq U_{\text{dop}} = 0,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

S4	1.NP (WC)	
	Keramická dlažba	10 mm
	Lepící tmel	- mm
	Ochranná hydroizolační stěrka	2 mm
	Penetrační nátěr	- mm
	Anhydritová podlaha	58 mm
	Separáčn1 vrstva	- mm
	Teplná izolace Rockmin Plus	120 mm
	CELKEM SKLADBA PODLAHY	190 mm
	2x asfaltový pás ICOPAL POLAR, tl. 4 mm	8 mm
	Penetrační asfaltová emulze	- mm
	Podkladní beton + KARI síť	200 mm
	Hutněný štěrkopískový podsyp	50 mm
	Rostlý terén	- mm
	CELKEM	448 mm

$$U = 0,271 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq U_{\text{dop}} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

S5	2.NP (obytné prostory nad garáží)	
	Vynilová podlaha	2 mm
	Disperzní lepidlo s vysokou počáteční lepivostí, 280 g/m ²	- mm
	Anhydritová podlaha	67 mm
	Systémová deska podlahového vytápění	31 mm
	Kročejová izolace STEP ROCK ND	50 mm
	CELKEM SKLADBA PODLAHY	150 mm
	Železobetonová stropní deska	230 mm
	Teplná izolace FRONT ROCK SUPER	100 mm
	Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S	3 mm
	CELKEM	483 mm

$$U = 0,222 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq U_{\text{dop}} = 0,40 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

S6	3.NP, 4.NP, podkroví (obytné prostory)	
	Vynilová podlaha	2 mm
	Disperzní lepidlo s vysokou počáteční lepivostí, 280 g/m ²	- mm
	Anhydritová podlaha	67 mm
	Systémová deska podlahového vytápění	31 mm
	Kročejová izolace STEP ROCK ND	50 mm
	CELKEM SKLADBA PODLAHY	150 mm
	Vložkový strop HELUZ MIAKO	230 mm
	Sádrokartonový podhled Knauf	140 mm
	Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S	3 mm
	CELKEM	523 mm

S7	3.NP, 4.NP, podkroví (chodby)	
	Vynilová podlaha	2 mm
	Disperzní lepidlo s vysokou počáteční lepivostí, 280 g/m ²	- mm
	Anhydritová podlaha	98 mm
	Separáční vrstva	- mm
	Kročejová izolace STEP ROCK ND	50 mm
	CELKEM SKLADBA PODLAHY	150 mm
	Vložkový strop HELUZ MIAKO	230 mm
	Sádrokartonový podhled Knauf	300 mm
	Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S	3 mm
	CELKEM	683 mm

S8	3.NP, 4.NP, podkroví (koupelny, WC)	
	Keramická dlažba	10 mm
	Lepící tmel	- mm
	Ochranná hydroizolační stěrka	2 mm
	Penetrační nátěr	- mm
	Anhydritová podlaha	57 mm
	Systémová deska podlahového vytápění	31 mm
	Kročejová izolace STEP ROCK ND	50 mm
	CELKEM SKLADBA PODLAHY	150 mm
	Vložkový strop HELUZ MIAKO	230 mm
	Sádrokartonový podhled Knauf	140 mm
	Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S	3 mm
	CELKEM	523 mm

S9	Plochá střecha	
	Vegetační vrstva - travní porost, skalničky...	- mm
	Substrát	150 mm
	Geotextilie FILTEK, 200 g/m ²	- mm
	Drenážní a retenční nopová folie PLATON DE 25	23 mm
	Geotextilie FILTEK, 300 g/m ²	- mm
	Vrchní asfaltový pás VEDAG VEDAFLOR WS-X	5,2 mm
	Podkladní asfaltový pás VEDAG VEDATECT PYE G200 S4 mineral	4 mm
	Tepelná izolace MONROCK MAX E	240 mm
	Parozábrana ICOPAL ALU-VILLATHERM	4 mm
	Penetrační nátěr Emaillit BV Extra	- mm
	Cementová pěna Poriment, spád 2% (min. tl. 40 mm, max. tl. 146 mm)	40 mm
	CELKEM SKLADBA STŘEŠNÍHO SOUVRSTVÍ	466 mm
	Vložkový strop HELUZ MIAKO	230 mm
	Sádrokartonový podhled Knauf	140 mm
	Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S	3 mm
	CELKEM	839 mm

$$U = 0,150 \text{ W/(m}^2\text{K)} \leq U_{\text{dop}} = 0,16 \text{ W/(m}^2\text{K)} \text{ (pro tloušťku Porimentu 40 mm)}$$

S10	Terasa na střeše	
	Venkovní dlažba RAKO QUARZIT OUTDOOR	30 mm
	Štěrk frakce 4-8 mm	40 mm
	Štěrk frakce 8-16 mm	97 mm
	Drenážní rohož DEKDREN P 900, 900 g/m ²	6 mm
	Geotextilie FILTEK, 300 g/m ²	- mm
	Vrchní asfaltový pás VEDAG VEDAFLOR WS-X	5,2 mm
	Podkladní asfaltový pás VEDAG VEDATECT PYE G200 S4 mineral	4 mm
	Tepelná izolace MONROCK MAX E	240 mm
	Parozábrana ICOPAL ALU-VILLATHERM	4 mm
	Penetrační nátěr Emallit BV Extra	- mm
	Cementová pěna Poriment, spád 2% (min. tl. 40 mm, max. tl. 146 mm)	40 mm
	CELKEM SKLADBA STŘEŠNÍHO SOUVRSTVÍ	466 mm
	Vložkový strop HELUZ MIAKO	230 mm
	Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S	3 mm
	CELKEM SKLADBA STŘECHA	699 mm

$$U = 0,150 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq U_{\text{dop}} = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

S11	Terasa nad garáží	
	Venkovní dlažba RAKO QUARZIT OUTDOOR	30 mm
	Rektifikační podložky, 50 - 100 mm	100 mm
	Geotextilie FILTEK, 300 g/m ²	- mm
	Tepelná izolace Austrotherm XPS TOP P GK	200 mm
	2x asfaltový pás ICOPAL POLAR, tl. 4 mm	8 mm
	Penetrační nátěr Emallit BV Extra	- mm
	Cementová pěna Poriment, spád 2% (min. tl. 40 mm, max. tl. 87mm)	40 mm
	CELKEM SKLADBA STŘEŠNÍHO SOUVRSTVÍ	378 mm
	Železobetonová stropní deska	230 mm
	Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S	3 mm
	CELKEM SKLADBA STŘECHA	611 mm

S12	Terasa 4.NP	
	Venkovní dlažba RAKO TAURUS	9 mm
	Separáční vrstva SCHLÜTER s pasivní drenáží SCHLÜTER-DITRA-DRAIN 4	11,5 mm
	2x asfaltový pás ICOPAL POLAR, tl. 4 mm	8 mm
	Tepelná izolace MONROCK MAX E	240 mm
	Parozábrana ICOPAL ALU-VILLATHERM	4 mm
	Penetrační nátěr Emallit BV Extra	- mm
	Cementová pěna Poriment, spád 2% (min. tl. 40 mm, max. tl. 72 mm)	40 mm
	CELKEM SKLADBA STŘEŠNÍHO SOUVRSTVÍ	313 mm
	Vložkový strop HELUZ MIAKO	230 mm
	Sádkartonový podhled Knauf	140 mm
	Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S	3 mm
	CELKEM SKLADBA STŘECHA	686 mm

$$U = 0,152 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq U_{\text{dop}} = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

S13	Sikmá střecha (sklon 30°)	
	Profilovaná střešní krytina LINDAB TOPLINE, tl. 0,6 mm, výška vlny 42 mm	42 mm
	Dřevěné latě 50x30 mm	30 mm
	Kontralatě 50x30 mm	30 mm
	Pojistná difúzně otevřená hydroizolace Dörken Delta - PENTAXX S PLUS	0,5 mm
	Prkenný záklop	25 mm
	Krokve 140x180 mm + tepelná izolace Rockmin Plus tl. 180 mm mezi krokviemi	180 mm
	Tepelná izolace Rockmin Plus + KVH hranoly 100x160 mm	160 mm
	Parotěsná zábrana Dörken Delta - Reflex	0,3 mm
	Sádkartonový podhled Knauf + tepelná izolace Rockmin Plus, tl. 80 mm	80 mm
	Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S	3 mm
	CELKEM SKLADBA STŘECHA	551 mm

$$U = 0,120 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq U_{\text{dop}} = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

S14	Balkon	
	Venkovní dlažba RAKO TAURUS	9 mm
	Separační vrstva SCHLÜTER s pasivní drenáží SCHLÜTER-DITRA-DRAIN 4	11,5 mm
	2x asfaltový pás ICOPAL POLAR, tl. 4 mm	8 mm
	Betonová mazanina	42 mm
	Trapézový plech CB 8/88	8 mm
	Podlahový rošt Feron	30 mm
	CELKEM SKLADBA PODLAHY	109 mm
	Ocelový svařovaný rám, UPE 100	100 mm
	CELKEM SKLADBA STŘECHA	239 mm

2. SKLADBY SVISLÝCH KONSTRUKCÍ

ST1	Suterénní stěna	
	Zásyp	- mm
	Nopová fólie	20 mm
	Geotextílie FILTEK, 300 g/m ²	- mm
	Tepelná izolace Austrotherm XPS TOP P GK	50 mm
	2x asfaltový pás ICOPAL POLAR, tl. 4 mm	8 mm
	Železobetonová stěna	200 mm
	Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S	3 mm
	CELKEM	281 mm

ST2	Obvodová stěna (2. - 4. NP)	
	Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S	3 mm
	Zděná stěna HELUZ FAMILY 30 2in1, broušená	300 mm
	Tepelná izolace FRONTROCK S	200 mm
	Vnější omítka BAUMIT SILICON TOP	3 mm
	CELKEM	506 mm

$$U = 0,105 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq U_{\text{dop}} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

ST2	Obvodová stěna (1.NP)
	Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S 3 mm
	Železobetonová stěna 200 mm
	Tepelná izolace FRONTROCK S 200 mm
	Tepelná izolace FRONTROCK S 50 mm
	Vnější omítka BAUMIT SILIKON TOP 3 mm
	CELKEM 456 mm

$$U = 0,138 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq U_{\text{dop}} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

ST3	2. - 4.NP (mezibytové příčky, příčky oddělující byt a chodbu)
	Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S 3 mm
	Zděná stěna Heluz Kompakt 21 210 mm
	Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S 3 mm
	CELKEM 216 mm

$$R'_w = 55 \text{ dB} \geq R'_{w,\text{pož}} = 53 \text{ dB}$$

$$U = 0,57 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq U_{\text{pož}} = 0,6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

ST4	1.NP (stěny ke garáži)
	Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S 3 mm
	Tepelná izolace Stroprock G 100 mm
	Zděná stěna Heluz Kompakt 21 210 mm
	Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S 3 mm
	CELKEM 316 mm

$$U = 0,228 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \leq U_{\text{dop}} = 0,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební



Energetický koncept budovy

**BD BUDĚJOVICKÁ,
na pozemcích parc. č. 2109/1 a 2110, k.ú Krč [727598]**

VEDOUCÍ PRÁCE:

doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda;

VYPRACOVAL:

Tereza Vorreiterová

Obsah:

1. Úvod
2. Základní charakteristika budovy
 - 2.1. Popis objektu
 - 2.2. Okrajové podmínky výpočtu
 - 2.2.1. Zóna 1 – Obytné prostory
 - 2.2.2. Zóna 2 – Nebytové prostory
 - 2.3. Energetický systém budovy
 - 2.3.1. Vzduchotechnika
 - 2.3.2. Úprava vlhkosti
 - 2.3.3. Osvětlení
3. Popis zvolených variant
 - 3.1. Varianta 1 – Tepelné čerpadlo + solární kolektory
 - 3.1.1. Základní charakteristika varianty
 - 3.1.1.1. Vytápění
 - 3.1.1.2. Příprava teplé vody
 - 3.1.1.3. Solární systémy
 - 3.1.1.4. Chlazení
 - 3.1.2. Odhadované investiční provozní náklady
 - 3.2. Varianta 2 – Plynový kondenzační kotel + solární kolektory
 - 3.2.1. Základní charakteristika varianty
 - 3.2.1.1. Vytápění
 - 3.2.1.2. Příprava teplé vody
 - 3.2.1.3. Solární systémy
 - 3.2.1.4. Chlazení
 - 3.2.2. Odhadované investiční a provozní náklady
 - 3.3. Varianta 3 – Tepelné čerpadlo + fotovoltaické panely
 - 3.3.1. Základní charakteristika varianty
 - 3.3.1.1. Vytápění
 - 3.3.1.2. Příprava teplé vody
 - 3.3.1.3. Solární systémy
 - 3.3.1.4. Chlazení
 - 3.3.2. Odhadované investiční a provozní náklady
 - 3.4. Varianta 4 – Tepelné čerpadlo + chladicí systém + fotovoltaické panely
 - 3.4.1. Základní charakteristika varianty
 - 3.4.1.1. Vytápění
 - 3.4.1.2. Příprava teplé vody
 - 3.4.1.3. Solární systémy
 - 3.4.1.4. Chlazení
 - 3.4.2. Odhadované investiční a provozní náklady
4. Výsledky výpočtu
 - 4.1. Společné výsledky pro všechny varianty
 - 4.2. Porovnání variant
5. Výsledné zvolené řešení

1. Úvod

Pro výpočet energetické náročnosti budovy byly navrženy 4 různé varianty s rozdílnými energetickými systémy, týkající se vytápění, chlazení, ohřevu TV a solárních systémů. Ostatní energetické systémy (stavební řešení, vzduchotechnika, úprava vlhkosti a osvětlení) zůstaly pro všechny varianty stejné. Jednotlivé varianty byly zadány do programu Energie 2019. Výsledky byly následně porovnány, a nakonec byla do objektu navržena nejvhodnější varianta.

Metodiky výpočtu a stavební podmínky jsou uvažovány dle vyhlášky č. 78/2013 Sb., ČSN 730540-2 a dalších. Výpočty byly vypracovány v programu Energie 2019.

2. Základní charakteristika budovy

2.1. Popis objektu

Jedná se o částečně podsklepený bytový dům o čtyřech nadzemních podlažích a půdorysných rozměrech 30,8x16,15 m. Objekt je z části zastřešen plochou střechou, z části valbovou střechou. V 1.NP se nachází garáže a nebytové prostory. Zbývá tři nadzemní podlaží obsahují 20 bytových jednotek. Objekt má pět samostatných vchodů – jeden do prostor garáže, jeden do 2.NP s přístupem k bytovým jednotkám a tři vedoucí do nebytových prostor. Konstruktivní systém budovy je kombinovaný, především stěnový. Stěny sloupy a strop v 1.NP jsou monolitické železobetonové, v ostatních podlažích jsou stěny zděné a stropy tvořené stropními vložkami Miako. Zateplovací systém je jednoplašťový. Konkrétní skladby a jejich součinitele prostupu tepla viz. přílohy technické zprávy.

Okna v objektu jsou dřevohliníková s izolačním trojsklem Vekra Alu Design Classic. Součinitel prostupu tepla zasklením $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, součinitel prostupu tepla rámem $U_f = 0,87 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Osvětlení schodišťového prostoru je zajištěno hliníkovou prosklenou fasádou SCHÜCO FWS 50. Součinitel prostupu tepla zasklením deklarovaný výrobcem je $U_g = 0,7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, součinitel prostupu tepla rámem $U_f = 1,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Střešní okna ve valbové střeše jsou dřevěná s izolačním trojsklem. Jedná se o okna Velux Standard Plus GLL se spodním ovládáním. Deklarovaný součinitel prostupu tepla zasklením je $0,6 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Na plochou střechu je navržen jeden výlez Velux CXP 100100 0473Q. Výlez plní zároveň funkci světlíku. Je tvořen izolačním dvojsklem s deklarovanou hodnotou součinitele prostupu tepla zasklením $U_g = 1,0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Vchodové dveře jsou dřevohliníkové prosklené, s izolačním trojsklem, Vekra Alu Design Classic. $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, $U_f = 0,87 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Vjezd do garáže je opatřen sekčními vraty Lomax STD s hodnotou součinitele prostupu tepla $U = 1,2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

2.2. Okrajové podmínky výpočtu

Celý systém budovy je rozdělen do dvou zón – obytných prostor a nebytových prostor.

2.2.1. Zóna 1 – obytné prostory

NÁVRHOVÁ VNITŘNÍ TEPLOTA: 20 °C

NÁVRHOVÁ VNĚJŠÍ TEPLOTA: -12 °C

OBSAZENOST BUDOVY:

Celkový počet osob v obytných prostorech je uvažován 40 lidí. Jejich pobyt v budově je v průběhu týdne proměnný. O víkendu se předpokládá vyšší obsazenost po delší časový úsek než během pracovního týdne. Podrobnější informace a výpočet viz. výpočty části TZB.

Celková průměrná obsazenost za týden: 65,3 %

(Pro zjednodušení uvažována stejná obsazenost po všechny týdny v roce).

PRŮMĚRNÝ TOK ČERSTVÉHO VZDUCHU PŘIVÁDĚNÉHO/ODVÁDĚNÉHO DO/Z OBJEKTU:

Přísun čerstvého vzduchu do budovy je uvažován minimálně 25 m³/h na osobu. Potřebné množství čerstvého vzduchu přiváděného do zóny 1 je 1100 m³/h. Průměrný tok čerstvého vzduchu je na základě předpokládané průměrné obsazenosti budovy vypočítán na 718,3 m³/h.

Průměrný tok vzduchu odváděného z objektu je vzhledem k rovnotlakému nucenému větrání roven průměrnému toku čerstvého vzduchu do budovy přiváděného, tedy 718,3 m³/h.

PRŮMĚRNÁ MĚRNÁ PRODUKCE TEPLA OSOBAMI V BUDOVĚ: 2 W/m²

PRŮMĚRNÁ MĚRNÁ PRODUKCE TEPLA ZE SPOTŘEBIČŮ V BUDOVĚ: 3 W/m²

Provoz el. zařízení uvažován 20 % času.

2.2.2. Zóna 2 – nebytové prostory

NÁVRHOVÁ VNITŘNÍ TEPLOTA: 20 °C

NÁVRHOVÁ VNĚJŠÍ TEPLOTA: -12 °C

OBSAZENOST BUDOVY:

Celkový počet osob v nebytových prostorech je uvažován 5 lidí. Jejich pobyt v budově je v průběhu týdne proměnný. O víkendu se předpokládá nulová obsazenost, během pracovních dnů je uvažována 8,5hodinová pracovní doba. Podrobnější informace a výpočet viz. výpočty části TZB.

Celková průměrná obsazenost za týden: 25,3 %

(Pro zjednodušení uvažována stejná obsazenost po všechny týdny v roce).

PRŮMĚRNÝ TOK ČERSTVÉHO VZDUCHU PŘIVÁDĚNÉHO/ODVÁDĚNÉHO DO/Z OBJEKTU:

Přísun čerstvého vzduchu do budovy je uvažován dle intenzity výměny vzduchu 0,5 h⁻¹. Potřebné množství čerstvého vzduchu přiváděného do zóny 2 je 100 m³/h. Průměrný tok čerstvého vzduchu je na základě předpokládané průměrné obsazenosti budovy vypočítán na 25,3 m³/h.

Průměrný tok vzduchu odváděného z objektu je vzhledem k rovnotlakému nucenému větrání roven průměrnému toku čerstvého vzduchu do budovy přiváděného, tedy 25,3 m³/h.

PRŮMĚRNÁ MĚRNÁ PRODUKCE TEPLA OSOBAMI V BUDOVĚ: 2 W/m²

PRŮMĚRNÁ MĚRNÁ PRODUKCE TEPLA ZE SPOTŘEBIČŮ V BUDOVĚ: 3 W/m²

Provoz el. zařízení uvažován 20 % času.

2.3. Energetický systém budovy

2.3.1. Vzduchotechnika

Celý objekt je větrán nuceně a využívá zpětného získávání tepla. Vzduchotechnická jednotka (s protiproudým rekuperačním výměníkem) DUPLEX MULTI 1000 je umístěna

v technické místnosti v 1.NP a zajišťuje přívod čerstvého vzduchu do všech bytových jednotek i nebytových prostor budovy kromě bytu v podkroví. Garáž je větrána samostatně, také nuceně, vzduchotechnická jednotka je umístěna taktéž v 1.NP v technické místnosti. Samostatně je také větrán byt v podkroví s jednotkou umístěnou v půdním prostoru.

2.3.2. Úprava vlhkosti

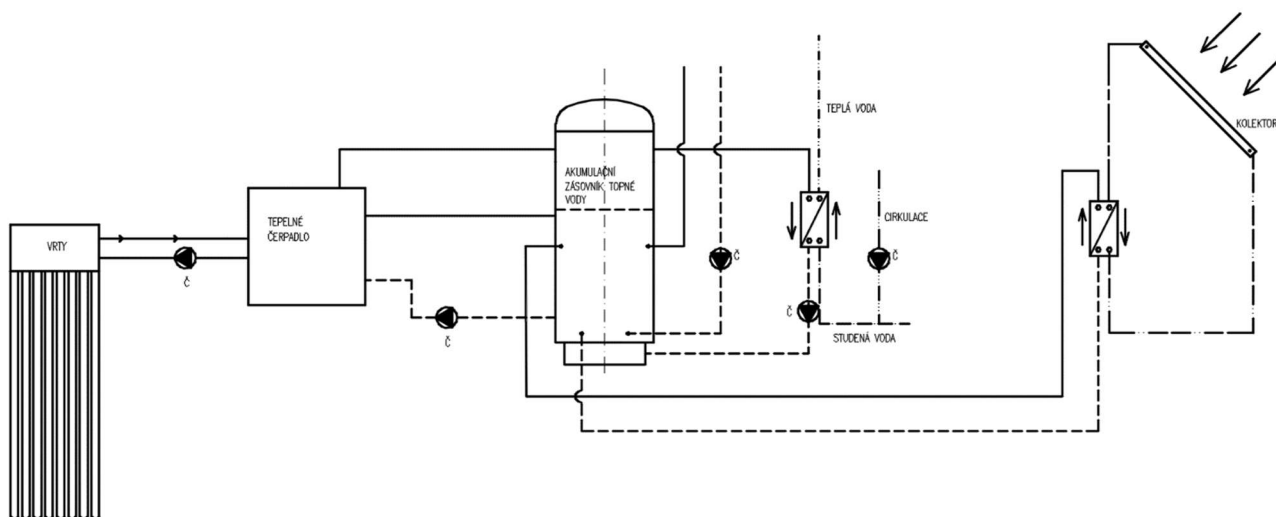
Úprava vlhkosti není v objektu řešena.

2.3.3. Osvětlení

V objektu se předpokládá umístění především LED žárovek.

3. Popis zvolených variant

3.1. Varianta 1 – Tepelné čerpadlo + solární kolektory



Obr. 1: Uvažované zjednodušené schéma 1. varianty

3.1.1. Základní charakteristika varianty

3.1.1.1. Vytápění

Vytápění je zajištěno zemním tepelným čerpadlem IDM Terra SW umístěným v technické místnosti v 1.NP. Jedná se o monovalentní zdroj. Tepelné čerpadlo zajišťuje ohřev topné vody, která je akumulována v zásobníku topné vody o objemu 1500 l. Odtud je rozváděna do otopné soustavy.

3.1.1.2. Příprava teplé vody

Akumulační zásobník topné vody slouží také k předehřevu teplé vody. K ohřevu teplé vody dochází průtokově, přes deskový výměník. Pitná studená voda je do objektu přivedena přípojkou z veřejného vodovodního řadu a je osazena vodovodní šachtou s vodoměrnou sestavou. Součástí rozvodů je také cirkulace.

3.1.1.3. Solární systémy

Budova disponuje patnácti solárními kolektory Wagner EURO L20 o celkové ploše 35,8 m². Při vzniku tepelných zisků ze slunečního záření dochází k předehřevu akumulčního zásobníku topné vody solárními kolektory přes deskový výměník. Druhotně dochází také k ohřevu teplé vody.

3.1.1.4. Chlazení

V objektu není zajištěn žádný systém chlazení.

3.1.2. Odhadované investiční a provozní náklady

Kompletní zdroje vytápění a chlazení včetně montáže.....3 000 000 Kč

Kompletní zdroje solárního systému včetně montáže.....450 000 Kč

Pokrytí energií:

- Uvažovaná sazba za elektrickou energii: 5,2 Kč/KWh

- Uvažovaná sazba za elektrickou energii pro vytápění (tepelné čerpadlo):
2,8 Kč/KWh

Množství dodané energie na vytápění, přípravu TV a chlazení: 20,502 MWh

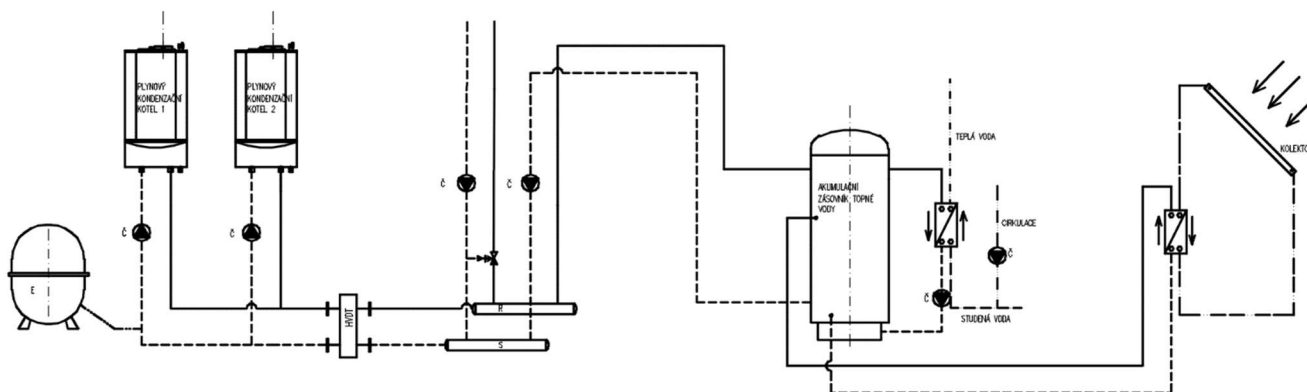
Množství ostatní elektrické energie: 9,448 MWh

Náklady na pokrytí energií = 20502 x 2,8 + 9448 x 5,2 = 106 600 Kč

Celkové provozní náklady za 1 rok.....106 600 Kč

Celkové investiční náklady3 450 000 Kč

3.2. Varianta 2 – Plynový kondenzační kotel + solární kolektory



Obr. 2: Uvažované zjednodušené schéma 2. varianty

3.2.1. Základní charakteristika varianty

3.2.1.1. Vytápění

Vytápění je zajištěno dvěma kondenzačními plynovými kotly Geminox THRs 50 umístěnými v technické místnosti v 1.NP. Kotle zajišťují ohřev topné vody, která je dále rozváděna kotopnými tělesům a podlahovým okruhům a akumulována v zásobníku topné vody o objemu 1500 l.

3.2.1.2. Příprava teplé vody

Akumulační zásobník topné vody slouží k předehřevu teplé vody. K ohřevu teplé vody dochází průtokově, přes deskový výměník. Pitná studená voda je do objektu přivedena přípojkou z veřejného vodovodního řádu a je osazena vodovodní šachtou s vodoměrnou sestavou. Součástí rozvodů je také cirkulace.

3.2.1.3. Solární systémy

Budova disponuje patnácti solárními kolektory Wagner EURO L20 o celkové ploše 35,8 m². Při vzniku tepelných zisků ze slunečního záření dochází k předehřevu teplé vody solárními kolektory přes deskový výměník.

3.2.1.4. Chlazení

V objektu není zajištěn žádný systém chlazení.

3.2.2. Odhadované investiční a provozní náklady

Kompletní zdroje vytápění a chlazení včetně montáže.....	900 000 Kč
Kompletní zdroje solárního systému včetně montáže.....	450 000 Kč
Pokrytí energií:	
- Uvažovaná sazba za elektrickou energii: 5,2 Kč/KWh	
- Uvažovaná sazba za zemní plyn: 1,3 Kč/KWh	

Množství dodané energie na vytápění, přípravu TV a chlazení: 69,784 MWh

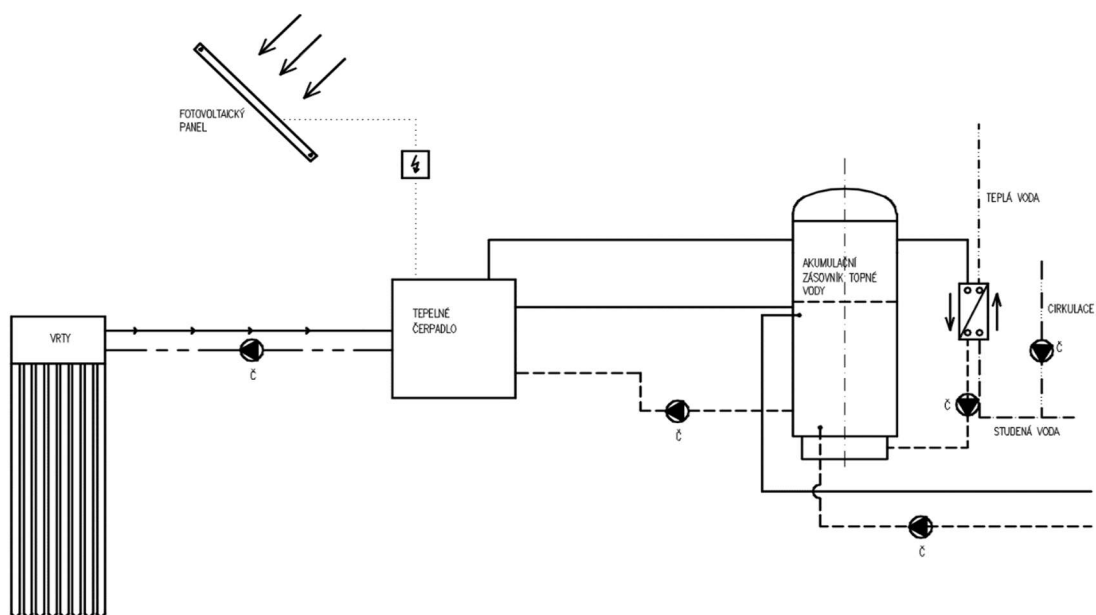
Množství ostatní elektrické energie: 9,399 MWh

Náklady na pokrytí energií = $69784 \times 1,3 + 9399 \times 5,2 = 139\,600$ Kč

Celkové provozní náklady za 1 rok..... 139 600 Kč

Celkové investiční náklady..... 1 350 000 Kč

3.3. Varianta 3 – Tepelné čerpadlo + fotovoltaické panely



Obr. 3: Uvažované zjednodušené schéma 3. varianty

3.3.1. Základní charakteristika varianty

3.3.1.1. Vytápění

Vytápění je zajištěno zemním tepelným čerpadlem IDM Terra SW umístěným v technické místnosti v 1.NP. Jedná se o monovalentní zdroj. Tepelné čerpadlo zajišťuje ohřev topné vody, která je akumulována v zásobníku topné vody o objemu 1500 l. Odtud je rozváděna do otopné soustavy.

3.3.1.2. Příprava teplé vody

Akumulační zásobník topné vody slouží k předeřevu teplé vody. K ohřevu teplé vody dochází průtokově, přes deskový výměník. Pitná studená voda je do objektu přivedena přípojkou z veřejného vodovodního řádu a je osazena vodovodní šachtou s vodoměrnou sestavou. Součástí rozvodů je také cirkulace.

3.3.1.3. Solární systémy

Budova disponuje 22 fotovoltaickými panely LG Electronics LG Neon 2 o celkové ploše 36,1 m². Při vzniku tepelných zisků ze slunečního záření je vzniklá elektrická energie z fotovoltaických panelů využívána primárně pro osvětlení, dále potom pro pomocné energie a větrání. V případě že i přesto vznikne nějaká přebytečná energie, využije se pro přípravu teplé vody a na vytápění (tepelné čerpadlo). Nevyužitá energie z FV systému se pro pozdější využití ukládá do sedmi akumulačních nádrží.

3.3.1.4. Chlazení

V objektu není zajištěn žádný systém chlazení.

3.3.2. Odhadované investiční a provozní náklady

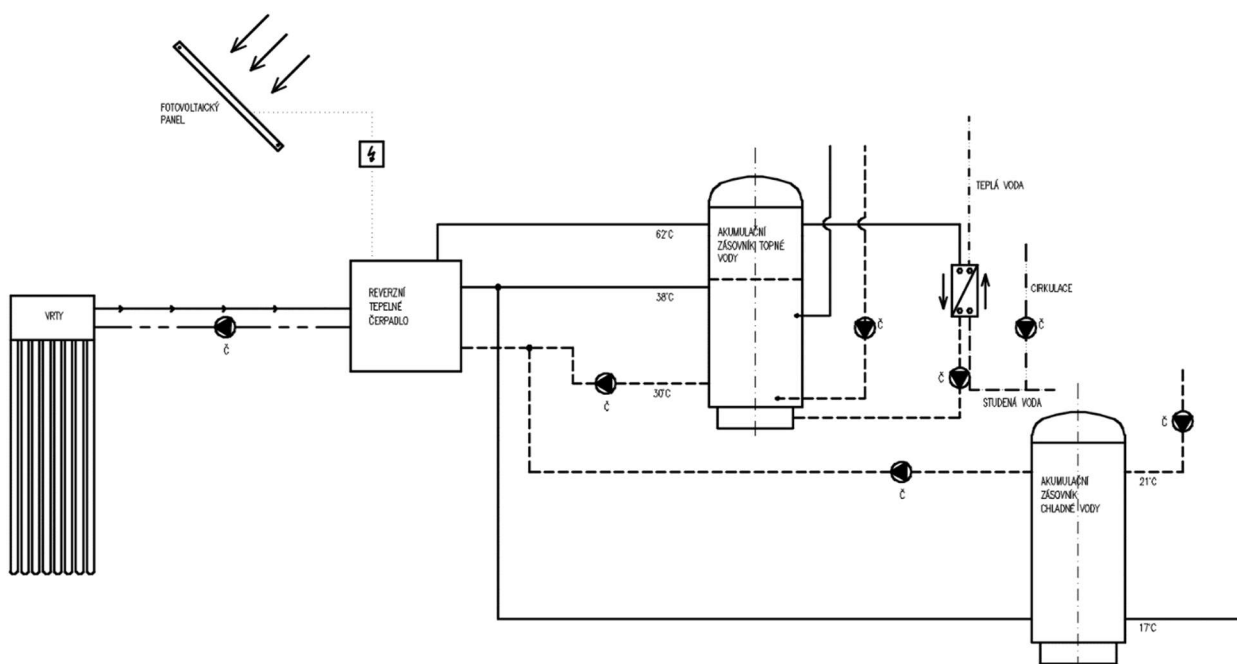
Kompletní zdroje vytápění a chlazení včetně montáže.....3 000 000 Kč
Kompletní zdroje solárního systému včetně montáže.....300 000 Kč
Pokrytí energií:

- Uvažovaná sazba za elektrickou energii: 5,2 Kč/KWh
- Uvažovaná sazba za elektrickou energii pro vytápění (tepelné čerpadlo): 2,8 Kč/KWh

Množství dodané energie na vytápění, přípravu TV a chlazení: 26,394 MWh
Množství ostatní elektrické energie: 8,688 MWh
Energie vyrobená fotovoltaickými panely: 3,266 MWh
Náklady na pokrytí energií = 26394 x 2,8 + 2571 x 5,2 = 87 300 Kč

Celkové provozní náklady za 1 rok.....87 300 Kč
Celkové investiční náklady.....3 300 000 Kč

3.4. Varianta 4 – Tepelné čerpadlo + chladicí systém + fotovoltaické panely



Obr. 4: Uvažované zjednodušené schéma 4. varianty

3.4.1. Základní charakteristika varianty

3.4.1.1. Vytápění

Vytápění je zajištěno zemním reverzním tepelným čerpadlem IDM Terra SW umístěným v technické místnosti v 1.NP. Jedná se o monovalentní zdroj. Tepelné čerpadlo zajišťuje ohřev topné vody, která je akumulována v zásobníku topné vody o objemu 1500 l. Odtud je rozváděna do otopné soustavy.

3.4.1.2. Příprava teplé vody

Akumulační zásobník topné vody slouží k přehřevu teplé vody. K ohřevu teplé vody dochází průtokově, přes deskový výměník. Pitná studená voda je do objektu přivedena přípojkou z veřejného vodovodního řádu a je osazena vodovodní šachtou s vodoměrnou sestavou. Součástí rozvodů je také cirkulace.

3.4.1.3. Solární systémy

Budova disponuje 22 fotovoltaickými panely LG Electronics LG Neon 2 o celkové ploše 36,1 m². Při vzniku tepelných zisků ze slunečního záření je vzniklá elektrická energie z fotovoltaických panelů využívána primárně pro osvětlení, dále potom pro pomocné energie a větrání. V případě že i přesto vznikne nějaká přebytečná energie, využije se pro přípravu teplé vody a na vytápění (tepelné čerpadlo). Nevyužitá energie z FV systému se pro pozdější využití ukládá do sedmi akumulčních nádrží.

3.4.1.4. Chlazení

V objektu je zajištěno chlazení zemním reverzním tepelným čerpadlem IDM Terra SW umístěným v technické místnosti v 1.NP. Systém bude využívat jak pasivního, tak i aktivního chlazení. Ochlazovaná voda je akumulována v akumulčním zásobníku a odtud rozváděna do otopné soustavy.

3.4.2. Odhadované investiční a provozní náklady

Kompletní zdroje vytápění a chlazení včetně montáže.....3 400 000 Kč
Kompletní zdroje solárního systému včetně montáže.....300 000 Kč

Pokrytí energií:

- Uvažovaná sazba za elektrickou energii: 5,2 Kč/KWh
- Uvažovaná sazba za elektrickou energii pro vytápění (tepelné čerpadlo): 2,8 Kč/KWh

Množství dodané energie na vytápění, přípravu TV a chlazení: 37,569 MWh

Množství ostatní elektrické energie: 8,349 MWh

Energie vyrobená fotovoltaickými panely: 6,301 MWh

Náklady na pokrytí energií = $37569 \times 2,8 + 2048 \times 5,2 = 115 \text{ Kč}$

Celkové provozní náklady za 1 rok.....140 900 Kč

Celkové investiční náklady.....3 700 000 Kč

4. Výsledky výpočtu

4.1. Společné výsledky pro všechny varianty

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} : **31 W/(m²K)**

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: **30 kWh/(m²a)**

Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu -12°C): **30,67 kW**

Měrná tepelná potřeba tepla na vytápění budovy je 30 kWh/(m²K), což je méně než požadovaných 50 kWh/(m²K). Tedy budova splňuje podmínky pro dosažení nízkoenergetického standardu

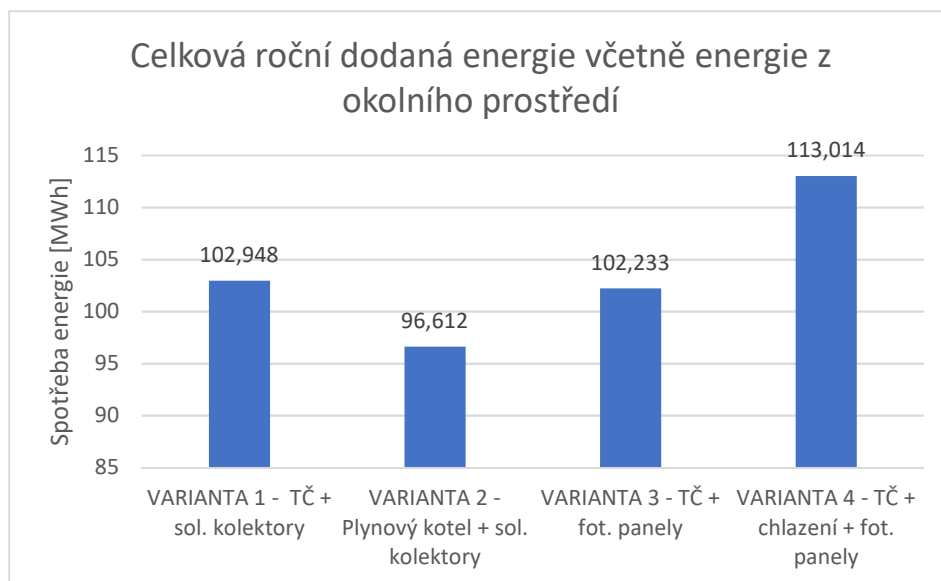
4.2. Porovnání variant

		VARIANTA 1 - TČ + sol. kolektory	VARIANTA 2 - Plynový kotel + sol. kolektory	VARIANTA 3 - TČ + fot. panely	VARIANTA 4 - TČ + chlazení + fot. panely
Dodaná energie včetně energie z okolního prostředí	Dodaná energie na vytápění za rok [MWh]	58,056	53,282	58,075	58,000
	Dodaná energie na přípravu TV za rok [MWh]	36,090	35,549	36,090	36,090
	Dodaná energie na chlazení za rok [MWh]	0	0	0	10,856
	Celková roční dodaná energie [MWh]	102,948	96,612	102,233	113,014
Dodaná energie bez energie z okolního prostředí	Dodaná energie na vytápění za rok [MWh]	14,281	52,663	14,364	14,345
	Dodaná energie na přípravu TV za rok [MWh]	6,220	17,120	12,030	12,030
	Dodaná energie na chlazení za rok [MWh]	0	0	0	11,194
	Celková roční dodaná energie [MWh]	29,957	79,183	35,082	45,918
Odhadované náklady	Roční náklady na pokrytí energií [Kč]	106 600 Kč	139 600 Kč	87 300 Kč	115 900 Kč
	Náklady na pořízení zdroje tepla a solárního systému [Kč]	3 450 000 Kč	1 350 000 Kč	3 300 000 Kč	3 700 000 Kč
	Celkové náklady po 1. provozním roce [Kč]	3 556 600 Kč	1 489 600 Kč	3 387 300 Kč	3 815 900 Kč
Neobnovitelná primární energie za rok [MWh]		89,871	104,960	86,895	118,852
Množství emisí CO ₂ za rok [t]		48,236	41,037	35,474	46,469

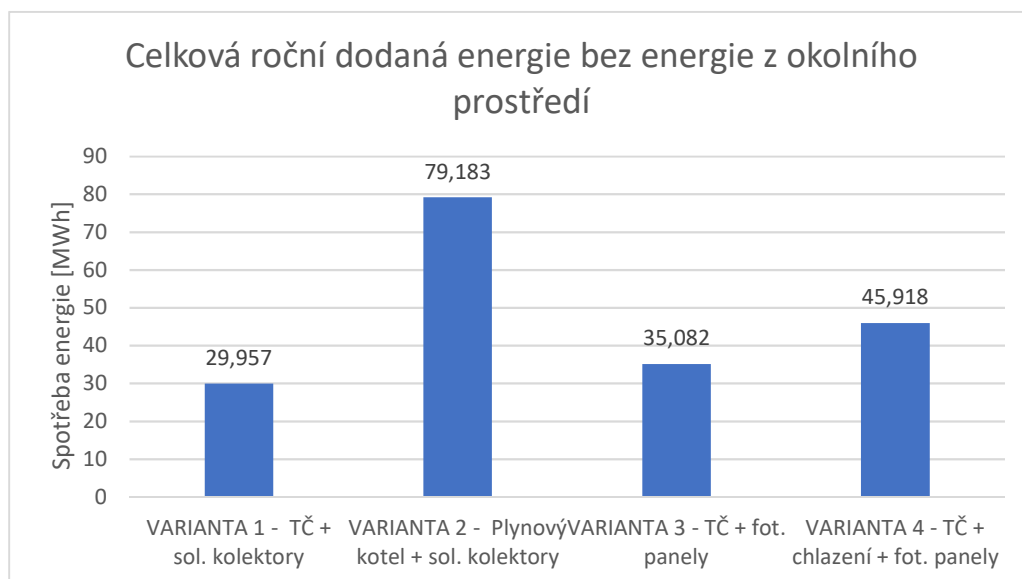
Tab. 1: Porovnání jednotlivých výsledků

	VARIANTA 1 - TČ + sol. kolektory	VARIANTA 2 - Plynový kotel + sol. kolektory	VARIANTA 3 - TČ + fot. panely	VARIANTA 4 - TČ + chlazení + fot. panely
Měrná dodaná energie na vytápění za rok [kWh/m ²]	42	39	42	42
Měrná dodaná energie na přípravu TV za rok [kWh/m ²]	27	26	26	26
Měrná dodaná energie na chlazení za rok [kWh/m ²]	0	0	0	8
Celková měrná dodaná energie za rok [kWh/m ²]	75	70	75	82
Měrná neobnovitelná primární energie [kWh/m ²]	66	77	63	87
Měrné emise CO ₂ za rok [kg/m ³ a]	9,9	8,4	7,3	9,5

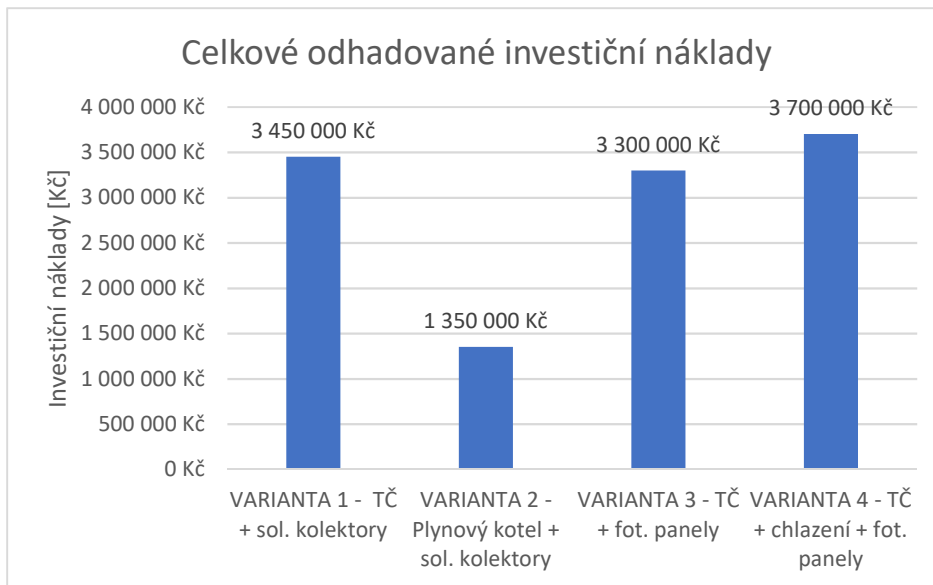
Tab. 2: Porovnání měrných hodnot



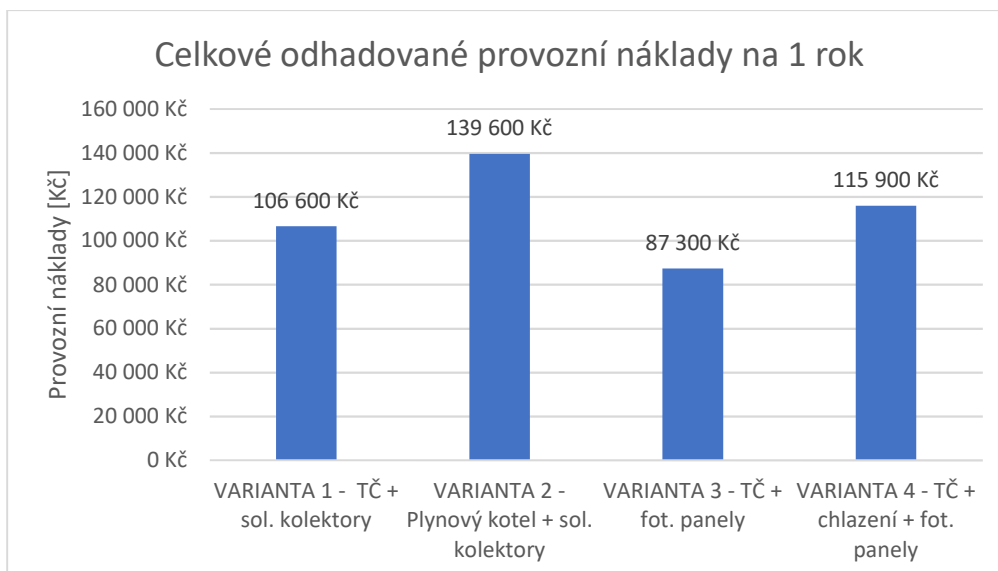
Obr. 5: Graf celkové roční dodané energie včetně energie z okolního prostředí



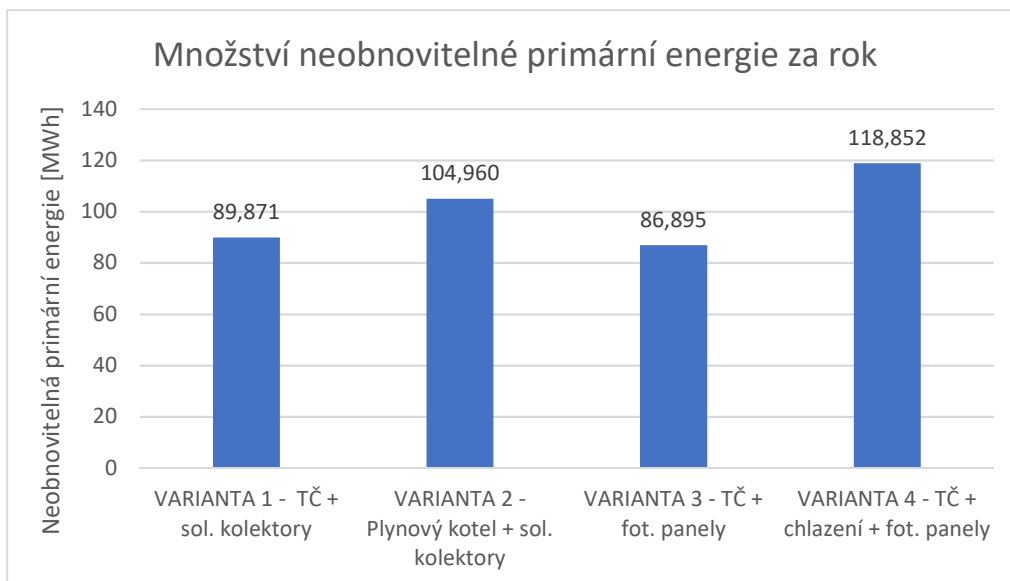
Obr. 6: Graf celkové roční dodané energie bez energie z okolního prostředí



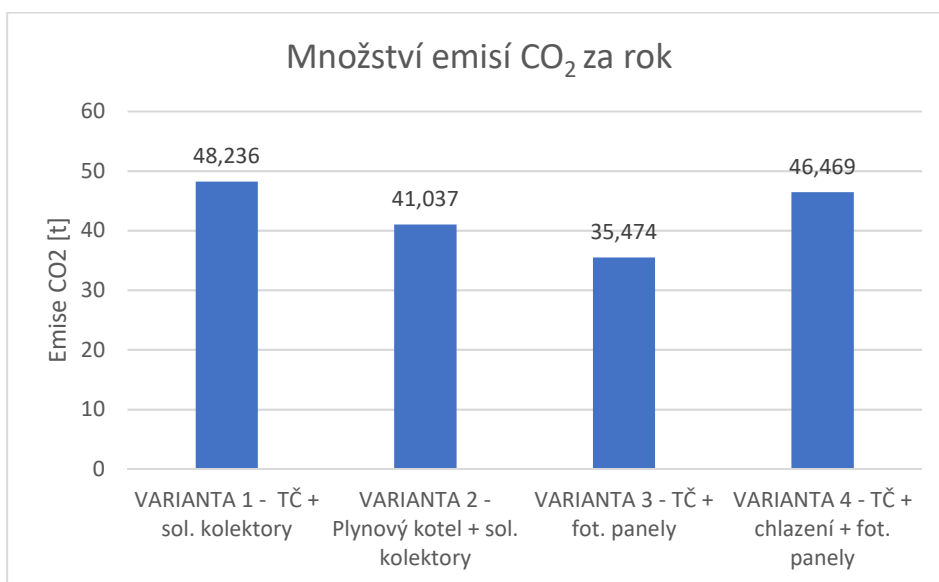
Obr. 7: Graf celkových odhadovaných investičních nákladů



Obr. 8: Graf celkových odhadovaných provozních nákladů za 1 rok



Obr. 9: Graf množství neobnovitelné primární energie za rok



Obr. 10: Graf množství emisí CO₂ za rok

5. Výsledné zvolené řešení

Na základě výsledků bude v budově navržena varianta 3, tedy zemní tepelné čerpadlo s využitím fotovoltaických panelů jako solárním systémem. Oproti variantě 2 – kondenzačnímu kotli se solárními kolektory, je sice varianta z hlediska pořizovacích nákladů mnohem dražší, jedná se ale poté o levnější a výhodnější provoz. Roční provozní náklady jsou menší než u ostatních variant a při využití tepelného čerpadla země-voda je zaručena delší životnost než například u kondenzačních kotlů. Energie dodaná do systému bez energie z okolního prostředí je značně nižší než u kondenzačního kotle. S tím také souvisí nižší spotřeba neobnovitelné primární energie. Zvolená varianta vychází vzhledem k množství vzniklých emisí výrazně lépe než ostatní řešení. Výhodou této varianty může být také možnost dodatečného připojení chlazení (tedy uvažovaná varianta 4). Lze tak v případě potřeby relativně levně zajistit odvádění tepelné zátěže z budovy. Tato možnost je v dnešní době výhodou vzhledem k aktuální vzrůstající potřebě chladit v letním období.

Protokoly jednotlivých variant a Energetický průkaz budovy výsledného zvoleného řešení viz. přílohy technické zprávy PENB. Z důvodu nedostatku informací nebyl vygenerován celý protokol Energetického průkazu budovy.

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

Energie 2019

Název úlohy: **BD Budějovická - Varianta 1**
Zpracovatel: Tereza Vorreiterová
Zakázka:
Datum: 03.03.2020

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 2
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]				
			SV	SZ	JV	JZ	prům.
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5	63,6
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6	104,0
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9	174,1
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0	243,1
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3	279,1
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1	276,7
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2	267,9
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2	269,3
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8	191,9
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1	153,4
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7	81,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2	51,7

Zeměpisná šířka lokality: 50,0 stupňů severní šířky
Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem: 3,3 m/s
Typické okolí hodnocené budovy: městská zástavba
Krytí hodnocené budovy proti větru: střední
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu: 11,0 C

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

Název zóny: obytná zóna
Typ zóny pro určení Uem,N: nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: bytový dům
Typ hodnocení: budova s téměř nulovou spotřebou energie

Obsazenost zóny:	31,0 m ² /osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	35,2 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	4270,0 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1092,0 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	1180,0 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m ² .K)
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Parametry osvětlení zóny:	požadovaná osvětlenost: 90,0 lx roční doba provozu osvětlení ve dne/v noci: 1820 / 1680 h činitel systému řízení F,oc=1,0 a činitel absence osob F,A=0,0 činitel závislosti na denním světle F,D=1,0 dodaná energie na osvětlení: 4,4 kWh/(m ² .a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)
Průměrné vnitřní zisky:	2410 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m ² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 65+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · průměrnou účinnost osvětlení: 40 % · trvalou přídatnou tepelnou ztrátu: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	96156,72 MJ/rok
..... odvozeno pro	· roční potřebu teplé vody: 511,2 m ³ · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně č. 1

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Zemní tepelné čerpadlo TERRA SW (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	4,0
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Objem akumulární nádrže:	1500,0 l
Měrná ztráta nádrže:	3,0 Wh/(l.d)
Prům. roční příkon čerpadel vytápění:	120,0 W (s vlivem regulace otáček)
Příkon regulace/emise tepla:	0,1 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem v zóně č. 1

Prům. měrný příkon VZT jednotky:	500,0 Ws/m ³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0

Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně č. 1

Název zdroje tepla č. 1:	Zemní tepelné čerpadlo TERRA SW (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	tepelné čerpadlo
Topný faktor pro přípravu TV:	3,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Délka rozvodů TV:	150,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	127,7 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Solární systémy v zóně č. 1

Typ prvku	Plocha [m ²]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
kolektor	---	---	---	--- / ---	---
Typ výpočtu produkce energie kolektory:			detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)		
Objem solárního zásobníku:	0,0 l				
Měrná tepelná ztráta solárního zásobníku:	0,0 Wh/(l.d)				
Délka rozvodů solární soustavy:	10,0 m				
Měrná tep. ztráta rozvodů solární soustavy:	211,1 Wh/(m.d)				

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
Obvodová stěna	263,64	0,105	1,00	27,682	0,300
Střecha šikmá	59,82	0,120	1,00	7,178	0,240
Obvodová stěna	121,46	0,105	1,00	12,753	0,300

Střecha šikmá	78,60	0,120	1,00	9,432	0,240
Obvodová stěna	265,92	0,105	1,00	27,922	0,300
Střecha šikmá	59,41	0,120	1,00	7,129	0,240
Obvodová stěna	132,93	0,105	1,00	13,958	0,300
Střecha šikmá	76,64	0,120	1,00	9,196	0,240
Střecha plochá	164,30	0,150	1,00	24,646	0,240
Terasa 4.NP	11,01	0,152	1,00	1,673	0,240
O1	4,94 (0,7x2,35 x 3)	0,900	1,00	4,442	1,500
O2	7,88 (0,75x1,5 x 7)	0,910	1,00	7,166	1,500
O3	8,86 (1,15x1,54 x 5)	1,170	1,00	10,360	1,500
O7	8,25 (2,2x1,25 x 3)	0,850	1,00	7,013	1,500
O8	12,15 (2,7x1,5 x 3)	0,870	1,00	10,571	1,500
O9	3,38 (2,25x1,5 x 1)	0,830	1,00	2,801	1,500
D1	3,15 (1,5x2,1 x 1)	0,930	1,00	2,930	1,700
O9	3,38 (2,25x1,5 x 1)	0,830	1,00	2,801	1,500
D1	3,15 (1,5x2,1 x 1)	0,930	1,00	2,930	1,700
OK14	1,84 (0,78x1,18 x 2)	1,350	1,00	2,481	1,400
O5	50,76 (1,8x2,35 x 12)	0,840	1,00	42,638	1,500
O5	12,69 (1,8x2,35 x 3)	0,840	1,00	10,660	1,500
O1	6,58 (0,7x2,35 x 4)	0,900	1,00	5,922	1,500
O4	4,50 (1,0x1,5 x 3)	0,850	1,00	3,825	1,500
O8	8,10 (2,7x1,5 x 2)	0,870	1,00	7,047	1,500
O9	13,50 (2,25x1,5 x 4)	0,830	1,00	11,205	1,500
OK11	12,69 (2,7x2,35 x 2)	0,840	1,00	10,660	1,500
OK14	2,76 (0,78x1,18 x 3)	1,350	1,00	3,721	1,400
O4	4,50 (1,0x1,5 x 3)	0,850	1,00	3,825	1,500
O6	16,92 (1,8x2,35 x 4)	0,840	1,00	14,213	1,500
OK10	1,98 (0,44x1,5 x 3)	1,080	1,00	2,138	1,500
OK12	5,25 (1,75x1,5 x 2)	0,880	1,00	4,620	1,500
OK13	1,39 (1,18x1,18 x 1)	1,090	1,00	1,518	3,500
OK15	2,02 (1,68x1,2 x 1)	0,910	1,00	1,835	1,500
OK16	3,70 (3,08x1,2 x 1)	0,870	1,00	3,216	1,500
OK17	1,72 (1,43x1,2 x 1)	0,820	1,00	1,407	1,500
OK18	5,86 (2,9x2,02 x 1)	0,830	1,00	4,862	1,500
OK19	1,52 (0,75x2,02 x 1)	0,890	1,00	1,348	1,500
O2	5,63 (0,75x1,5 x 5)	0,910	1,00	5,119	1,500
OK20	1,88 (0,75x1,25 x 2)	0,930	1,00	1,744	1,500
OK21	2,81 (2,25x1,25 x 1)	0,850	1,00	2,391	1,500
OK15	2,02 (1,68x1,2 x 1)	0,910	1,00	1,835	1,500
OK14	1,84 (0,78x1,18 x 2)	1,350	1,00	2,481	1,400

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselný faktor teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro $T_{in}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Díličí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	bf	Af	Uf	I	Psi	Sklon	Uw,s
O1	0,971	0,50	0,120	0,674	0,87	5,140	0,080	90,0°	0,770
O2	0,643	0,50	0,120	0,482	0,87	3,540	0,080	90,0°	0,820
O3	1,183	0,70	0,120	0,588	1,50	4,420	0,080	90,0°	1,160
O7	1,737	0,50	0,120	1,013	0,87	7,480	0,080	90,0°	0,820
O8	2,495	0,50	0,120	1,555	0,87	11,520	0,080	90,0°	0,820
O9	2,230	0,50	0,120	1,145	0,87	8,580	0,080	90,0°	0,820
D1	1,959	0,50	0,102	1,191	0,87	11,544	0,080	90,0°	0,790
O9	2,230	0,50	0,120	1,145	0,87	8,580	0,080	90,0°	0,820
D1	1,959	0,50	0,102	1,191	0,87	11,544	0,080	90,0°	0,790
OK14	0,507	0,60	0,120	0,412	1,70	2,956	0,080	90,0°	1,190
O5	2,785	0,50	0,120	1,445	0,87	11,080	0,080	90,0°	0,820
O5	2,785	0,50	0,120	1,445	0,87	11,080	0,080	90,0°	0,820
O1	0,971	0,50	0,120	0,674	0,87	5,140	0,080	90,0°	0,770
O4	0,958	0,50	0,120	0,542	0,87	4,040	0,080	90,0°	0,820
O8	2,495	0,50	0,120	1,555	0,87	11,520	0,080	90,0°	0,820
O9	2,230	0,50	0,120	1,145	0,87	8,580	0,080	90,0°	0,820
OK11	4,178	0,50	0,120	2,167	0,87	16,620	0,080	90,0°	0,820
OK14	0,507	0,60	0,120	0,412	1,70	2,956	0,080	90,0°	1,190
O4	0,958	0,50	0,120	0,542	0,87	4,040	0,080	90,0°	0,820
O6	2,785	0,50	0,120	1,445	0,87	11,080	0,080	90,0°	0,820
OK10	0,252	0,50	0,120	0,408	0,87	2,920	0,080	90,0°	0,820
OK12	1,600	0,50	0,120	1,025	0,87	7,580	0,080	90,0°	0,820
OK13	0,884	1,00	0,120	0,509	0,80	3,760	0,060	90,0°	1,080
OK15	1,152	0,50	0,120	0,864	0,87	6,240	0,080	90,0°	0,820
OK16	2,266	0,50	0,120	1,430	0,87	10,480	0,080	90,0°	0,820
OK17	1,142	0,50	0,120	0,574	0,87	4,300	0,080	90,0°	0,820
OK18	3,880	0,50	0,120	1,978	0,87	15,040	0,080	90,0°	0,820
OK19	0,908	0,50	0,120	0,607	0,87	4,580	0,080	90,0°	0,820
O2	0,643	0,50	0,120	0,482	0,87	3,540	0,080	90,0°	0,820
OK20	0,515	0,50	0,120	0,422	0,87	3,040	0,080	90,0°	0,820
OK21	1,788	0,50	0,120	1,025	0,87	7,580	0,080	90,0°	0,820
OK15	1,152	0,50	0,120	0,864	0,87	6,240	0,080	90,0°	0,820
OK14	0,507	0,60	0,120	0,412	1,70	2,956	0,080	90,0°	1,190

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m², Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m²K), bf je průměrná pohledová šířka rámu

okna v m, Af je plocha rámu v m², Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m²K), l je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m²K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
Průměrná přiřázka na vliv tep. vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d: 343,289 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Ht,d,tb: 29,225 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 3416,0 m³
Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa: 0,8 1/h
Možnost příčného provětrávání: ne
Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
Objem. tok přiváděného vzduchu: 718,3 m³/h
Objem. tok odváděného vzduchu: 718,3 m³/h
Účinnost zpětného získávání tepla: 88,0 %
Podíl času s nuceným větráním: 100,0 %

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění Hv,x [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota Te,ini:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-1,9 Pa	-1,8 Pa	-1,4 Pa	-1,0 Pa	-0,6 Pa	-0,4 Pa
Měrný tok Hv,lea:	23,640	22,815	20,025	16,319	11,948	9,633
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	28,962	28,962	28,962	28,962	28,962	28,962
Celkový tok Hv:	52,602	51,776	48,986	45,281	40,909	38,595
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota Te,ini:	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-0,2 Pa	-0,2 Pa	-0,6 Pa	-1,0 Pa	-1,5 Pa	-1,7 Pa
Měrný tok Hv,lea:	9,447	9,479	11,831	16,145	20,407	22,385
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	28,962	28,962	28,962	28,962	28,962	28,962
Celkový tok Hv:	38,408	38,441	40,793	45,107	49,369	51,347

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 45,135 W/K

Vysvětlivky: Te,ini je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, Hv,lea je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; Hv,arg je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; Hv,ztu je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; Hv,sup je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 50,0 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
O1	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O2	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O3	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O7	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O8	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O9	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
D1	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O9	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
D1	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK14	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O5	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O5	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O1	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O4	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O8	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O9	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK11	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK14	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O4	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O6	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK10	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK12	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK13	H	----	-----	----	-----	----	-----	-----

OK15	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK16	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK17	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK18	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK19	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O2	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK20	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK21	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK15	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK14	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
O1	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O2	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O3	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O7	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O8	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O9	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
D1	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O9	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
D1	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK14	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O5	JV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O5	JV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O1	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O4	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O8	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O9	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK11	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK14	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O4	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O6	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK10	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK12	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK13	H	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK15	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK16	JV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK17	JV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK18	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK19	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O2	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK20	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK21	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK15	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK14	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna

Vysvětlivky: F_{ov} je korekční činitel stínění markýzou, F_{finL} je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F_{finR} je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F_{fin} je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F_{hor} je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	F _{gl} /F _f [-]	F _{c,h} /F _{c,c} [-]	Fsh [-]	Orientace
O1	4,94	0,50	0,59/0,41	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O2	7,88	0,50	0,57/0,43	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O3	8,86	0,50	0,67/0,33	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O7	8,25	0,50	0,63/0,37	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O8	12,15	0,50	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O9	3,38	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
D1	3,15	0,00	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O9	3,38	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
D1	3,15	0,00	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK14	1,84	0,55	0,55/0,45	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O5	50,76	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JV (90°)
O5	12,69	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JV (90°)
O1	6,58	0,50	0,59/0,41	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O4	4,5	0,50	0,64/0,36	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O8	8,1	0,50	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O9	13,5	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
OK11	12,69	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
OK14	2,76	0,55	0,55/0,45	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O4	4,5	0,50	0,64/0,36	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
O6	16,92	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK10	1,98	0,50	0,38/0,62	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK12	5,25	0,50	0,61/0,39	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK13	1,39	0,67	0,63/0,37	1,00/1,00	1,000	H (90°)

OK15	2,02	0,50	0,57/0,43	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK16	3,7	0,50	0,61/0,39	1,00/1,00	1,000	JV (90°)
OK17	1,72	0,50	0,67/0,33	1,00/1,00	1,000	JV (90°)
OK18	5,86	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK19	1,52	0,50	0,60/0,40	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
O2	5,63	0,50	0,57/0,43	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK20	1,88	0,50	0,55/0,45	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK21	2,81	0,50	0,64/0,36	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK15	2,02	0,50	0,57/0,43	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK14	1,84	0,55	0,55/0,45	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
Obvodová stěna	263,64	0,60	-----	-----	1,000	SV (90°)
Střecha šikmá	59,82	0,90	-----	-----	1,000	SV (30°)
Obvodová stěna	121,46	0,60	-----	-----	1,000	JV (90°)
Střecha šikmá	78,6	0,90	-----	-----	1,000	JV (30°)
Obvodová stěna	265,92	0,60	-----	-----	1,000	JZ (90°)
Střecha šikmá	59,41	0,90	-----	-----	1,000	JZ (30°)
Obvodová stěna	132,93	0,60	-----	-----	1,000	SZ (90°)
Střecha šikmá	76,64	0,90	-----	-----	1,000	SZ (30°)
Střecha plochá	164,3	0,60	-----	-----	1,000	H (0°)
Terasa 4.NP	11,01	0,60	-----	-----	1,000	H (0°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční čítel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční čítel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční čítel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční čítel clonění pro režim chlazení a Fsh je souhrnný korekční čítel stínění nepohyblivými překážkami.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	3576,7	5882,1	10345,4	15256,7	17569,4	17550,9
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	16795,0	16904,8	11513,9	8934,1	4350,2	2620,6

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 2

Název zóny:	nebytové prostory
Typ zóny pro určení Uem,N:	nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	bytový dům
Typ hodnocení:	budova s téměř nulovou spotřebou energie
Obsazenost zóny:	31,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	5,8 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	617,0 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	179,0 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	191,0 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m2.K)
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Parametry osvětlení zóny:	požadovaná osvětlenost: 300,0 lx roční doba provozu osvětlení ve dne/v noci: 1820 / 1680 h činitel systému řízení F,oc=1,0 a činitel absence osob F,A=0,0 činitel závislosti na denním světle F,D=1,0 dodaná energie na osvětlení: 4,4 kWh/(m2.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)
Průměrné vnitřní zisky:	252 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 25+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · průměrnou účinnost osvětlení: 40 % · trvalou přídavnou tepelnou ztrátu: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	4401,54 MJ/rok
..... odvozeno pro	· roční potřebu teplé vody: 23,4 m3 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně č. 2

Teplovzdušné vytápění:	ne
------------------------	----

Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:

Název zdroje tepla:	Zemní tepelné čerpadlo TERRA SWM (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	4,0
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Objem akumulční nádrže:	1500,0 l
Měrná ztráta nádrže:	3,0 Wh/(l.d)
Prům. roční příkon čerpadel vytápění:	38,0 W (s vlivem regulace otáček)
Příkon regulace/emise tepla:	0,1 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem v zóně č. 2

Prům. měrný příkon VZT jednotky:	500,0 Ws/m ³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0

Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně č. 2

Název zdroje tepla č. 1:	Zemní tepelné čerpadlo TERRA SWM (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	tepelné čerpadlo
Topný faktor pro přípravu TV:	3,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Délka rozvodů TV:	25,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	127,7 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Solární systémy v zóně č. 2

Typ prvku	Plocha [m ²]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
kolektor	---	---	---	--- / ---	---
Typ výpočtu produkce energie kolektory:		detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)			
Objem solárního zásobníku:		0,0 l			
Měrná tepelná ztráta solárního zásobníku:		0,0 Wh/(l.d)			
Délka rozvodů solární soustavy:		10,0 m			
Měrná tep. ztráta rozvodů solární soustavy:		211,1 Wh/(m.d)			

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	50,74	0,138	1,00	7,003	0,300
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	25,46	0,138	1,00	3,513	0,300
O1	4,94 (0,7x2,35 x 3)	0,900	1,00	4,442	1,500
O2	7,88 (0,75x1,5 x 7)	0,910	1,00	7,166	1,500
O3	8,86 (1,15x1,54 x 5)	1,170	1,00	10,360	1,500
O7	8,25 (2,2x1,25 x 3)	0,850	1,00	7,013	1,500
O8	12,15 (2,7x1,5 x 3)	0,870	1,00	10,571	1,500
O9	3,38 (2,25x1,5 x 1)	0,830	1,00	2,801	1,500
D1	3,15 (1,5x2,1 x 1)	0,930	1,00	2,930	1,700
O9	3,38 (2,25x1,5 x 1)	0,830	1,00	2,801	1,500
D1	3,15 (1,5x2,1 x 1)	0,930	1,00	2,930	1,700
OK14	1,84 (0,78x1,18 x 2)	1,350	1,00	2,481	1,400
O5	50,76 (1,8x2,35 x 12)	0,840	1,00	42,638	1,500
O5	12,69 (1,8x2,35 x 3)	0,840	1,00	10,660	1,500
O1	6,58 (0,7x2,35 x 4)	0,900	1,00	5,922	1,500
O4	4,50 (1,0x1,5 x 3)	0,850	1,00	3,825	1,500
O8	8,10 (2,7x1,5 x 2)	0,870	1,00	7,047	1,500
O9	13,50 (2,25x1,5 x 4)	0,830	1,00	11,205	1,500
OK11	12,69 (2,7x2,35 x 2)	0,840	1,00	10,660	1,500
OK14	2,76 (0,78x1,18 x 3)	1,350	1,00	3,721	1,400
O4	4,50 (1,0x1,5 x 3)	0,850	1,00	3,825	1,500
O6	16,92 (1,8x2,35 x 4)	0,840	1,00	14,213	1,500
OK10	1,98 (0,44x1,5 x 3)	1,080	1,00	2,138	1,500
OK12	5,25 (1,75x1,5 x 2)	0,880	1,00	4,620	1,500
OK13	1,39 (1,18x1,18 x 1)	1,090	1,00	1,518	3,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{im}=20 C.

Díličí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	bf	Af	Uf	I	Psi	Sklon	Uw,s
O1	0,971	0,50	0,120	0,674	0,87	5,140	0,080	90,0°	0,770
O2	0,643	0,50	0,120	0,482	0,87	3,540	0,080	90,0°	0,820
O3	1,183	0,70	0,120	0,588	1,50	4,420	0,080	90,0°	1,160
O7	1,737	0,50	0,120	1,013	0,87	7,480	0,080	90,0°	0,820
O8	2,495	0,50	0,120	1,555	0,87	11,520	0,080	90,0°	0,820
O9	2,230	0,50	0,120	1,145	0,87	8,580	0,080	90,0°	0,820
D1	1,959	0,50	0,102	1,191	0,87	11,544	0,080	90,0°	0,790

O9	2,230	0,50	0,120	1,145	0,87	8,580	0,080	90,0°	0,820
D1	1,959	0,50	0,102	1,191	0,87	11,544	0,080	90,0°	0,790
OK14	0,507	0,60	0,120	0,412	1,70	2,956	0,080	90,0°	1,190
O5	2,785	0,50	0,120	1,445	0,87	11,080	0,080	90,0°	0,820
O5	2,785	0,50	0,120	1,445	0,87	11,080	0,080	90,0°	0,820
O1	0,971	0,50	0,120	0,674	0,87	5,140	0,080	90,0°	0,770
O4	0,958	0,50	0,120	0,542	0,87	4,040	0,080	90,0°	0,820
O8	2,495	0,50	0,120	1,555	0,87	11,520	0,080	90,0°	0,820
O9	2,230	0,50	0,120	1,145	0,87	8,580	0,080	90,0°	0,820
OK11	4,178	0,50	0,120	2,167	0,87	16,620	0,080	90,0°	0,820
OK14	0,507	0,60	0,120	0,412	1,70	2,956	0,080	90,0°	1,190
O4	0,958	0,50	0,120	0,542	0,87	4,040	0,080	90,0°	0,820
O6	2,785	0,50	0,120	1,445	0,87	11,080	0,080	90,0°	0,820
OK10	0,252	0,50	0,120	0,408	0,87	2,920	0,080	90,0°	0,820
OK12	1,600	0,50	0,120	1,025	0,87	7,580	0,080	90,0°	0,820
OK13	0,884	1,00	0,120	0,509	0,80	3,760	0,060	90,0°	1,080

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m², Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m²K), bf je průměrná pohledová šířka rámu okna v m, Af je plocha rámu v m², Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m²K), l je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m²K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
Průměrná přírážka na vliv tep. vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d: 186,001 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Ht,d,tb: 5,495 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha nad terénem
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	180,0 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	55,8 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,2 m
Tepelný odpor podlahy:	6,37 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,153 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,8
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,123 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	22,075 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 14,81 do 29,465 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	23,957 / 8,783 W/K

Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zeminou Ht,g,m [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Měrný tok:	29,465	28,554	25,669	22,328	18,379	16,253
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Měrný tok:	14,810	14,886	18,227	22,176	26,048	28,099

Celkový ustálený měrný tok zeminou Ht,g: 22,075 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Ht,g,tb: 3,600 W/K

Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 2 :

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru:	Garáž
Objem vzduchu v nevytápěném prostoru:	841,0 m ³
Tok vzduchu z přilehlé zóny do nevytápěného prostoru:	841,0 m ³ /h
Intenzita větrání z nevytápěného prostoru do exteriéru:	1,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	Umístění	U,N,20 [W/m ² K]
Podlaha nad garáží	132,22	0,222	do interiéru	0,600
Stěna vnitřní	83,28	0,228	do interiéru	0,600
D2	1,62	2,750	do interiéru	3,500
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	60,64	0,138	do exteriéru	-----
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	12,9	0,138	do exteriéru	-----
Terasa nad garáží	148,01	0,132	do exteriéru	-----
Suterénní stěna	129,75	0,219	do exteriéru	-----
Podlaha garáž	280,46	0,294	do exteriéru	-----
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	9,18	0,138	do exteriéru	-----

O9	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK11	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK14	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O4	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O6	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK10	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK12	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK13	H	----	-----	----	-----	----	-----	-----

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
O1	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O2	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O3	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O7	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O8	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O9	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
D1	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O9	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
D1	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK14	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O5	JV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O5	JV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O1	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O4	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O8	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O9	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK11	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK14	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O4	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O6	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK10	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK12	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK13	H	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
O1	4,94	0,50	0,59/0,41	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O2	7,88	0,50	0,57/0,43	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O3	8,86	0,50	0,67/0,33	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O7	8,25	0,50	0,63/0,37	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O8	12,15	0,50	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O9	3,38	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
D1	3,15	0,00	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O9	3,38	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
D1	3,15	0,00	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK14	1,84	0,55	0,55/0,45	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O5	50,76	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JV (90°)
O5	12,69	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JV (90°)
O1	6,58	0,50	0,59/0,41	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O4	4,5	0,50	0,64/0,36	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O8	8,1	0,50	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O9	13,5	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
OK11	12,69	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
OK14	2,76	0,55	0,55/0,45	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O4	4,5	0,50	0,64/0,36	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
O6	16,92	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK10	1,98	0,50	0,38/0,62	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK12	5,25	0,50	0,61/0,39	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK13	1,39	0,67	0,63/0,37	1,00/1,00	1,000	H (90°)
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	50,74	0,60	-----	-----	1,000	SV (90°)
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	25,46	0,60	-----	-----	1,000	JV (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc: 1 2 3 4 5 6

Zisk (vytápění):	3407,4	5670,8	9686,9	13987,9	15950,8	15842,2
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	15210,6	15461,3	10691,8	8481,8	4336,9	2772,0

Solární a další zisky přes nevytápěné prostory u zóny č. 2 :

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Garáž

Solární parametry vnějších obalových konstrukcí nevytápěného prostoru:

Název konstrukce	Plocha [m ²]	F,gl [-]	Alfa [-]	g [-]	F,sh [-]	Orientace
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	60,64	----	0,60	----	1,00	JZ
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	12,9	----	0,60	----	1,00	JV
Terasa nad garáží	148,01	----	0,60	----	1,00	Horizont
Suterénní stěna	129,75	----	0,00	----	1,00	SZ
Podlaha garáž	280,46	----	0,00	----	1,00	Horizont
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	9,18	----	0,60	----	1,00	SZ
VRATA	7,56	0,00	----	0,00	1,00	JV

Vysvětlivky: F,gl je činitel zasklení (podíl plochy zasklení k ploše okna); Alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu; g je propustnost slunečního záření zasklení a F,sh je souhrnný činitel stínění pevnými překážkami.

Celkový tepelný zisk přes nevytápěné prostory Q_{s,ztu} (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	-60,4	-49,5	-47,1	-35,1	-30,1	-28,8
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	-31,5	-32,3	-41,8	-50,5	-56,8	-61,9

PARAMETRY ROZHRAŇÍ MEZI ZÓNAMI:

Název konstrukce	Plocha [m ²]	Souč.prostupu [W/m ² K]	Rozhraní zón		
podlaha běžné NP	182,0	0,543	1 - 2		
Objemový tok vzduchu ze zóny 1 do zóny 2:		0,0 m ³ /h			
Měrný tok zeminou mezi zónami 1 + 2:		0,0 W/K			
Rozhraní	Ht [W/K]	Hv_1. [W/K]	Hv_2. [W/K]	H_1. [W/K]	H_2. [W/K]
1 + 2	98,826	0,000	0,000	98,826	98,826

Vysvětlivky: Ht je měrný tepelný tok prostupem mezi i-tou a j-tou zónou, Hv_1. je měrný tepelný tok větráním do i-té (první) zóny, Hv_2. je měrný tepelný tok větráním do j-té (druhé) zóny, H_1. je výsledný měrný tok do i-té zóny a H_2. je výsledný měrný tok do j-té zóny.

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:	obytná zóna
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Vnitřní zisky z technických zařízení:	ano (rozvody teplé vody)
Max. míra využití těchto zisků:	80,0 %

Prům. měrný tepelný tok větráním Hv:	45,135 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru H _{t,d} a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H _{t,tb} :	372,514 W/K
Měrný ustálený tok zeminou H _{t,g} :	---
Měrný tok nevytápěnými prostory H _{t,u} :	---
Výsledný měrný tepelný tok H:	417,648 W/K
Celkový měrný tok ze zóny č. 2 H_{1,12}:	98,826 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q _{H,ht} [GJ]	Q _{int} [GJ]	Q _{tec} [GJ]	Q _{sol} [GJ]	Q _{gn} [GJ]	E _{ta,H} [-]	f _H [%]	Q _{H,nd} [GJ]
1	24,247	6,914	1,710	3,577	12,201	1,000	100,0	12,046
2	20,604	6,030	1,545	5,882	13,457	0,999	100,0	7,163
3	18,255	6,491	1,710	10,345	18,547	0,923	58,5	1,131
4	12,182	6,120	1,655	15,257	23,032	0,529	0,0	---
5	5,714	6,192	1,710	17,569	25,471	0,224	0,0	---

6	1,779	5,949	1,655	17,551	25,155	0,071	0,0	---
7	-0,523	6,148	1,710	16,795	24,653	1,000	0,0	---
8	-0,432	6,192	1,710	16,905	24,807	1,000	0,0	---
9	6,068	6,137	1,655	11,514	19,306	0,314	0,0	---
10	12,884	6,483	1,710	8,934	17,127	0,748	12,7	0,068
11	18,353	6,453	1,655	4,350	12,458	0,998	100,0	5,917
12	22,133	6,897	1,710	2,621	11,228	1,000	100,0	10,906

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené ztrátami z rozvodů teplé vody; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 37,231 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U,eq,min	U,eq,max
O1	SV	1,613	1,921	1,143	0,71	-10,5	0,8
O2	SV	2,603	2,952	1,755	0,67	-10,1	0,8
O3	SV	3,763	3,877	2,301	0,61	-11,7	1,1
O7	SV	2,547	3,455	2,060	0,81	-11,4	0,8
O8	SV	3,839	4,996	2,976	0,78	-11,1	0,8
O9	SV	1,017	1,487	0,887	0,87	-12,0	0,7
D1	SV	1,064	-0,084	-0,062	-0,06	0,9	1,4
O9	SV	1,017	1,487	0,887	0,87	-12,0	0,7
D1	SV	1,064	-0,084	-0,062	-0,06	0,9	1,4
OK14	SV	0,901	0,711	0,420	0,47	-10,1	1,3
O5	JV	15,485	40,318	26,449	1,71	-16,8	0,4
O5	JV	3,871	10,079	6,612	1,71	-16,8	0,4
O1	JZ	2,151	4,644	3,044	1,42	-14,8	0,5
O4	JZ	1,389	3,461	2,270	1,63	-16,2	0,4
O8	JZ	2,559	6,025	3,951	1,54	-15,6	0,5
O9	JZ	4,069	10,727	7,037	1,73	-16,8	0,4
OK11	JZ	3,871	10,079	6,612	1,71	-16,8	0,4
OK14	JZ	1,351	1,961	1,283	0,95	-14,5	1,0
O4	SZ	1,389	1,916	1,143	0,82	-11,6	0,8
O6	SZ	5,162	7,449	4,443	0,86	-12,0	0,8
OK10	SZ	0,777	0,468	0,274	0,35	-6,0	1,1
OK12	SZ	1,678	2,120	1,263	0,75	-10,9	0,8
OK13	H	0,551	1,823	1,114	2,02	-34,8	0,8
OK15	SV	0,666	0,756	0,449	0,67	-10,1	0,8
OK16	JV	1,168	2,703	1,773	1,52	-15,4	0,5
OK17	JV	0,511	1,385	0,909	1,78	-17,1	0,4
OK18	SZ	1,766	2,581	1,540	0,87	-12,0	0,7
OK19	SZ	0,490	0,601	0,358	0,73	-10,7	0,8
O2	SV	1,859	2,109	1,254	0,67	-10,1	0,8
OK20	SV	0,633	0,675	0,401	0,63	-9,7	0,9
OK21	SV	0,868	1,198	0,714	0,82	-11,6	0,8
OK15	SV	0,666	0,756	0,449	0,67	-10,1	0,8
OK14	JZ	0,901	1,307	0,855	0,95	-14,5	1,0

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Produkce energie solárními systémy a kogenerací po měsících

Měsíc	Q,SC,ini[GJ]	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,SC,cl[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	1,090	0,854	---	---	---	---	---
2	2,195	1,982	---	---	---	---	---
3	4,116	3,881	---	---	---	---	---
4	5,680	5,452	---	---	---	---	---
5	9,322	9,086	---	---	---	---	---
6	9,770	9,542	---	---	---	---	---
7	8,897	8,661	---	---	---	---	---
8	7,703	7,467	---	---	---	---	---
9	5,555	5,327	---	---	---	---	---
10	3,368	3,132	---	---	---	---	---
11	0,967	0,739	---	---	---	---	---
12	0,835	0,600	---	---	---	---	---

Způsob využití energie ze solárních kolektorů: na přípravu TV a vytápění

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulačním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie kolektory použitá pro vytápění;

Q,SC,cl je produkce energie kolektory použitá pro chlazení; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kogener. jednotkami a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	16,810	---	---	---	16,810	---	10,151	---
2	10,150	---	---	---	10,150	---	9,944	---
3	2,033	---	---	---	2,033	---	10,151	---
4	---	---	---	---	---	---	10,082	---
5	---	---	---	---	---	---	10,151	---
6	---	---	---	---	---	---	10,082	---
7	---	---	---	---	---	---	10,151	---
8	---	---	---	---	---	---	10,151	---
9	---	---	---	---	---	---	10,082	---
10	0,594	---	---	---	0,594	---	10,151	---
11	8,496	---	---	---	8,496	---	10,082	---
12	15,267	---	---	---	15,267	---	10,151	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	16,810	---	---	0,267	10,151	2,233	0,707	---	30,168
2	10,150	---	---	0,241	9,944	1,659	0,639	---	22,633
3	2,033	---	---	0,267	10,151	1,528	0,574	---	14,553
4	---	---	---	0,259	10,082	1,208	0,374	---	11,922
5	---	---	---	0,267	10,151	1,028	0,386	---	11,832
6	---	---	---	0,259	10,082	0,924	0,374	---	11,638
7	---	---	---	0,267	10,151	0,955	0,386	---	11,759
8	---	---	---	0,267	10,151	1,028	0,386	---	11,832
9	---	---	---	0,259	10,082	1,237	0,374	---	11,951
10	0,594	---	---	0,267	10,151	1,513	0,427	---	12,952
11	8,496	---	---	0,259	10,082	1,763	0,685	---	21,284
12	15,267	---	---	0,267	10,151	2,204	0,707	---	28,596

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotebovaná elektřina a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 201,120 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 372,5 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 1461,2 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,49 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,25 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: nebytové prostory
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění: 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano
Vnitřní zisky z technických zařízení: ano (ventilátory, rozvody teplé vody a zásobníky vytápění)
Max. míra využití těchto zisků: 80,0 %

Prům. měrný tepelný tok větráním Hv: 272,099 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Ht,d a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami Ht,tb: 199,439 W/K
Měrný ustálený tok zeminou Ht,g: 22,075 W/K
Měrný tok nevytápěnými prostory Ht,u: 47,065 W/K

Výsledný měrný tepelný tok H:

540,678 W/K

Celkový měrný tok ze zóny č. 1 H₂₁:

98,826 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	29,947	0,750	0,694	3,347	4,791	0,992	100,0	25,193
2	25,601	0,642	0,627	5,621	6,890	0,975	100,0	18,886
3	22,962	0,681	0,694	9,640	11,015	0,914	100,0	12,894
4	14,581	0,632	0,672	13,953	15,257	0,701	100,0	3,882
5	6,151	0,631	0,339	15,921	16,891	0,364	0,0	---
6	1,277	0,604	0,283	15,813	16,701	0,076	0,0	---
7	-1,593	0,624	0,293	15,179	16,096	1,000	0,0	---
8	-1,461	0,631	0,293	15,429	16,353	1,000	0,0	---
9	6,814	0,635	0,493	10,650	11,778	0,507	53,9	0,842
10	16,110	0,679	0,694	8,431	9,805	0,866	100,0	7,617
11	23,133	0,687	0,672	4,280	5,639	0,979	100,0	17,611
12	27,546	0,747	0,694	2,710	4,151	0,993	100,0	23,422

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a nádrží vytápění; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd:

110,348 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U,eq,min	U,eq,max
O1	SV	1,613	1,921	1,263	0,78	-10,5	0,8
O2	SV	2,603	2,952	1,940	0,75	-10,1	0,8
O3	SV	3,763	3,877	2,544	0,68	-11,7	1,1
O7	SV	2,547	3,455	2,275	0,89	-11,4	0,8
O8	SV	3,839	4,996	3,288	0,86	-11,1	0,8
O9	SV	1,017	1,487	0,979	0,96	-12,0	0,7
D1	SV	1,064	-0,084	-0,066	-0,06	0,9	1,4
O9	SV	1,017	1,487	0,979	0,96	-12,0	0,7
D1	SV	1,064	-0,084	-0,066	-0,06	0,9	1,4
OK14	SV	0,901	0,711	0,465	0,52	-10,1	1,3
O5	JV	15,485	40,318	28,895	1,87	-16,8	0,4
O5	JV	3,871	10,079	7,224	1,87	-16,8	0,4
O1	JZ	2,151	4,644	3,326	1,55	-14,8	0,5
O4	JZ	1,389	3,461	2,480	1,79	-16,2	0,4
O8	JZ	2,559	6,025	4,317	1,69	-15,6	0,5
O9	JZ	4,069	10,727	7,688	1,89	-16,8	0,4
OK11	JZ	3,871	10,079	7,224	1,87	-16,8	0,4
OK14	JZ	1,351	1,961	1,403	1,04	-14,5	1,0
O4	SZ	1,389	1,916	1,262	0,91	-11,6	0,8
O6	SZ	5,162	7,449	4,907	0,95	-12,0	0,8
OK10	SZ	0,777	0,468	0,304	0,39	-6,0	1,1
OK12	SZ	1,678	2,120	1,395	0,83	-10,9	0,8
OK13	H	0,551	1,823	1,229	2,23	-34,8	0,8

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Produkce energie solárními systémy a kogenerací po měsících

Měsíc	Q,SC,ini[GJ]	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,SC,cl[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	0,272	0,037	---	---	---	---	---
2	0,549	0,336	---	---	---	---	---
3	1,029	0,723	0,070	---	---	---	---
4	1,420	0,712	0,481	---	---	---	---
5	2,330	0,723	---	---	---	---	---
6	2,442	0,712	---	---	---	---	---
7	2,224	0,723	---	---	---	---	---
8	1,926	0,723	---	---	---	---	---
9	1,389	0,712	0,449	---	---	---	---
10	0,842	0,606	---	---	---	---	---
11	0,242	0,014	---	---	---	---	---
12	0,209	---	---	---	---	---	---

Způsob využití energie ze solárních kolektorů: na přípravu TV a vytápění

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým

dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulačním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie kolektory použitá pro vytápění; Q,SC,cl je produkce energie kolektory použitá pro chlazení; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kogener. jednotkami a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	34,606	---	---	---	34,606	---	0,723	---
2	26,020	---	---	---	26,020	---	0,689	---
3	17,887	---	---	0,070	17,958	---	0,723	---
4	5,261	---	---	0,481	5,742	---	0,712	---
5	---	---	---	---	---	---	0,723	---
6	---	---	---	---	---	---	0,712	---
7	---	---	---	---	---	---	0,723	---
8	---	---	---	---	---	---	0,723	---
9	1,177	---	---	0,449	1,626	---	0,712	---
10	10,814	---	---	---	10,814	---	0,723	---
11	24,326	---	---	---	24,326	---	0,712	---
12	32,209	---	---	---	32,209	---	0,723	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	34,606	---	---	0,009	0,723	0,366	0,488	---	36,192
2	26,020	---	---	0,009	0,689	0,272	0,441	---	27,430
3	17,958	---	---	0,009	0,723	0,250	0,488	---	19,428
4	5,742	---	---	0,009	0,712	0,198	0,472	---	7,132
5	---	---	---	0,009	0,723	0,169	0,259	---	1,160
6	---	---	---	0,009	0,712	0,151	0,248	---	1,120
7	---	---	---	0,009	0,723	0,157	0,260	---	1,149
8	---	---	---	0,009	0,723	0,169	0,268	---	1,169
9	1,626	---	---	0,009	0,712	0,203	0,427	---	2,977
10	10,814	---	---	0,009	0,723	0,248	0,488	---	12,282
11	24,326	---	---	0,009	0,712	0,289	0,472	---	25,808
12	32,209	---	---	0,009	0,723	0,361	0,343	---	33,646

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebovaná elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 169,494 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 268,6 W/K
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 671,9 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,62 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,40 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,44 m²/m³

Rozložení průměrných ročních měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tepelný tok H:	---	417,648	100,00 %
z toho:	Prům. měrný tepelný tok větráním Hv:	---	45,135	10,81 %
	Měrný ustálený tep. tok zeminou Ht,g:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Ht,u:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami Ht,tb:	---	29,225	7,00 %

Měrný tok kcemi ve styku s vnějším vzduchem Ht,d:		343,289	82,20 %	
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
Obvodová stěna:	783,95	82,315	19,71 %	
O1:	11,52	10,364	2,48 %	
O2:	13,50	12,285	2,94 %	
O3:	8,86	10,360	2,48 %	
O7:	8,25	7,013	1,68 %	
O8:	20,25	17,618	4,22 %	
O9:	20,25	16,808	4,02 %	
D1:	6,30	5,859	1,40 %	
Střecha šikmá:	274,45	32,934	7,89 %	
OK14:	6,43	8,683	2,08 %	
O5:	63,45	53,298	12,76 %	
O4:	9,00	7,650	1,83 %	
OK11:	12,69	10,660	2,55 %	
O6:	16,92	14,213	3,40 %	
OK10:	1,98	2,138	0,51 %	
OK12:	5,25	4,620	1,11 %	
Střecha plochá:	164,30	24,646	5,90 %	
OK13:	1,39	1,518	0,36 %	
OK15:	4,03	3,669	0,88 %	
OK16:	3,70	3,216	0,77 %	
OK17:	1,72	1,407	0,34 %	
OK18:	5,86	4,862	1,16 %	
OK19:	1,52	1,348	0,32 %	
Terasa 4.NP:	11,01	1,673	0,40 %	
OK20:	1,88	1,744	0,42 %	
OK21:	2,81	2,391	0,57 %	
2	Celkový měrný tepelný tok H:	---	540,678	100,00 %
z toho:	Prům. měrný tepelný tok větráním Hv:	---	272,099	50,33 %
	Měrný ustálený tep. tok zeminou Ht,g:	---	22,075	4,08 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Ht,u:	---	47,065	8,70 %
	Měrný tok tepelnými vazbami Ht,tb:	---	13,438	2,49 %
	Měrný tok kcemi ve styku s vnějším vzduchem Ht,d:	---	186,001	34,40 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
O1:	11,52	10,364	1,92 %	
O2:	7,88	7,166	1,33 %	
O3:	8,86	10,360	1,92 %	
O7:	8,25	7,013	1,30 %	
O8:	20,25	17,618	3,26 %	
O9:	20,25	16,808	3,11 %	
D1:	6,30	5,859	1,08 %	
Obvodová ŽB stěna (1.NP):	76,20	10,515	1,94 %	
OK14:	4,59	6,202	1,15 %	
O5:	63,45	53,298	9,86 %	
O4:	9,00	7,650	1,41 %	
OK11:	12,69	10,660	1,97 %	
O6:	16,92	14,213	2,63 %	
OK10:	1,98	2,138	0,40 %	
OK12:	5,25	4,620	0,85 %	
OK13:	1,39	1,518	0,28 %	
Podlaha nad terénem:	180,00	22,075	4,08 %	
Podlaha nad garáží:	132,22	26,172	4,84 %	
Stěna vnitřní:	83,28	16,931	3,13 %	
D2:	1,62	3,962	0,73 %	

Celkový měrný tok, průměrná vnitřní teplota, tepelná ztráta budovy a další hodnoty

Součet celkových prům. měrných tep. toků jednotlivými zónami Hc:	958,326 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění:	20,0 C
Orientační tep. ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu Te = -12 C):	30,67 kW
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4887,0 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,20 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	14,4 kWh/(m ³ .a)

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 641,1 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy: 2133,1 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,57 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,30 W/m²K

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	54,194	7,664	2,404	6,924	16,993	0,998	100,0	37,239
2	46,205	6,672	2,172	11,503	20,348	0,991	100,0	26,049
3	41,217	7,172	2,404	19,985	29,561	0,920	100,0	14,025
4	26,763	6,752	2,327	29,210	38,288	0,598	100,0	3,882
5	11,865	6,823	2,049	33,490	42,362	0,280	0,0	---
6	3,056	6,553	1,938	33,364	41,856	0,073	0,0	---
7	-2,115	6,772	2,003	31,974	40,749	-0,052	0,0	---
8	-1,893	6,823	2,003	32,334	41,160	-0,046	0,0	---
9	12,882	6,772	2,148	22,164	31,084	0,387	53,9	0,842
10	28,994	7,162	2,404	17,365	26,932	0,791	100,0	7,685
11	41,486	7,139	2,327	8,630	18,096	0,992	100,0	23,528
12	49,679	7,644	2,404	5,331	15,379	0,998	100,0	34,328

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a nádrží vytápění; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být jakákoliv zóna v budově vytápěna (odpovídá max. fH ze všech zón); a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 147,579 GJ 40,994 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 4887,0 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1371,0 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 8,4 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 30 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3629.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci

Měsíc	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht / cl[GJ]		Q,MAX,el[GJ]	Q,PV,el[GJ]		Q,CHP,el[GJ]		Q,r [GJ]
		-- ht ----- cl --			k dispozici	využito	k dispozici	využito	
1	0,891	---	---	132,721	---	---	---	---	---
2	2,318	---	---	100,125	---	---	---	---	---
3	4,604	0,070	---	67,963	---	---	---	---	---
4	6,164	0,481	---	38,109	---	---	---	---	---
5	9,809	---	---	25,984	---	---	---	---	---
6	10,254	---	---	25,516	---	---	---	---	---
7	9,384	---	---	25,817	---	---	---	---	---
8	8,190	---	---	26,002	---	---	---	---	---
9	6,039	0,449	---	29,855	---	---	---	---	---
10	3,739	---	---	50,468	---	---	---	---	---
11	0,752	---	---	94,184	---	---	---	---	---
12	0,600	---	---	124,483	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: Q,SC je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody (Q,SC,W) a/nebo pro vytápění (Q,SC,ht) a/nebo pro chlazení (Q,SC,cl); Q,MAX,el je maximální započítatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie); Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Q,H,dis [GJ]	Q,C,dis [GJ]	Q,W,dis [GJ]	Q,RH,dis [GJ]
1	51,416	---	10,874	---
2	36,170	---	10,632	---
3	19,991	---	10,874	---
4	5,742	---	10,793	---
5	---	---	10,874	---
6	---	---	10,793	---

7	---	---	10,874	---
8	---	---	10,874	---
9	1,626	---	10,793	---
10	11,408	---	10,874	---
11	32,823	---	10,793	---
12	47,476	---	10,874	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení), Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	51,416	---	---	0,277	10,874	2,599	1,195	---	66,360
2	36,170	---	---	0,250	10,632	1,931	1,079	---	50,062
3	19,991	---	---	0,277	10,874	1,778	1,062	---	33,982
4	5,742	---	---	0,268	10,793	1,407	0,846	---	19,055
5	---	---	---	0,277	10,874	1,197	0,645	---	12,992
6	---	---	---	0,268	10,793	1,076	0,621	---	12,758
7	---	---	---	0,277	10,874	1,111	0,646	---	12,908
8	---	---	---	0,277	10,874	1,197	0,654	---	13,001
9	1,626	---	---	0,268	10,793	1,440	0,800	---	14,927
10	11,408	---	---	0,277	10,874	1,761	0,915	---	25,234
11	32,823	---	---	0,268	10,793	2,052	1,157	---	47,092
12	47,476	---	---	0,277	10,874	2,565	1,050	---	62,241

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	206,651 GJ	57,403 MWh	42 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	2,352 GJ	0,653 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	209,003 GJ	58,056 MWh	42 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	3,257 GJ	0,905 MWh	1 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	5,676 GJ	1,577 MWh	1 kWh/m2
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	8,933 GJ	2,482 MWh	2 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	129,923 GJ	36,090 MWh	26 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	2,641 GJ	0,734 MWh	1 kWh/m2
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	132,564 GJ	36,823 MWh	27 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	20,113 GJ	5,587 MWh	4 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	20,113 GJ	5,587 MWh	4 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	370,613 GJ	102,948 MWh	75 kWh/m2

Produkce energie:

Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e:	68,851 GJ	19,125 MWh	14 kWh/m2
z toho se v budově využije:	63,743 GJ	17,707 MWh	13 kWh/m2

(již zahrnuto v dodané energii na přípravu teplé vody a případně i na vytápění a chlazení - zde uvedeno jen informativně)

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	102,948 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4887,0 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1371,0 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	21,1 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	75 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Ergo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	14,3	42,8	45,7	14,5	6,2	18,7	19,9	6,3
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,5060	43,1	---	43,1	0,3	29,9	---	29,9	17,6
SOUČET				57,4	42,8	88,8	14,7	36,1	18,7	49,8	23,9

Ergo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	5,6	16,8	17,9	5,7	3,0	8,9	9,5	3,0
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,5060	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				5,6	16,8	17,9	5,7	3,0	8,9	9,5	3,0

Ergo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	0,9	2,7	2,9	0,9	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,5060	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0,9	2,7	2,9	0,9	---	---	---	---

Ergo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Výroba a export elektřiny			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,5060	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok (bez vlivu případného nedopalů).

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektrina ze sítě	29,957	89,871	95,863	30,317
Slunce a jiná energie prostředí	72,991	---	72,991	17,919
SOUČET	102,948	89,871	168,854	48,236

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 v t/rok (bez vlivu případného nedopalů).

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	48,236 t	
Celková primární energie za rok:	168,854 MWh	607,873 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	89,871 MWh	323,536 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4 887,0 m3	
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	1 371,0 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	9,9 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	34,6 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	18,4 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	35 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	123 kWh/(m2.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	66 kWh/(m2.a)	

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

Energie 2019

Název úlohy: **BD Budějovická - Varianta 2**
Zpracovatel: Tereza Vorreiterová
Zakázka:
Datum: 03.03.2020

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 2
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]				
			SV	SZ	JV	JZ	prům.
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5	63,6
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6	104,0
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9	174,1
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0	243,1
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3	279,1
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1	276,7
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2	267,9
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2	269,3
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8	191,9
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1	153,4
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7	81,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2	51,7

Zeměpisná šířka lokality: 50,0 stupňů severní šířky
Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem: 3,3 m/s
Typické okolí hodnocené budovy: městská zástavba
Krytí hodnocené budovy proti větru: střední
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu: 11,0 C

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

Název zóny: obytná zóna
Typ zóny pro určení Uem,N: nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: bytový dům
Typ hodnocení: budova s téměř nulovou spotřebou energie

Obsazenost zóny:	31,0 m ² /osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	35,2 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	4270,0 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1092,0 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	1180,0 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m ² .K)
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Parametry osvětlení zóny:	požadovaná osvětlenost: 90,0 lx roční doba provozu osvětlení ve dne/v noci: 1820 / 1680 h činitel systému řízení F _{oc} =1,0 a činitel absence osob F _A =0,0 činitel závislosti na denním světle F _D =1,0 dodaná energie na osvětlení: 4,4 kWh/(m ² .a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)
Průměrné vnitřní zisky:	2410 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m ² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 65+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · průměrnou účinnost osvětlení: 40 % · trvalou přídatnou tepelnou ztrátu: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	96156,72 MJ/rok
..... odvozeno pro	· roční potřebu teplé vody: 511,2 m ³ · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně č. 1

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Kondenzační plynový kotel THR (prům. roční podíl 50,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	109,0 % (vztaženo k výhřevnosti)
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Objem akumulární nádrže:	1500,0 l
Měrná ztráta nádrže:	3,0 Wh/(l.d)
Prům. roční příkon čerpadel vytápění:	120,0 W (s vlivem regulace otáček)
Příkon regulace/emise tepla:	0,1 / 0,0 W

Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:

Název zdroje tepla:	Kondenzační plynový kotel THR (prům. roční podíl 50,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	109,0 % (vztaženo k výhřevnosti)
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Akumulární nádrž:	zdroj ohřívá stejnou nádrž jako zdroj č. 1
Čerpadla:	zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem v zóně č. 1

Prům. měrný příkon VZT jednotky:	500,0 Ws/m ³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0

Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně č. 1

<u>Název zdroje tepla č. 1:</u>		Kondenzační plynový kotel THR (prům. roční podíl 50,0 %)
<u>Typ zdroje přípravy TV:</u>		obecný zdroj tepla (např. kotel)
<u>Účinnost zdroje přípravy TV:</u>		109,0 % (vztaženo k výhřevnosti)
<u>Název zdroje tepla č. 2:</u>		Kondenzační plynový kotel THR (prům. roční podíl 50,0 %)
<u>Typ zdroje přípravy TV:</u>		obecný zdroj tepla (např. kotel)
<u>Účinnost zdroje přípravy TV:</u>		109,0 % (vztaženo k výhřevnosti)
<u>Účinnost zpětného získávání tepla:</u>		0,0 %
<u>Délka rozvodů TV:</u>		150,0 m
<u>Měrná tep. ztráta rozvodů TV:</u>		127,7 Wh/(m.d)
<u>Příkon čerpadel distribuce TV:</u>		0,0 W
<u>Příkon regulace:</u>		0,0 W

Solární systémy v zóně č. 1

Typ prvku	Plocha [m ²]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
kolektor	---	---	---	--- / ---	---

Typ výpočtu produkce energie kolektory: detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)

Objem solárního zásobníku: 0,0 l
Měrná tepelná ztráta solárního zásobníku: 0,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů solární soustavy: 10,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů solární soustavy: 211,1 Wh/(m.d)

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
Obvodová stěna	263,64	0,105	1,00	27,682	0,300
Střecha šikmá	59,82	0,120	1,00	7,178	0,240
Obvodová stěna	121,46	0,105	1,00	12,753	0,300
Střecha šikmá	78,60	0,120	1,00	9,432	0,240
Obvodová stěna	265,92	0,105	1,00	27,922	0,300
Střecha šikmá	59,41	0,120	1,00	7,129	0,240
Obvodová stěna	132,93	0,105	1,00	13,958	0,300
Střecha šikmá	76,64	0,120	1,00	9,196	0,240
Střecha plochá	164,30	0,150	1,00	24,646	0,240
Terasa 4.NP	11,01	0,152	1,00	1,673	0,240
O1	4,94 (0,7x2,35 x 3)	0,900	1,00	4,442	1,500
O2	7,88 (0,75x1,5 x 7)	0,910	1,00	7,166	1,500
O3	8,86 (1,15x1,54 x 5)	1,170	1,00	10,360	1,500
O7	8,25 (2,2x1,25 x 3)	0,850	1,00	7,013	1,500
O8	12,15 (2,7x1,5 x 3)	0,870	1,00	10,571	1,500
O9	3,38 (2,25x1,5 x 1)	0,830	1,00	2,801	1,500
D1	3,15 (1,5x2,1 x 1)	0,930	1,00	2,930	1,700
O9	3,38 (2,25x1,5 x 1)	0,830	1,00	2,801	1,500
D1	3,15 (1,5x2,1 x 1)	0,930	1,00	2,930	1,700
OK14	1,84 (0,78x1,18 x 2)	1,350	1,00	2,481	1,400
O5	50,76 (1,8x2,35 x 12)	0,840	1,00	42,638	1,500
O5	12,69 (1,8x2,35 x 3)	0,840	1,00	10,660	1,500
O1	6,58 (0,7x2,35 x 4)	0,900	1,00	5,922	1,500
O4	4,50 (1,0x1,5 x 3)	0,850	1,00	3,825	1,500
O8	8,10 (2,7x1,5 x 2)	0,870	1,00	7,047	1,500
O9	13,50 (2,25x1,5 x 4)	0,830	1,00	11,205	1,500
OK11	12,69 (2,7x2,35 x 2)	0,840	1,00	10,660	1,500
OK14	2,76 (0,78x1,18 x 3)	1,350	1,00	3,721	1,400
O4	4,50 (1,0x1,5 x 3)	0,850	1,00	3,825	1,500
O6	16,92 (1,8x2,35 x 4)	0,840	1,00	14,213	1,500
OK10	1,98 (0,44x1,5 x 3)	1,080	1,00	2,138	1,500
OK12	5,25 (1,75x1,5 x 2)	0,880	1,00	4,620	1,500
OK13	1,39 (1,18x1,18 x 1)	1,090	1,00	1,518	3,500
OK15	2,02 (1,68x1,2 x 1)	0,910	1,00	1,835	1,500
OK16	3,70 (3,08x1,2 x 1)	0,870	1,00	3,216	1,500
OK17	1,72 (1,43x1,2 x 1)	0,820	1,00	1,407	1,500
OK18	5,86 (2,9x2,02 x 1)	0,830	1,00	4,862	1,500
OK19	1,52 (0,75x2,02 x 1)	0,890	1,00	1,348	1,500
O2	5,63 (0,75x1,5 x 5)	0,910	1,00	5,119	1,500
OK20	1,88 (0,75x1,25 x 2)	0,930	1,00	1,744	1,500
OK21	2,81 (2,25x1,25 x 1)	0,850	1,00	2,391	1,500
OK15	2,02 (1,68x1,2 x 1)	0,910	1,00	1,835	1,500
OK14	1,84 (0,78x1,18 x 2)	1,350	1,00	2,481	1,400

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{im}=20 C.

Díličí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	bf	Af	Uf	l	Psi	Sklon	Uw,s
O1	0,971	0,50	0,120	0,674	0,87	5,140	0,080	90,0°	0,820
O2	0,643	0,50	0,120	0,482	0,87	3,540	0,080	90,0°	0,820
O3	1,183	0,70	0,120	0,588	1,50	4,420	0,080	90,0°	1,160
O7	1,737	0,50	0,120	1,013	0,87	7,480	0,080	90,0°	0,820
O8	2,495	0,50	0,120	1,555	0,87	11,520	0,080	90,0°	0,820
O9	2,230	0,50	0,120	1,145	0,87	8,580	0,080	90,0°	0,820
D1	1,959	0,50	0,102	1,191	0,87	11,544	0,080	90,0°	0,790
O9	2,230	0,50	0,120	1,145	0,87	8,580	0,080	90,0°	0,820
D1	1,959	0,50	0,102	1,191	0,87	11,544	0,080	90,0°	0,790
OK14	0,507	0,60	0,120	0,412	1,70	2,956	0,080	90,0°	1,190
O5	2,785	0,50	0,120	1,445	0,87	11,080	0,080	90,0°	0,820
O5	2,785	0,50	0,120	1,445	0,87	11,080	0,080	90,0°	0,820
O1	0,971	0,50	0,120	0,674	0,87	5,140	0,080	90,0°	0,820
O4	0,958	0,50	0,120	0,542	0,87	4,040	0,080	90,0°	0,820
O8	2,495	0,50	0,120	1,555	0,87	11,520	0,080	90,0°	0,820
O9	2,230	0,50	0,120	1,145	0,87	8,580	0,080	90,0°	0,820
OK11	4,178	0,50	0,120	2,167	0,87	16,620	0,080	90,0°	0,820
OK14	0,507	0,60	0,120	0,412	1,70	2,956	0,080	90,0°	1,190
O4	0,958	0,50	0,120	0,542	0,87	4,040	0,080	90,0°	0,820
O6	2,785	0,50	0,120	1,445	0,87	11,080	0,080	90,0°	0,820
OK10	0,252	0,50	0,120	0,408	0,87	2,920	0,080	90,0°	0,820

OK12	1,600	0,50	0,120	1,025	0,87	7,580	0,080	90,0°	0,820
OK13	0,884	1,00	0,120	0,509	0,80	3,760	0,060	90,0°	1,080
OK15	1,152	0,50	0,120	0,864	0,87	6,240	0,080	90,0°	0,820
OK16	2,266	0,50	0,120	1,430	0,87	10,480	0,080	90,0°	0,820
OK17	1,142	0,50	0,120	0,574	0,87	4,300	0,080	90,0°	0,820
OK18	3,880	0,50	0,120	1,978	0,87	15,040	0,080	90,0°	0,820
OK19	0,908	0,50	0,120	0,607	0,87	4,580	0,080	90,0°	0,820
O2	0,643	0,50	0,120	0,482	0,87	3,540	0,080	90,0°	0,820
OK20	0,515	0,50	0,120	0,422	0,87	3,040	0,080	90,0°	0,820
OK21	1,788	0,50	0,120	1,025	0,87	7,580	0,080	90,0°	0,820
OK15	1,152	0,50	0,120	0,864	0,87	6,240	0,080	90,0°	0,820
OK14	0,507	0,60	0,120	0,412	1,70	2,956	0,080	90,0°	1,190

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m2, Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m2K), bf je průměrná pohledová šířka rámu okna v m, Af je plocha rámu v m2, Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m2K), l je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m2K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
Průměrná přírážka na vliv tep. vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d: 343,289 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Ht,d,tb: 29,225 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	3416,0 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa:	0,8 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ne
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem. tok přiváděného vzduchu:	718,3 m3/h
Objem. tok odváděného vzduchu:	718,3 m3/h
Účinnost zpětného získávání tepla:	88,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění Hv,x [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota Te,ini:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-1,9 Pa	-1,8 Pa	-1,4 Pa	-1,0 Pa	-0,6 Pa	-0,4 Pa
Měrný tok Hv,lea:	23,640	22,815	20,025	16,319	11,948	9,633
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	28,962	28,962	28,962	28,962	28,962	28,962
Celkový tok Hv:	52,602	51,776	48,986	45,281	40,909	38,595
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota Te,ini:	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-0,2 Pa	-0,2 Pa	-0,6 Pa	-1,0 Pa	-1,5 Pa	-1,7 Pa
Měrný tok Hv,lea:	9,447	9,479	11,831	16,145	20,407	22,385
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	28,962	28,962	28,962	28,962	28,962	28,962
Celkový tok Hv:	38,408	38,441	40,793	45,107	49,369	51,347

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 45,135 W/K

Vysvětlivky: Te,ini je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, Hv,lea je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; Hv,arg je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; Hv,ztu je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; Hv,sup je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 50,0 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
O1	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O2	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O3	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O7	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O8	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O9	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
D1	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O9	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
D1	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK14	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O5	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----

O5	JV	----	----	----	----	----	----	----
O1	JZ	----	----	----	----	----	----	----
O4	JZ	----	----	----	----	----	----	----
O8	JZ	----	----	----	----	----	----	----
O9	JZ	----	----	----	----	----	----	----
OK11	JZ	----	----	----	----	----	----	----
OK14	JZ	----	----	----	----	----	----	----
O4	SZ	----	----	----	----	----	----	----
O6	SZ	----	----	----	----	----	----	----
OK10	SZ	----	----	----	----	----	----	----
OK12	SZ	----	----	----	----	----	----	----
OK13	H	----	----	----	----	----	----	----
OK15	SV	----	----	----	----	----	----	----
OK16	JV	----	----	----	----	----	----	----
OK17	JV	----	----	----	----	----	----	----
OK18	SZ	----	----	----	----	----	----	----
OK19	SZ	----	----	----	----	----	----	----
O2	SV	----	----	----	----	----	----	----
OK20	SV	----	----	----	----	----	----	----
OK21	SV	----	----	----	----	----	----	----
OK15	SV	----	----	----	----	----	----	----
OK14	JZ	----	----	----	----	----	----	----

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
O1	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O2	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O3	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O7	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O8	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O9	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
D1	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O9	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
D1	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK14	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O5	JV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O5	JV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O1	JZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O4	JZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O8	JZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O9	JZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK11	JZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK14	JZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O4	SZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O6	SZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK10	SZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK12	SZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK13	H	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK15	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK16	JV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK17	JV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK18	SZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK19	SZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O2	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK20	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK21	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK15	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK14	JZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna

Vysvětlivky:

F_{ov} je korekční činitel stínění markýzou, F_{finL} je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F_{finR} je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F_{fin} je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F_{hor} je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	F _{gl} /F _f [-]	F _{c,h} /F _{c,c} [-]	F _{sh} [-]	Orientace
O1	4,94	0,50	0,59/0,41	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O2	7,88	0,50	0,57/0,43	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O3	8,86	0,50	0,67/0,33	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O7	8,25	0,50	0,63/0,37	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O8	12,15	0,50	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O9	3,38	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
D1	3,15	0,00	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O9	3,38	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
D1	3,15	0,00	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK14	1,84	0,55	0,55/0,45	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O5	50,76	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JV (90°)

O5	12,69	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JV (90°)
O1	6,58	0,50	0,59/0,41	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O4	4,5	0,50	0,64/0,36	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O8	8,1	0,50	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O9	13,5	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
OK11	12,69	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
OK14	2,76	0,55	0,55/0,45	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O4	4,5	0,50	0,64/0,36	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
O6	16,92	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK10	1,98	0,50	0,38/0,62	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK12	5,25	0,50	0,61/0,39	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK13	1,39	0,67	0,63/0,37	1,00/1,00	1,000	H (90°)
OK15	2,02	0,50	0,57/0,43	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK16	3,7	0,50	0,61/0,39	1,00/1,00	1,000	JV (90°)
OK17	1,72	0,50	0,67/0,33	1,00/1,00	1,000	JV (90°)
OK18	5,86	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK19	1,52	0,50	0,60/0,40	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
O2	5,63	0,50	0,57/0,43	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK20	1,88	0,50	0,55/0,45	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK21	2,81	0,50	0,64/0,36	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK15	2,02	0,50	0,57/0,43	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK14	1,84	0,55	0,55/0,45	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
Obvodová stěna	263,64	0,60	-----	-----	1,000	SV (90°)
Střecha šikmá	59,82	0,90	-----	-----	1,000	SV (30°)
Obvodová stěna	121,46	0,60	-----	-----	1,000	JV (90°)
Střecha šikmá	78,6	0,90	-----	-----	1,000	JV (30°)
Obvodová stěna	265,92	0,60	-----	-----	1,000	JZ (90°)
Střecha šikmá	59,41	0,90	-----	-----	1,000	JZ (30°)
Obvodová stěna	132,93	0,60	-----	-----	1,000	SZ (90°)
Střecha šikmá	76,64	0,90	-----	-----	1,000	SZ (30°)
Střecha plochá	164,3	0,60	-----	-----	1,000	H (0°)
Terasa 4.NP	11,01	0,60	-----	-----	1,000	H (0°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční číselník zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční číselník rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční číselník clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční číselník clonění pro režim chlazení a Fsh je souhrnný korekční číselník stínění nepohyblivými překážkami.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	3576,7	5882,1	10345,4	15256,7	17569,4	17550,9
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	16795,0	16904,8	11513,9	8934,1	4350,2	2620,6

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 2

Název zóny:	nebytové prostory
Typ zóny pro určení Uem,N:	nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	bytový dům
Typ hodnocení:	budova s téměř nulovou spotřebou energie
Obsazenost zóny:	31,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	5,8 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	617,0 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	179,0 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	191,0 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m2.K)
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Parametry osvětlení zóny:	požadovaná osvětlenost: 300,0 lx roční doba provozu osvětlení ve dne/v noci: 1820 / 1680 h činitel systému řízení F,oc=1,0 a činitel absence osob F,A=0,0 činitel závislosti na denním světle F,D=1,0 dodaná energie na osvětlení: 4,4 kWh/(m2.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)
Průměrné vnitřní zisky:	252 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 25+20 % (osoby+spotřebiče)

- zohlednění spotřebičů: jen zisky
- průměrnou účinnost osvětlení: 40 %
- trvalou přídatnou tepelnou ztrátu: 0,0 W

Potřeba tepla na přípravu TV: 4401,54 MJ/rok
 odvozeno pro
 · roční potřebu teplé vody: 23,4 m3
 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně č. 2

Teplovzdušné vytápění: ne

Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:
 Název zdroje tepla: Kondenzační plynový kotel THR (prům. roční podíl 50,0 %)
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost výroby tepla: 109,0 % (vztaženo k výhřevnosti)
 Účinnost sdílení/distribuce: 83,0 % / 89,0 %
 Objem akumulací nádrže: 1500,0 l
 Měrná ztráta nádrže: 3,0 Wh/(l.d)
 Prům. roční příkon čerpadel vytápění: 38,0 W (s vlivem regulace otáček)
 Příkon regulace/emise tepla: 0,1 / 0,0 W

Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:
 Název zdroje tepla: Kondenzační plynový kotel THR (prům. roční podíl 50,0 %)
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost výroby tepla: 109,0 % (vztaženo k výhřevnosti)
 Účinnost sdílení/distribuce: 83,0 % / 89,0 %
 Akumulační nádrž: zdroj ohřívá stejnou nádrž jako zdroj č. 1
 Čerpadla: zdroj zapojen do soustavy s čerpadly u zdroje č. 1
 Regulace a emise: zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem v zóně č. 2

Prům. měrný příkon VZT jednotky: 500,0 Ws/m3 (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
 Váhový činitel regulace: 1,0

Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně č. 2

Název zdroje tepla č. 1: Kondenzační plynový kotel THR (prům. roční podíl 50,0 %)
 Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost zdroje přípravy TV: 109,0 % (vztaženo k výhřevnosti)

Název zdroje tepla č. 2: Kondenzační plynový kotel THR (prům. roční podíl 50,0 %)
 Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost zdroje přípravy TV: 109,0 % (vztaženo k výhřevnosti)
 Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %
 Délka rozvodů TV: 25,0 m
 Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 127,7 Wh/(m.d)
 Příkon čerpadel distribuce TV: 0,0 W
 Příkon regulace: 0,0 W

Solární systémy v zóně č. 2

Typ prvku	Plocha [m2]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
kolektor	---	---	---	--- / ---	---

Typ výpočtu produkce energie kolektory: detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)

Objem solárního zásobníku: 0,0 l
 Měrná tepelná ztráta solárního zásobníku: 0,0 Wh/(l.d)
 Délka rozvodů solární soustavy: 10,0 m
 Měrná tep. ztráta rozvodů solární soustavy: 211,1 Wh/(m.d)

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	50,74	0,138	1,00	7,003	0,300
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	25,46	0,138	1,00	3,513	0,300
O1	4,94 (0,7x2,35 x 3)	0,900	1,00	4,442	1,500
O2	7,88 (0,75x1,5 x 7)	0,910	1,00	7,166	1,500
O3	8,86 (1,15x1,54 x 5)	1,170	1,00	10,360	1,500
O7	8,25 (2,2x1,25 x 3)	0,850	1,00	7,013	1,500
O8	12,15 (2,7x1,5 x 3)	0,870	1,00	10,571	1,500
O9	3,38 (2,25x1,5 x 1)	0,830	1,00	2,801	1,500
D1	3,15 (1,5x2,1 x 1)	0,930	1,00	2,930	1,700
O9	3,38 (2,25x1,5 x 1)	0,830	1,00	2,801	1,500
D1	3,15 (1,5x2,1 x 1)	0,930	1,00	2,930	1,700
OK14	1,84 (0,78x1,18 x 2)	1,350	1,00	2,481	1,400
O5	50,76 (1,8x2,35 x 12)	0,840	1,00	42,638	1,500

O5	12,69 (1,8x2,35 x 3)	0,840	1,00	10,660	1,500
O1	6,58 (0,7x2,35 x 4)	0,900	1,00	5,922	1,500
O4	4,50 (1,0x1,5 x 3)	0,850	1,00	3,825	1,500
O8	8,10 (2,7x1,5 x 2)	0,870	1,00	7,047	1,500
O9	13,50 (2,25x1,5 x 4)	0,830	1,00	11,205	1,500
OK11	12,69 (2,7x2,35 x 2)	0,840	1,00	10,660	1,500
OK14	2,76 (0,78x1,18 x 3)	1,350	1,00	3,721	1,400
O4	4,50 (1,0x1,5 x 3)	0,850	1,00	3,825	1,500
O6	16,92 (1,8x2,35 x 4)	0,840	1,00	14,213	1,500
OK10	1,98 (0,44x1,5 x 3)	1,080	1,00	2,138	1,500
OK12	5,25 (1,75x1,5 x 2)	0,880	1,00	4,620	1,500
OK13	1,39 (1,18x1,18 x 1)	1,090	1,00	1,518	3,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro $T_{in}=20\text{ C}$.

Dílčí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	bf	Af	Uf	l	Psi	Sklon	Uw,s
O1	0,971	0,50	0,120	0,674	0,87	5,140	0,080	90,0°	0,820
O2	0,643	0,50	0,120	0,482	0,87	3,540	0,080	90,0°	0,820
O3	1,183	0,70	0,120	0,588	1,50	4,420	0,080	90,0°	1,160
O7	1,737	0,50	0,120	1,013	0,87	7,480	0,080	90,0°	0,820
O8	2,495	0,50	0,120	1,555	0,87	11,520	0,080	90,0°	0,820
O9	2,230	0,50	0,120	1,145	0,87	8,580	0,080	90,0°	0,820
D1	1,959	0,50	0,102	1,191	0,87	11,544	0,080	90,0°	0,790
O9	2,230	0,50	0,120	1,145	0,87	8,580	0,080	90,0°	0,820
D1	1,959	0,50	0,102	1,191	0,87	11,544	0,080	90,0°	0,790
OK14	0,507	0,60	0,120	0,412	1,70	2,956	0,080	90,0°	1,190
O5	2,785	0,50	0,120	1,445	0,87	11,080	0,080	90,0°	0,820
O5	2,785	0,50	0,120	1,445	0,87	11,080	0,080	90,0°	0,820
O1	0,971	0,50	0,120	0,674	0,87	5,140	0,080	90,0°	0,820
O4	0,958	0,50	0,120	0,542	0,87	4,040	0,080	90,0°	0,820
O8	2,495	0,50	0,120	1,555	0,87	11,520	0,080	90,0°	0,820
O9	2,230	0,50	0,120	1,145	0,87	8,580	0,080	90,0°	0,820
OK11	4,178	0,50	0,120	2,167	0,87	16,620	0,080	90,0°	0,820
OK14	0,507	0,60	0,120	0,412	1,70	2,956	0,080	90,0°	1,190
O4	0,958	0,50	0,120	0,542	0,87	4,040	0,080	90,0°	0,820
O6	2,785	0,50	0,120	1,445	0,87	11,080	0,080	90,0°	0,820
OK10	0,252	0,50	0,120	0,408	0,87	2,920	0,080	90,0°	0,820
OK12	1,600	0,50	0,120	1,025	0,87	7,580	0,080	90,0°	0,820
OK13	0,884	1,00	0,120	0,509	0,80	3,760	0,060	90,0°	1,080

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m², Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m²K), bf je průměrná pohledová šířka rámu okna v m, Af je plocha rámu v m², Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m²K), l je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. číselník prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m²K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem ($A \cdot \Delta U, tbm$).

Průměrná přírážka na vliv tep. vazeb $\Delta U, tbm$: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi $H_{t,d}$: 186,001 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami $H_{t,d,tb}$: 5,495 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha nad terénem
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	180,0 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	55,8 m
Součinitel vlivu spodní vody G_w :	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,2 m
Tepelný odpor podlahy:	6,37 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,153 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Číselník teplotní redukce b:	0,8
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,123 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou $H_{t,g}$:	22,075 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{t,g,m}$:	od 14,81 do 29,465 W/K
..... stanoveno pro periodické toky H_{pi} / H_{pe} :	23,957 / 8,783 W/K

Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zeminou $H_{t,g,m}$ [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Měrný tok:	29,465	28,554	25,669	22,328	18,379	16,253
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Měrný tok:	14,810	14,886	18,227	22,176	26,048	28,099

Celkový ustálený měrný tok zeminou Ht,g: 22,075 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Ht,g,tb: 3,600 W/K

Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 2 :

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Garáž
Objem vzduchu v nevytápěném prostoru: 841,0 m³
Tok vzduchu z přílehlé zóny do nevytápěného prostoru: 841,0 m³/h
Intenzita větrání z nevytápěného prostoru do exteriéru: 1,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	Umístění	U,N,20 [W/m ² K]
Podlaha nad garáží	132,22	0,222	do interiéru	0,600
Stěna vnitřní	83,28	0,228	do interiéru	0,600
D2	1,62	2,750	do interiéru	3,500
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	60,64	0,138	do exteriéru	----
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	12,9	0,138	do exteriéru	----
Terasa nad garáží	148,01	0,132	do exteriéru	----
Suterénní stěna	129,75	0,219	do exteriéru	----
Podlaha garáž	280,46	0,294	do exteriéru	----
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	9,18	0,138	do exteriéru	----
VRATA	7,56	1,200	do exteriéru	----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{im}=20 C.

Měrný tok prostupem ze zóny do nevyt. prostoru Ht,iu: 52,786 W/K
Měrný tok prostupem z nevyt. prostoru do exteriéru Ht,ue: 150,895 W/K
Celk. měrný tok ze zóny do nevytápěného prostoru Hiu: 52,786 W/K
Celk. měrný tok z nevytáp. prostoru do exteriéru Hue: 434,312 W/K
Teplota v nevytápěném prostoru ve stacionárním stavu: -8,5 C (při návrhové venkovní teplotě -12,0 C).
Činitel teplotní redukce b podle EN ISO 52016-1: 0,892

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory Hu: 47,065 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hu,tb: 4,342 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně: 493,6 m³
Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa: 0,8 1/h
Možnost příčného provětrávání: ne
Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
Objem. tok přiváděného vzduchu: 25,3 m³/h
Objem. tok odváděného vzduchu: 25,3 m³/h
Účinnost zpětného získávání tepla: 88,0 %
Podíl času s nuceným větráním: 100,0 %

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění Hv,x [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota Te,ini:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-139,7 Pa	-140,5 Pa	-143,3 Pa	-146,5 Pa	-150,3 Pa	-152,4 Pa
Měrný tok Hv,lea:	261,409	262,594	266,396	270,772	275,906	278,710
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Celkový tok Hv:	262,429	263,614	267,416	271,792	276,926	279,730
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota Te,ini:	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-153,8 Pa	-153,7 Pa	-150,4 Pa	-146,6 Pa	-142,9 Pa	-141,0 Pa
Měrný tok Hv,lea:	280,572	280,467	276,095	270,939	265,875	263,216
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Celkový tok Hv:	281,592	281,487	277,115	271,959	266,895	264,237

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 272,099 W/K

Vysvětlivky: Te,ini je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, Hv,lea je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; Hv,arg je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; Hv,ztu je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; Hv,sup je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

Zeměpisná šířka lokality: 50,0 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
O1	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O2	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O3	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O7	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O8	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O9	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
D1	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O9	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
D1	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK14	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O5	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O5	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O1	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O4	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O8	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O9	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK11	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK14	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O4	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O6	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK10	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK12	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK13	H	----	-----	----	-----	----	-----	-----

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
O1	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O2	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O3	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O7	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O8	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O9	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
D1	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O9	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
D1	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK14	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O5	JV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O5	JV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O1	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O4	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O8	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O9	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK11	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK14	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O4	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O6	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK10	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK12	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK13	H	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fg/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
O1	4,94	0,50	0,59/0,41	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O2	7,88	0,50	0,57/0,43	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O3	8,86	0,50	0,67/0,33	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O7	8,25	0,50	0,63/0,37	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O8	12,15	0,50	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O9	3,38	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
D1	3,15	0,00	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O9	3,38	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
D1	3,15	0,00	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK14	1,84	0,55	0,55/0,45	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O5	50,76	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JV (90°)
O5	12,69	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JV (90°)

O1	6,58	0,50	0,59/0,41	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O4	4,5	0,50	0,64/0,36	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O8	8,1	0,50	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O9	13,5	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
OK11	12,69	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
OK14	2,76	0,55	0,55/0,45	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O4	4,5	0,50	0,64/0,36	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
O6	16,92	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK10	1,98	0,50	0,38/0,62	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK12	5,25	0,50	0,61/0,39	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK13	1,39	0,67	0,63/0,37	1,00/1,00	1,000	H (90°)
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	50,74	0,60	-----	-----	1,000	SV (90°)
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	25,46	0,60	-----	-----	1,000	JV (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční čítel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční čítel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční čítel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční čítel clonění pro režim chlazení a Fsh je souhrnný korekční čítel stínění nepohyblivými překážkami.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	3407,4	5670,8	9686,9	13987,9	15950,8	15842,2
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	15210,6	15461,3	10691,8	8481,8	4336,9	2772,0

Solární a další zisky přes nevytápěné prostory u zóny č. 2 :

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Garáž

Solární parametry vnějších obalových konstrukcí nevytápěného prostoru:

Název konstrukce	Plocha [m ²]	F,gl [-]	Alfa [-]	g [-]	F,sh [-]	Orientace
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	60,64	-----	0,60	-----	1,00	JZ
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	12,9	-----	0,60	-----	1,00	JV
Terasa nad garáží	148,01	-----	0,60	-----	1,00	Horizont
Suterénní stěna	129,75	-----	0,00	-----	1,00	SZ
Podlaha garáž	280,46	-----	0,00	-----	1,00	Horizont
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	9,18	-----	0,60	-----	1,00	SZ
VRATA	7,56	0,00	-----	0,00	1,00	JV

Vysvětlivky: F,gl je čítel zasklení (podíl plochy zasklení k ploše okna); Alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu; g je propustnost slunečního záření zasklení a F,sh je souhrnný čítel stínění pevnými překážkami.

Celkový tepelný zisk přes nevytápěné prostory Qs,ztu (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	-60,4	-49,5	-47,1	-35,1	-30,1	-28,8
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	-31,5	-32,3	-41,8	-50,5	-56,8	-61,9

PARAMETRY ROZHRAŇÍ MEZI ZÓNAMI:

Název konstrukce	Plocha [m ²]	Souč.prostupu [W/m ² K]	Rozhraní zón		
podlaha běžné NP	182,0	0,543	1 - 2		
Objemový tok vzduchu ze zóny 1 do zóny 2:		0,0 m ³ /h			
Měrný tok zeminou mezi zónami 1 + 2:		0,0 W/K			
Rozhraní	Ht [W/K]	Hv_1. [W/K]	Hv_2. [W/K]	H_1. [W/K]	H_2. [W/K]
1 + 2	98,826	0,000	0,000	98,826	98,826

Vysvětlivky: Ht je měrný tepelný tok prostupem mezi i-tou a j-tou zónou, Hv_1. je měrný tepelný tok větráním do i-té (první) zóny, Hv_2. je měrný tepelný tok větráním do j-té (druhé) zóny, H_1. je výsledný měrný tok do i-té zóny a H_2. je výsledný měrný tok do j-té zóny.

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:	obytná zóna
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano

Vnitřní zisky z technických zařízení: ano (rozvody teplé vody)
 Max. míra využití těchto zisků: 80,0 %

Prům. měrný tepelný tok větráním Hv: 45,135 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Ht,d a celkový
 měrný tok prostupem tep. vazbami Ht,tb: 372,514 W/K
 Měrný ustálený tok zeminou Ht,g: ---
 Měrný tok nevytápěnými prostory Ht,u: ---
Výsledný měrný tepelný tok H: 417,648 W/K
Celkový měrný tok ze zóny č. 2 H,12: 98,826 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	24,247	6,914	1,710	3,577	12,201	1,000	100,0	12,046
2	20,604	6,030	1,545	5,882	13,457	0,999	100,0	7,163
3	18,255	6,491	1,710	10,345	18,547	0,923	58,5	1,131
4	12,182	6,120	1,655	15,257	23,032	0,529	0,0	---
5	5,714	6,192	1,710	17,569	25,471	0,224	0,0	---
6	1,779	5,949	1,655	17,551	25,155	0,071	0,0	---
7	-0,523	6,148	1,710	16,795	24,653	1,000	0,0	---
8	-0,432	6,192	1,710	16,905	24,807	1,000	0,0	---
9	6,068	6,137	1,655	11,514	19,306	0,314	0,0	---
10	12,884	6,483	1,710	8,934	17,127	0,748	12,7	0,068
11	18,353	6,453	1,655	4,350	12,458	0,998	100,0	5,917
12	22,133	6,897	1,710	2,621	11,228	1,000	100,0	10,906

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené ztrátami z rozvodů teplé vody; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 37,231 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U,eq,min	U,eq,max
O1	SV	1,613	1,921	1,143	0,71	-10,5	0,8
O2	SV	2,603	2,952	1,755	0,67	-10,1	0,8
O3	SV	3,763	3,877	2,301	0,61	-11,7	1,1
O7	SV	2,547	3,455	2,060	0,81	-11,4	0,8
O8	SV	3,839	4,996	2,976	0,78	-11,1	0,8
O9	SV	1,017	1,487	0,887	0,87	-12,0	0,7
D1	SV	1,064	-0,084	-0,062	-0,06	0,9	1,4
O9	SV	1,017	1,487	0,887	0,87	-12,0	0,7
D1	SV	1,064	-0,084	-0,062	-0,06	0,9	1,4
OK14	SV	0,901	0,711	0,420	0,47	-10,1	1,3
O5	JV	15,485	40,318	26,449	1,71	-16,8	0,4
O5	JV	3,871	10,079	6,612	1,71	-16,8	0,4
O1	JZ	2,151	4,644	3,044	1,42	-14,8	0,5
O4	JZ	1,389	3,461	2,270	1,63	-16,2	0,4
O8	JZ	2,559	6,025	3,951	1,54	-15,6	0,5
O9	JZ	4,069	10,727	7,037	1,73	-16,8	0,4
OK11	JZ	3,871	10,079	6,612	1,71	-16,8	0,4
OK14	JZ	1,351	1,961	1,283	0,95	-14,5	1,0
O4	SZ	1,389	1,916	1,143	0,82	-11,6	0,8
O6	SZ	5,162	7,449	4,443	0,86	-12,0	0,8
OK10	SZ	0,777	0,468	0,274	0,35	-6,0	1,1
OK12	SZ	1,678	2,120	1,263	0,75	-10,9	0,8
OK13	H	0,551	1,823	1,114	2,02	-34,8	0,8
OK15	SV	0,666	0,756	0,449	0,67	-10,1	0,8
OK16	JV	1,168	2,703	1,773	1,52	-15,4	0,5
OK17	JV	0,511	1,385	0,909	1,78	-17,1	0,4
OK18	SZ	1,766	2,581	1,540	0,87	-12,0	0,7
OK19	SZ	0,490	0,601	0,358	0,73	-10,7	0,8
O2	SV	1,859	2,109	1,254	0,67	-10,1	0,8
OK20	SV	0,633	0,675	0,401	0,63	-9,7	0,9
OK21	SV	0,868	1,198	0,714	0,82	-11,6	0,8
OK15	SV	0,666	0,756	0,449	0,67	-10,1	0,8
OK14	JZ	0,901	1,307	0,855	0,95	-14,5	1,0

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Produkce energie solárními systémy a kogenerací po měsících

Měsíc	Q,SC,ini[GJ]	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,SC,cl[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	1,090	0,854	---	---	---	---	---
2	2,195	1,982	---	---	---	---	---
3	4,116	3,881	---	---	---	---	---
4	5,680	5,452	---	---	---	---	---
5	9,322	9,086	---	---	---	---	---
6	9,770	9,542	---	---	---	---	---
7	8,897	8,661	---	---	---	---	---
8	7,703	7,467	---	---	---	---	---
9	5,555	5,327	---	---	---	---	---
10	3,368	3,132	---	---	---	---	---
11	0,967	0,739	---	---	---	---	---
12	0,835	0,600	---	---	---	---	---

Způsob využití energie ze solárních kolektorů: na přípravu TV

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulčním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie kolektory použitá pro vytápění; Q,SC,cl je produkce energie kolektory použitá pro chlazení; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kogener. jednotkami a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	8,405	8,405	---	---	16,810	---	10,151	---
2	5,075	5,075	---	---	10,150	---	9,944	---
3	1,017	1,017	---	---	2,033	---	10,151	---
4	---	---	---	---	---	---	10,082	---
5	---	---	---	---	---	---	10,151	---
6	---	---	---	---	---	---	10,082	---
7	---	---	---	---	---	---	10,151	---
8	---	---	---	---	---	---	10,151	---
9	---	---	---	---	---	---	10,082	---
10	0,297	0,297	---	---	0,594	---	10,151	---
11	4,248	4,248	---	---	8,496	---	10,082	---
12	7,633	7,633	---	---	15,267	---	10,151	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	15,422	---	---	0,267	9,383	2,233	0,707	---	28,013
2	9,312	---	---	0,241	9,286	1,659	0,639	---	21,137
3	1,865	---	---	0,267	9,633	1,528	0,574	---	13,867
4	---	---	---	0,259	9,700	1,208	0,374	---	11,540
5	---	---	---	0,267	10,063	1,028	0,386	---	11,744
6	---	---	---	0,259	10,037	0,924	0,374	---	11,593
7	---	---	---	0,267	10,028	0,955	0,386	---	11,636
8	---	---	---	0,267	9,929	1,028	0,386	---	11,611
9	---	---	---	0,259	9,689	1,237	0,374	---	11,558
10	0,545	---	---	0,267	9,571	1,513	0,427	---	12,323
11	7,795	---	---	0,259	9,310	1,763	0,685	---	19,811
12	14,006	---	---	0,267	9,362	2,204	0,707	---	26,546

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 191,381 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:

372,5 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny:

1461,2 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla

podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}:

0,49 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}:

0,25 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny:	nebytové prostory
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Vnitřní zisky z technických zařízení:	ano (ventilátory, rozvody teplé vody a zásobníky vytápění)
Max. míra využití těchto zisků:	80,0 %

Prům. měrný tepelný tok větráním Hv:	272,099 W/K
Měrný tok vstupem do exteriéru Ht,d a celkový měrný tok vstupem tep. vazbami Ht,tb:	199,439 W/K
Měrný ustálený tok zeminou Ht,g:	22,075 W/K
Měrný tok nevytápěnými prostory Ht,u:	47,065 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H:	540,678 W/K
Celkový měrný tok ze zóny č. 1 H,21:	98,826 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	29,947	0,750	0,694	3,347	4,791	0,992	100,0	25,193
2	25,601	0,642	0,627	5,621	6,890	0,975	100,0	18,886
3	22,962	0,681	0,694	9,640	11,015	0,914	100,0	12,894
4	14,581	0,632	0,672	13,953	15,257	0,701	100,0	3,882
5	6,151	0,631	0,339	15,921	16,891	0,364	0,0	---
6	1,277	0,604	0,283	15,813	16,701	0,076	0,0	---
7	-1,593	0,624	0,293	15,179	16,096	1,000	0,0	---
8	-1,461	0,631	0,293	15,429	16,353	1,000	0,0	---
9	6,814	0,635	0,493	10,650	11,778	0,507	53,9	0,842
10	16,110	0,679	0,694	8,431	9,805	0,866	100,0	7,617
11	23,133	0,687	0,672	4,280	5,639	0,979	100,0	17,611
12	27,546	0,747	0,694	2,710	4,151	0,993	100,0	23,422

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a nádrží vytápění; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 110,348 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
O1	SV	1,613	1,921	1,263	0,78	-10,5	0,8
O2	SV	2,603	2,952	1,940	0,75	-10,1	0,8
O3	SV	3,763	3,877	2,544	0,68	-11,7	1,1
O7	SV	2,547	3,455	2,275	0,89	-11,4	0,8
O8	SV	3,839	4,996	3,288	0,86	-11,1	0,8
O9	SV	1,017	1,487	0,979	0,96	-12,0	0,7
D1	SV	1,064	-0,084	-0,066	-0,06	0,9	1,4
O9	SV	1,017	1,487	0,979	0,96	-12,0	0,7
D1	SV	1,064	-0,084	-0,066	-0,06	0,9	1,4
OK14	SV	0,901	0,711	0,465	0,52	-10,1	1,3
O5	JV	15,485	40,318	28,895	1,87	-16,8	0,4
O5	JV	3,871	10,079	7,224	1,87	-16,8	0,4
O1	JZ	2,151	4,644	3,326	1,55	-14,8	0,5
O4	JZ	1,389	3,461	2,480	1,79	-16,2	0,4
O8	JZ	2,559	6,025	4,317	1,69	-15,6	0,5
O9	JZ	4,069	10,727	7,688	1,89	-16,8	0,4
OK11	JZ	3,871	10,079	7,224	1,87	-16,8	0,4
OK14	JZ	1,351	1,961	1,403	1,04	-14,5	1,0
O4	SZ	1,389	1,916	1,262	0,91	-11,6	0,8
O6	SZ	5,162	7,449	4,907	0,95	-12,0	0,8
OK10	SZ	0,777	0,468	0,304	0,39	-6,0	1,1
OK12	SZ	1,678	2,120	1,395	0,83	-10,9	0,8
OK13	H	0,551	1,823	1,229	2,23	-34,8	0,8

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty vstupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty vstupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Produkce energie solárními systémy a kogenerací po měsících

Měsíc	Q,SC,ini[GJ]	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,SC,cl[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	0,272	0,037	---	---	---	---	---
2	0,549	0,336	---	---	---	---	---
3	1,029	0,723	---	---	---	---	---
4	1,420	0,712	---	---	---	---	---
5	2,330	0,723	---	---	---	---	---
6	2,442	0,712	---	---	---	---	---
7	2,224	0,723	---	---	---	---	---
8	1,926	0,723	---	---	---	---	---
9	1,389	0,712	---	---	---	---	---
10	0,842	0,606	---	---	---	---	---
11	0,242	0,014	---	---	---	---	---
12	0,209	---	---	---	---	---	---

Způsob využití energie ze solárních kolektorů: na přípravu TV

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulčním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie kolektory použitá pro vytápění; Q,SC,cl je produkce energie kolektory použitá pro chlazení; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kogener. jednotkami a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	17,303	17,303	---	---	34,606	---	0,723	---
2	13,010	13,010	---	---	26,020	---	0,689	---
3	8,979	8,979	---	---	17,958	---	0,723	---
4	2,871	2,871	---	---	5,742	---	0,712	---
5	---	---	---	---	---	---	0,723	---
6	---	---	---	---	---	---	0,712	---
7	---	---	---	---	---	---	0,723	---
8	---	---	---	---	---	---	0,723	---
9	0,813	0,813	---	---	1,626	---	0,712	---
10	5,407	5,407	---	---	10,814	---	0,723	---
11	12,163	12,163	---	---	24,326	---	0,712	---
12	16,105	16,105	---	---	32,209	---	0,723	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	31,749	---	---	0,009	0,666	0,366	0,488	---	33,278
2	23,872	---	---	0,009	0,659	0,272	0,441	---	25,252
3	16,475	---	---	0,009	0,723	0,250	0,463	---	17,921
4	5,267	---	---	0,009	0,712	0,198	0,382	---	6,568
5	---	---	---	0,009	0,723	0,169	0,259	---	1,160
6	---	---	---	0,009	0,712	0,151	0,248	---	1,120
7	---	---	---	0,009	0,723	0,157	0,260	---	1,149
8	---	---	---	0,009	0,723	0,169	0,268	---	1,169
9	1,492	---	---	0,009	0,712	0,203	0,339	---	2,755
10	9,921	---	---	0,009	0,713	0,248	0,488	---	11,380
11	22,318	---	---	0,009	0,654	0,289	0,472	---	23,742
12	29,550	---	---	0,009	0,663	0,361	0,343	---	30,927

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebovaná elektřina a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 156,421 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:

268,6 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny:

671,9 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20:

0,62 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,44 m2/m3

Rozložení průměrných ročních měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m2]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tepelný tok H:	---	417,648	100,00 %
z toho:	Prům. měrný tepelný tok větráním Hv:	---	45,135	10,81 %
	Měrný ustálený tep. tok zeminou Ht,g:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Ht,u:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami Ht,tb:	---	29,225	7,00 %
	Měrný tok kcemi ve styku s vnějším vzduchem Ht,d:	---	343,289	82,20 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	783,95	82,315	19,71 %
	O1:	11,52	10,364	2,48 %
	O2:	13,50	12,285	2,94 %
	O3:	8,86	10,360	2,48 %
	O7:	8,25	7,013	1,68 %
	O8:	20,25	17,618	4,22 %
	O9:	20,25	16,808	4,02 %
	D1:	6,30	5,859	1,40 %
	Střecha šikmá:	274,45	32,934	7,89 %
	OK14:	6,43	8,683	2,08 %
	O5:	63,45	53,298	12,76 %
	O4:	9,00	7,650	1,83 %
	OK11:	12,69	10,660	2,55 %
	O6:	16,92	14,213	3,40 %
	OK10:	1,98	2,138	0,51 %
	OK12:	5,25	4,620	1,11 %
	Střecha plochá:	164,30	24,646	5,90 %
	OK13:	1,39	1,518	0,36 %
	OK15:	4,03	3,669	0,88 %
	OK16:	3,70	3,216	0,77 %
	OK17:	1,72	1,407	0,34 %
	OK18:	5,86	4,862	1,16 %
	OK19:	1,52	1,348	0,32 %
	Terasa 4.NP:	11,01	1,673	0,40 %
	OK20:	1,88	1,744	0,42 %
	OK21:	2,81	2,391	0,57 %
2	Celkový měrný tepelný tok H:	---	540,678	100,00 %
z toho:	Prům. měrný tepelný tok větráním Hv:	---	272,099	50,33 %
	Měrný ustálený tep. tok zeminou Ht,g:	---	22,075	4,08 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Ht,u:	---	47,065	8,70 %
	Měrný tok tepelnými vazbami Ht,tb:	---	13,438	2,49 %
	Měrný tok kcemi ve styku s vnějším vzduchem Ht,d:	---	186,001	34,40 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	O1:	11,52	10,364	1,92 %
	O2:	7,88	7,166	1,33 %
	O3:	8,86	10,360	1,92 %
	O7:	8,25	7,013	1,30 %
	O8:	20,25	17,618	3,26 %
	O9:	20,25	16,808	3,11 %
	D1:	6,30	5,859	1,08 %
	Obvodová ŽB stěna (1.NP):	76,20	10,515	1,94 %
	OK14:	4,59	6,202	1,15 %
	O5:	63,45	53,298	9,86 %
	O4:	9,00	7,650	1,41 %
	OK11:	12,69	10,660	1,97 %
	O6:	16,92	14,213	2,63 %
	OK10:	1,98	2,138	0,40 %
	OK12:	5,25	4,620	0,85 %
	OK13:	1,39	1,518	0,28 %

Podlaha nad terénem:	180,00	22,075	4,08 %
Podlaha nad garáží:	132,22	26,172	4,84 %
Stěna vnitřní:	83,28	16,931	3,13 %
D2:	1,62	3,962	0,73 %

Celkový měrný tok, průměrná vnitřní teplota, tepelná ztráta budovy a další hodnoty

Součet celkových prům. měrných tep. toků jednotlivými zónami Hc:	958,326 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění:	20,0 C
Orientační tep. ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu Te = -12 C):	30,67 kW
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4887,0 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,20 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	14,4 kWh/(m ³ .a)

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	641,1 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	2133,1 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20:	0,57 W/m ² K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em: 0,30 W/m²K

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	54,194	7,664	2,404	6,924	16,993	0,998	100,0	37,239
2	46,205	6,672	2,172	11,503	20,348	0,991	100,0	26,049
3	41,217	7,172	2,404	19,985	29,561	0,920	100,0	14,025
4	26,763	6,752	2,327	29,210	38,288	0,598	100,0	3,882
5	11,865	6,823	2,049	33,490	42,362	0,280	0,0	---
6	3,056	6,553	1,938	33,364	41,856	0,073	0,0	---
7	-2,115	6,772	2,003	31,974	40,749	-0,052	0,0	---
8	-1,893	6,823	2,003	32,334	41,160	-0,046	0,0	---
9	12,882	6,772	2,148	22,164	31,084	0,387	53,9	0,842
10	28,994	7,162	2,404	17,365	26,932	0,791	100,0	7,685
11	41,486	7,139	2,327	8,630	18,096	0,992	100,0	23,528
12	49,679	7,644	2,404	5,331	15,379	0,998	100,0	34,328

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a nádrží vytápění; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být jakákoliv zóna v budově vytápěna (odpovídá max. fH ze všech zón); a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 147,579 GJ 40,994 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 4887,0 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1371,0 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 8,4 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 30 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3629.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci

Měsíc	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht / cl[GJ]		Q,MAX,el[GJ]	Q,PV,el[GJ]		Q,CHP,el[GJ]		Q,r [GJ]
		-- ht	----- cl --		k dispozici	využito	k dispozici	využito	
1	0,891	---	---	122,582	---	---	---	---	---
2	2,318	---	---	92,779	---	---	---	---	---
3	4,604	---	---	63,577	---	---	---	---	---
4	6,164	---	---	36,216	---	---	---	---	---
5	9,809	---	---	25,808	---	---	---	---	---
6	10,254	---	---	25,427	---	---	---	---	---
7	9,384	---	---	25,571	---	---	---	---	---
8	8,190	---	---	25,559	---	---	---	---	---
9	6,039	---	---	28,626	---	---	---	---	---
10	3,739	---	---	47,406	---	---	---	---	---
11	0,752	---	---	87,106	---	---	---	---	---
12	0,600	---	---	114,946	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: Q,SC je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody (Q,SC,W) a/nebo pro vytápění (Q,SC,ht) a/nebo pro chlazení (Q,SC,cl); Q,MAX,el je maximální započitatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie); Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Q,H,dis [GJ]	Q,C,dis [GJ]	Q,W,dis [GJ]	Q,RH,dis [GJ]
1	51,416	---	10,874	---
2	36,170	---	10,632	---
3	19,991	---	10,874	---
4	5,742	---	10,793	---
5	---	---	10,874	---
6	---	---	10,793	---
7	---	---	10,874	---
8	---	---	10,874	---
9	1,626	---	10,793	---
10	11,408	---	10,874	---
11	32,823	---	10,793	---
12	47,476	---	10,874	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	47,170	---	---	0,277	10,050	2,599	1,195	---	61,291
2	33,184	---	---	0,250	9,946	1,931	1,079	---	46,389
3	18,340	---	---	0,277	10,356	1,778	1,037	---	31,789
4	5,267	---	---	0,268	10,411	1,407	0,755	---	18,108
5	---	---	---	0,277	10,786	1,197	0,645	---	12,904
6	---	---	---	0,268	10,749	1,076	0,621	---	12,714
7	---	---	---	0,277	10,751	1,111	0,646	---	12,785
8	---	---	---	0,277	10,652	1,197	0,654	---	12,780
9	1,492	---	---	0,268	10,401	1,440	0,713	---	14,313
10	10,466	---	---	0,277	10,285	1,761	0,915	---	23,703
11	30,112	---	---	0,268	9,964	2,052	1,157	---	43,553
12	43,556	---	---	0,277	10,026	2,565	1,050	---	57,473

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Dodané energie:

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	189,588 GJ	52,663 MWh	38 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	2,229 GJ	0,619 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	191,817 GJ	53,282 MWh	39 kWh/m²
Vyp. spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp. spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp. spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	3,257 GJ	0,905 MWh	1 kWh/m ²
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	5,676 GJ	1,577 MWh	1 kWh/m ²
Dodaná energie na nuc. větrání za rok EP,F:	8,933 GJ	2,482 MWh	2 kWh/m²
Vyp. spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	124,376 GJ	34,549 MWh	25 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	2,563 GJ	0,712 MWh	1 kWh/m ²
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	126,939 GJ	35,261 MWh	26 kWh/m²
Vyp. spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	20,113 GJ	5,587 MWh	4 kWh/m ²
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	20,113 GJ	5,587 MWh	4 kWh/m²
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	347,802 GJ	96,612 MWh	70 kWh/m²

Produkce energie:

Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e:	68,851 GJ	19,125 MWh	14 kWh/m ²
---	-----------	------------	-----------------------

z toho se v budově využije: **62,743 GJ** **17,429 MWh** **13 kWh/m2**
 (již zahrnuto v dodané energii na přípravu teplé vody a případně i na vytápění a chlazení - zde uvedeno jen informativně)

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: **96,612 MWh**
 Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 4887,0 m3
 Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1371,0 m2
 Měrná dodaná energie EP,V: 19,8 kWh/(m3.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 70 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Ergo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	52,7	57,9	57,9	10,5	17,1	18,8	18,8	3,4
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	1,0120	---	---	---	---	17,4	---	---	17,6
SOUČET				52,7	57,9	57,9	10,5	34,5	18,8	36,3	21,0

Ergo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	5,6	16,8	17,9	5,7	2,9	8,7	9,3	2,9
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				5,6	16,8	17,9	5,7	2,9	8,7	9,3	2,9

Ergo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	0,9	2,7	2,9	0,9	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0,9	2,7	2,9	0,9	---	---	---	---

Ergo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Výroba a export elektřiny			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok (bez vlivu případného nedopalů).

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektrina ze sítě	9,399	28,198	30,078	9,512
zemní plyn	69,784	76,762	76,762	13,887
Slunce a jiná energie prostředí	17,429	---	17,429	17,638
SOUČET	96,612	104,960	124,268	41,037

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 v t/rok (bez vlivu případného nedopalů).

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok: 41,037 t
 Celková primární energie za rok: 124,268 MWh 447,366 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok: 104,960 MWh 377,855 GJ
 Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 4 887,0 m3

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 371,0 m ²
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ³):	8,4 kg/(m ³ .a)
Měrná celková primární energie E,pC,V:	25,4 kWh/(m ³ .a)
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	21,5 kWh/(m ³ .a)
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ²):	30 kg/(m ² .a)
Měrná celková primární energie E,pC,A:	91 kWh/(m².a)
<u>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</u>	<u>77 kWh/(m².a)</u>

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

Energie 2019

Název úlohy: **BD Budějovická - Varianta 3**
Zpracovatel: Tereza Vorreiterová
Zakázka:
Datum: 03.03.2020

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 2
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]				
			SV	SZ	JV	JZ	prům.
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5	63,6
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6	104,0
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9	174,1
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0	243,1
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3	279,1
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1	276,7
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2	267,9
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2	269,3
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8	191,9
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1	153,4
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7	81,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2	51,7

Zeměpisná šířka lokality: 50,0 stupňů severní šířky
Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem: 3,3 m/s
Typické okolí hodnocené budovy: městská zástavba
Krytí hodnocené budovy proti větru: střední
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu: 11,0 C

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

Název zóny: obytná zóna
Typ zóny pro určení Uem,N: nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: bytový dům
Typ hodnocení: budova s téměř nulovou spotřebou energie

Obsazenost zóny:	31,0 m ² /osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	35,2 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	4270,0 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1092,0 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	1180,0 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m ² .K)
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Parametry osvětlení zóny:	požadovaná osvětlenost: 90,0 lx roční doba provozu osvětlení ve dne/v noci: 1820 / 1680 h činitel systému řízení F,oc=1,0 a činitel absence osob F,A=0,0 činitel závislosti na denním světle F,D=1,0 dodaná energie na osvětlení: 4,4 kWh/(m ² .a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)
Průměrné vnitřní zisky:	2410 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m ² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 65+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · průměrnou účinnost osvětlení: 40 % · trvalou přídatnou tepelnou ztrátu: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	96156,72 MJ/rok
..... odvozeno pro	· roční potřebu teplé vody: 511,2 m ³ · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně č. 1

Teplovzdušné vytápění:	ne
Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:	
Název zdroje tepla:	Zemní tepelné čerpadlo TERRA SW (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	4,0
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Objem akumulární nádrže:	1500,0 l
Měrná ztráta nádrže:	3,0 Wh/(l.d)
Prům. roční příkon čerpadel vytápění:	120,0 W (s vlivem regulace otáček)
Příkon regulace/emise tepla:	0,1 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem v zóně č. 1

Prům. měrný příkon VZT jednotky:	500,0 Ws/m ³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0

Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně č. 1

Název zdroje tepla č. 1:	Zemní tepelné čerpadlo TERRA SW (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	tepelné čerpadlo
Topný faktor pro přípravu TV:	3,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Délka rozvodů TV:	150,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	127,7 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Solární systémy v zóně č. 1

Typ prvku	Plocha [m ²]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
FV panel	---	---	---	--- / ---	---

Typ výpočtu produkce elektřiny FV panely: detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
Obvodová stěna	263,64	0,105	1,00	27,682	0,300
Střecha šikmá	59,82	0,120	1,00	7,178	0,240
Obvodová stěna	121,46	0,105	1,00	12,753	0,300
Střecha šikmá	78,60	0,120	1,00	9,432	0,240
Obvodová stěna	265,92	0,105	1,00	27,922	0,300
Střecha šikmá	59,41	0,120	1,00	7,129	0,240
Obvodová stěna	133,13	0,105	1,00	13,979	0,300

Střecha šikmá	76,64	0,120	1,00	9,196	0,240
Střecha plochá	164,30	0,150	1,00	24,646	0,240
Terasa 4.NP	11,01	0,152	1,00	1,673	0,240
O1	4,94 (0,7x2,35 x 3)	0,900	1,00	4,442	1,500
O2	7,88 (0,75x1,5 x 7)	0,910	1,00	7,166	1,500
O3	8,86 (1,15x1,54 x 5)	1,170	1,00	10,360	1,500
O7	8,25 (2,2x1,25 x 3)	0,850	1,00	7,013	1,500
O8	12,15 (2,7x1,5 x 3)	0,870	1,00	10,571	1,500
O9	3,38 (2,25x1,5 x 1)	0,830	1,00	2,801	1,500
D1	3,15 (1,5x2,1 x 1)	0,930	1,00	2,930	1,700
O9	3,38 (2,25x1,5 x 1)	0,830	1,00	2,801	1,500
D1	3,15 (1,5x2,1 x 1)	0,930	1,00	2,930	1,700
OK14	1,84 (0,78x1,18 x 2)	1,350	1,00	2,481	1,400
O5	50,76 (1,8x2,35 x 12)	0,840	1,00	42,638	1,500
O5	12,69 (1,8x2,35 x 3)	0,840	1,00	10,660	1,500
O1	6,58 (0,7x2,35 x 4)	0,900	1,00	5,922	1,500
O4	4,50 (1,0x1,5 x 3)	0,850	1,00	3,825	1,500
O8	8,10 (2,7x1,5 x 2)	0,870	1,00	7,047	1,500
O9	13,50 (2,25x1,5 x 4)	0,830	1,00	11,205	1,500
OK11	12,69 (2,7x2,35 x 2)	0,840	1,00	10,660	1,500
OK14	2,76 (0,78x1,18 x 3)	1,350	1,00	3,721	1,400
O4	4,50 (1,0x1,5 x 3)	0,850	1,00	3,825	1,500
O6	16,45 (1,75x2,35 x 4)	0,840	1,00	13,818	1,500
OK10	2,25 (0,5x1,5 x 3)	1,030	1,00	2,318	1,500
OK12	5,25 (1,75x1,5 x 2)	0,880	1,00	4,620	1,500
OK13	1,39 (1,18x1,18 x 1)	1,090	1,00	1,518	3,500
OK15	2,02 (1,68x1,2 x 1)	0,910	1,00	1,835	1,500
OK16	3,70 (3,08x1,2 x 1)	0,870	1,00	3,216	1,500
OK17	1,72 (1,43x1,2 x 1)	0,820	1,00	1,407	1,500
OK18	5,86 (2,9x2,02 x 1)	0,830	1,00	4,862	1,500
OK19	1,52 (0,75x2,02 x 1)	0,890	1,00	1,348	1,500
O2	5,63 (0,75x1,5 x 5)	0,910	1,00	5,119	1,500
OK20	1,88 (0,75x1,25 x 2)	0,930	1,00	1,744	1,500
OK21	2,81 (2,25x1,25 x 1)	0,850	1,00	2,391	1,500
OK15	2,02 (1,68x1,2 x 1)	0,910	1,00	1,835	1,500
OK14	1,84 (0,78x1,18 x 2)	1,350	1,00	2,481	1,400

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro $T_{in}=20\text{ C}$.

Dílčí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	b _f	A _f	U _f	l	Psi	Sklon	U _{w,s}
O1	0,971	0,50	0,120	0,674	0,87	5,140	0,080	90,0°	0,820
O2	0,643	0,50	0,120	0,482	0,87	3,540	0,080	90,0°	0,820
O3	1,183	0,70	0,120	0,588	1,50	4,420	0,080	90,0°	1,160
O7	1,737	0,50	0,120	1,013	0,87	7,480	0,080	90,0°	0,820
O8	2,495	0,50	0,120	1,555	0,87	11,520	0,080	90,0°	0,820
O9	2,230	0,50	0,120	1,145	0,87	8,580	0,080	90,0°	0,820
D1	1,959	0,50	0,102	1,191	0,87	11,544	0,080	90,0°	0,790
O9	2,230	0,50	0,120	1,145	0,87	8,580	0,080	90,0°	0,820
D1	1,959	0,50	0,102	1,191	0,87	11,544	0,080	90,0°	0,790
OK14	0,507	0,60	0,120	0,412	1,70	2,956	0,080	90,0°	1,190
O5	2,785	0,50	0,120	1,445	0,87	11,080	0,080	90,0°	0,820
O5	2,785	0,50	0,120	1,445	0,87	11,080	0,080	90,0°	0,820
O1	0,971	0,50	0,120	0,674	0,87	5,140	0,080	90,0°	0,820
O4	0,958	0,50	0,120	0,542	0,87	4,040	0,080	90,0°	0,820
O8	2,495	0,50	0,120	1,555	0,87	11,520	0,080	90,0°	0,820
O9	2,230	0,50	0,120	1,145	0,87	8,580	0,080	90,0°	0,820
OK11	4,178	0,50	0,120	2,167	0,87	16,620	0,080	90,0°	0,820
OK14	0,507	0,60	0,120	0,412	1,70	2,956	0,080	90,0°	1,190
O4	0,958	0,50	0,120	0,542	0,87	4,040	0,080	90,0°	0,820
O6	2,680	0,50	0,120	1,433	0,87	10,980	0,080	90,0°	0,820
OK10	0,328	0,50	0,120	0,422	0,87	3,040	0,080	90,0°	0,820
OK12	1,600	0,50	0,120	1,025	0,87	7,580	0,080	90,0°	0,820
OK13	0,884	1,00	0,120	0,509	0,80	3,760	0,060	90,0°	1,080
OK15	1,152	0,50	0,120	0,864	0,87	6,240	0,080	90,0°	0,820
OK16	2,266	0,50	0,120	1,430	0,87	10,480	0,080	90,0°	0,820
OK17	1,142	0,50	0,120	0,574	0,87	4,300	0,080	90,0°	0,820
OK18	3,880	0,50	0,120	1,978	0,87	15,040	0,080	90,0°	0,820
OK19	0,908	0,50	0,120	0,607	0,87	4,580	0,080	90,0°	0,820
O2	0,643	0,50	0,120	0,482	0,87	3,540	0,080	90,0°	0,820
OK20	0,515	0,50	0,120	0,422	0,87	3,040	0,080	90,0°	0,820
OK21	1,788	0,50	0,120	1,025	0,87	7,580	0,080	90,0°	0,820
OK15	1,152	0,50	0,120	0,864	0,87	6,240	0,080	90,0°	0,820
OK14	0,507	0,60	0,120	0,412	1,70	2,956	0,080	90,0°	1,190

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m², Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m²K), b_f je průměrná pohledová šířka rámu okna v m, A_f je plocha rámu v m², U_f je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m²K), l je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a U_{w,s} je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m²K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

OK17	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK18	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK19	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O2	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK20	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK21	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK15	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK14	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
O1	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O2	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O3	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O7	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O8	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O9	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
D1	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O9	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
D1	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK14	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O5	JV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O5	JV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O1	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O4	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O8	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O9	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK11	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK14	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O4	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O6	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK10	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK12	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK13	H	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK15	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK16	JV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK17	JV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK18	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK19	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O2	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK20	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK21	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK15	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK14	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fg/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
O1	4,94	0,50	0,59/0,41	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O2	7,88	0,50	0,57/0,43	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O3	8,86	0,50	0,67/0,33	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O7	8,25	0,50	0,63/0,37	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O8	12,15	0,50	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O9	3,38	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
D1	3,15	0,00	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O9	3,38	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
D1	3,15	0,00	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK14	1,84	0,55	0,55/0,45	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O5	50,76	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JV (90°)
O5	12,69	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JV (90°)
O1	6,58	0,50	0,59/0,41	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O4	4,5	0,50	0,64/0,36	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O8	8,1	0,50	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O9	13,5	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
OK11	12,69	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
OK14	2,76	0,55	0,55/0,45	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O4	4,5	0,50	0,64/0,36	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
O6	16,45	0,50	0,65/0,35	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK10	2,25	0,50	0,44/0,56	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK12	5,25	0,50	0,61/0,39	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK13	1,39	0,67	0,63/0,37	1,00/1,00	1,000	H (90°)
OK15	2,02	0,50	0,57/0,43	1,00/1,00	1,000	SV (90°)

OK16	3,7	0,50	0,61/0,39	1,00/1,00	1,000	JV (90°)
OK17	1,72	0,50	0,67/0,33	1,00/1,00	1,000	JV (90°)
OK18	5,86	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK19	1,52	0,50	0,60/0,40	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
O2	5,63	0,50	0,57/0,43	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK20	1,88	0,50	0,55/0,45	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK21	2,81	0,00	0,64/0,36	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK15	2,02	0,50	0,57/0,43	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK14	1,84	0,55	0,55/0,45	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
Obvodová stěna	263,64	0,60	-----	-----	1,000	SV (90°)
Střecha šikmá	59,82	0,90	-----	-----	1,000	SV (30°)
Obvodová stěna	121,46	0,60	-----	-----	1,000	JV (90°)
Střecha šikmá	78,6	0,90	-----	-----	1,000	JV (30°)
Obvodová stěna	265,92	0,60	-----	-----	1,000	JZ (90°)
Střecha šikmá	59,41	0,90	-----	-----	1,000	JZ (30°)
Obvodová stěna	133,13	0,60	-----	-----	1,000	SZ (90°)
Střecha šikmá	76,64	0,90	-----	-----	1,000	SZ (30°)
Střecha plochá	164,3	0,60	-----	-----	1,000	H (0°)
Terasa 4.NP	11,01	0,60	-----	-----	1,000	H (0°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční čítel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční čítel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční čítel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční čítel clonění pro režim chlazení a Fsh je souhrnný korekční čítel stínění nepohyblivými překážkami.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	3550,2	5833,7	10247,5	15090,9	17353,8	17318,3
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	16577,0	16718,8	11397,8	8863,3	4319,7	2601,3

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 2

Název zóny:	nebytové prostory
Typ zóny pro určení Uem,N:	nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	bytový dům
Typ hodnocení:	budova s téměř nulovou spotřebou energie
Obsazenost zóny:	31,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	5,8 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	617,0 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	179,0 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	191,0 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m2.K)
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Parametry osvětlení zóny:	požadovaná osvětlenost: 300,0 lx roční doba provozu osvětlení ve dne/v noci: 1820 / 1680 h činitel systému řízení F,oc=1,0 a činitel absence osob F,A=0,0 činitel závislosti na denním světle F,D=1,0 dodaná energie na osvětlení: 4,4 kWh/(m2.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)
Průměrné vnitřní zisky:	252 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 25+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · průměrnou účinnost osvětlení: 40 % · trvalou přídatnou tepelnou ztrátu: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	4401,54 MJ/rok
..... odvozeno pro	· roční potřebu teplé vody: 23,4 m3 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně č. 2

Teplorozdušné vytápění: ne

Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:

Název zdroje tepla:	Zemní tepelné čerpadlo TERRA SW (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	4,0
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Objem akumulční nádrže:	1500,0 l
Měrná ztráta nádrže:	3,0 Wh/(l.d)
Prům. roční příkon čerpadel vytápění:	38,0 W (s vlivem regulace otáček)
Příkon regulace/emise tepla:	0,1 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem v zóně č. 2

Prům. měrný příkon VZT jednotky:	500,0 Ws/m ³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0

Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně č. 2

Název zdroje tepla č. 1:	Zemní tepelné čerpadlo TERRA SW (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	tepelné čerpadlo
Topný faktor pro přípravu TV:	3,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Délka rozvodů TV:	25,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	127,7 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	50,74	0,138	1,00	7,003	0,300
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	25,46	0,138	1,00	3,513	0,300
O1	4,94 (0,7x2,35 x 3)	0,900	1,00	4,442	1,500
O2	7,88 (0,75x1,5 x 7)	0,910	1,00	7,166	1,500
O3	8,86 (1,15x1,54 x 5)	1,170	1,00	10,360	1,500
O7	8,25 (2,2x1,25 x 3)	0,850	1,00	7,013	1,500
O8	12,15 (2,7x1,5 x 3)	0,870	1,00	10,571	1,500
O9	3,38 (2,25x1,5 x 1)	0,830	1,00	2,801	1,500
D1	3,15 (1,5x2,1 x 1)	0,930	1,00	2,930	1,700
O9	3,38 (2,25x1,5 x 1)	0,830	1,00	2,801	1,500
D1	3,15 (1,5x2,1 x 1)	0,930	1,00	2,930	1,700
OK14	1,84 (0,78x1,18 x 2)	1,350	1,00	2,481	1,400
O5	50,76 (1,8x2,35 x 12)	0,840	1,00	42,638	1,500
O5	12,69 (1,8x2,35 x 3)	0,840	1,00	10,660	1,500
O1	6,58 (0,7x2,35 x 4)	0,900	1,00	5,922	1,500
O4	4,50 (1,0x1,5 x 3)	0,850	1,00	3,825	1,500
O8	8,10 (2,7x1,5 x 2)	0,870	1,00	7,047	1,500
O9	13,50 (2,25x1,5 x 4)	0,830	1,00	11,205	1,500
OK11	12,69 (2,7x2,35 x 2)	0,840	1,00	10,660	1,500
OK14	2,76 (0,78x1,18 x 3)	1,350	1,00	3,721	1,400
O4	4,50 (1,0x1,5 x 3)	0,850	1,00	3,825	1,500
O6	16,45 (1,75x2,35 x 4)	0,840	1,00	13,818	1,500
OK10	2,25 (0,5x1,5 x 3)	1,030	1,00	2,318	1,500
OK12	5,25 (1,75x1,5 x 2)	0,880	1,00	4,620	1,500
OK13	1,39 (1,18x1,18 x 1)	1,090	1,00	1,518	3,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{im}=20 C.

Dílčí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	bf	Af	Uf	l	Psi	Sklon	Uw,s
O1	0,971	0,50	0,120	0,674	0,87	5,140	0,080	90,0°	0,820
O2	0,643	0,50	0,120	0,482	0,87	3,540	0,080	90,0°	0,820
O3	1,183	0,70	0,120	0,588	1,50	4,420	0,080	90,0°	1,160
O7	1,737	0,50	0,120	1,013	0,87	7,480	0,080	90,0°	0,820
O8	2,495	0,50	0,120	1,555	0,87	11,520	0,080	90,0°	0,820
O9	2,230	0,50	0,120	1,145	0,87	8,580	0,080	90,0°	0,820
D1	1,959	0,50	0,102	1,191	0,87	11,544	0,080	90,0°	0,790
O9	2,230	0,50	0,120	1,145	0,87	8,580	0,080	90,0°	0,820
D1	1,959	0,50	0,102	1,191	0,87	11,544	0,080	90,0°	0,790
OK14	0,507	0,60	0,120	0,412	1,70	2,956	0,080	90,0°	1,190
O5	2,785	0,50	0,120	1,445	0,87	11,080	0,080	90,0°	0,820
O5	2,785	0,50	0,120	1,445	0,87	11,080	0,080	90,0°	0,820
O1	0,971	0,50	0,120	0,674	0,87	5,140	0,080	90,0°	0,820
O4	0,958	0,50	0,120	0,542	0,87	4,040	0,080	90,0°	0,820
O8	2,495	0,50	0,120	1,555	0,87	11,520	0,080	90,0°	0,820
O9	2,230	0,50	0,120	1,145	0,87	8,580	0,080	90,0°	0,820
OK11	4,178	0,50	0,120	2,167	0,87	16,620	0,080	90,0°	0,820

OK14	0,507	0,60	0,120	0,412	1,70	2,956	0,080	90,0°	1,190
O4	0,958	0,50	0,120	0,542	0,87	4,040	0,080	90,0°	0,820
O6	2,680	0,50	0,120	1,433	0,87	10,980	0,080	90,0°	0,820
OK10	0,328	0,50	0,120	0,422	0,87	3,040	0,080	90,0°	0,820
OK12	1,600	0,50	0,120	1,025	0,87	7,580	0,080	90,0°	0,820
OK13	0,884	1,00	0,120	0,509	0,80	3,760	0,060	90,0°	1,080

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m², Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m²K), bf je průměrná pohledová šířka rámu okna v m, Af je plocha rámu v m², Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m²K), l je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m²K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
Průměrná přírážka na vliv tep. vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d: 185,785 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Ht,d,tb: 5,491 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha nad terénem
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	180,0 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	55,8 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,2 m
Tepelný odpor podlahy:	6,37 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,153 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,8
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,123 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	22,075 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 14,81 do 29,465 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	23,957 / 8,783 W/K

Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zeminou Ht,g,m [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Měrný tok:	29,465	28,554	25,669	22,328	18,379	16,253
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Měrný tok:	14,810	14,886	18,227	22,176	26,048	28,099

Celkový ustálený měrný tok zeminou Ht,g: 22,075 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Ht,g,tb: 3,600 W/K

Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 2 :

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru:	Garáž
Objem vzduchu v nevytápěném prostoru:	841,0 m ³
Tok vzduchu z přilehlé zóny do nevytápěného prostoru:	841,0 m ³ /h
Intenzita větrání z nevytápěného prostoru do exteriéru:	1,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	Umístění	U,N,20 [W/m ² K]
Podlaha nad garáží	132,22	0,222	do interiéru	0,600
Stěna vnitřní	83,28	0,228	do interiéru	0,600
D2	1,62	2,750	do interiéru	3,500
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	60,64	0,138	do exteriéru	-----
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	12,9	0,138	do exteriéru	-----
Terasa nad garáží	148,01	0,132	do exteriéru	-----
Suterénní stěna	129,75	0,219	do exteriéru	-----
Podlaha garáž	280,46	0,294	do exteriéru	-----
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	9,18	0,138	do exteriéru	-----
VRATA	7,56	1,200	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{im}=20 C.

Měrný tok prostupem ze zóny do nevyt. prostoru Ht,iu: 52,786 W/K
Měrný tok prostupem z nevyt. prostoru do exteriéru Ht,ue: 150,895 W/K
Celk. měrný tok ze zóny do nevytápěného prostoru H_{iu}: 52,786 W/K
Celk. měrný tok z nevytáp. prostoru do exteriéru H_{ue}: 434,312 W/K
Teplota v nevytápěném prostoru ve stacionárním stavu: -8,5 C (při návrhové venkovní teplotě -12,0 C).

Činitel teplotní redukce b podle EN ISO 52016-1: 0,892

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory Hu: 47,065 W/K
 a příslušnými tep. vazbami Hu,tb: 4,342 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně: 493,6 m³
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
 Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa: 0,8 1/h
 Možnost příčného provětrávání: ne
 Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
 Objem. tok přiváděného vzduchu: 25,3 m³/h
 Objem. tok odváděného vzduchu: 25,3 m³/h
 Účinnost zpětného získávání tepla: 88,0 %
 Podíl času s nuceným větráním: 100,0 %

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění Hv,x [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota Te,ini:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-139,7 Pa	-140,5 Pa	-143,3 Pa	-146,5 Pa	-150,3 Pa	-152,4 Pa
Měrný tok Hv,lea:	261,409	262,594	266,396	270,772	275,906	278,710
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Celkový tok Hv:	262,429	263,614	267,416	271,792	276,926	279,730
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota Te,ini:	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-153,8 Pa	-153,7 Pa	-150,4 Pa	-146,6 Pa	-142,9 Pa	-141,0 Pa
Měrný tok Hv,lea:	280,572	280,467	276,095	270,939	265,875	263,216
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Celkový tok Hv:	281,592	281,487	277,115	271,959	266,895	264,237

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 272,099 W/K

Vysvětlivky: Te,ini je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota),
 ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu,
 Hv,lea je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; Hv,arg je měrný tepelný tok přirozeným
 větráním do zóny; Hv,ztu je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; Hv,sup je měrný tepelný
 tok nuceným větráním do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

Zeměpisná šířka lokality: 50,0 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
O1	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O2	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O3	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O7	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O8	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O9	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
D1	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O9	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
D1	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK14	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O5	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O5	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O1	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O4	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O8	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O9	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK11	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK14	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O4	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O6	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK10	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK12	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK13	H	----	-----	----	-----	----	-----	-----

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
O1	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O2	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O3	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O7	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O8	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O9	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
D1	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O9	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
D1	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK14	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O5	JV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O5	JV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O1	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O4	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O8	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O9	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK11	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK14	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O4	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O6	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK10	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK12	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK13	H	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna

Vysvětlivky: F_{ov} je korekční činitel stínění markýzou, F_{finL} je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F_{finR} je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F_{fin} je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F_{hor} je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
O1	4,94	0,50	0,59/0,41	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O2	7,88	0,50	0,57/0,43	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O3	8,86	0,50	0,67/0,33	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O7	8,25	0,50	0,63/0,37	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O8	12,15	0,50	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O9	3,38	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
D1	3,15	0,00	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O9	3,38	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
D1	3,15	0,00	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK14	1,84	0,55	0,55/0,45	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O5	50,76	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JV (90°)
O5	12,69	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JV (90°)
O1	6,58	0,50	0,59/0,41	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O4	4,5	0,50	0,64/0,36	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O8	8,1	0,50	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O9	13,5	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
OK11	12,69	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
OK14	2,76	0,55	0,55/0,45	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O4	4,5	0,50	0,64/0,36	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
O6	16,45	0,50	0,65/0,35	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK10	2,25	0,50	0,44/0,56	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK12	5,25	0,50	0,61/0,39	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK13	1,39	0,67	0,63/0,37	1,00/1,00	1,000	H (90°)
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	50,74	0,60	-----	-----	1,000	SV (90°)
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	25,46	0,60	-----	-----	1,000	JV (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	3404,8	5665,6	9676,0	13969,1	15926,2	15815,6
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	15185,7	15440,1	10678,8	8474,1	4333,8	2770,2

Solární a další zisky přes nevytápěné prostory u zóny č. 2 :

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Garáž

Solární parametry vnějších obalových konstrukcí nevytápěného prostoru:

Název konstrukce	Plocha [m ²]	F,gl [-]	Alfa [-]	g [-]	F,sh [-]	Orientace
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	60,64	----	0,60	----	1,00	JZ
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	12,9	----	0,60	----	1,00	JV
Terasa nad garáží	148,01	----	0,60	----	1,00	Horizont
Suterénní stěna	129,75	----	0,00	----	1,00	SZ
Podlaha garáž	280,46	----	0,00	----	1,00	Horizont
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	9,18	----	0,60	----	1,00	SZ
VRATA	7,56	0,00	----	0,00	1,00	JV

Vysvětlivky: F,gl je činitel zasklení (podíl plochy zasklení k ploše okna); Alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu; g je propustnost slunečního záření zasklení a F,sh je souhrnný činitel stínění pevnými překážkami.

Celkový tepelný zisk přes nevytápěné prostory Qs,ztu (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	-60,4	-49,5	-47,1	-35,1	-30,1	-28,8
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	-31,5	-32,3	-41,8	-50,5	-56,8	-61,9

PARAMETRY ROZHRAŇÍ MEZI ZÓNAMI:

Název konstrukce	Plocha [m ²]	Souč.prostupu [W/m ² K]	Rozhraní zón		
podlaha běžné NP	182,0	0,543	1 - 2		
Objemový tok vzduchu ze zóny 1 do zóny 2:		0,0 m ³ /h			
Měrný tok zeminou mezi zónami 1 + 2:		0,0 W/K			
Rozhraní	Ht [W/K]	Hv_1. [W/K]	Hv_2. [W/K]	H_1. [W/K]	H_2. [W/K]
1 + 2	98,826	0,000	0,000	98,826	98,826

Vysvětlivky: Ht je měrný tepelný tok prostupem mezi i-tou a j-tou zónou, Hv_1. je měrný tepelný tok větráním do i-té (první) zóny, Hv_2. je měrný tepelný tok větráním do j-té (druhé) zóny, H_1. je výsledný měrný tok do i-té zóny a H_2. je výsledný měrný tok do j-té zóny.

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:	obytná zóna
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Vnitřní zisky z technických zařízení:	ano (rozvody teplé vody)
Max. míra využití těchto zisků:	80,0 %
Prům. měrný tepelný tok větráním Hv:	45,135 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Ht,d a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami Ht,tb:	372,319 W/K
Měrný ustálený tok zeminou Ht,g:	---
Měrný tok nevytápěnými prostory Ht,u:	---
Výsledný měrný tepelný tok H:	417,454 W/K
Celkový měrný tok ze zóny č. 2 H,12:	98,826 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	24,236	6,914	1,710	3,550	12,175	1,000	100,0	12,062
2	20,595	6,030	1,545	5,834	13,409	0,999	100,0	7,201
3	18,247	6,491	1,710	10,247	18,449	0,926	59,2	1,169
4	12,180	6,120	1,655	15,091	22,866	0,533	0,0	---
5	5,718	6,192	1,710	17,354	25,256	0,226	0,0	---
6	1,787	5,949	1,655	17,318	24,923	0,072	0,0	---
7	-0,515	6,148	1,710	16,577	24,435	1,000	0,0	---
8	-0,426	6,192	1,710	16,719	24,621	1,000	0,0	---
9	6,068	6,137	1,655	11,398	19,190	0,316	0,0	---
10	12,879	6,483	1,710	8,863	17,056	0,751	13,3	0,070
11	18,345	6,453	1,655	4,320	12,427	0,998	100,0	5,939
12	22,123	6,897	1,710	2,601	11,208	1,000	100,0	10,916

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené ztrátami z rozvodů teplé vody; Q,sol jsou solární tepelné zisky;

Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky; Eta_H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q_{H,nd} je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q_{H,nd}: 37,356 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U _{eq,min}	U _{eq,max}
O1	SV	1,613	1,921	1,146	0,71	-10,5	0,8
O2	SV	2,603	2,952	1,759	0,68	-10,1	0,8
O3	SV	3,763	3,877	2,307	0,61	-11,7	1,1
O7	SV	2,547	3,455	2,064	0,81	-11,4	0,8
O8	SV	3,839	4,996	2,983	0,78	-11,1	0,8
O9	SV	1,017	1,487	0,889	0,87	-12,0	0,7
D1	SV	1,064	-0,084	-0,062	-0,06	0,9	1,4
O9	SV	1,017	1,487	0,889	0,87	-12,0	0,7
D1	SV	1,064	-0,084	-0,062	-0,06	0,9	1,4
OK14	SV	0,901	0,711	0,421	0,47	-10,1	1,3
O5	JV	15,485	40,318	26,505	1,71	-16,8	0,4
O5	JV	3,871	10,079	6,626	1,71	-16,8	0,4
O1	JZ	2,151	4,644	3,051	1,42	-14,8	0,5
O4	JZ	1,389	3,461	2,275	1,64	-16,2	0,4
O8	JZ	2,559	6,025	3,959	1,55	-15,6	0,5
O9	JZ	4,069	10,727	7,052	1,73	-16,8	0,4
OK11	JZ	3,871	10,079	6,626	1,71	-16,8	0,4
OK14	JZ	1,351	1,961	1,286	0,95	-14,5	1,0
O4	SZ	1,389	1,916	1,145	0,82	-11,6	0,8
O6	SZ	5,018	7,126	4,260	0,85	-11,8	0,8
OK10	SZ	0,842	0,630	0,372	0,44	-7,3	1,0
OK12	SZ	1,678	2,120	1,266	0,75	-10,9	0,8
OK13	H	0,551	1,823	1,116	2,03	-34,8	0,8
OK15	SV	0,666	0,756	0,450	0,68	-10,1	0,8
OK16	JV	1,168	2,703	1,776	1,52	-15,4	0,5
OK17	JV	0,511	1,385	0,911	1,78	-17,1	0,4
OK18	SZ	1,766	2,581	1,543	0,87	-12,0	0,7
OK19	SZ	0,490	0,601	0,358	0,73	-10,7	0,8
O2	SV	1,859	2,109	1,257	0,68	-10,1	0,8
OK20	SV	0,633	0,675	0,402	0,64	-9,7	0,9
OK21	SV	0,868	-0,069	-0,051	-0,06	0,9	1,2
OK15	SV	0,666	0,756	0,450	0,68	-10,1	0,8
OK14	JZ	0,901	1,307	0,857	0,95	-14,5	1,0

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U_{eq,min} je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U_{eq,max} je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Produkce energie solárními systémy a kogenerací po měsících

Měsíc	Q,SC,ini[GJ]	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,SC,cl[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	---	---	---	---	0,813	---	---
2	---	---	---	---	1,275	---	---
3	---	---	---	---	1,967	---	---
4	---	---	---	---	2,424	---	---
5	---	---	---	---	3,256	---	---
6	---	---	---	---	3,231	---	---
7	---	---	---	---	2,916	---	---
8	---	---	---	---	2,618	---	---
9	---	---	---	---	2,125	---	---
10	---	---	---	---	1,500	---	---
11	---	---	---	---	0,717	---	---
12	---	---	---	---	0,673	---	---

Způsob využití elektřiny z FV systému: uvnitř v zóně, přebytky do zón bez FV a do veřejné sítě
Elektřina využita postupně pro: osvětlení, pomocné energie a větrání, přípravu teplé vody vytápění

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulčním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie kolektory použitá pro vytápění; Q,SC,cl je produkce energie kolektory použitá pro chlazení; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kogener. jednotkami a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q _{H,dis} [GJ]					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	16,831	---	---	---	16,831	---	10,151	---

2	10,202	---	---	---	10,202	---	9,944	---
3	2,085	---	---	---	2,085	---	10,151	---
4	---	---	---	---	---	---	10,082	---
5	---	---	---	---	---	---	10,151	---
6	---	---	---	---	---	---	10,082	---
7	---	---	---	---	---	---	10,151	---
8	---	---	---	---	---	---	10,151	---
9	---	---	---	---	---	---	10,082	---
10	0,597	---	---	---	0,597	---	10,151	---
11	8,525	---	---	---	8,525	---	10,082	---
12	15,279	---	---	---	15,279	---	10,151	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	16,831	---	---	0,267	10,151	2,233	0,563	---	30,044
2	10,202	---	---	0,241	9,944	1,659	0,508	---	22,554
3	2,085	---	---	0,267	10,151	1,528	0,432	---	14,462
4	---	---	---	0,259	10,082	1,208	0,234	---	11,782
5	---	---	---	0,267	10,151	1,028	0,241	---	11,688
6	---	---	---	0,259	10,082	0,924	0,234	---	11,498
7	---	---	---	0,267	10,151	0,955	0,241	---	11,614
8	---	---	---	0,267	10,151	1,028	0,241	---	11,688
9	---	---	---	0,259	10,082	1,237	0,234	---	11,811
10	0,597	---	---	0,267	10,151	1,513	0,284	---	12,813
11	8,525	---	---	0,259	10,082	1,763	0,545	---	21,173
12	15,279	---	---	0,267	10,151	2,204	0,563	---	28,463

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 199,590 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 372,3 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 1461,2 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,49 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,25 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: nebytové prostory
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění: 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano
Vnitřní zisky z technických zařízení: ano (ventilátory, rozvody teplé vody a zásobníky vytápění)
Max. míra využití těchto zisků: 80,0 %

Prům. měrný tepelný tok větráním Hv: 272,099 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Ht,d a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami Ht,tb: 199,219 W/K
Měrný ustálený tok zeminou Ht,g: 22,075 W/K
Měrný tok nevytápěnými prostory Ht,u: 47,065 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H: 540,458 W/K
Celkový měrný tok ze zóny č. 1 H,21: 98,826 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	29,935	0,750	0,694	3,344	4,789	0,992	100,0	25,183

2	25,590	0,642	0,627	5,616	6,885	0,975	100,0	18,880
3	22,962	0,681	0,694	9,629	11,004	0,914	100,0	12,902
4	14,604	0,632	0,672	13,934	15,238	0,702	100,0	3,902
5	6,188	0,631	0,339	15,896	16,867	0,367	0,0	---
6	1,320	0,604	0,283	15,787	16,674	0,079	0,0	---
7	-1,552	0,624	0,293	15,154	16,071	1,000	0,0	---
8	-1,427	0,631	0,293	15,408	16,332	1,000	0,0	---
9	6,832	0,635	0,493	10,637	11,765	0,508	54,0	0,850
10	16,114	0,679	0,694	8,424	9,797	0,866	100,0	7,626
11	23,124	0,687	0,672	4,277	5,636	0,979	100,0	17,604
12	27,534	0,747	0,694	2,708	4,150	0,993	100,0	23,412

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a nádrží vytápění; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; flH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 110,360 GJ

Roční energetická bilance výplně otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U,eq,min	U,eq,max
O1	SV	1,613	1,921	1,265	0,78	-10,5	0,8
O2	SV	2,603	2,952	1,943	0,75	-10,1	0,8
O3	SV	3,763	3,877	2,548	0,68	-11,7	1,1
O7	SV	2,547	3,455	2,279	0,89	-11,4	0,8
O8	SV	3,839	4,996	3,294	0,86	-11,1	0,8
O9	SV	1,017	1,487	0,981	0,96	-12,0	0,7
D1	SV	1,064	-0,084	-0,066	-0,06	0,9	1,4
O9	SV	1,017	1,487	0,981	0,96	-12,0	0,7
D1	SV	1,064	-0,084	-0,066	-0,06	0,9	1,4
OK14	SV	0,901	0,711	0,465	0,52	-10,1	1,3
O5	JV	15,485	40,318	28,933	1,87	-16,8	0,4
O5	JV	3,871	10,079	7,233	1,87	-16,8	0,4
O1	JZ	2,151	4,644	3,331	1,55	-14,8	0,5
O4	JZ	1,389	3,461	2,484	1,79	-16,2	0,4
O8	JZ	2,559	6,025	4,322	1,69	-15,6	0,5
O9	JZ	4,069	10,727	7,698	1,89	-16,8	0,4
OK11	JZ	3,871	10,079	7,233	1,87	-16,8	0,4
OK14	JZ	1,351	1,961	1,404	1,04	-14,5	1,0
O4	SZ	1,389	1,916	1,264	0,91	-11,6	0,8
O6	SZ	5,018	7,126	4,702	0,94	-11,8	0,8
OK10	SZ	0,842	0,630	0,412	0,49	-7,3	1,0
OK12	SZ	1,678	2,120	1,397	0,83	-10,9	0,8
OK13	H	0,551	1,823	1,231	2,23	-34,8	0,8

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]				Celkem	Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory		Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	34,593	---	---	---	34,593	---	0,723	---
2	26,012	---	---	---	26,012	---	0,689	---
3	17,968	---	---	---	17,968	---	0,723	---
4	5,769	---	---	---	5,769	---	0,712	---
5	---	---	---	---	---	---	0,723	---
6	---	---	---	---	---	---	0,712	---
7	---	---	---	---	---	---	0,723	---
8	---	---	---	---	---	---	0,723	---
9	1,636	---	---	---	1,636	---	0,712	---
10	10,826	---	---	---	10,826	---	0,723	---
11	24,318	---	---	---	24,318	---	0,712	---
12	32,196	---	---	---	32,196	---	0,723	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
-------	-----------	-----------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------

1	34,593	---	---	0,009	0,723	0,366	0,343	---	36,034
2	26,012	---	---	0,009	0,689	0,272	0,310	---	27,291
3	17,968	---	---	0,009	0,723	0,250	0,343	---	19,294
4	5,769	---	---	0,009	0,712	0,198	0,332	---	7,020
5	---	---	---	0,009	0,723	0,169	0,241	---	1,142
6	---	---	---	0,009	0,712	0,151	0,234	---	1,106
7	---	---	---	0,009	0,723	0,157	0,241	---	1,130
8	---	---	---	0,009	0,723	0,169	0,241	---	1,142
9	1,636	---	---	0,009	0,712	0,203	0,287	---	2,847
10	10,826	---	---	0,009	0,723	0,248	0,343	---	12,149
11	24,318	---	---	0,009	0,712	0,289	0,332	---	25,659
12	32,196	---	---	0,009	0,723	0,361	0,343	---	33,633

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 168,448 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 268,4 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 671,7 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,62 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,40 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,44 m²/m³

Rozložení průměrných ročních měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tepelný tok H:	---	417,454	100,00 %
z toho:	Prům. měrný tepelný tok větráním Hv:	---	45,135	10,81 %
	Měrný ustálený tep. tok zeminou Ht,g:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Ht,u:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami Ht,tb:	---	29,225	7,00 %
	Měrný tok kcemi ve styku s vnějším vzduchem Ht,d:	---	343,094	82,19 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	784,15	82,336	19,72 %
	O1:	11,52	10,364	2,48 %
	O2:	13,50	12,285	2,94 %
	O3:	8,86	10,360	2,48 %
	O7:	8,25	7,013	1,68 %
	O8:	20,25	17,618	4,22 %
	O9:	20,25	16,808	4,03 %
	D1:	6,30	5,859	1,40 %
	Střecha šikmá:	274,45	32,934	7,89 %
	OK14:	6,43	8,683	2,08 %
	O5:	63,45	53,298	12,77 %
	O4:	9,00	7,650	1,83 %
	OK11:	12,69	10,660	2,55 %
	O6:	16,45	13,818	3,31 %
	OK10:	2,25	2,318	0,56 %
	OK12:	5,25	4,620	1,11 %
	Střecha plochá:	164,30	24,646	5,90 %
	OK13:	1,39	1,518	0,36 %
	OK15:	4,03	3,669	0,88 %
	OK16:	3,70	3,216	0,77 %
	OK17:	1,72	1,407	0,34 %
	OK18:	5,86	4,862	1,16 %
	OK19:	1,52	1,348	0,32 %
	Terasa 4.NP:	11,01	1,673	0,40 %

OK20:	1,88	1,744	0,42 %	
OK21:	2,81	2,391	0,57 %	
2	Celkový měrný tepelný tok H:	---	540,458	100,00 %
z toho:	Prům. měrný tepelný tok větráním Hv:	---	272,099	50,35 %
	Měrný ustálený tep. tok zeminou Ht,g:	---	22,075	4,08 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Ht,u:	---	47,065	8,71 %
	Měrný tok tepelnými vazbami Ht,tb:	---	13,434	2,49 %
	Měrný tok kcemi ve styku s vnějším vzduchem Ht,d:	---	185,785	34,38 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	O1:	11,52	10,364	1,92 %
	O2:	7,88	7,166	1,33 %
	O3:	8,86	10,360	1,92 %
	O7:	8,25	7,013	1,30 %
	O8:	20,25	17,618	3,26 %
	O9:	20,25	16,808	3,11 %
	D1:	6,30	5,859	1,08 %
	Obvodová ŽB stěna (1.NP):	76,20	10,515	1,95 %
	OK14:	4,59	6,202	1,15 %
	O5:	63,45	53,298	9,86 %
	O4:	9,00	7,650	1,42 %
	OK11:	12,69	10,660	1,97 %
	O6:	16,45	13,818	2,56 %
	OK10:	2,25	2,318	0,43 %
	OK12:	5,25	4,620	0,85 %
	OK13:	1,39	1,518	0,28 %
	Podlaha nad terénem:	180,00	22,075	4,08 %
	Podlaha nad garáží:	132,22	26,172	4,84 %
	Stěna vnitřní:	83,28	16,931	3,13 %
	D2:	1,62	3,962	0,73 %

Celkový měrný tok, průměrná vnitřní teplota, tepelná ztráta budovy a další hodnoty

Součet celkových prům. měrných tep. toků jednotlivými zónami Hc:	957,912 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění:	20,0 C
Orientační tep. ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu Te = -12 C):	30,65 kW
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4887,0 m3
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,20 W/m3K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	14,4 kWh/(m3.a)

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	640,7 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	2132,9 m2
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20:	0,57 W/m2K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em: 0,30 W/m2K

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	54,171	7,664	2,404	6,895	16,963	0,998	100,0	37,244
2	46,185	6,672	2,172	11,450	20,294	0,991	100,0	26,081
3	41,209	7,172	2,404	19,876	29,453	0,921	100,0	14,071
4	26,784	6,752	2,327	29,025	38,104	0,601	100,0	3,902
5	11,906	6,823	2,049	33,250	42,122	0,283	0,0	---
6	3,107	6,553	1,938	33,105	41,597	0,075	0,0	---
7	-2,066	6,772	2,003	31,731	40,506	-0,051	0,0	---
8	-1,853	6,823	2,003	32,127	40,952	-0,045	0,0	---
9	12,899	6,772	2,148	22,035	30,955	0,389	54,0	0,850
10	28,993	7,162	2,404	17,287	26,853	0,793	100,0	7,696
11	41,468	7,139	2,327	8,597	18,063	0,992	100,0	23,543
12	49,658	7,644	2,404	5,310	15,358	0,998	100,0	34,328

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a nádrží vytápění; Q,sol jsou solární tepelné zisky;

Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky; Eta_H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; f_H je část měsíce, v níž musí být jakákoli zóna v budově vytápěna (odpovídá max. f_H ze všech zón); a Q_{H,nd} je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q_{H,nd}:	147,716 GJ	41,032 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4887,0 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1371,0 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	8,4 kWh/(m ³ .a)	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:	30 kWh/(m².a)	
Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D =	3630.	

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Produktce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci

Měsíc	Q _{SC,W} [GJ]	Q _{SC,ht / cl} [GJ]		Q _{MAX,el} [GJ]	Q _{PV,el} [GJ]		Q _{CHP,el} [GJ]		Q _r [GJ]
		-- ht	----- cl --		k dispozici	využito*	k dispozici	využito	
1	---	---	---	132,157	0,813	0,813	---	---	---
2	---	---	---	99,691	1,275	1,275	---	---	---
3	---	---	---	67,513	1,967	1,967	---	---	---
4	---	---	---	37,604	2,424	2,424	---	---	---
5	---	---	---	25,660	3,256	3,256	---	---	---
6	---	---	---	25,207	3,231	3,231	---	---	---
7	---	---	---	25,489	2,916	2,916	---	---	---
8	---	---	---	25,660	2,618	2,618	---	---	---
9	---	---	---	29,315	2,125	2,125	---	---	---
10	---	---	---	49,923	1,500	1,500	---	---	---
11	---	---	---	93,665	0,717	0,717	---	---	---
12	---	---	---	124,192	0,673	0,673	---	---	---

* jde o předběžné hodnoty stanovené přibližným měsíčním výpočtem, celkový roční součet uvedený dále je upřesněn detailním hodinovým výpočtem

Vysvětlivky: Q_{SC} je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody (Q_{SC,W}) a/nebo pro vytápění (Q_{SC,ht}) a/nebo pro chlazení (Q_{SC,cl}); Q_{MAX,el} je maximální započitatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q_{PV,el} je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie); Q_{CHP,el} je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q_r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Q _{H,dis} [GJ]	Q _{C,dis} [GJ]	Q _{W,dis} [GJ]	Q _{RH,dis} [GJ]
1	51,423	---	10,874	---
2	36,214	---	10,632	---
3	20,053	---	10,874	---
4	5,769	---	10,793	---
5	---	---	10,874	---
6	---	---	10,793	---
7	---	---	10,874	---
8	---	---	10,874	---
9	1,636	---	10,793	---
10	11,423	---	10,874	---
11	32,843	---	10,793	---
12	47,475	---	10,874	---

Vysvětlivky: Q_{H,dis} je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q_{C,dis} je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q_{RH,dis} je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q_{W,dis} je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q _{f,H} [GJ]	Q _{f,C} [GJ]	Q _{f,RH} [GJ]	Q _{f,F} [GJ]	Q _{f,W} [GJ]	Q _{f,L} [GJ]	Q _{f,A} [GJ]	Q _{f,K} [GJ]	Q _{fuel} [GJ]
1	51,423	---	---	0,277	10,874	2,599	0,906	---	66,079
2	36,214	---	---	0,250	10,632	1,931	0,818	---	49,845
3	20,053	---	---	0,277	10,874	1,778	0,775	---	33,756
4	5,769	---	---	0,268	10,793	1,407	0,566	---	18,802
5	---	---	---	0,277	10,874	1,197	0,483	---	12,830
6	---	---	---	0,268	10,793	1,076	0,467	---	12,604
7	---	---	---	0,277	10,874	1,111	0,483	---	12,745
8	---	---	---	0,277	10,874	1,197	0,483	---	12,830
9	1,636	---	---	0,268	10,793	1,440	0,520	---	14,657

10	11,423	---	---	0,277	10,874	1,761	0,627	---	24,962
11	32,843	---	---	0,268	10,793	2,052	0,877	---	46,832
12	47,475	---	---	0,277	10,874	2,565	0,906	---	62,096

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	206,836 GJ	57,455 MWh	42 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	2,233 GJ	0,620 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	209,069 GJ	58,075 MWh	42 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	3,257 GJ	0,905 MWh	1 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	5,676 GJ	1,577 MWh	1 kWh/m2
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	8,933 GJ	2,482 MWh	2 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	129,923 GJ	36,090 MWh	26 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	129,923 GJ	36,090 MWh	26 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	20,113 GJ	5,587 MWh	4 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	20,113 GJ	5,587 MWh	4 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	368,038 GJ	102,233 MWh	75 kWh/m2

Produkce energie:

Elektřina vyrobená FV články za rok Q,PV,el:	23,515 GJ	6,532 MWh	5 kWh/m2
z toho se do výpočtu prim. energie zahrne:	22,022 GJ	6,117 MWh	4 kWh/m2
přičemž ztráty při ukládání do akumulátorů činí:	1,494 GJ	0,415 MWh	0 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	102,233 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4887,0 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1371,0 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	20,9 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	75 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Ergo-nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	14,4	43,1	46,0	14,5	10,0	30,1	32,1	10,2
elektřina z FV užitá v budově	0,0	1,0	1,0120	---	---	---	---	2,0	---	2,0	2,0
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	43,1	---	43,1	---	24,1	---	24,1	---
SOUČET				57,5	43,1	89,1	14,5	36,1	30,1	58,2	12,2

Ergo-nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	2,0	6,0	6,4	2,0	1,7	5,0	5,4	1,7
elektřina z FV užitá v budově	0,0	1,0	1,0120	3,6	---	3,6	3,6	0,5	---	0,5	0,5
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				5,6	6,0	10,0	5,7	2,2	5,0	5,9	2,2

Ergo-nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	0,5	1,4	1,5	0,5	---	---	---	---

elektrina z FV užitá v budově	0,0	1,0	1,0120	0,4	---	0,4	0,4	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0,9	1,4	1,9	0,9	---	---	---	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH			Výroba a export elektřiny				
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	MWh/a			
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina z FV užitá v budově	0,0	1,0	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina z FV exportovaná	-3,0	-3,2	-1,0120	---	---	---	---	---	0,0	-0,1	-0,1
výroba elektřiny export. z FV	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	0,0
SOUČET				---	---	---	---	---	0,0	-0,1	-0,1

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok (bez vlivu případného nedopalu).

Součty pro jednotlivé energonositele: Q,f [MWh/a] Q,pN [MWh/a] Q,pC [MWh/a] CO2 [t/a]
po korekci podle výsledků hodinového výpočtu využitelnosti elektřiny z FV systému v budově

elektrina ze sítě	28,994	86,982	92,781	29,342
elektrina z FV užitá v budově	6,088	---	6,088	6,161
Slunce a jiná energie prostředí	67,151	---	67,151	---
elektrina z FV exportovaná	---	-0,087	-0,093	-0,029
výroba elektřiny export. z FV	---	---	0,029	---
SOUČET	102,233	86,895	165,956	35,474

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 v t/rok (bez vlivu případného nedopalu).

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	35,474 t	
Celková primární energie za rok:	165,956 MWh	597,441 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	86,895 MWh	312,822 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4 887,0 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 371,0 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	7,3 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	34,0 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	17,8 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	26 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	121 kWh/(m2.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	63 kWh/(m2.a)	

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

Energie 2019

Název úlohy: **BD Budějovická - Varianta 4**
Zpracovatel: Tereza Vorreiterová
Zakázka:
Datum: 03.03.2020

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 2
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]				
			SV	SZ	JV	JZ	prům.
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5	63,6
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6	104,0
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9	174,1
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0	243,1
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3	279,1
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1	276,7
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2	267,9
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2	269,3
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8	191,9
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1	153,4
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7	81,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2	51,7

Zeměpisná šířka lokality: 50,0 stupňů severní šířky
Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem: 3,3 m/s
Typické okolí hodnocené budovy: městská zástavba
Krytí hodnocené budovy proti větru: střední
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu: 11,0 C

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

Název zóny: obytná zóna
Typ zóny pro určení Uem,N: nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: bytový dům
Typ hodnocení: budova s téměř nulovou spotřebou energie

Obsazenost zóny:	31,0 m ² /osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	35,2 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	4270,0 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1092,0 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	1180,0 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m ² .K)
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C
Návrh. vnitřní teplota pro chlazení:	22,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ano
Typ vytápění:	nepřerušované
Chlazení je v provozu:	7,0 dní v týdnu
Regulace otopné soustavy:	ano
Parametry osvětlení zóny:	požadovaná osvětlenost: 90,0 lx roční doba provozu osvětlení ve dne/v noci: 1820 / 1680 h činitel systému řízení F,oc=1,0 a činitel absence osob F,A=0,0 činitel závislosti na denním světle F,D=1,0 dodaná energie na osvětlení: 4,4 kWh/(m ² .a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)
Průměrné vnitřní zisky:	2410 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m ² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 65+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · průměrnou účinnost osvětlení: 40 % · trvalou přídavnou tepelnou ztrátu: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	96156,72 MJ/rok
..... odvozeno pro	· roční potřebu teplé vody: 511,2 m ³ · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně č. 1

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Zemní tepelné čerpadlo TERRA SWM (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	4,0
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Objem akumulční nádrže:	1500,0 l
Měrná ztráta nádrže:	3,0 Wh/(l.d)
Prům. roční příkon čerpadel vytápění:	120,0 W (s vlivem regulace otáček)
Příkon regulace/emise tepla:	0,1 / 0,0 W

Zdroje chladu v zóně č. 1

Chlazení vzduchem:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	100,0 % / 95,0 %
<u>Název zdroje chladu č. 1:</u>	
Parametr EER:	3,7
Souč. příkonu chlazení kond.:	0,04 kW/kW
Souč. provozu zpět. chlazení:	0,12
Příkon čerpadel a zpět. chlazení:	0,0 + 0,0 W
Příkon regulace/emise chladu:	0,0 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem v zóně č. 1

Prům. měrný příkon VZT jednotky:	500,0 Ws/m ³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0

Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně č. 1

Název zdroje tepla č. 1:	Zemní tepelné čerpadlo TERRA SWM (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	tepelné čerpadlo
Topný faktor pro přípravu TV:	3,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Délka rozvodů TV:	150,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	127,7 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Solární systémy v zóně č. 1

Typ prvku	Plocha [m ²]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
FV panel	---	---	---	--- / ---	---

Typ výpočtu produkce elektřiny FV panely: detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
Obvodová stěna	263,62	0,105	1,00	27,680	0,300
Střecha šikmá	59,80	0,120	1,00	7,176	0,240
Obvodová stěna	121,46	0,105	1,00	12,753	0,300
Střecha šikmá	78,60	0,120	1,00	9,432	0,240
Obvodová stěna	265,92	0,105	1,00	27,922	0,300
Střecha šikmá	59,40	0,120	1,00	7,128	0,240
Obvodová stěna	133,13	0,105	1,00	13,979	0,300
Střecha šikmá	76,63	0,120	1,00	9,196	0,240
Střecha plochá	164,30	0,150	1,00	24,646	0,240
Terasa 4.NP	11,01	0,152	1,00	1,673	0,240
O1	4,94 (0,7x2,35 x 3)	0,900	1,00	4,442	1,500
O2	7,88 (0,75x1,5 x 7)	0,910	1,00	7,166	1,500
O3	8,86 (1,15x1,54 x 5)	1,170	1,00	10,360	1,500
O7	8,25 (2,2x1,25 x 3)	0,850	1,00	7,013	1,500
O8	12,15 (2,7x1,5 x 3)	0,870	1,00	10,571	1,500
O9	3,38 (2,25x1,5 x 1)	0,830	1,00	2,801	1,500
D1	3,15 (1,5x2,1 x 1)	0,930	1,00	2,930	1,700
O9	3,38 (2,25x1,5 x 1)	0,830	1,00	2,801	1,500
D1	3,15 (1,5x2,1 x 1)	0,930	1,00	2,930	1,700
OK14	1,84 (0,78x1,18 x 2)	1,350	1,00	2,481	1,400
O5	50,76 (1,8x2,35 x 12)	0,840	1,00	42,638	1,500
O5	12,69 (1,8x2,35 x 3)	0,840	1,00	10,660	1,500
O1	6,58 (0,7x2,35 x 4)	0,900	1,00	5,922	1,500
O4	4,50 (1,0x1,5 x 3)	0,850	1,00	3,825	1,500
O8	8,10 (2,7x1,5 x 2)	0,870	1,00	7,047	1,500
O9	13,50 (2,25x1,5 x 4)	0,830	1,00	11,205	1,500
OK11	12,69 (2,7x2,35 x 2)	0,840	1,00	10,660	1,500
OK14	2,76 (0,78x1,18 x 3)	1,350	1,00	3,721	1,400
O4	4,50 (1,0x1,5 x 3)	0,850	1,00	3,825	1,500
O6	16,45 (1,75x2,35 x 4)	0,840	1,00	13,818	1,500
OK10	2,25 (0,5x1,5 x 3)	1,030	1,00	2,318	1,500
OK12	5,25 (1,75x1,5 x 2)	0,880	1,00	4,620	1,500
OK13	1,39 (1,18x1,18 x 1)	1,090	1,00	1,518	3,500
OK15	2,02 (1,68x1,2 x 1)	0,910	1,00	1,835	1,500
OK16	3,70 (3,08x1,2 x 1)	0,870	1,00	3,216	1,500
OK17	1,72 (1,43x1,2 x 1)	0,820	1,00	1,407	1,500
OK18	5,86 (2,9x2,02 x 1)	0,830	1,00	4,862	1,500
OK19	1,52 (0,75x2,02 x 1)	0,890	1,00	1,348	1,500
O2	5,63 (0,75x1,5 x 5)	0,910	1,00	5,119	1,500
OK20	1,88 (0,75x1,25 x 2)	0,930	1,00	1,744	1,500
OK21	2,81 (2,25x1,25 x 1)	0,850	1,00	2,391	1,500
OK15	2,02 (1,68x1,2 x 1)	0,910	1,00	1,835	1,500
OK14	1,84 (0,78x1,18 x 2)	1,350	1,00	2,485	1,400

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{im}=20 C.

Díličí parametry výplň otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	bf	Af	Uf	I	Psi	Sklon	Uw,s
O1	0,971	0,50	0,120	0,674	0,87	5,140	0,080	90,0°	0,820
O2	0,643	0,50	0,120	0,482	0,87	3,540	0,080	90,0°	0,820
O3	1,183	0,70	0,120	0,588	1,50	4,420	0,080	90,0°	1,160
O7	1,737	0,50	0,120	1,013	0,87	7,480	0,080	90,0°	0,820
O8	2,495	0,50	0,120	1,555	0,87	11,520	0,080	90,0°	0,820
O9	2,230	0,50	0,120	1,145	0,87	8,580	0,080	90,0°	0,820
D1	1,959	0,50	0,102	1,191	0,87	11,544	0,080	90,0°	0,790
O9	2,230	0,50	0,120	1,145	0,87	8,580	0,080	90,0°	0,820
D1	1,959	0,50	0,102	1,191	0,87	11,544	0,080	90,0°	0,790
OK14	0,507	0,60	0,120	0,412	1,70	2,956	0,080	90,0°	1,190
O5	2,785	0,50	0,120	1,445	0,87	11,080	0,080	90,0°	0,820
O5	2,785	0,50	0,120	1,445	0,87	11,080	0,080	90,0°	0,820
O1	0,971	0,50	0,120	0,674	0,87	5,140	0,080	90,0°	0,820
O4	0,958	0,50	0,120	0,542	0,87	4,040	0,080	90,0°	0,820
O8	2,495	0,50	0,120	1,555	0,87	11,520	0,080	90,0°	0,820
O9	2,230	0,50	0,120	1,145	0,87	8,580	0,080	90,0°	0,820
OK11	4,178	0,50	0,120	2,167	0,87	16,620	0,080	90,0°	0,820
OK14	0,507	0,60	0,120	0,412	1,70	2,956	0,080	90,0°	1,190
O4	0,958	0,50	0,120	0,542	0,87	4,040	0,080	90,0°	0,820
O6	2,680	0,50	0,120	1,433	0,87	10,980	0,080	90,0°	0,820
OK10	0,328	0,50	0,120	0,422	0,87	3,040	0,080	90,0°	0,820
OK12	1,600	0,50	0,120	1,025	0,87	7,580	0,080	90,0°	0,820
OK13	0,884	1,00	0,120	0,509	0,80	3,760	0,060	90,0°	1,080

OK15	1,152	0,50	0,120	0,864	0,87	6,240	0,080	90,0°	0,820
OK16	2,266	0,50	0,120	1,430	0,87	10,480	0,080	90,0°	0,820
OK17	1,142	0,50	0,120	0,574	0,87	4,300	0,080	90,0°	0,820
OK18	3,880	0,50	0,120	1,978	0,87	15,040	0,080	90,0°	0,820
OK19	0,908	0,50	0,120	0,607	0,87	4,580	0,080	90,0°	0,820
O2	0,640	0,50	0,120	0,480	0,87	3,540	0,080	90,0°	0,820
OK20	0,520	0,50	0,120	0,420	0,87	3,040	0,080	90,0°	0,820
OK21	1,790	0,50	0,120	1,030	0,87	7,580	0,080	90,0°	0,820
OK15	1,150	0,50	0,120	0,860	0,87	6,240	0,080	90,0°	0,820
OK14	0,510	0,60	0,120	0,410	1,70	2,960	0,080	90,0°	1,190

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m², Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m²K), bf je průměrná pohledová šířka rámu okna v m, Af je plocha rámu v m², Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m²K), l je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m²K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).
Průměrná přírážka na vliv tep. vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d: 343,093 W/K
..... a příslušnými tepelnými vazbami Ht,d,tb: 29,224 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 3416,0 m³
Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa: 0,8 1/h
Možnost příčného provětrávání: ne
Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
Objem. tok přiváděného vzduchu: 718,3 m³/h
Objem. tok odváděného vzduchu: 718,3 m³/h
Účinnost zpětného získávání tepla: 88,0 % (pro režim vytápění i chlazení)
Podíl času s nuceným větráním: 100,0 %

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění Hv,x [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota Te,ini:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-1,9 Pa	-1,8 Pa	-1,4 Pa	-1,0 Pa	-0,6 Pa	-0,4 Pa
Měrný tok Hv,lea:	23,640	22,815	20,025	16,319	11,948	9,633
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	28,962	28,962	28,962	28,962	28,962	28,962
Celkový tok Hv:	52,602	51,777	48,987	45,281	40,910	38,595
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota Te,ini:	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-0,2 Pa	-0,2 Pa	-0,6 Pa	-1,0 Pa	-1,5 Pa	-1,7 Pa
Měrný tok Hv,lea:	9,447	9,479	11,831	16,145	20,407	22,385
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	28,962	28,962	28,962	28,962	28,962	28,962
Celkový tok Hv:	38,408	38,441	40,793	45,107	49,369	51,347

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 45,135 W/K

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu chlazení Hv,x [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota Te,ini:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-2,0 Pa	-1,9 Pa	-1,6 Pa	-1,2 Pa	-0,8 Pa	-0,5 Pa
Měrný tok Hv,lea:	24,716	23,941	21,311	17,913	12,880	11,325
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	28,962	28,962	28,962	28,962	28,962	28,962
Celkový tok Hv:	53,678	52,903	50,273	46,875	41,842	40,287
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota Te,ini:	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-0,4 Pa	-0,4 Pa	-0,7 Pa	-1,2 Pa	-1,6 Pa	-1,9 Pa
Měrný tok Hv,lea:	9,566	9,603	12,688	17,730	21,681	23,538
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	28,962	28,962	28,962	28,962	28,962	28,962
Celkový tok Hv:	38,528	38,565	41,650	46,692	50,643	52,500

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu chlazení: 46,203 W/K

Vysvětlivky: Te,ini je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu,

Hv,lea je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; Hv,arg je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; Hv,ztu je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; Hv,sup je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 50,0 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
O1	SV	----	----	----	----	----	----	----
O2	SV	----	----	----	----	----	----	----
O3	SV	----	----	----	----	----	----	----
O7	SV	----	----	----	----	----	----	----
O8	SV	----	----	----	----	----	----	----
O9	SV	----	----	----	----	----	----	----
D1	SV	----	----	----	----	----	----	----
O9	SV	----	----	----	----	----	----	----
D1	SV	----	----	----	----	----	----	----
OK14	SV	----	----	----	----	----	----	----
O5	JV	----	----	----	----	----	----	----
O5	JV	----	----	----	----	----	----	----
O1	JZ	----	----	----	----	----	----	----
O4	JZ	----	----	----	----	----	----	----
O8	JZ	----	----	----	----	----	----	----
O9	JZ	----	----	----	----	----	----	----
OK11	JZ	----	----	----	----	----	----	----
OK14	JZ	----	----	----	----	----	----	----
O4	SZ	----	----	----	----	----	----	----
O6	SZ	----	----	----	----	----	----	----
OK10	SZ	----	----	----	----	----	----	----
OK12	SZ	----	----	----	----	----	----	----
OK13	H	----	----	----	----	----	----	----
OK15	SV	----	----	----	----	----	----	----
OK16	JV	----	----	----	----	----	----	----
OK17	JV	----	----	----	----	----	----	----
OK18	SZ	----	----	----	----	----	----	----
OK19	SZ	----	----	----	----	----	----	----
O2	SV	----	----	----	----	----	----	----
OK20	SV	----	----	----	----	----	----	----
OK21	SV	----	----	----	----	----	----	----
OK15	SV	----	----	----	----	----	----	----
OK14	JZ	----	----	----	----	----	----	----

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
O1	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O2	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O3	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O7	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O8	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O9	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
D1	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O9	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
D1	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK14	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O5	JV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O5	JV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O1	JZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O4	JZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O8	JZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O9	JZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK11	JZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK14	JZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O4	SZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
O6	SZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK10	SZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK12	SZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK13	H	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK15	SV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK16	JV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK17	JV	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK18	SZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna
OK19	SZ	----	----	----	výplň otvoru není stíněna

O2	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK20	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK21	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK15	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK14	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna

Vysvětlivky: F_{ov} je korekční číselník stínění markýzou, F_{finL} je korekční číselník stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F_{finR} je korekční číselník stínění pravou boční stěnou, F_{fin} je souhrnný korekční číselník stínění bočními stěnami, F_{hor} je korekční číselník stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
O1	4,94	0,50	0,59/0,41	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O2	7,88	0,50	0,57/0,43	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O3	8,86	0,50	0,67/0,33	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O7	8,25	0,50	0,63/0,37	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O8	12,15	0,50	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O9	3,38	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
D1	3,15	0,00	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O9	3,38	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
D1	3,15	0,00	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK14	1,84	0,55	0,55/0,45	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O5	50,76	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JV (90°)
O5	12,69	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JV (90°)
O1	6,58	0,50	0,59/0,41	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O4	4,5	0,50	0,64/0,36	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O8	8,1	0,50	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O9	13,5	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
OK11	12,69	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
OK14	2,76	0,55	0,55/0,45	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O4	4,5	0,50	0,64/0,36	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
O6	16,45	0,50	0,65/0,35	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK10	2,25	0,50	0,44/0,56	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK12	5,25	0,50	0,61/0,39	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK13	1,39	0,67	0,63/0,37	1,00/1,00	1,000	H (90°)
OK15	2,02	0,50	0,57/0,43	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK16	3,7	0,50	0,61/0,39	1,00/1,00	1,000	JV (90°)
OK17	1,72	0,50	0,67/0,33	1,00/1,00	1,000	JV (90°)
OK18	5,86	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK19	1,52	0,50	0,60/0,40	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
O2	5,63	0,50	0,57/0,43	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK20	1,88	0,50	0,55/0,45	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK21	2,81	0,50	0,64/0,36	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK15	2,02	0,50	0,57/0,43	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK14	1,84	0,55	0,55/0,45	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
Obvodová stěna	263,62	0,60	-----	-----	1,000	SV (90°)
Střecha šikmá	59,8	0,90	-----	-----	1,000	SV (30°)
Obvodová stěna	121,46	0,60	-----	-----	1,000	JV (90°)
Střecha šikmá	78,6	0,90	-----	-----	1,000	JV (30°)
Obvodová stěna	265,92	0,60	-----	-----	1,000	JZ (90°)
Střecha šikmá	59,4	0,90	-----	-----	1,000	JZ (30°)
Obvodová stěna	133,13	0,60	-----	-----	1,000	SZ (90°)
Střecha šikmá	76,63	0,90	-----	-----	1,000	SZ (30°)
Střecha plochá	164,3	0,60	-----	-----	1,000	H (0°)
Terasa 4.NP	11,01	0,60	-----	-----	1,000	H (0°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční číselník zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční číselník rámu (podíl plochy rámu k celkové ploše okna); Fc,h je korekční číselník clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční číselník clonění pro režim chlazení a Fsh je souhrnný korekční číselník stínění nepohyblivými překážkami.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	3574,2	5877,0	10334,6	15238,1	17545,0	17524,5
Zátěž (chlazení):	3574,2	5877,0	10334,6	15238,1	17545,0	17524,5
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	16770,3	16883,9	11501,0	8926,5	4347,2	2618,9
Zátěž (chlazení):	16770,3	16883,9	11501,0	8926,5	4347,2	2618,9

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 2

Název zóny:	nebytové prostory
Typ zóny pro určení Uem,N:	nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	bytový dům
Typ hodnocení:	budova s téměř nulovou spotřebou energie
Obsazenost zóny:	31,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	5,8 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	617,0 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	179,0 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	191,0 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m2.K)
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C
Návrh. vnitřní teplota pro chlazení:	22,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ano
Typ vytápění:	nepřerušované
Chlazení je v provozu:	7,0 dní v týdnu
Regulace otopné soustavy:	ano
Parametry osvětlení zóny:	požadovaná osvětlenost: 300,0 lx roční doba provozu osvětlení ve dne/v noci: 1820 / 1680 h činitel systému řízení F,oc=1,0 a činitel absence osob F,A=0,0 činitel závislosti na denním světle F,D=1,0 dodaná energie na osvětlení: 4,4 kWh/(m2.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)
Průměrné vnitřní zisky:	252 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 25+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · průměrnou účinnost osvětlení: 40 % · trvalou přídavnou tepelnou ztrátu: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	4401,54 MJ/rok
..... odvozeno pro	· roční potřebu teplé vody: 23,4 m3 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně č. 2

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Zemní tepelné čerpadlo TERRA SWM (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	4,0
Účinnost sdílení/distribuce:	83,0 % / 89,0 %
Objem akumulací nádrže:	1500,0 l
Měrná ztráta nádrže:	3,0 Wh/(l.d)
Prům. roční příkon čerpadel vytápění:	38,0 W (s vlivem regulace otáček)
Příkon regulace/emise tepla:	0,1 / 0,0 W

Zdroje chladu v zóně č. 2

Chlazení vzduchem:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	100,0 % / 95,0 %
<u>Název zdroje chladu č. 1:</u>	
Parametr EER:	3,7
Souč. příkonu chlazení kond.:	0,04 kW/kW
Souč. provozu zpět. chlazení:	0,12
Příkon čerpadel a zpět. chlazení:	0,0 + 0,0 W
Příkon regulace/emise chladu:	0,0 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem v zóně č. 2

Prům. měrný příkon VZT jednotky:	500,0 Ws/m3 (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0

Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně č. 2

<u>Název zdroje tepla č. 1:</u>	Zemní tepelné čerpadlo TERRA SWM (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	tepelné čerpadlo
Topný faktor pro přípravu TV:	3,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Délka rozvodů TV:	25,0 m

Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 127,7 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV: 0,0 W
Příkon regulace: 0,0 W

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	50,74	0,138	1,00	7,003	0,300
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	25,46	0,138	1,00	3,513	0,300
O1	4,94 (0,7x2,35 x 3)	0,900	1,00	4,442	1,500
O2	7,88 (0,75x1,5 x 7)	0,910	1,00	7,166	1,500
O3	8,86 (1,15x1,54 x 5)	1,170	1,00	10,360	1,500
O7	8,25 (2,2x1,25 x 3)	0,850	1,00	7,013	1,500
O8	12,15 (2,7x1,5 x 3)	0,870	1,00	10,571	1,500
O9	3,38 (2,25x1,5 x 1)	0,830	1,00	2,801	1,500
D1	3,15 (1,5x2,1 x 1)	0,930	1,00	2,930	1,700
O9	3,38 (2,25x1,5 x 1)	0,830	1,00	2,801	1,500
D1	3,15 (1,5x2,1 x 1)	0,930	1,00	2,930	1,700
OK14	1,84 (0,78x1,18 x 2)	1,350	1,00	2,481	1,400
O5	50,76 (1,8x2,35 x 12)	0,840	1,00	42,638	1,500
O5	12,69 (1,8x2,35 x 3)	0,840	1,00	10,660	1,500
O1	6,58 (0,7x2,35 x 4)	0,900	1,00	5,922	1,500
O4	4,50 (1,0x1,5 x 3)	0,850	1,00	3,825	1,500
O8	8,10 (2,7x1,5 x 2)	0,870	1,00	7,047	1,500
O9	13,50 (2,25x1,5 x 4)	0,830	1,00	11,205	1,500
OK11	12,69 (2,7x2,35 x 2)	0,840	1,00	10,660	1,500
OK14	2,76 (0,78x1,18 x 3)	1,350	1,00	3,721	1,400
O4	4,50 (1,0x1,5 x 3)	0,850	1,00	3,825	1,500
O6	16,45 (1,75x2,35 x 4)	0,840	1,00	13,818	1,500
OK10	2,25 (0,5x1,5 x 3)	1,030	1,00	2,318	1,500
OK12	5,25 (1,75x1,5 x 2)	0,880	1,00	4,620	1,500
OK13	1,39 (1,18x1,18 x 1)	1,090	1,00	1,518	3,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselný koeficient teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{int}=20 C.

Dílicí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	bf	Af	Uf	l	Psi	Sklon	Uw,s
O1	0,971	0,50	0,120	0,674	0,87	5,140	0,080	90,0°	0,820
O2	0,643	0,50	0,120	0,482	0,87	3,540	0,080	90,0°	0,820
O3	1,183	0,70	0,120	0,588	1,50	4,420	0,080	90,0°	1,160
O7	1,737	0,50	0,120	1,013	0,87	7,480	0,080	90,0°	0,820
O8	2,495	0,50	0,120	1,555	0,87	11,520	0,080	90,0°	0,820
O9	2,230	0,50	0,120	1,145	0,87	8,580	0,080	90,0°	0,820
D1	1,959	0,50	0,102	1,191	0,87	11,544	0,080	90,0°	0,790
O9	2,230	0,50	0,120	1,145	0,87	8,580	0,080	90,0°	0,820
D1	1,959	0,50	0,102	1,191	0,87	11,544	0,080	90,0°	0,790
OK14	0,507	0,60	0,120	0,412	1,70	2,956	0,080	90,0°	1,190
O5	2,785	0,50	0,120	1,445	0,87	11,080	0,080	90,0°	0,820
O5	2,785	0,50	0,120	1,445	0,87	11,080	0,080	90,0°	0,820
O1	0,971	0,50	0,120	0,674	0,87	5,140	0,080	90,0°	0,820
O4	0,958	0,50	0,120	0,542	0,87	4,040	0,080	90,0°	0,820
O8	2,495	0,50	0,120	1,555	0,87	11,520	0,080	90,0°	0,820
O9	2,230	0,50	0,120	1,145	0,87	8,580	0,080	90,0°	0,820
OK11	4,178	0,50	0,120	2,167	0,87	16,620	0,080	90,0°	0,820
OK14	0,507	0,60	0,120	0,412	1,70	2,956	0,080	90,0°	1,190
O4	0,958	0,50	0,120	0,542	0,87	4,040	0,080	90,0°	0,820
O6	2,680	0,50	0,120	1,433	0,87	10,980	0,080	90,0°	0,820
OK10	0,328	0,50	0,120	0,422	0,87	3,040	0,080	90,0°	0,820
OK12	1,600	0,50	0,120	1,025	0,87	7,580	0,080	90,0°	0,820
OK13	0,884	1,00	0,120	0,509	0,80	3,760	0,060	90,0°	1,080

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m², Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m²K), bf je průměrná pohledová šířka rámu okna v m, Af je plocha rámu v m², Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m²K), l je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. číselný koeficient prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m²K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU, t_{bm}).

Průměrná přírážka na vliv tep. vazeb DeltaU, t_{bm}: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H_{t,d}: 185,785 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami H_{t,d,tb}: 5,491 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha nad terénem
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	180,0 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	55,8 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,2 m
Tepelný odpor podlahy:	6,37 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,153 W/m ² K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Činitel teplotní redukce b:	0,8
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,123 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	22,075 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 14,81 do 29,465 W/K (pro režim vytápění)
..... stanoveny pro periodické toky Hpi / Hpe:	23,957 / 8,783 W/K

Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zeminou Ht,g,m [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Pro vytápění:	29,465	28,554	25,669	22,328	18,379	16,253
Pro chlazení:	28,376	27,599	25,139	22,290	18,924	17,111
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Pro vytápění:	14,810	14,886	18,227	22,176	26,048	28,099
Pro chlazení:	15,881	15,946	18,794	22,161	25,463	27,211

Celkový ustálený měrný tok zeminou Ht,g:

..... a příslušnými tep. vazbami Ht,g,tb: 22,075 W/K / 3,600 W/K

Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 2 :

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru:	Garáž
Objem vzduchu v nevytápěném prostoru:	841,0 m ³
Tok vzduchu z přílehlé zóny do nevytápěného prostoru:	841,0 m ³ /h
Intenzita větrání z nevytápěného prostoru do exteriéru:	1,0 1/h

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	Umístění	U,N,20 [W/m ² K]
Podlaha nad garáží	132,22	0,222	do interiéru	0,600
Stěna vnitřní	83,28	0,228	do interiéru	0,600
D2	1,62	2,750	do interiéru	3,500
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	60,64	0,138	do exteriéru	-----
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	12,9	0,138	do exteriéru	-----
Terasa nad garáží	148,01	0,132	do exteriéru	-----
Suterénní stěna	129,75	0,219	do exteriéru	-----
Podlaha garáž	280,46	0,294	do exteriéru	-----
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	9,18	0,138	do exteriéru	-----
VRATA	7,56	1,200	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{im}=20 C.

Měrný tok prostupem ze zóny do nevyt. prostoru Ht,iu:	52,786 W/K
Měrný tok prostupem z nevyt. prostoru do exteriéru Ht,ue:	150,895 W/K
Celk. měrný tok ze zóny do nevytápěného prostoru Hiu:	52,786 W/K
Celk. měrný tok z nevytáp. prostoru do exteriéru Hue:	434,312 W/K
Teplota v nevytápěném prostoru ve stacionárním stavu:	-8,5 C (při návrhové venkovní teplotě -12,0 C).
Činitel teplotní redukce b podle EN ISO 52016-1:	0,892

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory Hu:

..... a příslušnými tep. vazbami Hu,tb: 47,065 W/K / 4,342 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně:	493,6 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa:	0,8 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ne
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)

Objem. tok přiváděného vzduchu: 25,3 m3/h
 Objem. tok odváděného vzduchu: 25,3 m3/h
 Účinnost zpětného získávání tepla: 88,0 % (pro režim vytápění i chlazení)
 Podíl času s nuceným větráním: 100,0 %

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění Hv,x [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota Te,ini:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-139,7 Pa	-140,5 Pa	-143,3 Pa	-146,5 Pa	-150,3 Pa	-152,4 Pa
Měrný tok Hv,lea:	261,409	262,594	266,396	270,772	275,906	278,710
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Celkový tok Hv:	262,429	263,614	267,416	271,792	276,926	279,730
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota Te,ini:	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-153,8 Pa	-153,7 Pa	-150,4 Pa	-146,6 Pa	-142,9 Pa	-141,0 Pa
Měrný tok Hv,lea:	280,572	280,467	276,095	270,939	265,875	263,216
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Celkový tok Hv:	281,592	281,487	277,115	271,959	266,895	264,237

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 272,099 W/K

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu chlazení Hv,x [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota Te,ini:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-138,4 Pa	-139,2 Pa	-141,9 Pa	-145,1 Pa	-148,9 Pa	-150,9 Pa
Měrný tok Hv,lea:	259,602	260,766	264,506	268,873	273,976	276,740
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Celkový tok Hv:	260,622	261,786	265,526	269,893	274,996	277,761
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota Te,ini:	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-152,3 Pa	-152,2 Pa	-149,0 Pa	-145,2 Pa	-141,6 Pa	-139,6 Pa
Měrný tok Hv,lea:	278,609	278,515	274,177	269,040	264,059	261,353
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020
Celkový tok Hv:	279,629	279,535	275,197	270,060	265,079	262,373

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu chlazení: 270,205 W/K

Vysvětlivky: Te,ini je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, Hv,lea je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; Hv,arg je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; Hv,ztu je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; Hv,sup je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

Zeměpisná šířka lokality: 50,0 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
O1	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O2	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O3	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O7	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O8	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O9	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
D1	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O9	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
D1	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK14	SV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O5	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O5	JV	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O1	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O4	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----

O8	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O9	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK11	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK14	JZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O4	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
O6	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK10	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK12	SZ	----	-----	----	-----	----	-----	-----
OK13	H	----	-----	----	-----	----	-----	-----

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz. H x B	F,hor	Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
O1	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O2	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O3	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O7	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O8	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O9	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
D1	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O9	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
D1	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK14	SV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O5	JV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O5	JV	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O1	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O4	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O8	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O9	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK11	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK14	JZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O4	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
O6	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK10	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK12	SZ	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna
OK13	H	----	-----	-----	výplň otvoru není stíněna

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu lici okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
O1	4,94	0,50	0,59/0,41	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O2	7,88	0,50	0,57/0,43	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O3	8,86	0,50	0,67/0,33	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O7	8,25	0,50	0,63/0,37	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O8	12,15	0,50	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O9	3,38	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
D1	3,15	0,00	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O9	3,38	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
D1	3,15	0,00	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
OK14	1,84	0,55	0,55/0,45	1,00/1,00	1,000	SV (90°)
O5	50,76	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JV (90°)
O5	12,69	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JV (90°)
O1	6,58	0,50	0,59/0,41	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O4	4,5	0,50	0,64/0,36	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O8	8,1	0,50	0,62/0,38	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O9	13,5	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
OK11	12,69	0,50	0,66/0,34	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
OK14	2,76	0,55	0,55/0,45	1,00/1,00	1,000	JZ (90°)
O4	4,5	0,50	0,64/0,36	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
O6	16,45	0,50	0,65/0,35	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK10	2,25	0,50	0,44/0,56	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK12	5,25	0,50	0,61/0,39	1,00/1,00	1,000	SZ (90°)
OK13	1,39	0,67	0,63/0,37	1,00/1,00	1,000	H (90°)
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	50,74	0,60	-----	-----	1,000	SV (90°)
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	25,46	0,60	-----	-----	1,000	JV (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je souhrnný korekční činitel

stínění nepohyblivými překážkami.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	3404,8	5665,6	9676,0	13969,1	15926,2	15815,6
Zátěž (chlazení):	3404,8	5665,6	9676,0	13969,1	15926,2	15815,6
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	15185,7	15440,1	10678,8	8474,1	4333,8	2770,2
Zátěž (chlazení):	15185,7	15440,1	10678,8	8474,1	4333,8	2770,2

Solární a další zisky přes nevytápěné prostory u zóny č. 2 :

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Garáž

Solární parametry vnějších obalových konstrukcí nevytápěného prostoru:

Název konstrukce	Plocha [m2]	F,gl [-]	Alfa [-]	g [-]	F,sh [-]	Orientace
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	60,64	----	0,60	----	1,00	JZ
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	12,9	----	0,60	----	1,00	JV
Terasa nad garáží	148,01	----	0,60	----	1,00	Horizont
Suterénní stěna	129,75	----	0,00	----	1,00	SZ
Podlaha garáž	280,46	----	0,00	----	1,00	Horizont
Obvodová ŽB stěna (1.NP)	9,18	----	0,60	----	1,00	SZ
VRATA	7,56	0,00	----	0,00	1,00	JV

Vysvětlivky: F,gl je číselník zasklení (podíl plochy zasklení k ploše okna); Alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu; g je propustnost slunečního záření zasklení a F,sh je souhrnný číselník stínění pevnými překážkami.

Celkový tepelný zisk přes nevytápěné prostory Qs,ztu (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	-60,4	-49,5	-47,1	-35,1	-30,1	-28,8
Zátěž (chlazení):	-60,4	-49,5	-47,1	-35,1	-30,1	-28,8
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	-31,5	-32,3	-41,8	-50,5	-56,8	-61,9
Zátěž (chlazení):	-31,5	-32,3	-41,8	-50,5	-56,8	-61,9

PARAMETRY ROZHŘANÍ MEZI ZÓNAMI:

Název konstrukce	Plocha [m2]	Souč.prostupu [W/m2K]	Rozhraní zón		
podlaha běžné NP	182,0	0,543	1 - 2		
Objemový tok vzduchu ze zóny 1 do zóny 2:		0,0 m3/h			
Měrný tok zeminou mezi zónami 1 + 2:		0,0 W/K			
Rozhraní	Ht [W/K]	Hv_1. [W/K]	Hv_2. [W/K]	H_1. [W/K]	H_2. [W/K]
1 + 2	98,826	0,000	0,000	98,826	98,826

Vysvětlivky: Ht je měrný tepelný tok prostupem mezi i-tou a j-tou zónou, Hv_1. je měrný tepelný tok větráním do i-té (první) zóny, Hv_2. je měrný tepelný tok větráním do j-té (druhé) zóny, H_1. je výsledný měrný tok do i-té zóny a H_2. je výsledný měrný tok do j-té zóny.

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:	obytná zóna
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C
Návrh. vnitřní teplota pro chlazení:	22,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ano
Regulace otopné soustavy:	ano
Vnitřní zisky z technických zařízení:	ano (rozvody teplé vody)
Max. míra využití těchto zisků:	80,0 %

Prům. měrný tep. tok větráním pro režim vytápění Hv:	45,135 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Ht,d a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami Ht,tb:	372,317 W/K
Měrný ustálený tok zeminou Ht,g:	---
Měrný tok nevytápěnými prostory Ht,u:	---

Výsledný měrný tok pro režim vytápění H: 417,452 W/K

Celkový měrný tok ze zóny č. 2 H,12: 98,826 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	24,236	6,914	1,710	3,574	12,199	1,000	100,0	12,038
2	20,595	6,030	1,545	5,877	13,452	0,999	100,0	7,158
3	18,247	6,491	1,710	10,335	18,536	0,923	58,5	1,131
4	12,178	6,120	1,655	15,238	23,013	0,529	0,0	---
5	5,713	6,192	1,710	17,545	25,447	0,225	0,0	---
6	1,781	5,949	1,655	17,525	25,129	0,071	0,0	---
7	-0,521	6,148	1,710	16,770	24,628	1,000	0,0	---
8	-0,431	6,192	1,710	16,884	24,786	1,000	0,0	---
9	6,066	6,137	1,655	11,501	19,293	0,314	0,0	---
10	12,878	6,483	1,710	8,927	17,119	0,748	12,7	0,068
11	18,345	6,453	1,655	4,347	12,455	0,998	100,0	5,912
12	22,123	6,897	1,710	2,619	11,226	1,000	100,0	10,898

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené ztrátami z rozvodů teplé vody; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 37,204 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U,eq,min	U,eq,max
O1	SV	1,613	1,921	1,143	0,71	-10,5	0,8
O2	SV	2,603	2,952	1,756	0,67	-10,1	0,8
O3	SV	3,763	3,877	2,302	0,61	-11,7	1,1
O7	SV	2,547	3,455	2,060	0,81	-11,4	0,8
O8	SV	3,839	4,996	2,977	0,78	-11,1	0,8
O9	SV	1,017	1,487	0,887	0,87	-12,0	0,7
D1	SV	1,064	-0,084	-0,062	-0,06	0,9	1,4
O9	SV	1,017	1,487	0,887	0,87	-12,0	0,7
D1	SV	1,064	-0,084	-0,062	-0,06	0,9	1,4
OK14	SV	0,901	0,711	0,420	0,47	-10,1	1,3
O5	JV	15,485	40,318	26,453	1,71	-16,8	0,4
O5	JV	3,871	10,079	6,613	1,71	-16,8	0,4
O1	JZ	2,151	4,644	3,045	1,42	-14,8	0,5
O4	JZ	1,389	3,461	2,271	1,63	-16,2	0,4
O8	JZ	2,559	6,025	3,951	1,54	-15,6	0,5
O9	JZ	4,069	10,727	7,038	1,73	-16,8	0,4
OK11	JZ	3,871	10,079	6,613	1,71	-16,8	0,4
OK14	JZ	1,351	1,961	1,283	0,95	-14,5	1,0
O4	SZ	1,389	1,916	1,143	0,82	-11,6	0,8
O6	SZ	5,018	7,126	4,251	0,85	-11,8	0,8
OK10	SZ	0,842	0,630	0,372	0,44	-7,3	1,0
OK12	SZ	1,678	2,120	1,263	0,75	-10,9	0,8
OK13	H	0,551	1,823	1,114	2,02	-34,8	0,8
OK15	SV	0,666	0,756	0,449	0,67	-10,1	0,8
OK16	JV	1,168	2,703	1,773	1,52	-15,4	0,5
OK17	JV	0,511	1,385	0,909	1,78	-17,1	0,4
OK18	SZ	1,766	2,581	1,540	0,87	-12,0	0,7
OK19	SZ	0,490	0,601	0,358	0,73	-10,7	0,8
O2	SV	1,859	2,109	1,254	0,67	-10,1	0,8
OK20	SV	0,633	0,675	0,401	0,63	-9,7	0,9
OK21	SV	0,868	1,198	0,714	0,82	-11,6	0,8
OK15	SV	0,666	0,756	0,449	0,67	-10,1	0,8
OK14	JZ	0,903	1,310	0,857	0,95	-14,5	1,0

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Potřeba chladu na chlazení po měsících

Měsíc	Q,C,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,C [-]	fC [%]	Q,C,nd[GJ]
1	31,496	6,914	1,710	3,574	12,199	0,387	0,0	---
2	26,414	6,030	1,545	5,877	13,452	0,509	0,0	---

3	23,187	6,491	1,710	10,335	18,536	0,791	40,7	0,191
4	16,207	6,120	1,655	15,238	23,013	0,997	100,0	6,848
5	10,020	6,192	1,710	17,545	25,447	1,000	100,0	15,427
6	6,436	5,949	1,655	17,525	25,129	1,000	100,0	18,693
7	4,453	6,148	1,710	16,770	24,628	1,000	100,0	20,175
8	4,565	6,192	1,710	16,884	24,786	1,000	100,0	20,221
9	9,662	6,137	1,655	11,501	19,293	1,000	100,0	9,631
10	16,951	6,483	1,710	8,927	17,119	0,936	73,2	1,257
11	24,090	6,453	1,655	4,347	12,455	0,517	0,0	---
12	29,056	6,897	1,710	2,619	11,226	0,386	0,0	---

Vysvětlivky: Q,C,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené ztrátami z rozvodů teplé vody; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,C je stupeň využitelnosti tepelných ztrát; fc je část měsíce, v níž musí být zóna chlazená, a Q,C,nd je potřeba chladu na chlazení zóny.

Potřeba chladu na chlazení za rok Q,C,nd: 92,443 GJ

Produkcce energie solárními systémy a kogenerací po měsících

Měsíc	Q,SC,ini[GJ]	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,SC,cl[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	---	---	---	---	0,813	---	---
2	---	---	---	---	1,275	---	---
3	---	---	---	---	1,967	---	---
4	---	---	---	---	2,424	---	---
5	---	---	---	---	3,256	---	---
6	---	---	---	---	3,231	---	---
7	---	---	---	---	2,916	---	---
8	---	---	---	---	2,618	---	---
9	---	---	---	---	2,125	---	---
10	---	---	---	---	1,500	---	---
11	---	---	---	---	0,717	---	---
12	---	---	---	---	0,673	---	---

Způsob využití elektřiny z FV systému: uvnitř v zóně, přebytky do zón bez FV a do veřejné sítě
 Elektřina využita postupně pro: osvětlení, pomocné energie a větrání, přípravu teplé vody vytápění, chlazení a úpravu vlhkosti

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulčním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie kolektory použitá pro vytápění; Q,SC,cl je produkce energie kolektory použitá pro chlazení; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kogener. jednotkami a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]				Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	16,798	---	---	16,798	---	10,151	---
2	10,144	---	---	10,144	---	9,944	---
3	2,033	---	---	2,033	0,201	10,151	---
4	---	---	---	---	7,209	10,082	---
5	---	---	---	---	16,238	10,151	---
6	---	---	---	---	19,676	10,082	---
7	---	---	---	---	21,237	10,151	---
8	---	---	---	---	21,285	10,151	---
9	---	---	---	---	10,138	10,082	---
10	0,594	---	---	0,594	1,323	10,151	---
11	8,489	---	---	8,489	---	10,082	---
12	15,255	---	---	15,255	---	10,151	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	16,798	---	---	0,267	10,151	2,233	0,563	---	30,012
2	10,144	---	---	0,241	9,944	1,659	0,508	---	22,496
3	2,033	0,056	---	0,267	10,151	1,528	0,429	---	14,464
4	---	1,992	---	0,259	10,082	1,208	0,234	---	13,775
5	---	4,488	---	0,267	10,151	1,028	0,241	---	16,175
6	---	5,438	---	0,259	10,082	0,924	0,234	---	16,936

7	---	5,869	---	0,267	10,151	0,955	0,241	---	17,483
8	---	5,882	---	0,267	10,151	1,028	0,241	---	17,570
9	---	2,802	---	0,259	10,082	1,237	0,234	---	14,613
10	0,594	0,366	---	0,267	10,151	1,513	0,282	---	13,173
11	8,489	---	---	0,259	10,082	1,763	0,545	---	21,137
12	15,255	---	---	0,267	10,151	2,204	0,563	---	28,439

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 226,273 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 372,3 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 1461,2 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,49 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,25 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: nebytové prostory
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění: 20,0 C
Návrh. vnitřní teplota pro chlazení: 22,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ano
Regulace otopné soustavy: ano
Vnitřní zisky z technických zařízení: ano (ventilátory, rozvody teplé vody a zásobníky vytápění)
Max. míra využití těchto zisků: 80,0 %

Prům. měrný tep. tok větráním pro režim vytápění Hv: 272,099 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru Ht,d a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami Ht,tb: 199,219 W/K

Měrný ustálený tok zeminou Ht,g: 22,075 W/K

Měrný tok nevytápěnými prostory Ht,u: 47,065 W/K

Výsledný měrný tok pro režim vytápění H: 540,458 W/K

Celkový měrný tok ze zóny č. 1 H,21: 98,826 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	29,935	0,750	0,694	3,344	4,789	0,992	100,0	25,183
2	25,590	0,642	0,627	5,616	6,885	0,975	100,0	18,880
3	22,952	0,681	0,694	9,629	11,004	0,914	100,0	12,894
4	14,576	0,632	0,672	13,934	15,238	0,702	100,0	3,885
5	6,150	0,631	0,339	15,896	16,867	0,365	0,0	---
6	1,278	0,604	0,283	15,787	16,674	0,077	0,0	---
7	-1,591	0,624	0,293	15,154	16,071	1,000	0,0	---
8	-1,460	0,631	0,293	15,408	16,332	1,000	0,0	---
9	6,811	0,635	0,493	10,637	11,765	0,507	54,0	0,843
10	16,103	0,679	0,694	8,424	9,797	0,866	100,0	7,616
11	23,124	0,687	0,672	4,277	5,636	0,979	100,0	17,604
12	27,534	0,747	0,694	2,708	4,150	0,993	100,0	23,412

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a nádrží vytápění; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 110,316 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U,eq,min	U,eq,max
O1	SV	1,613	1,921	1,263	0,78	-10,5	0,8
O2	SV	2,603	2,952	1,940	0,75	-10,1	0,8

O3	SV	3,763	3,877	2,544	0,68	-11,7	1,1
O7	SV	2,547	3,455	2,275	0,89	-11,4	0,8
O8	SV	3,839	4,996	3,289	0,86	-11,1	0,8
O9	SV	1,017	1,487	0,980	0,96	-12,0	0,7
D1	SV	1,064	-0,084	-0,066	-0,06	0,9	1,4
O9	SV	1,017	1,487	0,980	0,96	-12,0	0,7
D1	SV	1,064	-0,084	-0,066	-0,06	0,9	1,4
OK14	SV	0,901	0,711	0,465	0,52	-10,1	1,3
O5	JV	15,485	40,318	28,902	1,87	-16,8	0,4
O5	JV	3,871	10,079	7,226	1,87	-16,8	0,4
O1	JZ	2,151	4,644	3,327	1,55	-14,8	0,5
O4	JZ	1,389	3,461	2,481	1,79	-16,2	0,4
O8	JZ	2,559	6,025	4,318	1,69	-15,6	0,5
O9	JZ	4,069	10,727	7,690	1,89	-16,8	0,4
OK11	JZ	3,871	10,079	7,226	1,87	-16,8	0,4
OK14	JZ	1,351	1,961	1,403	1,04	-14,5	1,0
O4	SZ	1,389	1,916	1,262	0,91	-11,6	0,8
O6	SZ	5,018	7,126	4,695	0,94	-11,8	0,8
OK10	SZ	0,842	0,630	0,411	0,49	-7,3	1,0
OK12	SZ	1,678	2,120	1,395	0,83	-10,9	0,8
OK13	H	0,551	1,823	1,229	2,23	-34,8	0,8

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Potřeba chladu na chlazení po měsících

Měsíc	Q,C,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,C [-]	fC [%]	Q,C,nd[GJ]
1	36,298	0,750	0,694	3,344	4,789	0,132	0,0	---
2	30,513	0,642	0,627	5,616	6,885	0,226	0,0	---
3	26,917	0,681	0,694	9,629	11,004	0,409	0,0	---
4	19,389	0,632	0,672	13,934	15,238	0,633	59,9	2,965
5	12,835	0,631	0,339	15,896	16,867	0,814	100,0	6,422
6	8,616	0,604	0,283	15,787	16,674	0,905	100,0	8,877
7	6,211	0,624	0,293	15,154	16,071	0,947	100,0	10,191
8	6,354	0,631	0,293	15,408	16,332	0,946	100,0	10,322
9	12,150	0,635	0,493	10,637	11,765	0,712	85,5	3,116
10	19,958	0,679	0,694	8,424	9,797	0,491	0,0	---
11	28,017	0,687	0,672	4,277	5,636	0,201	0,0	---
12	33,644	0,747	0,694	2,708	4,150	0,123	0,0	---

Vysvětlivky: Q,C,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a nádrží vytápění; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,C je stupeň využitelnosti tepelných ztrát; fC je část měsíce, v níž musí být zóna chlazená, a Q,C,nd je potřeba chladu na chlazení zóny.

Potřeba chladu na chlazení za rok Q,C,nd: 41,893 GJ

Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	34,593	---	---	---	34,593	---	0,723	---
2	26,012	---	---	---	26,012	---	0,689	---
3	17,957	---	---	---	17,957	---	0,723	---
4	5,745	---	---	---	5,745	3,121	0,712	---
5	---	---	---	---	---	6,760	0,723	---
6	---	---	---	---	---	9,344	0,712	---
7	---	---	---	---	---	10,727	0,723	---
8	---	---	---	---	---	10,865	0,723	---
9	1,627	---	---	---	1,627	3,280	0,712	---
10	10,812	---	---	---	10,812	---	0,723	---
11	24,317	---	---	---	24,317	---	0,712	---
12	32,196	---	---	---	32,196	---	0,723	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	34,593	---	---	0,009	0,723	0,366	0,343	---	36,034
2	26,012	---	---	0,009	0,689	0,272	0,310	---	27,291
3	17,957	---	---	0,009	0,723	0,250	0,343	---	19,283
4	5,745	0,863	---	0,009	0,712	0,198	0,332	---	7,858
5	---	1,868	---	0,009	0,723	0,169	0,241	---	3,011
6	---	2,582	---	0,009	0,712	0,151	0,234	---	3,688
7	---	2,965	---	0,009	0,723	0,157	0,241	---	4,095
8	---	3,003	---	0,009	0,723	0,169	0,241	---	4,145
9	1,627	0,907	---	0,009	0,712	0,203	0,287	---	3,744
10	10,812	---	---	0,009	0,723	0,248	0,343	---	12,136
11	24,317	---	---	0,009	0,712	0,289	0,332	---	25,659
12	32,196	---	---	0,009	0,723	0,361	0,343	---	33,633

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 180,576 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 268,4 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 671,7 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,62 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,40 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,44 m²/m³

Rozložení průměrných ročních měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok pro režim vytápění H:	---	417,452	100,00 %
z toho:	Prům. měrný tepelný tok větráním Hv:	---	45,135	10,81 %
	Měrný ustálený tep. tok zeminou Ht,g:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Ht,u:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami Ht,tb:	---	29,224	7,00 %
	Měrný tok kcemi ve styku s vnějším vzduchem Ht,d:	---	343,093	82,19 %

rozložení měrných toků po konstrukcích:

Obvodová stěna:	784,13	82,333	19,72 %
O1:	11,52	10,364	2,48 %
O2:	13,50	12,285	2,94 %
O3:	8,86	10,360	2,48 %
O7:	8,25	7,013	1,68 %
O8:	20,25	17,618	4,22 %
O9:	20,25	16,808	4,03 %
D1:	6,30	5,859	1,40 %
Střecha šikmá:	274,43	32,931	7,89 %
OK14:	6,43	8,687	2,08 %
O5:	63,45	53,298	12,77 %
O4:	9,00	7,650	1,83 %
OK11:	12,69	10,660	2,55 %
O6:	16,45	13,818	3,31 %
OK10:	2,25	2,318	0,56 %
OK12:	5,25	4,620	1,11 %
Střecha plochá:	164,30	24,646	5,90 %
OK13:	1,39	1,518	0,36 %
OK15:	4,03	3,669	0,88 %

OK16:	3,70	3,216	0,77 %
OK17:	1,72	1,407	0,34 %
OK18:	5,86	4,862	1,16 %
OK19:	1,52	1,348	0,32 %
Terasa 4.NP:	11,01	1,673	0,40 %
OK20:	1,88	1,744	0,42 %
OK21:	2,81	2,391	0,57 %

2	Celkový měrný tok pro režim vytápění H:	---	540,458	100,00 %
z toho:	Prům. měrný tepelný tok větráním Hv:	---	272,099	50,35 %
	Měrný ustálený tep. tok zeminou Ht,g:	---	22,075	4,08 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Ht,u:	---	47,065	8,71 %
	Měrný tok tepelnými vazbami Ht,tb:	---	13,434	2,49 %
	Měrný tok kcemi ve styku s vnějším vzduchem Ht,d:	---	185,785	34,38 %

rozložení měrných toků po konstrukcích:

O1:	11,52	10,364	1,92 %
O2:	7,88	7,166	1,33 %
O3:	8,86	10,360	1,92 %
O7:	8,25	7,013	1,30 %
O8:	20,25	17,618	3,26 %
O9:	20,25	16,808	3,11 %
D1:	6,30	5,859	1,08 %
Obvodová ŽB stěna (1.NP):	76,20	10,515	1,95 %
OK14:	4,59	6,202	1,15 %
O5:	63,45	53,298	9,86 %
O4:	9,00	7,650	1,42 %
OK11:	12,69	10,660	1,97 %
O6:	16,45	13,818	2,56 %
OK10:	2,25	2,318	0,43 %
OK12:	5,25	4,620	0,85 %
OK13:	1,39	1,518	0,28 %
Podlaha nad terénem:	180,00	22,075	4,08 %
Podlaha nad garáží:	132,22	26,172	4,84 %
Stěna vnitřní:	83,28	16,931	3,13 %
D2:	1,62	3,962	0,73 %

Celkový měrný tok, průměrná vnitřní teplota, tepelná ztráta budovy a další hodnoty

Součet celkových prům. měrných tep. toků jednotlivými zónami Hc:	957,910 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění:	20,0 C
Orientační tep. ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu Te = -12 C):	30,65 kW
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4887,0 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,20 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	14,4 kWh/(m ³ .a)

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	640,7 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	2132,9 m ²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,57 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,30 W/m²K

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q _{H,ht} [GJ]	Q _{int} [GJ]	Q _{tec} [GJ]	Q _{sol} [GJ]	Q _{gn} [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q _{H,nd} [GJ]
1	54,171	7,664	2,404	6,919	16,987	0,998	100,0	37,220
2	46,185	6,672	2,172	11,493	20,337	0,991	100,0	26,038
3	41,199	7,172	2,404	19,963	29,540	0,920	100,0	14,025
4	26,754	6,752	2,327	29,172	38,251	0,598	100,0	3,885
5	11,863	6,823	2,049	33,441	42,314	0,280	0,0	---
6	3,059	6,553	1,938	33,311	41,803	0,073	0,0	---

7	-2,111	6,772	2,003	31,924	40,699	-0,052	0,0	---
8	-1,891	6,823	2,003	32,292	41,118	-0,046	0,0	---
9	12,877	6,772	2,148	22,138	31,058	0,387	54,0	0,843
10	28,981	7,162	2,404	17,350	26,916	0,791	100,0	7,683
11	41,468	7,139	2,327	8,624	18,090	0,992	100,0	23,516
12	49,657	7,644	2,404	5,327	15,376	0,998	100,0	34,310

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a nádrží vytápění; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být jakákoli zóna v budově vytápěna (odpovídá max. fH ze všech zón); a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 147,521 GJ 40,978 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 4887,0 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1371,0 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 8,4 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 30 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3629.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinnosti systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Potřeba chladu na chlazení budovy

Měsíc	Q,C,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,C [-]	fC [%]	Q,C,nd[GJ]
1	67,794	7,664	2,404	6,919	16,987	0,251	0,0	---
2	56,928	6,672	2,172	11,493	20,337	0,357	0,0	---
3	50,104	7,172	2,404	19,963	29,540	0,586	40,7	0,191
4	35,596	6,752	2,327	29,172	38,251	0,799	100,0	9,814
5	22,855	6,823	2,049	33,441	42,314	0,895	100,0	21,849
6	15,052	6,553	1,938	33,311	41,803	0,946	100,0	27,570
7	10,664	6,772	2,003	31,924	40,699	0,969	100,0	30,366
8	10,919	6,823	2,003	32,292	41,118	0,969	100,0	30,542
9	21,812	6,772	2,148	22,138	31,058	0,839	100,0	12,748
10	36,909	7,162	2,404	17,350	26,916	0,695	73,2	1,257
11	52,107	7,139	2,327	8,624	18,090	0,347	0,0	---
12	62,700	7,644	2,404	5,327	15,376	0,245	0,0	---

Vysvětlivky: Q,C,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a nádrží vytápění; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,C je stupeň využitelnosti tepelných ztrát; fC je část měsíce, v níž musí být jakákoli zóna v budově chlazená (odpovídá max. fC ze všech zón); a Q,C,nd je potřeba chladu na chlazení zóny.

Potřeba chladu na chlazení za rok Q,C,nd: 134,336 GJ

(s vlivem přeruš. chlazení)

Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci

Měsíc	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht / cl[GJ]		Q,MAX,el[GJ]	Q,PV,el[GJ]		Q,CHP,el[GJ]		Q,r [GJ]
		-- ht	----- cl --		k dispozici	využito*	k dispozici	využito	
1	---	---	---	132,092	0,813	0,813	---	---	---
2	---	---	---	99,575	1,275	1,275	---	---	---
3	---	---	---	67,494	1,967	1,967	---	---	---
4	---	---	---	43,266	2,424	2,424	---	---	---
5	---	---	---	38,372	3,256	3,256	---	---	---
6	---	---	---	41,248	3,231	3,231	---	---	---
7	---	---	---	43,157	2,916	2,916	---	---	---
8	---	---	---	43,430	2,618	2,618	---	---	---
9	---	---	---	36,713	2,125	2,125	---	---	---
10	---	---	---	50,617	1,500	1,500	---	---	---
11	---	---	---	93,591	0,717	0,717	---	---	---
12	---	---	---	124,144	0,673	0,673	---	---	---

* jde o předběžné hodnoty stanovené přibližným měsíčním výpočtem, celkový roční součet uvedený dále je upřesněn detailním hodinovým výpočtem

Vysvětlivky: Q,SC je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody (Q,SC,W) a/nebo pro vytápění (Q,SC,ht) a/nebo pro chlazení (Q,SC,cl); Q,MAX,el je maximální započitatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie); Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Q,H,dis [GJ]	Q,C,dis [GJ]	Q,W,dis [GJ]	Q,RH,dis [GJ]
1	51,391	---	10,874	---
2	36,156	---	10,632	---
3	19,990	0,201	10,874	---
4	5,745	10,330	10,793	---
5	---	22,999	10,874	---
6	---	29,021	10,793	---
7	---	31,964	10,874	---
8	---	32,150	10,874	---
9	1,627	13,418	10,793	---
10	11,406	1,323	10,874	---
11	32,806	---	10,793	---
12	47,451	---	10,874	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	51,391	---	---	0,277	10,874	2,599	0,906	---	66,046
2	36,156	---	---	0,250	10,632	1,931	0,818	---	49,787
3	19,990	0,056	---	0,277	10,874	1,778	0,773	---	33,747
4	5,745	2,855	---	0,268	10,793	1,407	0,566	---	21,633
5	---	6,356	---	0,277	10,874	1,197	0,483	---	19,186
6	---	8,020	---	0,268	10,793	1,076	0,467	---	20,624
7	---	8,834	---	0,277	10,874	1,111	0,483	---	21,578
8	---	8,885	---	0,277	10,874	1,197	0,483	---	21,715
9	1,627	3,708	---	0,268	10,793	1,440	0,520	---	18,356
10	11,406	0,366	---	0,277	10,874	1,761	0,625	---	25,308
11	32,806	---	---	0,268	10,793	2,052	0,877	---	46,796
12	47,451	---	---	0,277	10,874	2,565	0,906	---	62,072

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	206,572 GJ	57,381 MWh	42 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	2,229 GJ	0,619 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	208,800 GJ	58,000 MWh	42 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	39,080 GJ	10,856 MWh	8 kWh/m2
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	39,080 GJ	10,856 MWh	8 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	3,257 GJ	0,905 MWh	1 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	5,676 GJ	1,577 MWh	1 kWh/m2
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	8,933 GJ	2,482 MWh	2 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	129,923 GJ	36,090 MWh	26 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	129,923 GJ	36,090 MWh	26 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	20,113 GJ	5,587 MWh	4 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	20,113 GJ	5,587 MWh	4 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	406,849 GJ	113,014 MWh	82 kWh/m2

Produkce energie:

Elektřina vyrobená FV články za rok Q,PV,el:	23,515 GJ	6,532 MWh	5 kWh/m2
z toho se do výpočtu prim. energie zahrne:	22,683 GJ	6,301 MWh	5 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	113,014 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4887,0 m ³
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1371,0 m ²
Měrná dodaná energie EP,V:	23,1 kWh/(m ³ .a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	82 kWh/(m².a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO₂

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	14,3	43,0	45,9	14,5	10,0	30,1	32,1	10,2
elektrina z FV užitá v budově	0,0	1,0	1,0120	---	---	---	---	2,0	---	2,0	2,0
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	43,0	---	43,0	---	24,1	---	24,1	---
SOUČET				57,4	43,0	88,9	14,5	36,1	30,1	58,2	12,2

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	2,0	6,0	6,4	2,0	1,7	5,0	5,4	1,7
elektrina z FV užitá v budově	0,0	1,0	1,0120	3,6	---	3,6	3,6	0,5	---	0,5	0,5
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				5,6	6,0	10,0	5,7	2,2	5,0	5,9	2,2

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	0,5	1,4	1,5	0,5	10,9	32,6	34,7	11,0
elektrina z FV užitá v budově	0,0	1,0	1,0120	0,4	---	0,4	0,4	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				0,9	1,4	1,9	0,9	10,9	32,6	34,7	11,0

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Výroba a export elektřiny			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina z FV užitá v budově	0,0	1,0	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina z FV exportovaná	-3,0	-3,2	-1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
výroba elektřiny export. z FV	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO₂ je součinitel emisí CO₂ v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO₂ jsou s tím spojené emise CO₂ v t/rok (bez vlivu případného nedopalu).

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO ₂ [t/a]
elektrina ze sítě	39,617	118,852	126,776	40,093
elektrina z FV užitá v budově	6,301	---	6,301	6,376
Slunce a jiná energie prostředí	67,096	---	67,096	---
elektrina z FV exportovaná	---	---	---	---
výroba elektřiny export. z FV	---	---	---	---
SOUČET	113,014	118,852	200,172	46,469

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO₂ jsou s tím spojené celkové emise CO₂ v t/rok (bez vlivu případného nedopalu).

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	46,469 t	
Celková primární energie za rok:	200,172 MWh	720,619 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	118,852 MWh	427,867 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4 887,0 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 371,0 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	9,5 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	41,0 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	24,3 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	34 kg/(m2.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	146 kWh/(m2.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	87 kWh/(m2.a)	

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo:

PSČ, místo:

Typ budovy:

Plocha obálky budovy: 2132,9 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,44 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 1371,0 m²

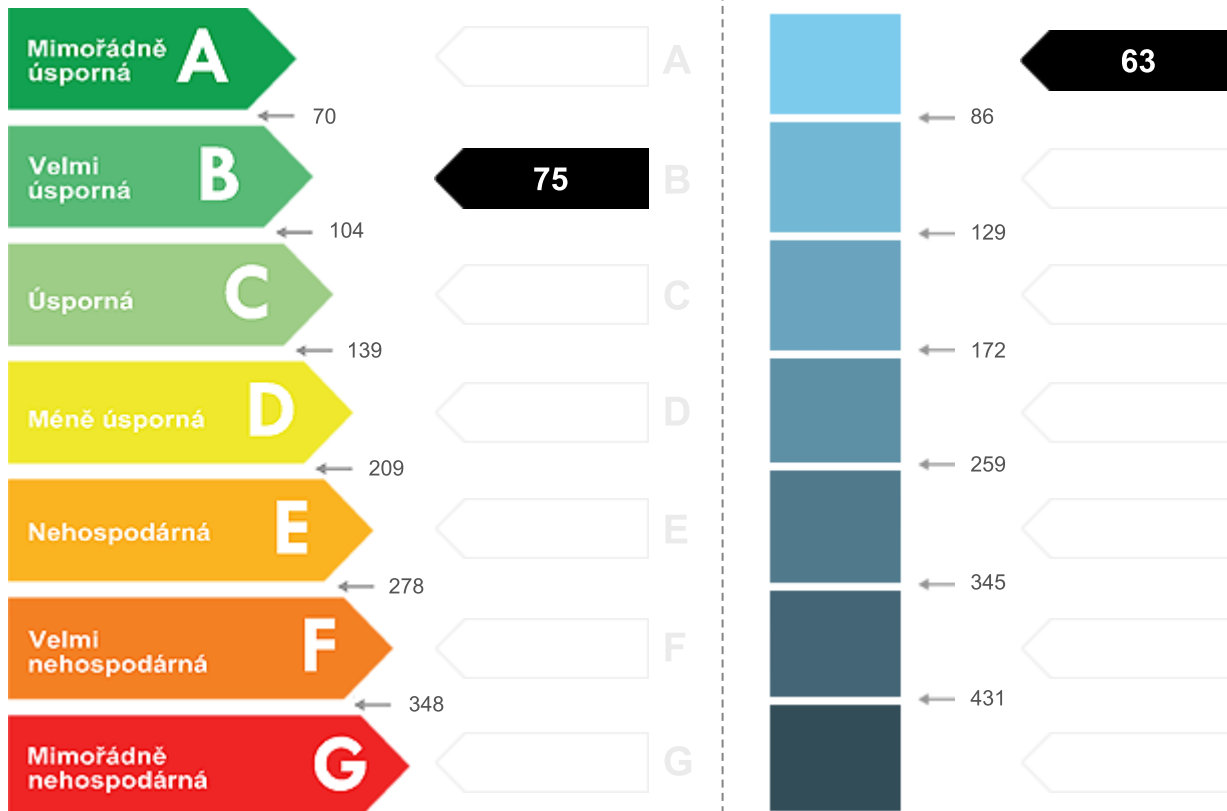


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

102,233

86,895

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena
Vnější stěny:	
Okna a dveře:	
Střechu:	
Podlahu:	
Vytápění:	
Chlazení/klimatizaci:	
Větrání:	
Přípravu teplé vody:	
Osvětlení:	
Jiné:	

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou



PODÍL ENERGOŠETELŮ NA DODANÉ ENERGI

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektrina ze sítě: 29
 Slunce a energie prostředí: 67,2
 Elektrina z FV/KVET: 6,1

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílčí dodané energie			Měrné hodnoty	kWh/(m ² ·rok)	
Mimořádně úsporná							
A		42		2			
B	0,30						
C						26	4
D							
E							
F							
G							
Mimořádně neohospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		58,07		2,48		36,09	5,59

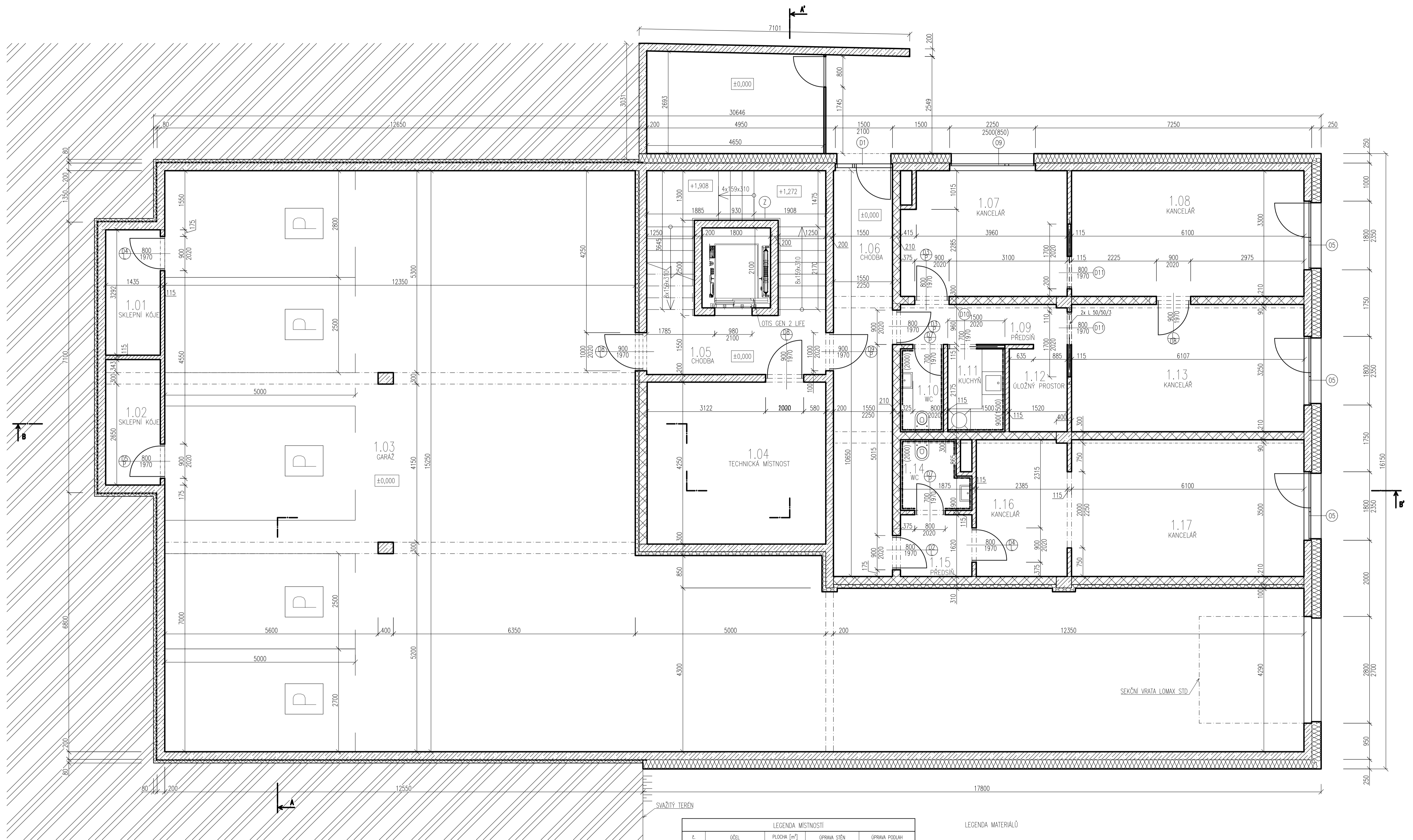
Zpracovatel:

Kontakt:

Osvědčení č.:

Vyhotoveno dne:

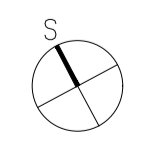
Podpis:

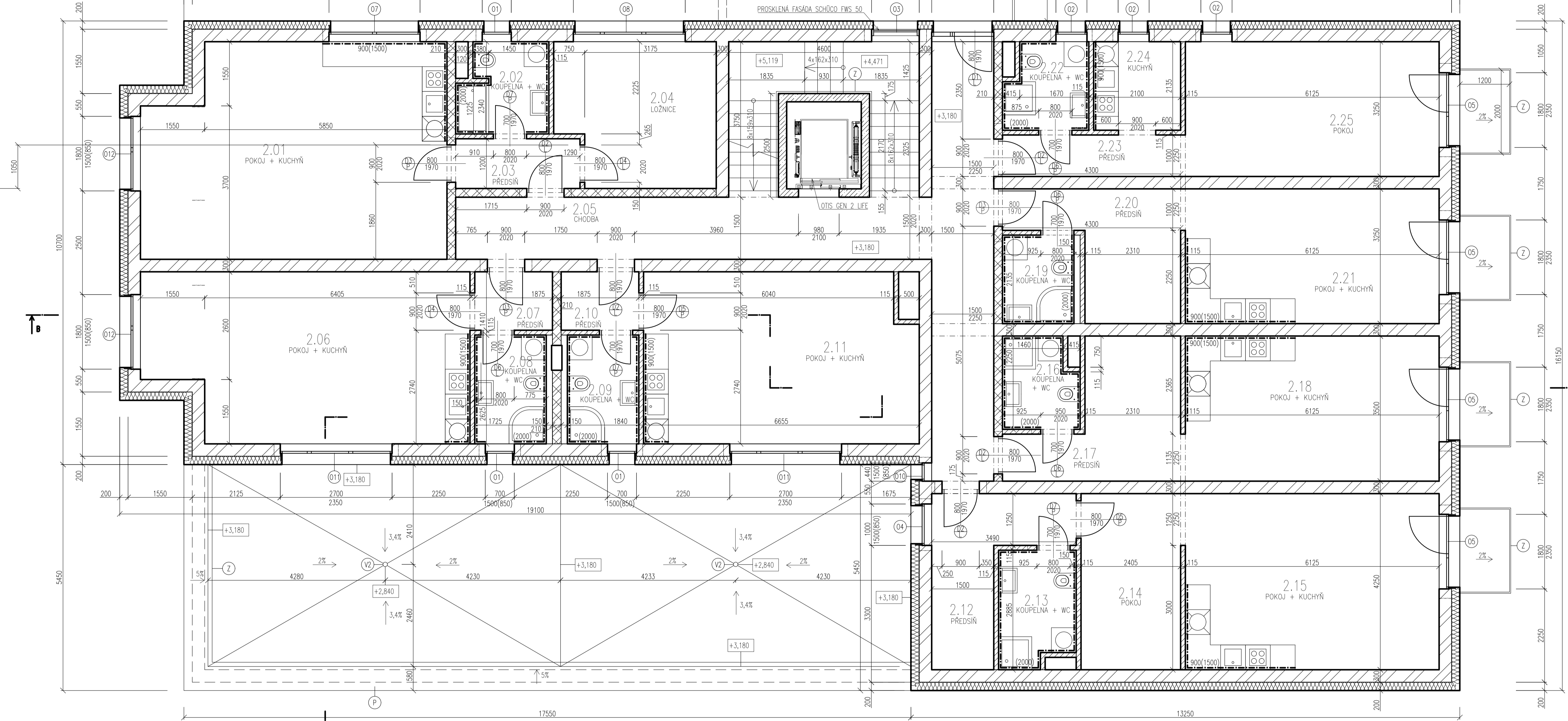


LEGENDA MÍSTNOSTI			
č.	ÚČEL	PLOCHA [m ²]	OPRAVA STĚN
1.01	SKLEPNÍ KÓJE	4,72	stěrková omítka
1.02	SKLEPNÍ KÓJE	4,72	stěrková omítka
1.03	GARAŽ	268,00	stěrková omítka
1.04	TECHNICKÁ MÍSTNOST	19,93	stěrková omítka
1.05	CHODBA	7,52	stěrková omítka
1.06	CHODBA	16,51	stěrková omítka
1.07	KANCELÁŘ	14,01	stěrková omítka
1.08	KANCELÁŘ	20,13	keramický obklad
1.09	PŘEDSÍŇ	4,57	stěrková omítka
1.10	WC	2,45	keramický obklad
1.11	KUCHYŇ	3,26	stěrková omítka
1.12	ŮLOŽNÝ PROSTOR	3,31	stěrková omítka
1.13	KANCELÁŘ	20,37	stěrková omítka
1.14	WC	3,08	keramický obklad
1.15	PŘEDSÍŇ	3,04	stěrková omítka
1.16	KANCELÁŘ	8,54	stěrková omítka
1.17	KANCELÁŘ	21,90	stěrková omítka

LEGENDA MATERIÁLŮ	
	TVÁRNICE HELUZ FAMILY 30 2in1, brouzdění, tl. 300 mm
	TVÁRNICE HELUZ KOMPAKT 21, tl. 210 mm
	TVÁRNICE HELUZ AKU 11,5 tl. 115 mm
	ŽELEZOBETON
	MŘÍŽOVÁ STĚNA
	TEPELNÁ ISOLACE ROCKWOOL FRONTROCK S, tl. 250 mm
	TEPELNÁ ISOLACE AUSTROTHERM XPS TOP-P GK, tl. 50 mm
	TEPELNÁ ISOLACE ROCKWOOL STIROPROCK G, tl. 100 mm

Zpracoval Tereza Vorreiterová	Konzultant Ing. Zbyněk Svoboda	Školní rok 2019/20	Fakulta stavební ČVUT
Předmět BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - STAVEBNÍ ČÁST			
Úloha BD BUDĚJOVICKÁ	Datum 04/2020	Měřítko 1:50	
Název výkresu PŮDORYS 1.NP	Výkres 6.01		

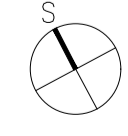


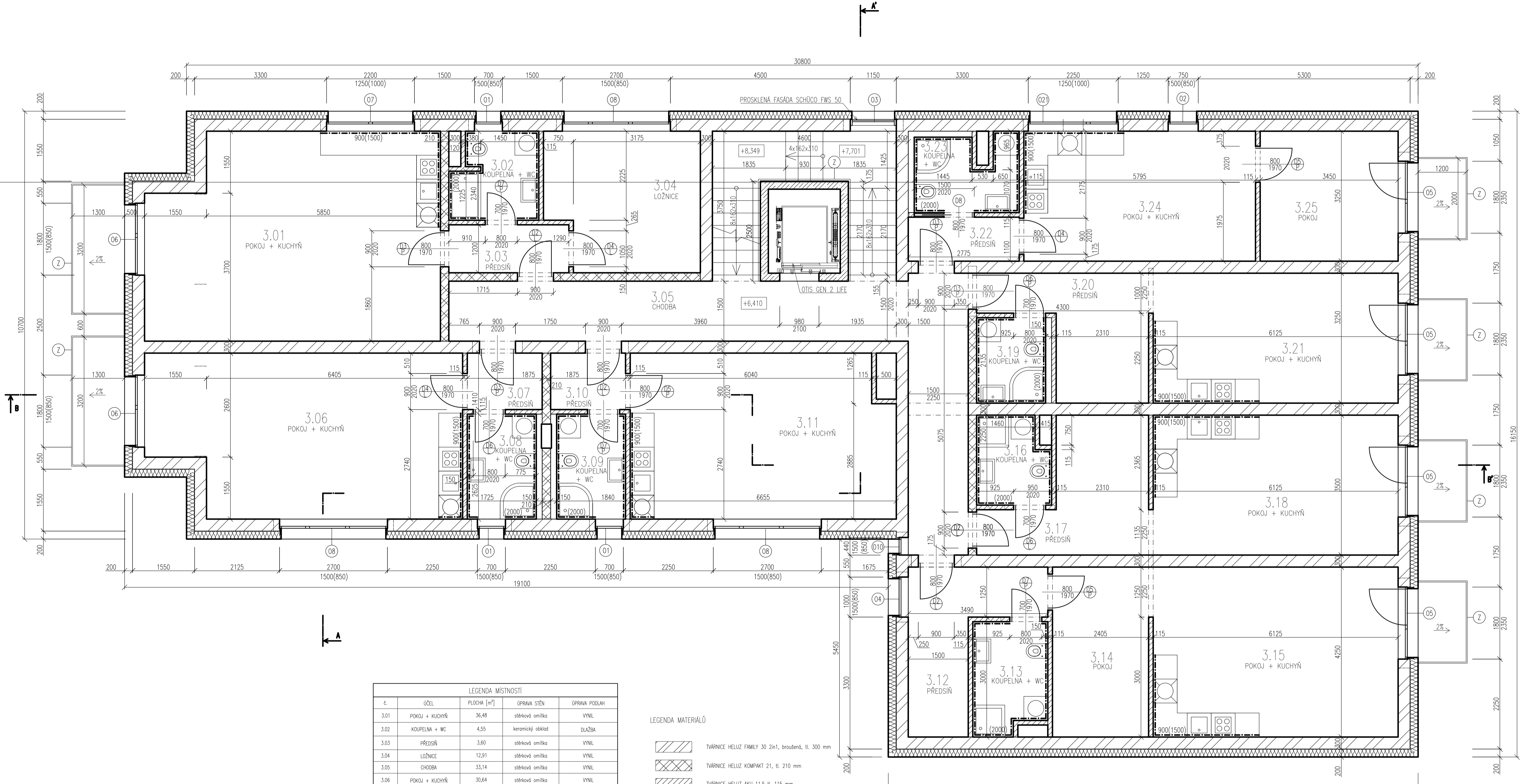


LEGENDA MÍSTNOSTI				
č.	ÚČEL	PLOCHA [m ²]	OPRAVA STĚN	OPRAVA PODLAH
2.01	POKOJ + KUCHYŇ	36,48	stěrková omítka	VYNIL
2.02	KOUPELNA + WC	4,55	keramický obklad	DLAŽBA
2.03	PŘEDSÍŇ	3,60	stěrková omítka	VYNIL
2.04	LOŽNICE	12,91	stěrková omítka	VYNIL
2.05	CHODBA	33,14	stěrková omítka	VYNIL
2.06	POKOJ + KUCHYŇ	30,64	stěrková omítka	VYNIL
2.07	PŘEDSÍŇ	2,64	stěrková omítka	VYNIL
2.08	KOUPELNA + WC	4,52	keramický obklad	DLAŽBA
2.09	KOUPELNA + WC	4,52	keramický obklad	DLAŽBA
2.10	PŘEDSÍŇ	2,64	stěrková omítka	VYNIL
2.11	POKOJ + KUCHYŇ	27,62	stěrková omítka	VYNIL
2.12	PŘEDSÍŇ	8,86	stěrková omítka	VYNIL
2.13	KOUPELNA + WC	5,05	keramický obklad	DLAŽBA
2.14	POKOJ	10,22	keramický obklad	DLAŽBA
2.15	POKOJ + KUCHYŇ	26,03	stěrková omítka	VYNIL
2.16	KOUPELNA + WC	3,86	keramický obklad	DLAŽBA
2.17	PŘEDSÍŇ	10,36	stěrková omítka	VYNIL
2.18	POKOJ + KUCHYŇ	21,44	stěrková omítka	VYNIL
2.19	KOUPELNA + WC	3,68	keramický obklad	DLAŽBA
2.20	PŘEDSÍŇ	9,50	stěrková omítka	VYNIL
2.21	POKOJ + KUCHYŇ	19,91	stěrková omítka	VYNIL
2.22	KOUPELNA + WC	4,05	keramický obklad	DLAŽBA
2.23	PŘEDSÍŇ	4,30	stěrková omítka	VYNIL
2.24	KUCHYŇ	4,48	stěrková omítka	VYNIL
2.25	POKOJ	19,81	stěrková omítka	VYNIL

- LEGENDA MATERIÁLŮ
- TVÁRNICE HELUZ FAMILY 30 2in1, broušená, tl. 300 mm
 - TVÁRNICE HELUZ KOMPAKT 21, tl. 210 mm
 - TVÁRNICE HELUZ AKU 11,5 tl. 115 mm
 - ŽELEZOBETON
 - INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNY
 - TEPELNÁ IZOLACE ROCKWOOL FRONTROCK S, tl. 200 mm
 - STŘEŠNÍ VPUŠT TW 110 PVC S + SACHTA TOPNET PRO ZELENE STŘECHY
 - STŘEŠNÍ VPUŠT TW 110 PVC S
 - OPLECHOVÁNÍ - TITANINEK tl. 0,6mm R.S. 1100 mm

Zpracoval Tereza Vorreiterová	Konzultant Ing. Zbyněk Svoboda	Školní rok 2019/20	Fakulta stavební ČVUT
Předmět BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - STAVEBNÍ ČÁST			
Úloha BD BUDĚJOVICKÁ	Datum 04/2020		
Název výkresu PŮDORYS 2.NP	Měřítko 1:50	Výkres 6.02	

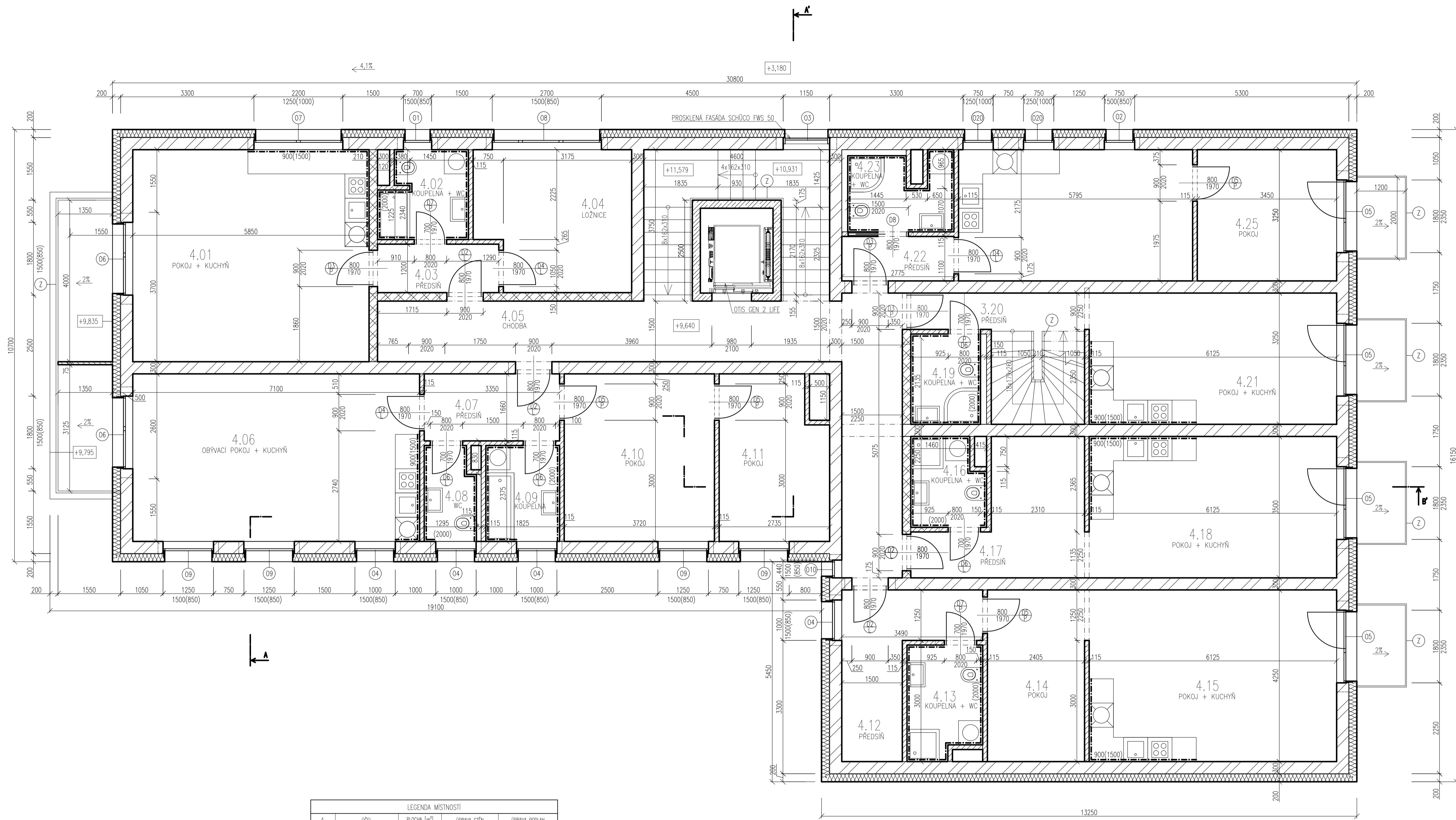




LEGENDA MÍSTNOSTI				
č.	ÚČEL	PLOCHA [m ²]	OPRAVA STĚN	OPRAVA PODLAH
3.01	POKOJ + KUCHYŇ	36,48	stěrková omítka	VYNIL
3.02	KOUPELNA + WC	4,55	keramický obklad	DLAŽBA
3.03	PŘEDSÍŇ	3,60	stěrková omítka	VYNIL
3.04	LOŽNICE	12,91	stěrková omítka	VYNIL
3.05	CHODBA	33,14	stěrková omítka	VYNIL
3.06	POKOJ + KUCHYŇ	30,64	stěrková omítka	VYNIL
3.07	PŘEDSÍŇ	2,64	stěrková omítka	VYNIL
3.08	KOUPELNA + WC	4,52	keramický obklad	DLAŽBA
3.09	KOUPELNA + WC	4,52	keramický obklad	DLAŽBA
3.10	PŘEDSÍŇ	2,64	stěrková omítka	VYNIL
3.11	POKOJ + KUCHYŇ	27,62	stěrková omítka	VYNIL
3.12	PŘEDSÍŇ	8,86	stěrková omítka	VYNIL
3.13	KOUPELNA + WC	5,05	keramický obklad	DLAŽBA
3.14	POKOJ	10,22	keramický obklad	DLAŽBA
3.15	POKOJ + KUCHYŇ	26,03	stěrková omítka	VYNIL
3.16	KOUPELNA + WC	3,86	keramický obklad	DLAŽBA
3.17	PŘEDSÍŇ	10,36	stěrková omítka	VYNIL
3.18	POKOJ + KUCHYŇ	21,44	stěrková omítka	VYNIL
3.19	KOUPELNA + WC	3,68	keramický obklad	DLAŽBA
3.20	PŘEDSÍŇ	9,50	stěrková omítka	VYNIL
3.21	POKOJ + KUCHYŇ	19,91	stěrková omítka	VYNIL
3.22	PŘEDSÍŇ	3,05	stěrková omítka	VYNIL
3.23	KOUPELNA + WC	4,61	keramický obklad	DLAŽBA
3.24	POKOJ + KUCHYŇ	18,8	stěrková omítka	VYNIL
3.25	POKOJ	11,21	stěrková omítka	VYNIL

LEGENDA MATERIÁLŮ	
	TVÁRNICE HELUZ FAMILY 30 2in1, broušený, tl. 300 mm
	TVÁRNICE HELUZ KOMPAKT 21, tl. 210 mm
	TVÁRNICE HELUZ AKU 11,5 tl. 115 mm
	ŽELEZOBETON
	INSTALACE PŘEDSTĚNY
	TEPELNÁ IZOLACE ROCKWOOL FRONTROCK S, tl. 200 mm

Zpracoval Tereza Vorreiterová	Konzultant Ing. Zbyněk Svoboda	Školní rok 2019/20	Fakulta stavební ČVUT
Předmět BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - STAVEBNÍ ČÁST			
Úloha BD BUDĚJOVICKÁ	Datum 04/2020		
Název výkresu PŮDORYS 3.NP	Měřítko 1:50		
	Výkres č.03		

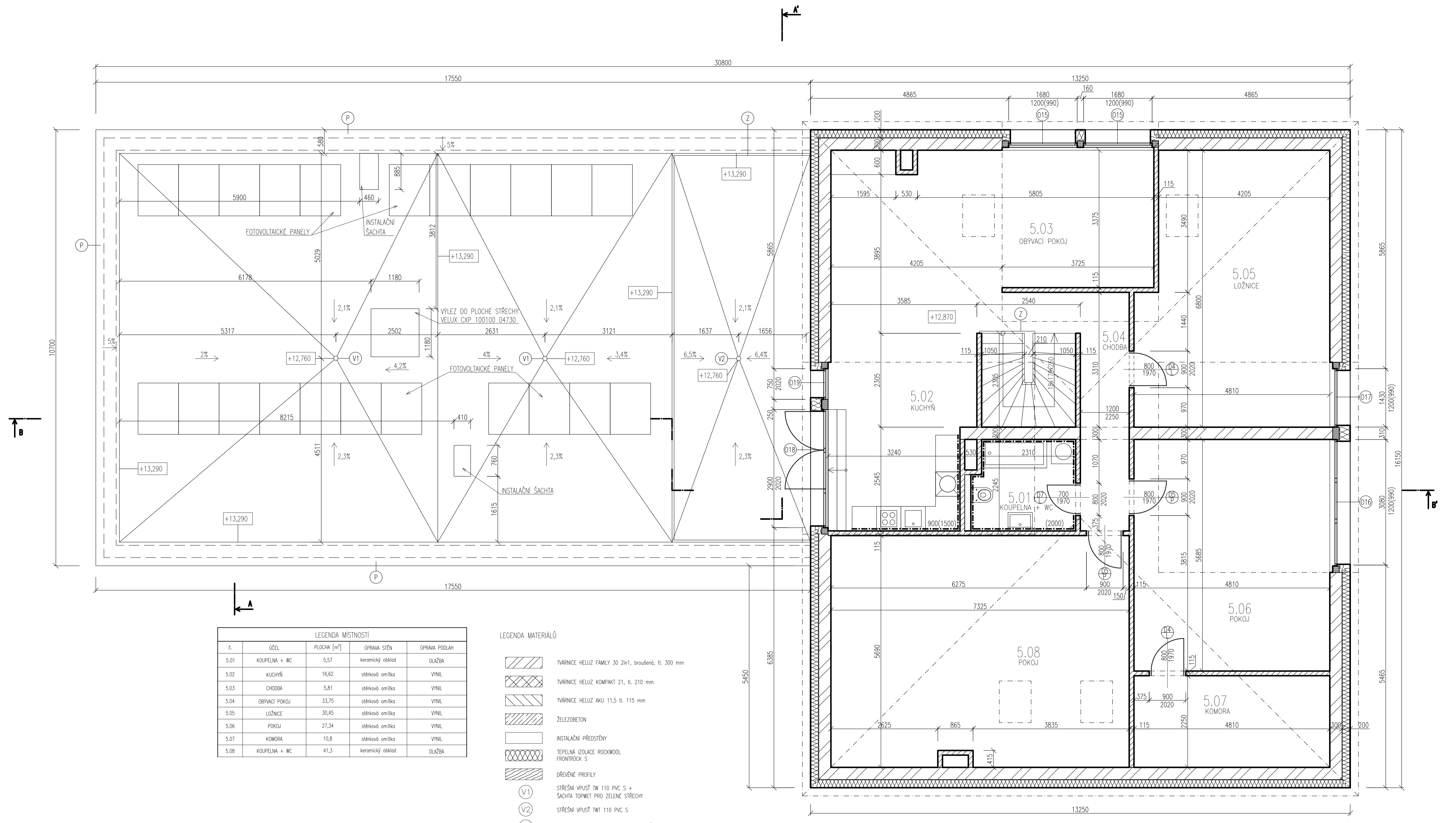


LEGENDA MÍSTNOSTI				
č.	ÚČEL	PLOCHA [m ²]	OPRAVA STĚN	OPRAVA PODLAH
4.01	POKOJ + KUCHYŇ	30,71	stěrková omítka	VYNIL
4.02	KOUPELNA + WC	4,55	keramický obklad	DLAŽBA
4.03	PŘEDSÍŇ	3,60	stěrková omítka	VYNIL
4.04	LOŽNICE	12,91	stěrková omítka	VYNIL
4.05	CHODBA	33,14	stěrková omítka	VYNIL
4.06	OBÝVACÍ POKOJ + KUCHYŇ	29,47	stěrková omítka	VYNIL
4.07	PŘEDSÍŇ	5,55	stěrková omítka	VYNIL
4.08	WC	2,89	keramický obklad	DLAŽBA
4.09	KOUPELNA	4,33	keramický obklad	DLAŽBA
4.10	POKOJ	15,44	stěrková omítka	VYNIL
4.11	POKOJ	10,57	stěrková omítka	VYNIL
4.12	PŘEDSÍŇ	8,86	stěrková omítka	VYNIL
4.13	KOUPELNA + WC	5,05	keramický obklad	DLAŽBA
4.14	POKOJ	10,22	keramický obklad	DLAŽBA
4.15	POKOJ + KUCHYŇ	26,03	stěrková omítka	VYNIL
4.16	KOUPELNA + WC	3,86	keramický obklad	DLAŽBA
4.17	PŘEDSÍŇ	10,36	stěrková omítka	VYNIL
4.18	POKOJ + KUCHYŇ	21,44	stěrková omítka	VYNIL
4.19	KOUPELNA + WC	3,86	keramický obklad	DLAŽBA
4.20	PŘEDSÍŇ	3,87	stěrková omítka	VYNIL
4.21	POKOJ + KUCHYŇ	19,91	stěrková omítka	VYNIL
4.22	PŘEDSÍŇ	3,05	stěrková omítka	VYNIL
4.23	KOUPELNA + WC	4,61	keramický obklad	DLAŽBA
4.24	POKOJ + KUCHYŇ	18,8	stěrková omítka	VYNIL
4.25	POKOJ	11,21	stěrková omítka	VYNIL

LEGENDA MATERIÁLŮ

- TVÁRNICE HELIUZ FAMILY 30 2in1, broušená, tl. 300 mm
- TVÁRNICE HELIUZ KOMPAKT 21, tl. 210 mm
- TVÁRNICE HELIUZ AKU 11,5 tl. 115 mm
- ŽELEZOBETON
- INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNY
- TEPELNÁ IZOLACE ROCKWOOL FRONTROCK S, tl. 200 mm
- TVÁRNICE YTONG PRO NENOSNÉ STĚNY, tl. 75 mm

Zpracoval Tereza Vorreiterová Předmět BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - STAVEBNÍ ČÁST	Konzultant Ing. Zbyněk Svoboda	Školní rok 2019/20	Fakulta stavební ČVUT
Úloha BD BUDĚJOVICKÁ	Datum 05/2020	Měřítko 1:50	Výkres č.04
Název výkresu PŮDORYS 4.NP			



LEGENDA MÍSTNOSTI				
č.	ÚČEL	PLOCHA [m²]	OPRAVA STĚN	OPRAVA PODLAH
5.01	KOUPELNA + WC	5,57	keramický obklad	DLAŽBA
5.02	KUCHYŇ	16,62	stěrková omítka	VYNIL
5.03	CHODBA	5,81	stěrková omítka	VYNIL
5.04	OBÝVACÍ POKOJ	33,75	stěrková omítka	VYNIL
5.05	LOŽNICE	30,45	stěrková omítka	VYNIL
5.06	POKOJ	27,34	stěrková omítka	VYNIL
5.07	KOMORA	10,8	stěrková omítka	VYNIL
5.08	KOUPELNA + WC	41,3	keramický obklad	DLAŽBA

- LEGENDA MATERIÁLŮ
- TVÁRNICE HELUZ FAMILY 30 Zin1, broušená, tl. 300 mm
 - TVÁRNICE HELUZ KOMPAKT 21, tl. 210 mm
 - TVÁRNICE HELUZ AKU 11,5 tl. 115 mm
 - ŽELEZOBETON
 - INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNY
 - TEPELNÁ IZOLACE ROCKWOOL FRONTROCK S
 - DŘEVĚNÉ PROFILY
 - STŘEŠNÍ VPUŠT TW 110 PVC S + ŠACHTA TOPNET PRO ZELÉNE STŘECHY
 - STŘEŠNÍ VPUŠT TW 110 PVC S
 - OPLECHOVÁNÍ - TITANINEK tl. 0,6mm R.S. 1100 mm

Zpracoval Tereza Vorreiterová	Konzultant Ing. Zbyněk Svoboda	Školní rok 2019/20	Fakulta stavební ČVUT
Předmět BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - STAVEBNÍ ČÁST			
Úloha BD BUDĚJOVICKÁ	Datum 05/2020	Měřítko 1:50	Výkres č.05
Název výkresu PŮDORYS PODKROVÍ			

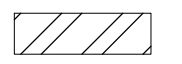
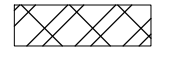

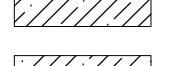
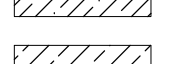
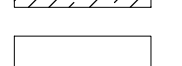
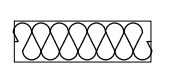




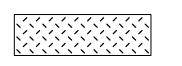
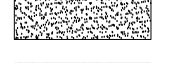
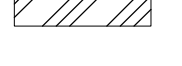


VYTVOŘENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK

LEGENDA

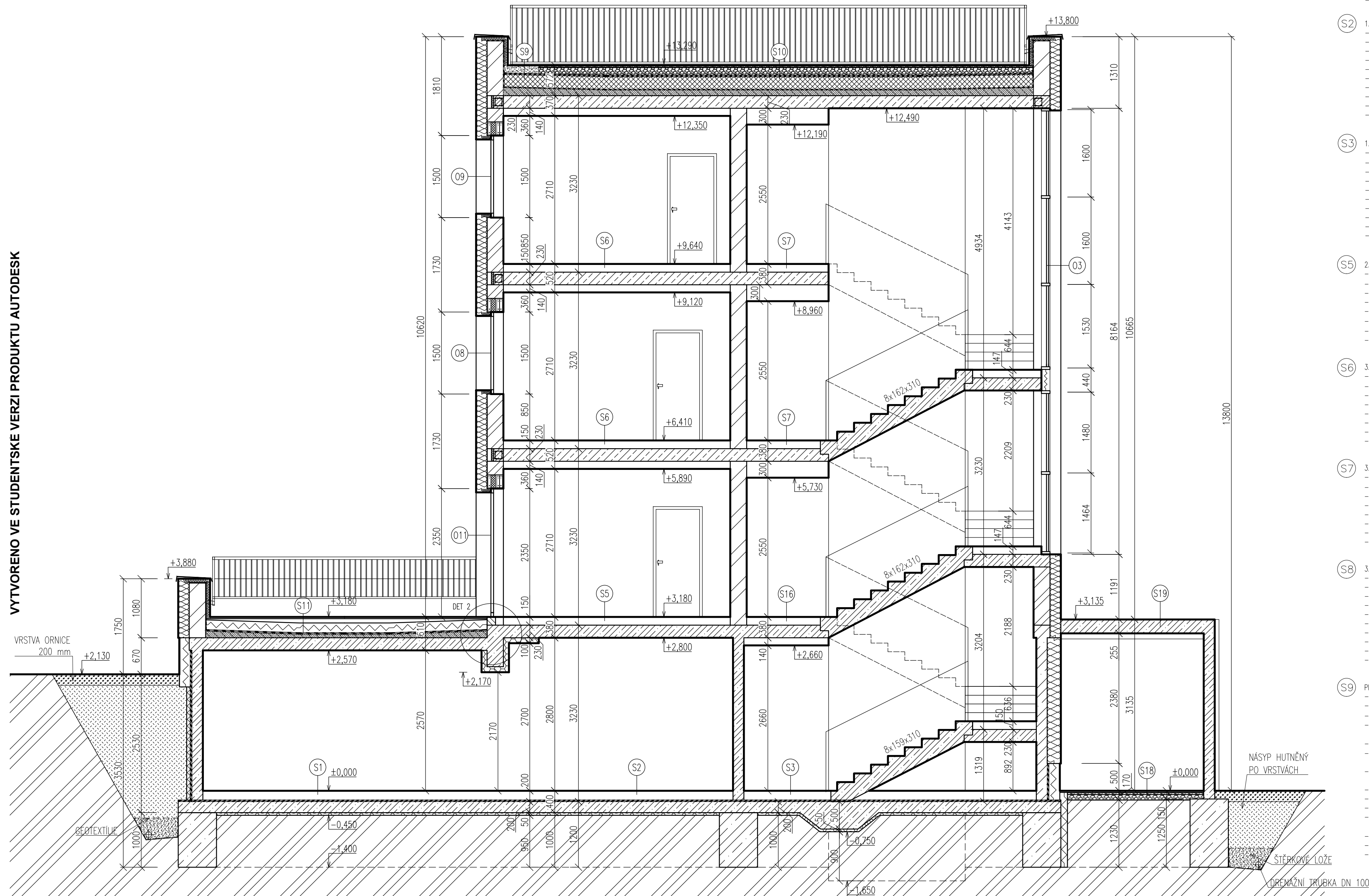
- (S1)** 1.NP (GARŽ)
 - Epoxidová stěrka SIKAFLOOR, tl. 5 mm
 - Betonová mazanina + KARI síť, tl. 200 mm
 - Separční vrstva
 - 2x asfaltový pás ICOPAL POLAR, tl. 4 mm
 - Penetrační asfaltové emulze
 - Podkladní beton + KARI síť, tl. 200 mm
 - Hutněný štěrpkopískový podsyp, tl. 50 mm
 - Rostlý terén
- (S2)** 1.NP (TECHNICKÁ MÍSTNOST)
 - Keramická dlažba, tl. 10 mm
 - Lepicí tmel
 - Anhydritová podlaha, tl. 70 mm
 - Separční vrstva
 - Tepelná izolace Rockmin Plus, tl. 120 mm
 - 2x asfaltový pás ICOPAL POLAR, tl. 4 mm
 - Penetrační asfaltové emulze
 - Podkladní beton + KARI síť, tl. 200 mm
 - Hutněný štěrpkopískový podsyp, tl. 50 mm
 - Rostlý terén
- (S3)** 1.NP (CHODBY, NEBYTOVÉ PROSTORY)
 - Vynilová podlaha, tl. 2 mm
 - Disperzní lepidlo s vysokou počáteční lepkavostí, 280 g/m²
 - Anhydritová podlaha, tl. 68 mm
 - Separční vrstva
 - Tepelná izolace Rockmin Plus, tl. 120 mm
 - 2x asfaltový pás ICOPAL POLAR, tl. 4 mm
 - Penetrační asfaltové emulze
 - Podkladní beton + KARI síť, tl. 200 mm
 - Hutněný štěrpkopískový podsyp, tl. 50 mm
 - Rostlý terén
- (S5)** 2.NP (OBYTNÉ PROSTORY NAD GARŽI)
 - Vynilová podlaha, tl. 2 mm
 - Disperzní lepidlo s vysokou počáteční lepkavostí, 280 g/m²
 - Anhydritová podlaha, tl. 67 mm
 - Systémová deska podlahového vytápění, tl. 31 mm
 - Kročejová izolace STEPROCK ND, tl. 50 mm
 - Železobetonová stropní deska, tl. 230 mm
 - Tepelná izolace FRONTROCK SUPER, tl. 100 mm
 - Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S, tl. 3 mm
- (S6)** 3.NP, 4.NP, PODKROVÍ (OBYTNÉ PROSTORY)
 - Vynilová podlaha, tl. 2 mm
 - Disperzní lepidlo s vysokou počáteční lepkavostí, 280 g/m²
 - Anhydritová podlaha, tl. 67 mm
 - Systémová deska podlahového vytápění, tl. 31 mm
 - Kročejová izolace STEPROCK ND, tl. 50 mm
 - Vložkový strop HELUZ MIAKO, tl. 230 mm
 - Sádrokartonový podhled KNAUF, tl. 140 mm
 - Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S, tl. 3 mm
- (S7)** 3.NP, 4.NP, PODKROVÍ (CHODBY)
 - Vynilová podlaha, tl. 2 mm
 - Disperzní lepidlo s vysokou počáteční lepkavostí, 280 g/m²
 - Anhydritová podlaha, tl. 98 mm
 - Separční vrstva
 - Kročejová izolace STEPROCK ND, tl. 50 mm
 - Vložkový strop HELUZ MIAKO, tl. 230 mm
 - Sádrokartonový podhled KNAUF, tl. 140 mm
 - Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S, tl. 3 mm
- (S8)** 3.NP, 4.NP, PODKROVÍ (KOUPELNÝ)
 - Keramická dlažba, tl. 10 mm
 - Lepicí tmel
 - Ochranná hydroizolační stěrka, tl. 2 mm
 - Penetrační nátěr
 - Anhydritová podlaha, tl. 57 mm
 - Systémová deska podlahového vytápění, tl. 31 mm
 - Kročejová izolace STEPROCK ND, tl. 50 mm
 - Vložkový strop HELUZ MIAKO, tl. 230 mm
 - Sádrokartonový podhled KNAUF, tl. 140 mm
 - Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S, tl. 3 mm
- (S9)** PLOCHÁ STŘECHA
 - Vegetační vrstva - travní porost, skalkičky...
 - Substrát, tl. 150 mm
 - Geotextilie FILTEK, 200 g/m²
 - Drenážní a retenční nová fólie PLATON DE 25, tl. 23 mm
 - Geotextilie FILTEK, 300 g/m²
 - Vnější asfaltový pás VEDAG VEDAFLOR WS-X, tl. 5,2 mm
 - Podkladní asfaltový pás VEDAG VEDATECT PYE G200 S4 mineral, tl. 4 mm
 - Tepelná izolace MONROCK MAX E, tl. 240 mm
 - Parozbrana ICOPAL ALU-VILLATHERM, tl. 4 mm
 - Penetrační nátěr Emailit BV Extra
 - Cementová pěna Poriment, spád 2% (min. tl. 40 mm, max. tl. 146 mm)
 - Vložkový strop HELUZ MIAKO, tl. 230 mm
 - Sádrokartonový podhled KNAUF, tl. 140 mm
 - Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S, tl. 3 mm

- (S10)** TERASA NA STŘEŠE
 - Venkovní dlažba RAKO QUARZIT OUTDOOR, tl. 30 mm
 - Štěrka frakce 4-8 mm, tl. 40 mm
 - Štěrka frakce 8-16 mm, tl. 97 mm
 - Drenážní rohůž DEKDRÉN P 900, 900 g/m²
 - Geotextilie FILTEK, 300 g/m²
 - Vnější asfaltový pás VEDAG VEDAFLOR WS-X, tl. 5,2 mm
 - Podkladní asfaltový pás VEDAG VEDATECT PYE G200 S4 mineral, tl. 4 mm
 - Tepelná izolace MONROCK MAX E, tl. 240 mm
 - Parozbrana ICOPAL ALU-VILLATHERM, tl. 4 mm
 - Penetrační nátěr Emailit BV Extra
 - Cementová pěna Poriment, spád 2% (min. tl. 40 mm, max. tl. 146 mm)
 - Vložkový strop HELUZ MIAKO, tl. 230 mm
 - Sádrokartonový podhled KNAUF, tl. 140 mm
 - Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S, tl. 3 mm
- (S11)** TERASA NAD GARŽI
 - Venkovní dlažba RAKO QUARZIT OUTDOOR, tl. 30 mm
 - Rektifikační podložky, 50 - 100 mm
 - Geotextilie FILTEK, 300 g/m²
 - Tepelná izolace Australtherm XPS TOP P GK, tl. 200 mm
 - 2x asfaltový pás ICOPAL POLAR, tl. 4 mm
 - Penetrační nátěr Emailit BV Extra
 - Cementová pěna Poriment, spád 2% (min. tl. 40 mm, max. tl. 87mm)
 - Železobetonová stropní deska, tl. 230 mm
 - Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S, tl. 3 mm
- (S12)** TERASA 4.NP
 - Venkovní dlažba RAKO TAURUS, tl. 9 mm
 - Separční vrstva SCHLÜTER s pasivní drenáží SCHLÜTER-DITRA-DRAIN 4
 - 2x asfaltový pás ICOPAL POLAR, tl. 4 mm
 - Tepelná izolace MONROCK MAX E, tl. 240 mm
 - Parozbrana ICOPAL ALU-VILLATHERM, tl. 4 mm
 - Penetrační nátěr Emailit BV Extra
 - Cementová pěna Poriment, spád 2% (min. tl. 40 mm, max. tl. 72 mm)
 - Vložkový strop HELUZ MIAKO, tl. 230 mm
 - Sádrokartonový podhled KNAUF, tl. 140 mm
 - Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S, tl. 3 mm
- (S13)** ŠIKMÁ STŘECHA (sklon 30°)
 - Profilovaná střešní krytina LINDAB TOPLINE, tl. 0,6 mm, výška vlny 42 mm
 - Dřevěné latě 50x30 mm
 - Kontralatě 50x30 mm
 - Pojistná dřevěná otevřená hydroizolace Dörken Delta
 - PENTAX S PLUSO, tl. 5 mm
 - Prkenný záklop, tl. 25 mm
 - Krokve 140x180 mm + tepelná izolace Rockmin Plus, tl. 180 mm mezi krokve
 - Tepelná izolace Rockmin Plus, tl. 160 mm
 - KVM hrany 100x160 mm
 - Parozbrana Dörken Delta - Reflex, tl. 0,3 mm
 - Sádrokartonový podhled Knauf, tl. 80 mm
 - Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S, tl. 3 mm
- (S14)** BALKON
 - Venkovní dlažba RAKO TAURUS, tl. 9 mm
 - Separční vrstva SCHLÜTER s pasivní drenáží SCHLÜTER-DITRA-DRAIN 4
 - 2x asfaltový pás ICOPAL POLAR, tl. 4 mm
 - Betonová mazanina, tl. 42 mm
 - Trapézový plech CB 8/88, tl. 8 mm
 - Podlahový rošt Feron, tl. 30 mm
 - Ocelový svařovaný rám, UPE 100
- (S15)** 2.NP (KOUPELNÝ NAD GARŽI)
 - Keramická dlažba, tl. 10 mm
 - Lepicí tmel
 - Ochranná hydroizolační stěrka, tl. 2 mm
 - Penetrační nátěr
 - Anhydritová podlaha, tl. 57 mm
 - Systémová deska podlahového vytápění, tl. 31 mm
 - Kročejová izolace STEPROCK ND, tl. 50 mm
 - Železobetonová stropní deska, tl. 230 mm
 - Tepelná izolace FRONTROCK SUPER, tl. 100 mm
 - Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S, tl. 3 mm
- (S16)** 2.NP (CHODBY)
 - Vynilová podlaha, tl. 2 mm
 - Disperzní lepidlo s vysokou počáteční lepkavostí, 280 g/m²
 - Anhydritová podlaha, tl. 98 mm
 - Separční vrstva
 - Kročejová izolace STEPROCK ND, tl. 50 mm
 - Železobetonová stropní deska, tl. 230 mm
 - Sádrokartonový podhled KNAUF, tl. 300 mm
 - Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S, tl. 3 mm
- (S17)** 2.NP (OBYTNÉ PROSTORY)
 - Vynilová podlaha, tl. 2 mm
 - Disperzní lepidlo s vysokou počáteční lepkavostí, 280 g/m²
 - Anhydritová podlaha, tl. 67 mm
 - Systémová deska podlahového vytápění, tl. 31 mm
 - Kročejová izolace STEPROCK ND, tl. 50 mm
 - Železobetonová stropní deska, tl. 230 mm
 - Sádrokartonový podhled KNAUF, tl. 140 mm
 - Vnitřní omítka BAUMIT FINOFINISH S, tl. 3 mm

LEGENDA MATERIÁLŮ

-  TVÁRNICE HELUZ FAMILY 30 2in1, brousená, tl. 300 mm
-  TVÁRNICE HELUZ KOMPAKT 21, tl. 210 mm
-  TVÁRNICE HELUZ AKU 11,5 tl. 115 mm
-  ŽELEZOBETON
-  PODKLADNÍ BETON
-  STROPNÍ KONSTRUKCE HELUZ MIAKO, tl. 230 mm
-  INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNY
-  TEPelná IZOLACE ROCKWOOL FRONTROCK S
-  TEPelná IZOLACE AUSTROTHERM XPS TOP P GK
-  TEPelná IZOLACE ROCKWOOL FRONTROCK SUPER, tl. 100 mm
-  TEPelná IZOLACE ROCKWOOL MONROCK MAX E, tl. 240 mm
-  HUTNĚNÝ ŠTĚRKOPÍSKOVÝ PODSYP, tl. 50 mm
-  VRSTVA ORNICE 200 mm
-  ZEMINA NASTPANÁ, NENAMRZÁVÁ
-  ŠTĚRKOVÉ LOŽE
-  ROSTLÝ TERÉN

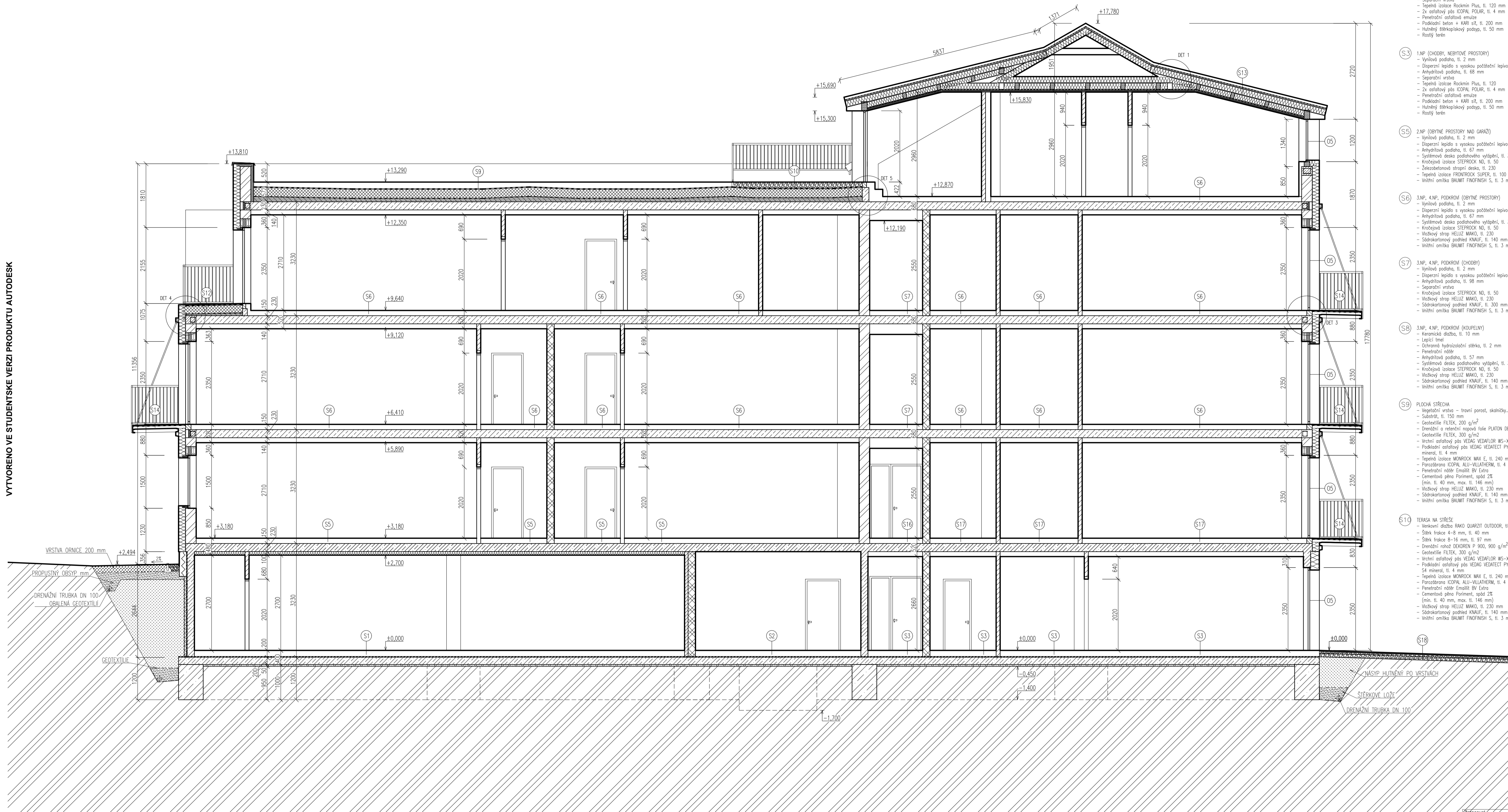
VYTVOŘENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK



VYTVOŘENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK

VYTVOŘENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK

Zpracoval	Konzultant	Školní rok	Fakulta stavební
Tereza Vorreiterová	Ing. Zbyněk Svoboda	2019/20	ČVUT
Předmět	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - STAVEBNÍ ČÁST		
Úloha	BD BUDĚJOVICKÁ	Datum	04/2020
Název výkresu	ŘEZ A-A'	Měřítko	1:50
		Výkres	č.06



LEGENDA

- S1 1.MP (GARŽ)
 - Epoxidová stěrka SIKAFLOOR, tl. 5 mm
 - Betonová mazanina + KARI sít, tl. 200 mm
 - Separoční vrstva
 - 2x asfaltový pás ICOPAL POLAR, tl. 4 mm
 - Penetrační asfaltová emulze
 - Podkladní beton + KARI sít, tl. 200 mm
 - Hrubný štrkoprosový podpý, tl. 50 mm
 - Rostlý terén
- S2 1.MP (TECHNICKÁ MÍSTNOST)
 - Keramická dlažba, tl. 10 mm
 - Lepicí tmel
 - Anhydritová podlaha, tl. 70 mm
 - Separoční vrstva
 - Tepelná izolace Rockmin Plus, tl. 120 mm
 - 2x asfaltový pás ICOPAL POLAR, tl. 4 mm
 - Penetrační asfaltová emulze
 - Podkladní beton + KARI sít, tl. 200 mm
 - Hrubný štrkoprosový podpý, tl. 50 mm
 - Rostlý terén
- S3 1.MP (CHODBY, NEBYTOVÉ PROSTORY)
 - Vynilová podlaha, tl. 2 mm
 - Disperzní lepidlo s vysokou počáteční lepiivostí, 280 g/m²
 - Anhydritová podlaha, tl. 68 mm
 - Separoční vrstva
 - Tepelná izolace Rockmin Plus, tl. 120 mm
 - 2x asfaltový pás ICOPAL POLAR, tl. 4 mm
 - Penetrační asfaltová emulze
 - Podkladní beton + KARI sít, tl. 200 mm
 - Hrubný štrkoprosový podpý, tl. 50 mm
 - Rostlý terén
- S4 2.MP (OBYTNÉ PROSTORY NAD GARŽÍ)
 - Vynilová podlaha, tl. 2 mm
 - Disperzní lepidlo s vysokou počáteční lepiivostí, 280 g/m²
 - Anhydritová podlaha, tl. 67 mm
 - Systémová deska podlahového vytápění, tl. 31 mm
 - Křížková izolace STEPROCK ND, tl. 50
 - Železobetonová stropní deska, tl. 230
 - Tepelná izolace FRONTROCK SUPER, tl. 100
 - Vnitřní omítka BAUMIT FINISH S, tl. 3 mm
- S5 1.MP, 4.NP, PODKROVÍ (OBYTNÉ PROSTORY)
 - Vynilová podlaha, tl. 2 mm
 - Disperzní lepidlo s vysokou počáteční lepiivostí, 280 g/m²
 - Anhydritová podlaha, tl. 67 mm
 - Systémová deska podlahového vytápění, tl. 31 mm
 - Křížková izolace STEPROCK ND, tl. 50
 - Vlakový strop HELUZ MANKO, tl. 230
 - Sádrokartonový podhled KNAUF, tl. 140 mm
 - Vnitřní omítka BAUMIT FINISH S, tl. 3 mm
- S6 1.MP, 4.NP, PODKROVÍ (CHODBY)
 - Vynilová podlaha, tl. 2 mm
 - Disperzní lepidlo s vysokou počáteční lepiivostí, 280 g/m²
 - Anhydritová podlaha, tl. 98 mm
 - Separoční vrstva
 - Křížková izolace STEPROCK ND, tl. 50
 - Vlakový strop HELUZ MANKO, tl. 230
 - Sádrokartonový podhled KNAUF, tl. 300 mm
 - Vnitřní omítka BAUMIT FINISH S, tl. 3 mm
- S7 1.MP, 4.NP, PODKROVÍ (KOUPELNY)
 - Keramická dlažba, tl. 10 mm
 - Lepicí tmel
 - Ochranná hydroizolační stěrka, tl. 2 mm
 - Penetrační náter
 - Anhydritová podlaha, tl. 57 mm
 - Systémová deska podlahového vytápění, tl. 31 mm
 - Křížková izolace STEPROCK ND, tl. 50
 - Vlakový strop HELUZ MANKO, tl. 230
 - Sádrokartonový podhled KNAUF, tl. 140 mm
 - Vnitřní omítka BAUMIT FINISH S, tl. 3 mm
- S8 1.MP, 4.NP, PODKROVÍ (KOUPELNY)
 - Keramická dlažba, tl. 10 mm
 - Lepicí tmel
 - Ochranná hydroizolační stěrka, tl. 2 mm
 - Penetrační náter
 - Anhydritová podlaha, tl. 57 mm
 - Systémová deska podlahového vytápění, tl. 31 mm
 - Křížková izolace STEPROCK ND, tl. 50
 - Vlakový strop HELUZ MANKO, tl. 230
 - Sádrokartonový podhled KNAUF, tl. 300 mm
 - Vnitřní omítka BAUMIT FINISH S, tl. 3 mm
- S9 PLOCHÁ STŘECHA
 - Vegetační vrstva - travní porost, skidníky...
 - Substrát, tl. 150 mm
 - Geotextilie FILTEK, 200 g/m²
 - Drenážní a retenční rohož filce PLATON DE 25, tl. 23 mm
 - Geotextilie FILTEK, 300 g/m²
 - Vnější asfaltový pás VEDAG VEDAFLOOR WS-X, tl. 5,2 mm
 - Podkladní asfaltový pás VEDAG VEDATECT PPE G200 S4 minerál, tl. 4 mm
 - Tepelná izolace MONROCK MAX E, tl. 240 mm
 - Parozábrana ICOPAL ALU-VLATHERM, tl. 4 mm
 - Penetrační náter Emalbit BV Extra
 - Cementová páně Porimelit, spád 2‰ (min. tl. 40 mm, max. tl. 146 mm)
 - Vlakový strop HELUZ MANKO, tl. 230 mm
 - Sádrokartonový podhled KNAUF, tl. 140 mm
 - Vnitřní omítka BAUMIT FINISH S, tl. 3 mm
- S10 TERASA NA STŘEŠE
 - Venkovní dlažba RAKO QUARZIT OUTDOOR, tl. 30 mm
 - Štěrka frakce 4-8 mm, tl. 40 mm
 - Štěrka frakce 8-16 mm, tl. 97 mm
 - Drenážní rohož DEKOREN P 900, 900 g/m²
 - Geotextilie FILTEK, 300 g/m²
 - Vnější asfaltový pás VEDAG VEDAFLOOR WS-X, tl. 5,2 mm
 - Podkladní asfaltový pás VEDAG VEDATECT PPE G200 S4 minerál, tl. 4 mm
 - Tepelná izolace MONROCK MAX E, tl. 240 mm
 - Parozábrana ICOPAL ALU-VLATHERM, tl. 4 mm
 - Penetrační náter Emalbit BV Extra
 - Cementová páně Porimelit, spád 2‰ (min. tl. 40 mm, max. tl. 146 mm)
 - Vlakový strop HELUZ MANKO, tl. 230 mm
 - Sádrokartonový podhled KNAUF, tl. 140 mm
 - Vnitřní omítka BAUMIT FINISH S, tl. 3 mm
- S11 TERASA NAD GARŽÍ
 - Venkovní dlažba RAKO QUARZIT OUTDOOR, tl. 30 mm
 - Štěrka frakce 4-8 mm, tl. 40 mm
 - Štěrka frakce 8-16 mm, tl. 97 mm
 - Drenážní rohož DEKOREN P 900, 900 g/m²
 - Geotextilie FILTEK, 300 g/m²
 - Vnější asfaltový pás VEDAG VEDAFLOOR WS-X, tl. 5,2 mm
 - Podkladní asfaltový pás VEDAG VEDATECT PPE G200 S4 minerál, tl. 4 mm
 - Tepelná izolace MONROCK MAX E, tl. 240 mm
 - Parozábrana ICOPAL ALU-VLATHERM, tl. 4 mm
 - Penetrační náter Emalbit BV Extra
 - Cementová páně Porimelit, spád 2‰ (min. tl. 40 mm, max. tl. 146 mm)
 - Vlakový strop HELUZ MANKO, tl. 230 mm
 - Sádrokartonový podhled KNAUF, tl. 140 mm
 - Vnitřní omítka BAUMIT FINISH S, tl. 3 mm
- S12 TERASA 4.NP
 - Venkovní dlažba RAKO TAURUS, tl. 9 mm
 - Separoční vrstva SCHÜTTER s pasivní drenáží SCHÜTTER-DIRA-DRAIN 4
 - 2x asfaltový pás ICOPAL POLAR, tl. 4 mm
 - 2x asfaltový pás ICOPAL POLAR, tl. 4 mm
 - Tepelná izolace MONROCK MAX E, tl. 240 mm
 - Parozábrana ICOPAL ALU-VLATHERM, tl. 4 mm
 - Penetrační náter Emalbit BV Extra
 - Cementová páně Porimelit, spád 2‰ (min. tl. 40 mm, max. tl. 72 mm)
 - Vlakový strop HELUZ MANKO, tl. 230 mm
 - Sádrokartonový podhled KNAUF, tl. 140 mm
 - Vnitřní omítka BAUMIT FINISH S, tl. 3 mm
- S13 SKLAMA STŘECHA (akční 30)
 - Průhledná akční výplň LINEX LINDAS TOPLINE, tl. 0,6 mm, výška vlny 42 mm
 - Dřevěná latě 50x30 mm
 - Kontrolní 50x30 mm
 - Pojistná dilatační oteplená hydroizolace Dörken Delta - FENITAX S FLUSS, tl. 5 mm
 - Průhledná akční, tl. 25 mm
 - Křížka 140x180 mm + lepená izolace Rockmin Plus, tl. 180 mm mezi krokvemi
 - Tepelná izolace Rockmin Plus, tl. 160 mm
 - Křížkové trávy 100x160 mm
 - Parozábrana Dörken Delta - Reflex, tl. 0,3 mm
 - Podlahový rošt Feroro, tl. 30 mm
 - Ocelový svazkový rám, LPE 100
- S14 BALKÓN
 - Venkovní dlažba RAKO TAURUS, tl. 9 mm
 - Separoční vrstva SCHÜTTER s pasivní drenáží SCHÜTTER-DIRA-DRAIN 4
 - 2x asfaltový pás ICOPAL POLAR, tl. 4 mm
 - Betonová mazanina, tl. 42 mm
 - Třívrstvý plech CB 8/88, tl. 8 mm
 - Podlahový rošt Feroro, tl. 30 mm
 - Ocelový svazkový rám, LPE 100
- S15 2.MP (KOUPELNY NAD GARŽÍ)
 - Keramická dlažba, tl. 10 mm
 - Lepicí tmel
 - Ochranná hydroizolační stěrka, tl. 2 mm
 - Penetrační náter
 - Anhydritová podlaha, tl. 57 mm
 - Systémová deska podlahového vytápění, tl. 31 mm
 - Křížková izolace STEPROCK ND, tl. 50
 - Vlakový strop HELUZ MANKO, tl. 230
 - Sádrokartonový podhled KNAUF, tl. 300 mm
 - Vnitřní omítka BAUMIT FINISH S, tl. 3 mm
- S16 2.MP (CHODBY)
 - Vynilová podlaha, tl. 2 mm
 - Disperzní lepidlo s vysokou počáteční lepiivostí, 280 g/m²
 - Anhydritová podlaha, tl. 98 mm
 - Separoční vrstva
 - Křížková izolace STEPROCK ND, tl. 50
 - Sádrokartonový podhled KNAUF, tl. 300 mm
 - Vnitřní omítka BAUMIT FINISH S, tl. 3 mm
- S17 2.MP (OBYTNÉ PROSTORY)
 - Vynilová podlaha, tl. 2 mm
 - Disperzní lepidlo s vysokou počáteční lepiivostí, 280 g/m²
 - Anhydritová podlaha, tl. 67 mm
 - Systémová deska podlahového vytápění, tl. 31 mm
 - Křížková izolace STEPROCK ND, tl. 50
 - Železobetonová stropní deska, tl. 230
 - Tepelná izolace FRONTROCK SUPER, tl. 100
 - Vnitřní omítka BAUMIT FINISH S, tl. 3 mm
- S18 VENKOVNÍ ZPEVNĚNÉ PLOCHY
 - Venkovní dlažba RAKO QUARZIT OUTDOOR, tl. 30 mm
 - Štěrka frakce 4-8 mm, tl. 40 mm
 - Štěrka frakce 8-16 mm, tl. 100 mm
 - Geotextilie FILTEK, 300 g/m²
 - Rostlý terén

LEGENDA MATERIÁLŮ

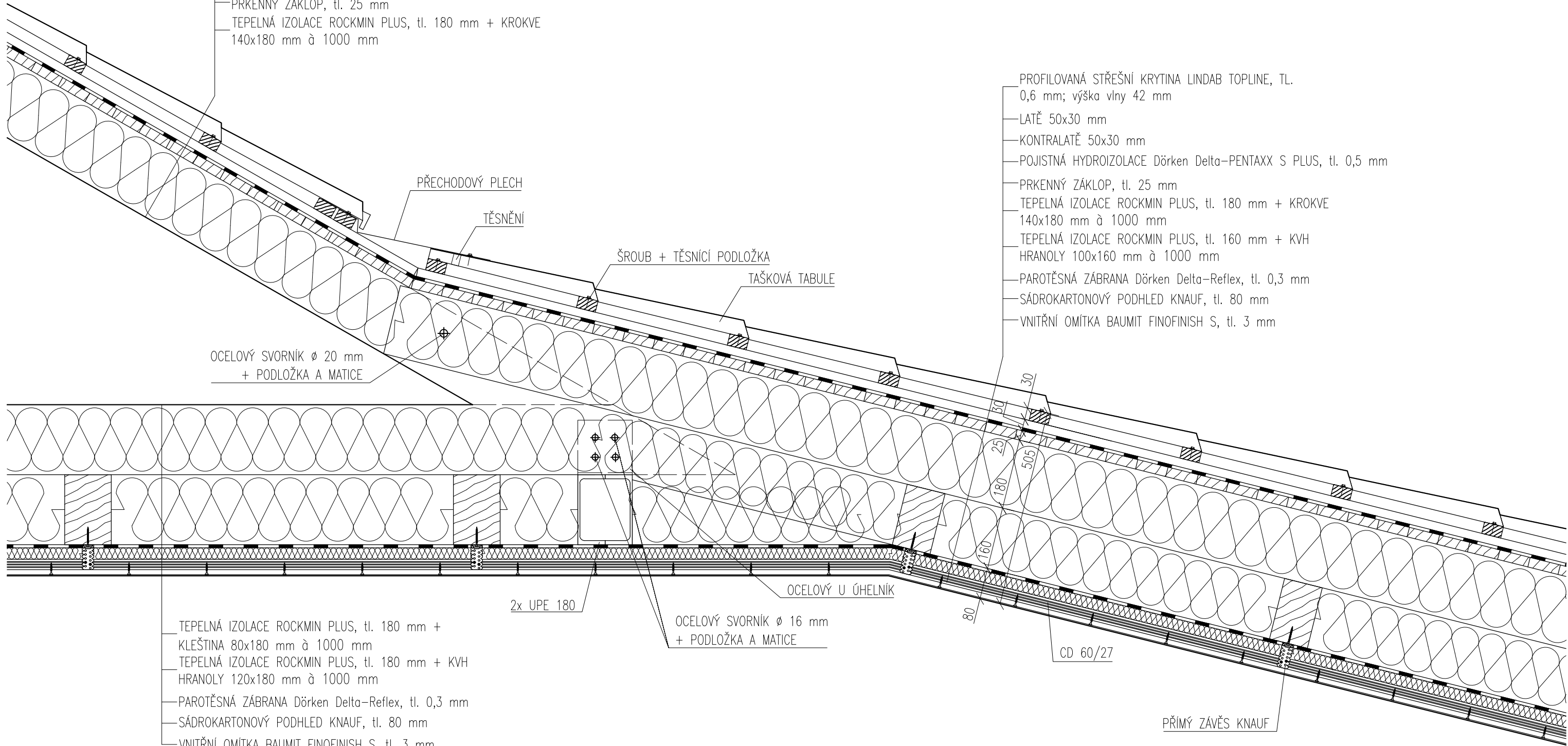
- TVÁRNICE HELUZ FAMILY 30 žití, broušená, tl. 300 mm
- TVÁRNICE HELUZ KOMPAKT 21, tl. 210 mm
- TVÁRNICE HELUZ AKU 115 tl. 115 mm
- ŽELEZOBETON
- PODKLADNÍ BETON
- STŘEPNÉ KONSTRUKCE HELUZ MANKO, tl. 230 mm
- INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNY
- TEPELNÁ IZOLACE ROCKWOOL FRONTROCK S
- TEPELNÁ IZOLACE AUSTROTHERM XPS TOP P Gk
- TEPELNÁ IZOLACE ROCKWOOL FRONTROCK SUPER, tl. 100 mm
- TEPELNÁ IZOLACE ROCKWOOL STEPROCK G, tl. 100 mm
- TEPELNÁ IZOLACE ROCKWOOL MONROCK MAX E, tl. 240 mm
- HUTNĚNÝ ŠTĚRKOPROSOVÝ PODPÝ, tl. 50 mm
- VRSTVA ORNICE 200 mm
- ZEMNA NASYPANÁ, NENAMRZAVÁ
- ŠTĚRKOVÉ LOŽE
- ROSTLÝ TERÉN

Způsobovatel Tereza Vorreterová Předmět BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - STAVEBNÍ ČÁST	Konzultant Ing. Zbyněk Svoboda	Školní rok 2019/20	Fakulta stavební ČVUT
Úloha BD BUDĚJOVICKÁ	Název výkresu ŘEZ B-B'	Datum 04/2020	Mřítko 1:50
		Výkres č. 07	

DET 1

- PROFILOVANÁ STŘEŠNÍ KRYTINA LINDAB TOPLINE, TL. 0,6 mm; výška vlny 42 mm
- LATĚ 50x30 mm
- KONTRALATĚ 50x30 mm
- POJISTNÁ HYDROIZOLACE Dörken Delta-PENTAXX S PLUS, tl. 0,5 mm
- PRKENNÝ ZÁKLOP, tl. 25 mm
- TEPELNÁ IZOLACE ROCKMIN PLUS, tl. 180 mm + KROKVE 140x180 mm à 1000 mm

- PROFILOVANÁ STŘEŠNÍ KRYTINA LINDAB TOPLINE, TL. 0,6 mm; výška vlny 42 mm
- LATĚ 50x30 mm
- KONTRALATĚ 50x30 mm
- POJISTNÁ HYDROIZOLACE Dörken Delta-PENTAXX S PLUS, tl. 0,5 mm
- PRKENNÝ ZÁKLOP, tl. 25 mm
- TEPELNÁ IZOLACE ROCKMIN PLUS, tl. 180 mm + KROKVE 140x180 mm à 1000 mm
- TEPELNÁ IZOLACE ROCKMIN PLUS, tl. 160 mm + KVH HRANOLY 100x160 mm à 1000 mm
- PAROTĚSNÁ ZÁBRANA Dörken Delta-Reflex, tl. 0,3 mm
- SÁDROKARTONOVÝ PODHLED KNAUF, tl. 80 mm
- VNITŘNÍ OMÍTKA BAUMIT FINOFINISH S, tl. 3 mm



OCELOVÝ SVORNÍK ϕ 20 mm + PODLOŽKA A MATICE

- TEPELNÁ IZOLACE ROCKMIN PLUS, tl. 180 mm + KLEŠTINA 80x180 mm à 1000 mm
- TEPELNÁ IZOLACE ROCKMIN PLUS, tl. 180 mm + KVH HRANOLY 120x180 mm à 1000 mm
- PAROTĚSNÁ ZÁBRANA Dörken Delta-Reflex, tl. 0,3 mm
- SÁDROKARTONOVÝ PODHLED KNAUF, tl. 80 mm
- VNITŘNÍ OMÍTKA BAUMIT FINOFINISH S, tl. 3 mm

30
30
25
505
180
160
80
CD 60/27

PŘÍMÝ ZÁVĚS KNAUF

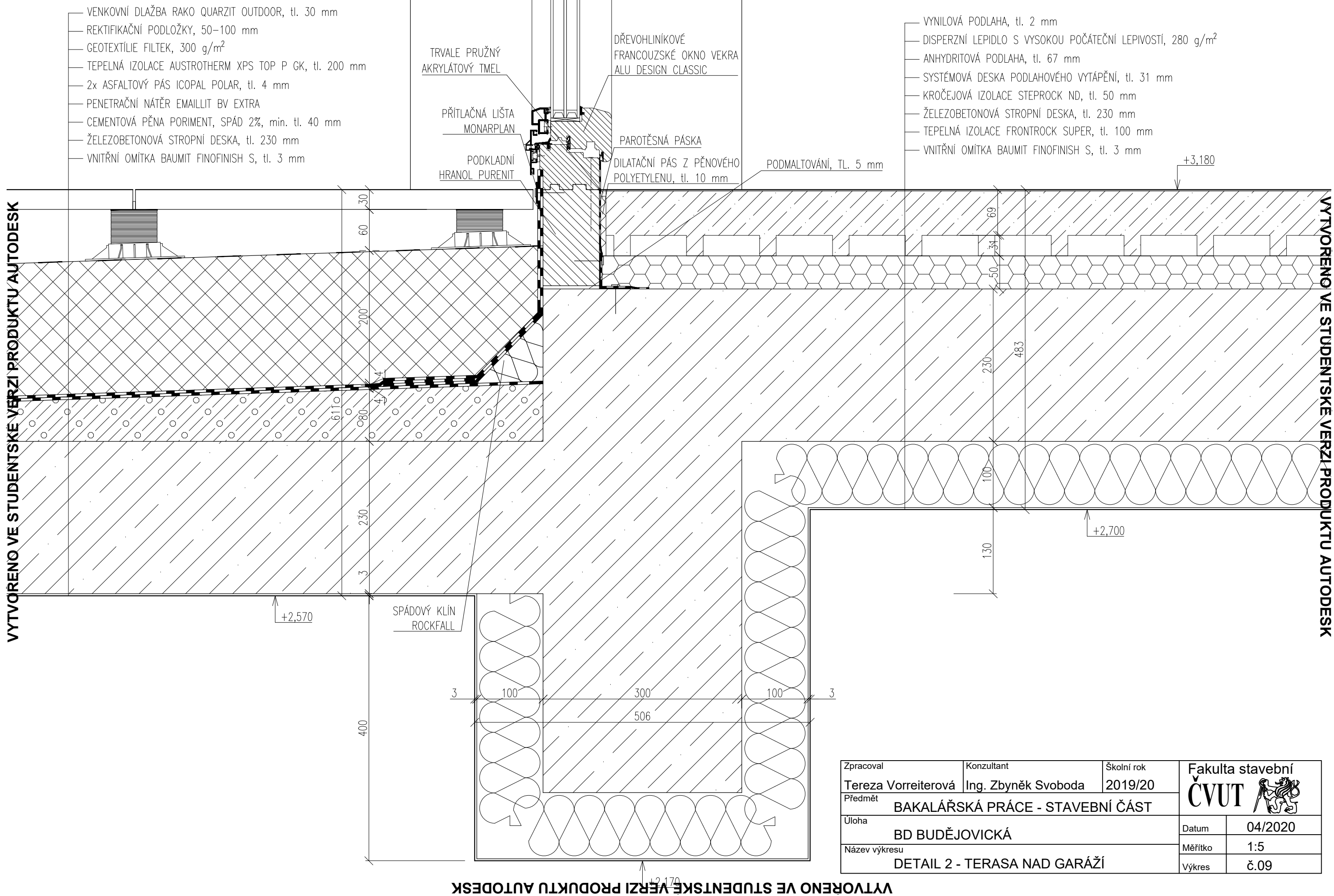
Zpracoval	Konzultant	Školní rok	Fakulta stavební	
Tereza Vorreiterová	Ing. Zbyněk Svoboda	2019/20	ČVUT	
Předmět	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - STAVEBNÍ ČÁST			
Úloha	BD BUDĚJOVICKÁ		Datum	04/2020
Název výkresu	DETAIL 1 - NAPOJENÍ VIKÝŘE		Měřítko	1:10
			Výkres	č.08

VYTVORENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK

VYTVORENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK

DET 2

VYTVORENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK



- VENKOVNÍ DLAŽBA RAKO QUARZIT OUTDOOR, tl. 30 mm
- REKTIFIKAČNÍ PODLOŽKY, 50–100 mm
- GEOTEXTILIE FILTEK, 300 g/m²
- TEPELNÁ IZOLACE AUSTROTHERM XPS TOP P GK, tl. 200 mm
- 2x ASFALTOVÝ PÁS ICOPAL POLAR, tl. 4 mm
- PENETRAČNÍ NÁTĚR EMAILLIT BV EXTRA
- CEMENTOVÁ PĚNA PORIMENT, SPÁD 2%, min. tl. 40 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA, tl. 230 mm
- VNITŘNÍ OMÍTKA BAUMIT FINOFINISH S, tl. 3 mm

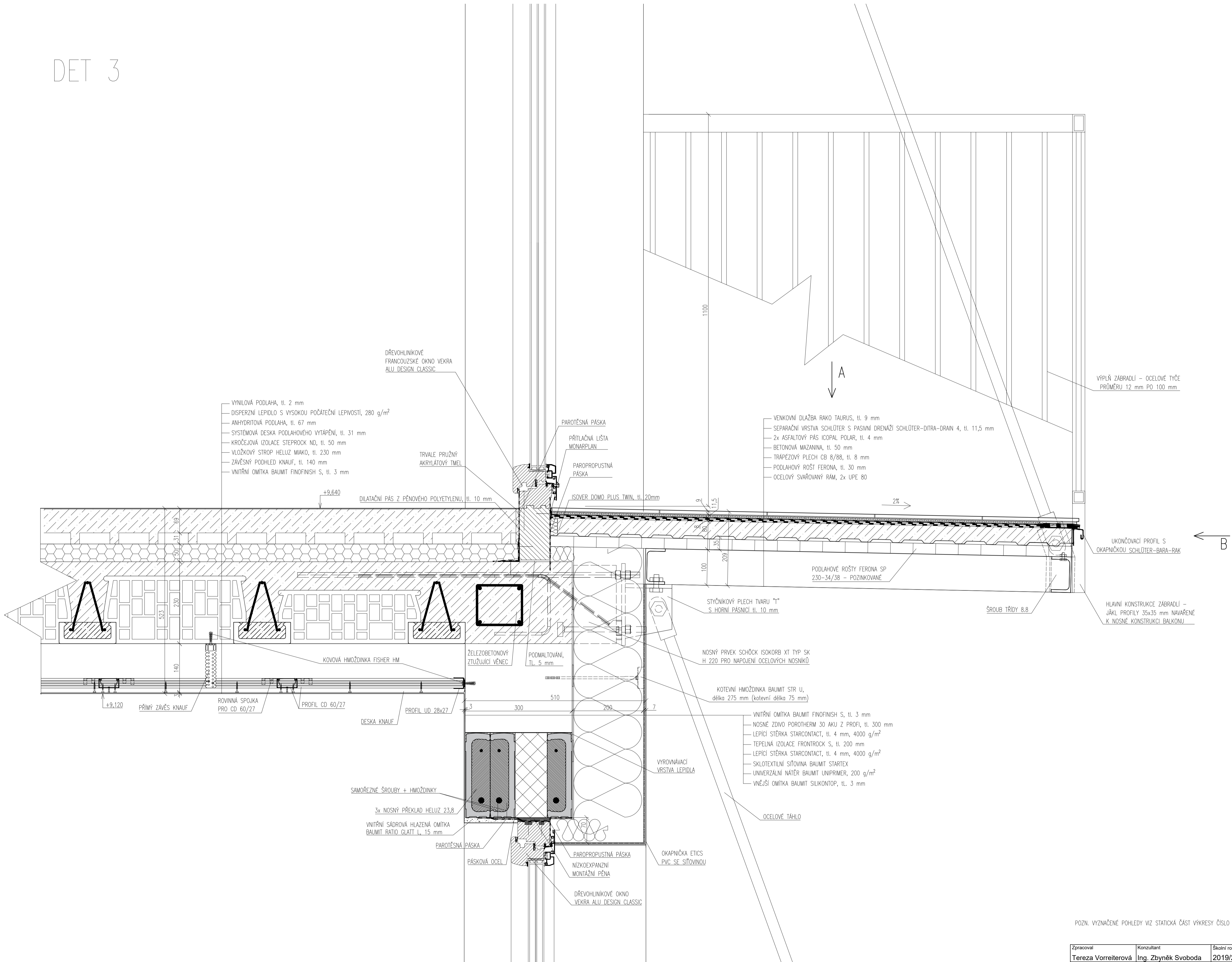
- TRVALE PRUŽNÝ AKRYLÁTOVÝ TMEL
- PŘÍTLAČNÁ LIŠTA MONARPLAN
- PODKLADNÍ HRANOL PURENIT
- DŘEVOHLINÍKOVÉ FRANCOUZSKÉ OKNO VEKRA ALU DESIGN CLASSIC
- PAROTĚSNÁ PÁSKA
- DILATAČNÍ PÁS Z PĚNOVÉHO POLYETYLENU, tl. 10 mm
- PODMALTOVÁNÍ, TL. 5 mm

- VYNILOVÁ PODLAHA, tl. 2 mm
- DISPERZNÍ LEPIDLO S VYSOKOU POČÁTEČNÍ LEPIVOSTÍ, 280 g/m²
- ANHYDRITOVÁ PODLAHA, tl. 67 mm
- SYSTÉMOVÁ DESKA PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ, tl. 31 mm
- KROČEJOVÁ IZOLACE STEP ROCK ND, tl. 50 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ STROPNÍ DESKA, tl. 230 mm
- TEPELNÁ IZOLACE FRONT ROCK SUPER, tl. 100 mm
- VNITŘNÍ OMÍTKA BAUMIT FINOFINISH S, tl. 3 mm

Zpracoval	Konzultant	Školní rok	Fakulta stavební ČVUT
Tereza Vorreiterová	Ing. Zbyněk Svoboda	2019/20	
Předmět	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - STAVEBNÍ ČÁST		
Úloha	BD BUDĚJOVICKÁ		
Název výkresu	DETAIL 2 - TERASA NAD GARÁŽÍ		
Datum	04/2020		
Měřítko	1:5		
Výkres	č.09		

DET 3

VYTVOŘENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK

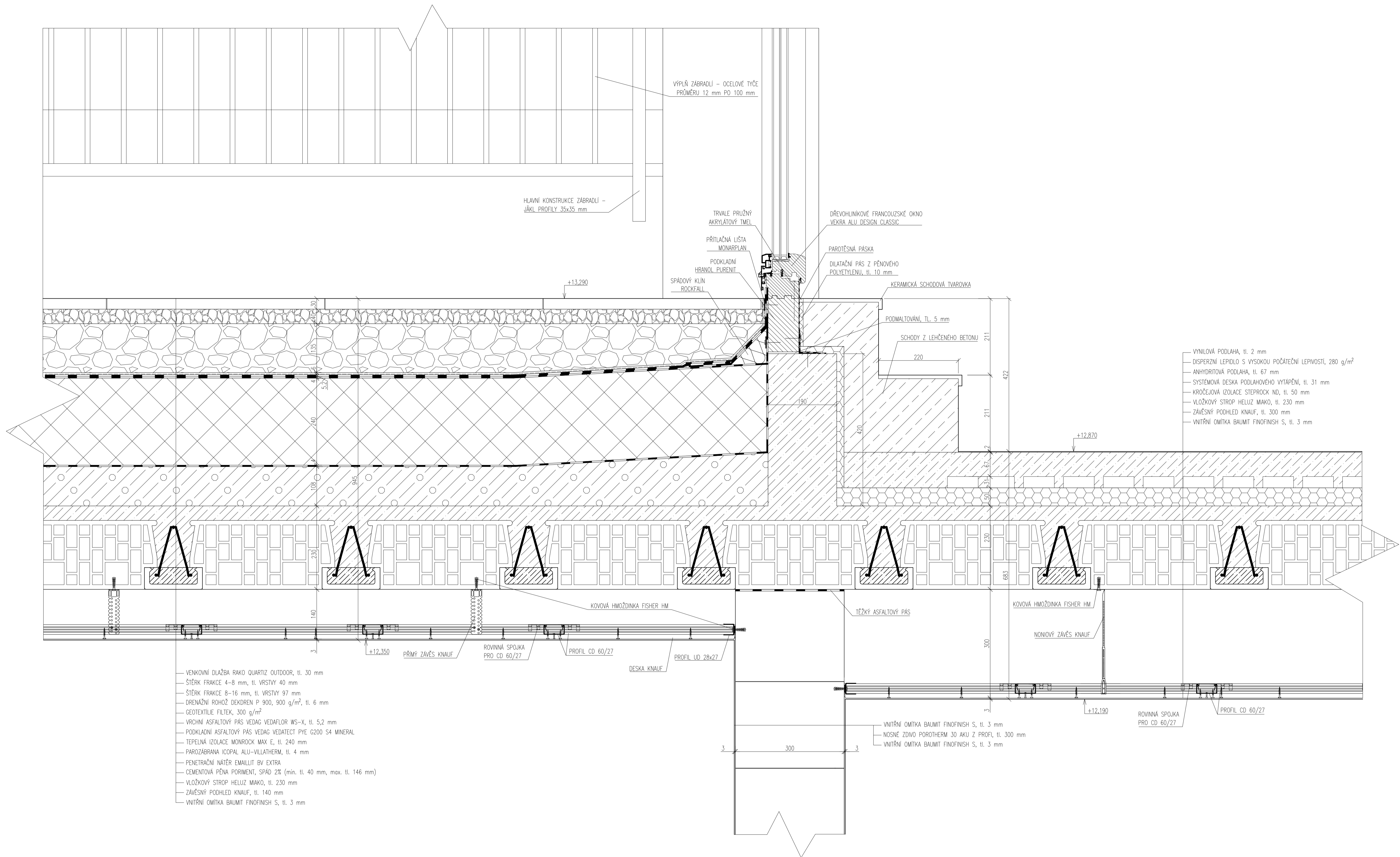


POZN. VYZNAČENÉ POHLEDY VIZ STATICKÁ ČÁST VÝKRESY ČÍSLO 04, 05 A 06

Zpracoval Tereza Vorreiterová	Konzultant Ing. Zbyněk Svoboda	Školní rok 2019/20	Fakulta stavební ČVUT
Předmět BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - STAVEBNÍ ČÁST			
Úloha BD BUDĚJOVICKÁ	Datum 04/2020		
Název výkresu DETAIL 3 - BALKON	Měřítko 1:5	Výkres č. 10	

VYTVOŘENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK

DET 4



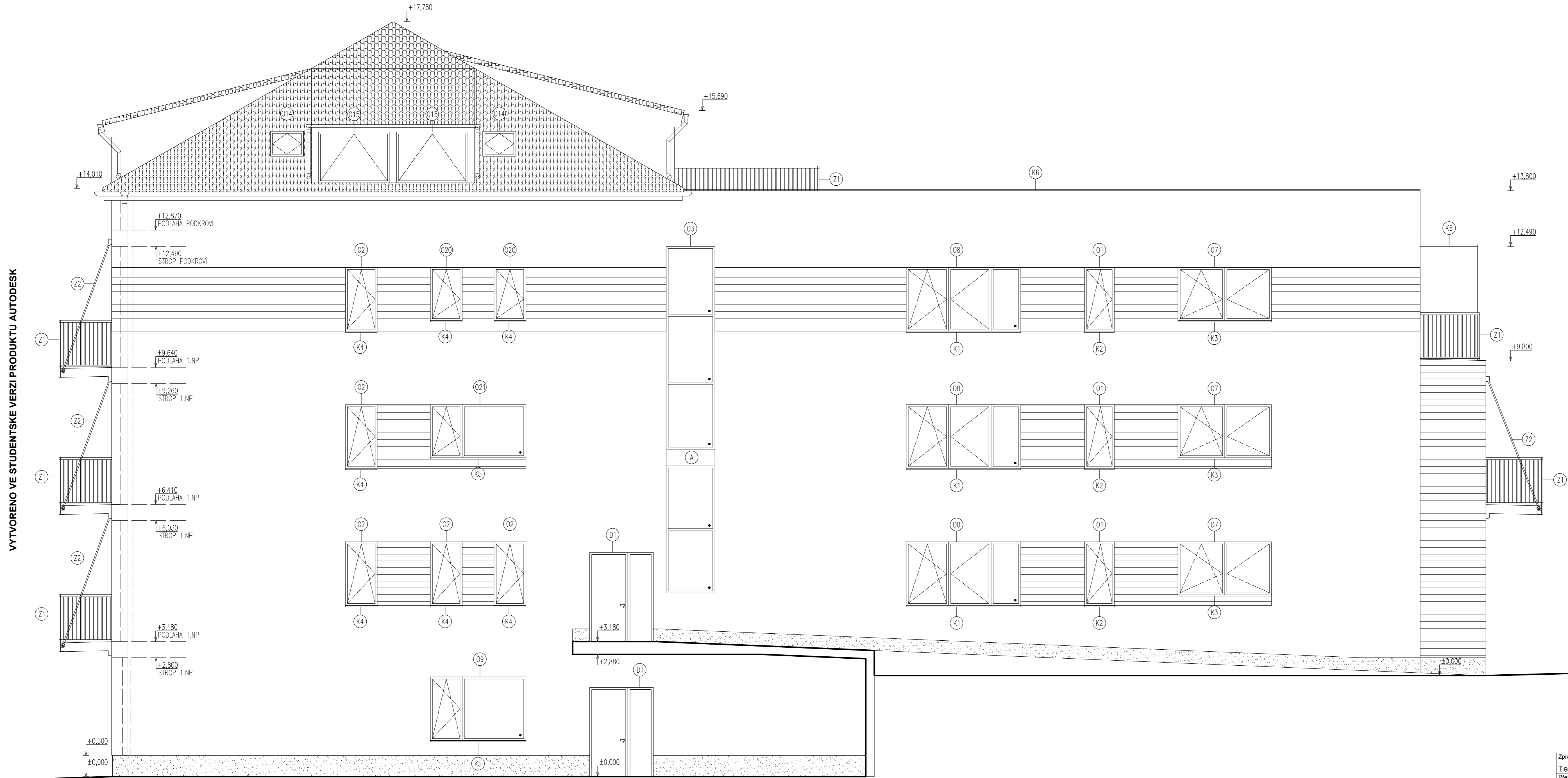
VYTVORENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK

VYTVORENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK

Zpracoval Tereza Vorreiterová	Konzultant Ing. Zbyněk Svoboda	Školní rok 2019/20	Fakulta stavební ČVUT
Předmět BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - STAVEBNÍ ČÁST			
Úloha BD BUDĚJOVICKÁ	Datum 05/2020		
Název výkresu DETAIL 4 - TERASA NA STŘEŠE	Měřítko 1:5	Výkres č. 11	

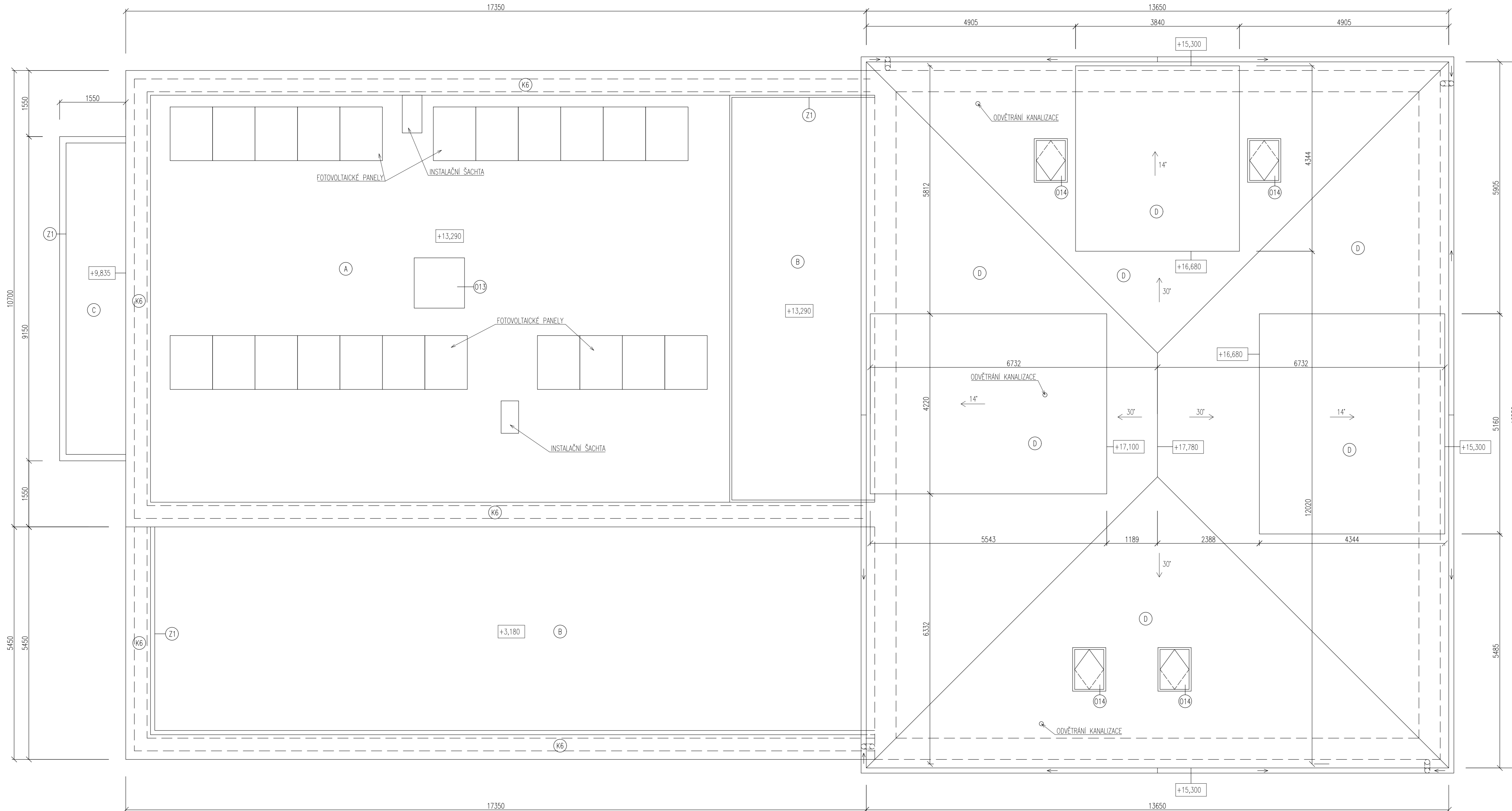
VYTVOŘENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK

VYTVOŘENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK



- LEGENDA POVRCHŮ:
- SILIKONOVÁ OMÍTKA BAUMIT SILIKONTOP
BAREVNÝ ODSTÍN 0446 ŠEDÁ
 - SILIKONOVÁ OMÍTKA BAUMIT SILIKONTOP
BAREVNÝ ODSTÍN 1041 TM. ZELENÁ
 - SOKLOVÁ OMÍTKA BAUMIT MOSAKTOP
BAREVNÝ ODSTÍN ŠEDÁ, M341
 - PROFILOVANÁ STŘEŠNÍ KRYTINA LINDAB TOPLINE
BAREVNÝ ODSTÍN 035 BRILICOVÉ ŠEDÁ
 - PROSKLENÁ FASÁDA SCHÜCO FWS 50
BAREVNÝ ODSTÍN ŠEDÁ, RAL 7038
 - DŘEVOHLINIKOVÁ OKNA, SEŠTAVY OKEN S IZOLAČNÍM TROJSKLEM, BAREVNÝ ODSTÍN BILÁ
VEKRA ALU DESIGN CLASSIC
 - HLINIKOVÁ PROSKLENÁ FASÁDA, SEŠTAVA S IZOLAČNÍM TROJSKLEM, BAREVNÝ ODSTÍN BILÁ
SCHÜCO FWS 50
 - DŘEVĚNÁ STŘEŠNÍ OKNA S TEPELNĚIZOLAČNÍM TROJSKLEM, BAREVNÝ ODSTÍN BILÁ
VELUX STANDARD PLUS GLL SE SPODNÍM OVLÁDÁNÍM
 - DŘEVOHLINIKOVÉ VSTUPNÍ DVEŘE S IZOLAČNÍM TROJSKLEM, BAREVNÝ ODSTÍN BILÁ
VEKRA ALU DESIGN CLASSIC
 - KLEMPŘÍSKÉ KONSTRUKCE: TITANZINEK TL 0,6mm
BAREVNÝ ODSTÍN TM. ŠEDÁ, RAL 7012
 - ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE: ŽÁROVĚ POZINKOVANÉ OCELOVÉ KONSTRUKCE
BAREVNÝ ODSTÍN SV. ŠEDÁ, RAL 7038

Zpracoval Tereza Vorreiterová	Konzultant Ing. Zbyněk Svoboda	Školní rok 2019/20	Fakulta stavební ČVUT
Předmět BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - STAVEBNÍ ČÁST			Datum 05/2020
Uloha BD BUDĚJOVICKÁ			Měřítko 1:50
Název výkresu SEVEROVÝCHODNÍ POHLED			Výkres č.13



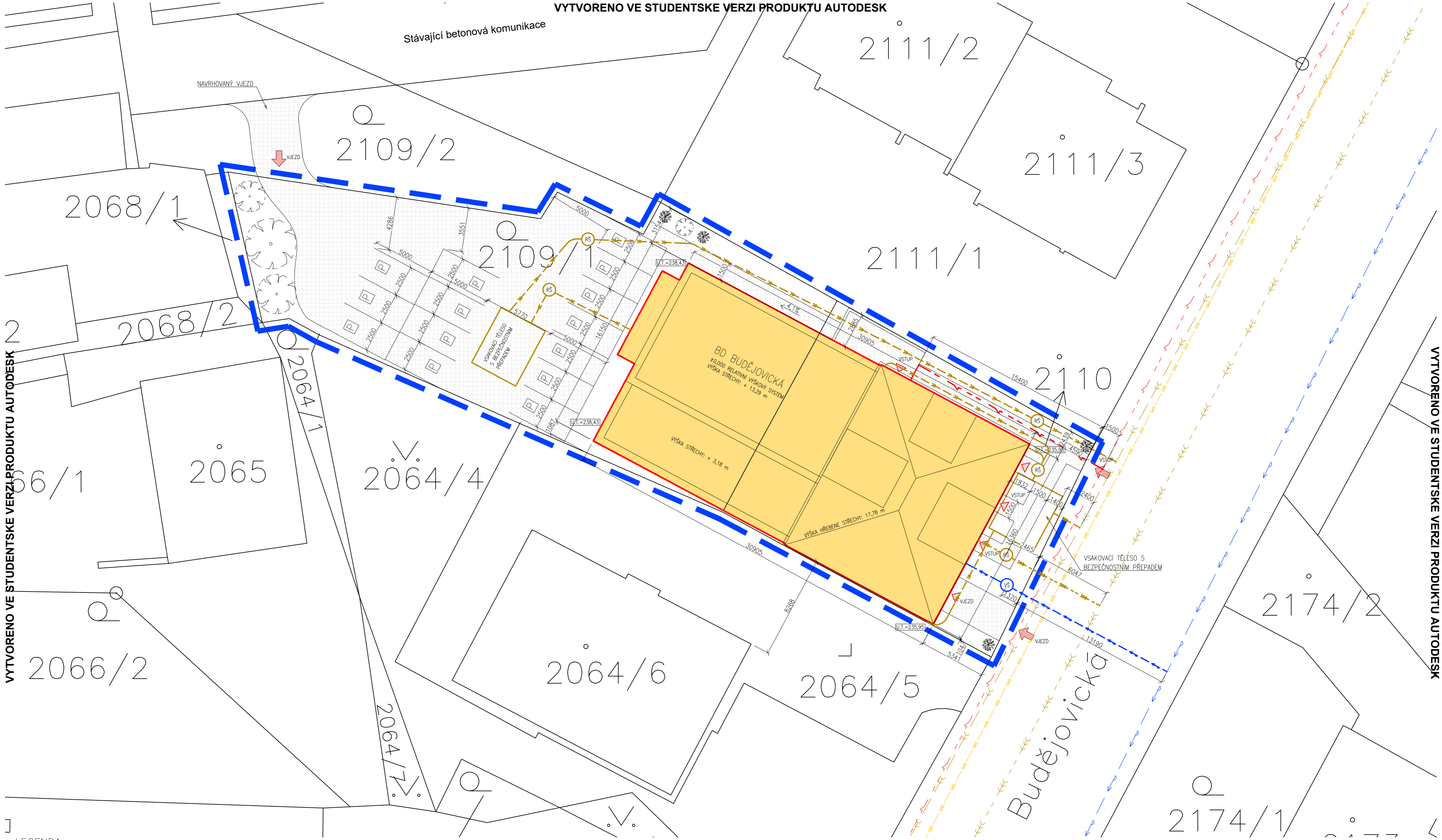
LEGENDA POVRCHŮ

- (A) VEGETAČNÍ VRSTVA – TRAVNÍ POROST A SKLÁNĚČKY
- (B) VENKOVNÍ DLAŽBA RAKO QUARZIT OUTDOOR
BAREVNÝ ODSTÍN DAR69735 BEŽOVA
- (C) VENKOVNÍ DLAŽBA RAKO TAURUS
BAREVNÝ ODSTÍN TR735076.1 SEDA
- (D) PROFILOVANÁ STŘEŠNÍ KRYTINA LINDAB TOPLINE
BAREVNÝ ODSTÍN 035 BRIDICOVÉ SEDA
- (013) DŘEVĚNÁ STŘEŠNÍ OKNA S TEPELNĚIZOLAČNÍM TROJSKLEM, BAREVNÝ ODSTÍN BILÁ
VELUX STANDARD PLUS GLL SE SPODNÍM OVLÁDÁNÍM
- (014) DŘEVĚNÁ STŘEŠNÍ OKNA S TEPELNĚIZOLAČNÍM TROJSKLEM, BAREVNÝ ODSTÍN BILÁ
VELUX STANDARD PLUS GLL SE SPODNÍM OVLÁDÁNÍM
- (Kx) KLEMPÍŘSKÉ KONSTRUKCE: TITANZINEK TL 0,6mm
BAREVNÝ ODSTÍN TM. SEDA, RAL 7012
- (Zx) ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE: ŽÁROVĚ POZINKOVANÉ OCELOVÉ KONSTRUKCE
BAREVNÝ ODSTÍN SV. SEDA, RAL 7038

POZN. ŘEŠENÍ VYSPÁDOVÁNÍ STŘECHY VIZ STAVEBNÍ ČÁST VÝKRESY ČÍSLO 02 A 05

Zpracoval Tereza Vorreiterová	Konzultant Ing. Zbyněk Svoboda	Školní rok 2019/20	Fakulta stavební ČVUT
Předmět BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - STAVEBNÍ ČÁST			
Úloha BD BUDĚJOVICKÁ	Datum 05/2020	Měřítko 1:50	Výkres č.14
Název výkresu POHLED NA STŘECHU			

Stávající betonová komunikace



VYTVOŘENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK

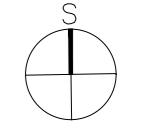
VYTVOŘENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK

LEGENDA

- HRANICE ŘEŠENÉ OBLASTI
- VSTUP NEBO VJEZD DO OBJEKTU
- VSTUP NEBO VJEZD NA POZEMEK
- NAVRHOVANÝ OBJEKT
- PLOCHA POJEZDOVÁ, MANIPULAČNÍ A PARKOVACÍ
ZPEVNĚNÁ PLOCHA, DLAŽBA
- PLOCHA ZELENĚ
- NAVRHOVANÉ STROMY
- NAVRHOVANÉ KŘOVINY

- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE – STÁVAJÍCÍ
- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE – NÁVRH
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE – STÁVAJÍCÍ
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE – NÁVRH
- ROZVOD ELEKTRO NN – STÁVAJÍCÍ
- ROZVOD ELEKTRO NN – NÁVRH
- PLYNOVOD – STÁVAJÍCÍ
- PLYNOVOD – NÁVRH
- VODOVOD – STÁVAJÍCÍ
- VODOVOD – NÁVRH

POZN. VSAKOVACÍ TĚLESA NEJSOU PŘEDMĚTEM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE. JEJICH ZAKRESLENÍ JE ORIENTAČNÍ A NA ZÁKLADĚ DOMLUVY SE STAVEBNÍKEM SE MŮŽE JEDNAT I O AKUMULAČNÍ NÁDRŽE.



Zpracoval Tereza Vorreiterová	Konzultant Ing. Zbyněk Svoboda	Školní rok 2019/20	Fakulta stavební ČVUT
Předmět BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - STAVEBNÍ ČÁST			Datum 31.12.2019
Úloha BD BUDĚJOVICKÁ			Měřítko 1:200
Název výkresu SITUACE			Výkres č.15

- PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH ROZMĚRŮ

• ŽB stropní deska (1. NP):

$$h = \frac{L}{25} \sim \frac{L}{20} = \frac{5550}{25} \sim \frac{5550}{20} = 222 \sim 277,5 \text{ mm}$$

$$L = 5550 \text{ mm}$$

$$\rightarrow \text{návrh: } \underline{\underline{h = 230 \text{ mm}}}$$

• stělkový strop (2. - 4. NP):

$$h = \frac{L}{25} \sim \frac{L}{20} = \frac{5450}{25} \sim \frac{5450}{20} = 218 \sim 272,5 \text{ mm}$$

$$L = 5450 \text{ mm}$$

$$\rightarrow \text{návrh: } \underline{\underline{h = 230 \text{ mm}}}$$

• ŽB průvlak:

$$h = \frac{L}{12} \sim \frac{L}{8} = \frac{5000}{12} \sim \frac{5000}{8} = 416 \sim 625 \text{ mm}$$

$$L = 5000 \text{ mm} \quad \rightarrow \text{návrh: } \underline{\underline{h = 530 \text{ mm}}}$$

$$b = (0,4 \sim 0,5) \cdot h = (0,4 \sim 0,5) \cdot 530 = 212 \sim 265$$

$$\rightarrow \text{návrh } \underline{\underline{b = 300 \text{ mm}}}$$

• ŽB stěna:

\rightarrow návrh: ŽB stěna, tl. 200 mm; beton C 25/30
| ocel B 500 B

• stělní stěna:

\rightarrow návrh: HELUZ FAMILY 30 řada 1, P10, malba pro lepší spáry; rozměry: 247 x 300 x 249 mm

• ZB sloup:

BETON C 25/30

$$\rightarrow f_{cd} = 25 \text{ MPa}$$

$$\gamma_c = 1,5$$

$$f_{ed} = \frac{25}{1,5} = 16,67 \text{ MPa}$$

zatěžovací plocha:

$$S_1 = 6,28 \cdot 5,00 = 31,4 \text{ m}^2$$

$$S_2 = 6,28 \cdot 2,23 = 14 \text{ m}^2$$

$$A_c = \frac{N_{ed}}{0,8 \cdot f_{cd}} = \frac{1127 \cdot 10^3}{0,8 \cdot 16,67} = 84508 \text{ mm}^2$$

$$N_{ed} = 15,3 \cdot 31,4 + 11,4 \cdot 14 \cdot 2 + 9,98 \cdot 14 + 3 \cdot 6,28 \cdot 0,3 \cdot 1,5 \cdot 74 \cdot 3 =$$

(ZB strop) (vložitkový strop) (střeška) (stěny)

$$= 1127 \text{ kN}$$

$$\rightarrow \text{návrh: } \underline{\underline{300 \times 400 \text{ mm}}}$$

• luc:

$$a = 4500 \text{ mm}$$

• nosce
po plechové
kytině

→ krdere:

$$h = 30 \cdot 4,5 + 20 = 155 \text{ mm} \rightarrow \text{návrh: } \underline{\underline{h = 180 \text{ mm}}}$$

$$b = 4 \cdot h / 5 = 4 \cdot 180 / 5 = 144 \text{ mm} \rightarrow \text{návrh: } \underline{\underline{b = 140 \text{ mm}}}$$

→ křesťina:

$$h = 10 \cdot a + 120 = 165 \text{ mm} \rightarrow \text{návrh: } \underline{\underline{h = 180 \text{ mm}}}$$

$$b = \frac{h}{2} = \frac{180}{2} = 90 \text{ mm} \rightarrow \text{návrh: } \underline{\underline{b = 80 \text{ mm}}}$$

→ posudnice:

$$h = 100 \sim 140$$

$$\rightarrow \text{návrh: } \underline{\underline{h = 140 \text{ mm}}}$$

$$b = 120 \sim 180$$

$$\rightarrow \text{návrh: } \underline{\underline{b = 160 \text{ mm}}}$$

→ křesťina:

$$- \text{ návrh: } \underline{\underline{2 \times U 180}}$$

→ ocelový rám: HEA 200

PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ STROPNÍ DESKY - BĚŽNÉ NP

TYP	ZATÍŽENÍ	OBJEMOVÁ TÍHA [m]	TLOUŠŤKA [m]	CHAR. ZATÍŽENÍ [kN/m ²]	SOUČINITEL ZATÍŽENÍ [-]	NÁVRH. ZATÍŽENÍ [kN/m ²]
STÁLÉ	NÁŠLAPNÁ VRSTVA	26	0,01	0,26	1,5	0,39
	ANHYDRITOVÁ PODLAHA	21	0,06	1,26	1,5	1,89
	KROČEJOVÁ IZOLACE STEPROCK ND	1	0,05	0,05	1,5	0,075
	VLOŽKOVÝ STROP MIAKO			3,15	1,5	4,725
	CELKEM			4,72		7,08
PROMĚNNÉ	UŽITNÉ			2,00	1,35	2,7
	PŘÍČKY			1,20	1,35	1,62
	CELKEM			3,20		4,32
CELKEM			7,92		11,40	

PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ STROPNÍ DESKY - 1.NP

TYP	ZATÍŽENÍ	OBJEMOVÁ TÍHA [m]	TLOUŠŤKA [m]	CHAR. ZATÍŽENÍ [kN/m ²]	SOUČINITEL ZATÍŽENÍ [-]	NÁVRH. ZATÍŽENÍ [kN/m ²]
STÁLÉ	NÁŠLAPNÁ VRSTVA	26	0,01	0,26	1,5	0,39
	ANHYDRITOVÁ PODLAHA	21	0,06	1,26	1,5	1,89
	KROČEJOVÁ IZOLACE STEPROCK ND	1	0,05	0,05	1,5	0,075
	ŽB STROPNÍ DESKA	25	0,23	5,75	1,5	8,625
	CELKEM			7,32		10,98
PROMĚNNÉ	UŽITNÉ			2,00	1,35	2,7
	PŘÍČKY			1,20	1,35	1,62
	CELKEM			3,20		4,32
CELKEM			10,52		15,30	

PLOŠNÉ ZATÍŽENÍ STŘEŠNÍ DESKY *

TYP	ZATÍŽENÍ	OBJEMOVÁ TÍHA [m]	TLOUŠŤKA [m]	CHAR. ZATÍŽENÍ [kN/m ²]	SOUČINITEL ZATÍŽENÍ [-]	NÁVRH. ZATÍŽENÍ [kN/m ²]
STÁLÉ	EXTENZIVNÍ SOUVRSTVÍ	1,5	0,15	0,23	1,5	0,34
	TEPELNÁ IZOLACE MONROCK MAX E	2	0,24	0,48	1,5	0,72
	CEMENTOVÁ PĚNA PORIMENT	4	0,14	0,56	1,5	0,84
	VLOŽKOVÝ STROP MIAKO			3,15	1,5	4,73
	CELKEM			4,42		6,62
PROMĚNNÉ	UŽITNÉ			2,00	1,35	2,70
	SNÍH	0,8*1*1*0,56		0,45	1,35	0,61
	CELKEM			2,45		3,31
CELKEM			6,87		9,93	

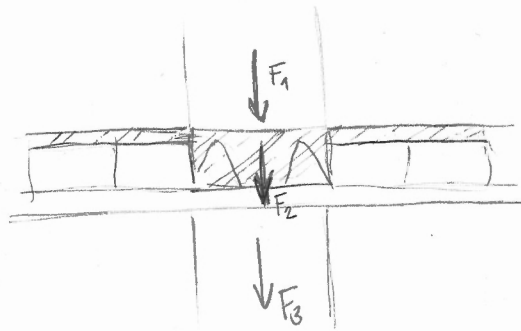
* zatížení větrem je ve výpočtech zanedbáno

- ZJEDNODUŠENÉ POSOUZENÍ

• POSOUZENÍ STĚNY

$$N_{ed,h} = 11,4 \cdot 4,95 \cdot 2 + 9,93 \cdot 4,95 + 3 \cdot 1 \cdot 0,3 \cdot 1,5 \cdot 74 \cdot 2 = 182,8 \text{ N}$$

(strop. deska) (sřezcha) (nosné stěny)



$$e_c = 0 \text{ mm}$$

$$\phi_i = 1 - 2 \cdot \frac{e_i}{t} = 1 - 2 \cdot \frac{5}{300} = 0,97$$

$$e_i = e_{ia} = \frac{h_{eff}}{450} = \frac{2250}{450} = 5 \text{ mm}$$

$$f_c = K \cdot f_b^\alpha \cdot f_m^\beta = 0,5 \cdot 11,55^{0,7} \cdot 10^0 = 2,78 \text{ MPa}$$

$$f_b = \gamma \cdot f_u = 1,155 \cdot 10 = 11,55 \text{ MPa}$$

$$\alpha = 0,7$$

$$\beta = 0$$

$$K = 0,5 \quad (\text{skupina 3})$$

$$f_d = \frac{f_c}{\gamma_n} = \frac{2,78}{2,2} = 1,26 \text{ MPa}$$

$$N_{rd} = \phi_a \cdot A \cdot f_d \geq N_{ed}$$

$$N_{rd} = 0,97 \cdot 0,3 \cdot 1,26 \geq N_{ed} = 182,8 \text{ N}$$

$$N_{rd} = 365,4 \text{ N} \geq N_{ed} = 182,8 \text{ N}$$

vyhovuje

posouzení
1 m stěny

Zatěžovací plocha:

$$S = 1 \cdot 4,95 = 4,95 \text{ m}^2$$

$$h_{eff} = 0,75 \cdot h = 2,25 \text{ m}$$

HELUZ FAMILY 30

P10 na malbu

pro tenké stěny

$$f_u = 10 \text{ MPa}$$

$$f_m = 10 \text{ MPa}$$

$$\gamma = 1,155$$

$$\gamma_n = 2,2$$

$$A = 1 \cdot 0,3 = 0,3 \text{ m}^2$$

- POSOUZENÍ PILÍŘE (VZNIKLEHO MEZI OTVORY)

$$f_{cd} = 126 \text{ MPa}$$

$$A = 0,3 \cdot 1,500 = 0,45 \text{ m}^2$$

1) V HLAVĚ

$$N_{ed,h} = 2 \cdot 11,4 \cdot 8,04 + 9,93 \cdot 8,04 + 11,2 \cdot 0,3 \cdot 7,4 \cdot 1,5 + (1,49 \cdot 3 + 0,53 \cdot 3) \cdot 1,5 =$$

(obložný strop) (střecha) (stěny) (překlady)

$$= 310 \text{ kN}$$

- kontrola šikmosti pilíře

$$t_{ef} = 300 \text{ mm}$$

$$h_{ef} = \rho_n \cdot h = 0,75 \cdot 1500 = 1125 \text{ mm}$$

$$h = 1500 \text{ mm}$$

$$\rho_n = 0,75$$

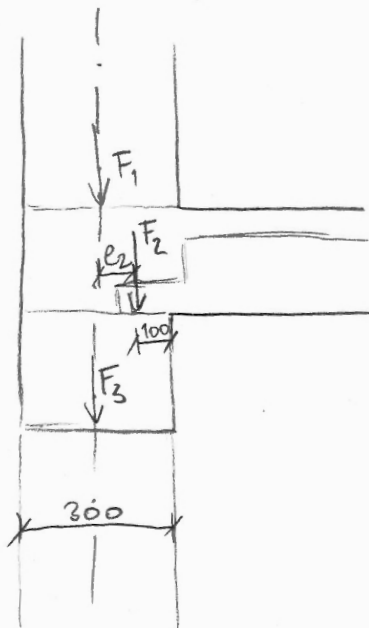
$$\frac{h_{ef}}{t_{ef}} \leq 27$$

$$\frac{1125}{300} \leq 27$$

$$3,75 \leq 27$$

vyhovuje

- posouzení pilíře



$$F_1 = N_{ed,h} - F_2 - F_3 = 310 - 91,66 - 246 = 215,88 \text{ kN}$$

$$F_2 = 11,4 \cdot 8,04 = 91,66 \text{ kN}$$

$$F_3 = 0,25 \cdot 0,3 \cdot 7,4 \cdot 1,5 \cdot 2,95 = 246 \text{ kN}$$

$$e_2 = 50 \text{ mm}$$

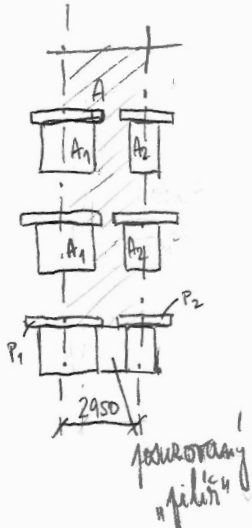
$$e_1 = e_3 = 0 \text{ mm}$$

$$e_F = \frac{F_2 \cdot e_2 + F_1 \cdot e_1 + F_3 \cdot e_3}{F_1 + F_2 + F_3} = \frac{91,66 \cdot 50}{4310}$$

$$= 14,8 \text{ mm}$$

aktivační plocha:

$$S = 2,95 \cdot 2,95 = 8,04 \text{ m}^2$$



posouzení
"pilířů"

$$A_1 = 1,1 \cdot 1,5 = 1,65 \text{ m}^2$$

$$A_2 = 0,35 \cdot 1,5 = 0,53 \text{ m}^2$$

$$A = 1,25 \cdot 2,95 \cdot 3 + 2 \cdot 1,5 \cdot 1,5 - 2 \cdot A_1 - 2 \cdot A_2 = 11,20 \text{ m}^2$$

$$P_1 = \frac{1}{2} \cdot 0,99 \cdot 3 = 1,49 \text{ kN}$$

$$P_2 = \frac{1}{2} \cdot 0,35 \cdot 3 = 0,53 \text{ kN}$$

$$e_{ia} = \frac{h_{ef}}{450} = \frac{1125}{450}$$

$$= 2,5 \text{ mm}$$

$$e_i = e_{ia} + e_f = 2,5 + 14,8 = 17,3 \text{ mm}$$

$$\phi_i = 1 - 2 \cdot \frac{17,3}{300} = 0,88 \text{ mm}$$

$$N_{ed} = \phi_i \cdot A \cdot f_d \geq N_{ed}$$

$$N_{ed} = 0,88 \cdot 0,45 \cdot 1,26 \geq N_{ed} = 310 \text{ kN}$$

$$N_{ed} = 499 \text{ kN} \geq N_{ed} = 310 \text{ kN}$$

vyhovuje

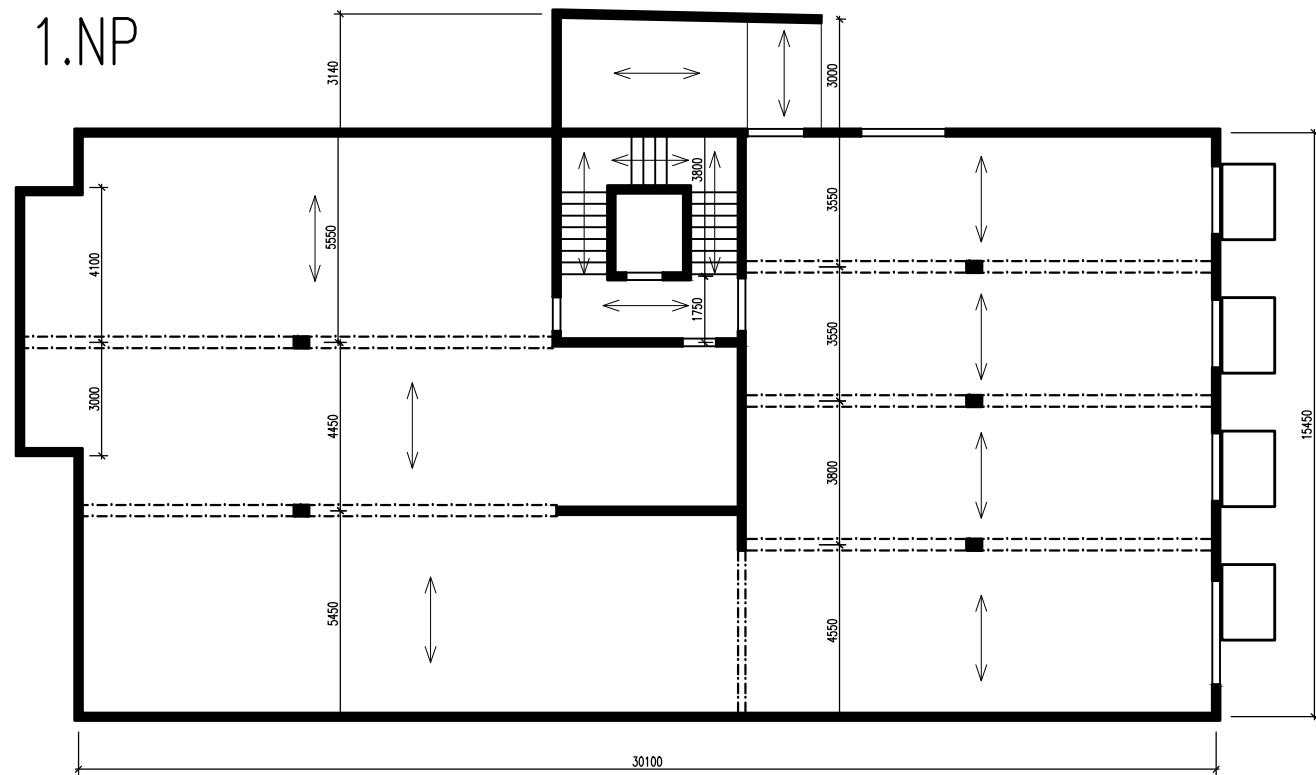
• POSOUZENÍ STROPNÍCH NOSNÍKŮ HLAVO

- výpočtová hodnota plošného zatížení (bez vlastní tíhy)
pro max. rozpon 5,55 m: $q_d = 7,11 \text{ kN/m}^2$
- návrhové plošné zatížení: $(g+q)_d = 6,68 \text{ kN/m}^2$

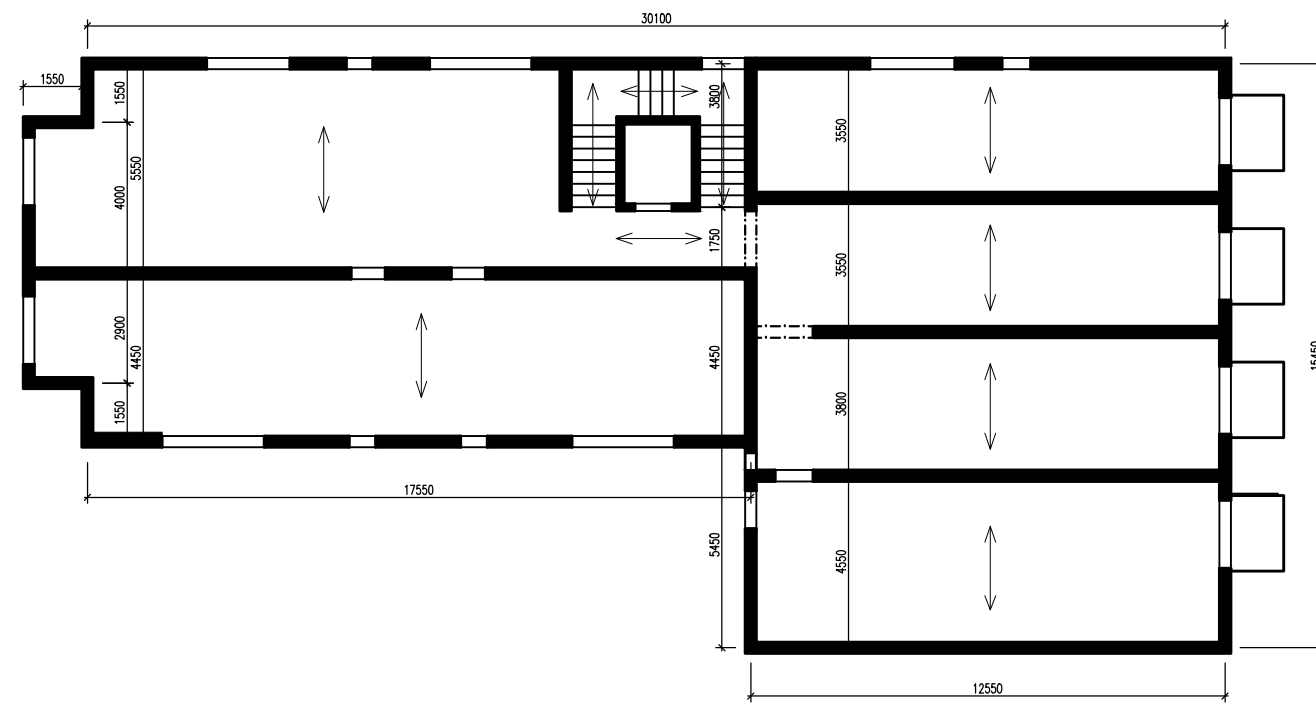
$$(g+q)_d = 6,68 \text{ kN/m}^2 \leq q_d = 7,11 \text{ kN/m}^2$$

vyhovuje

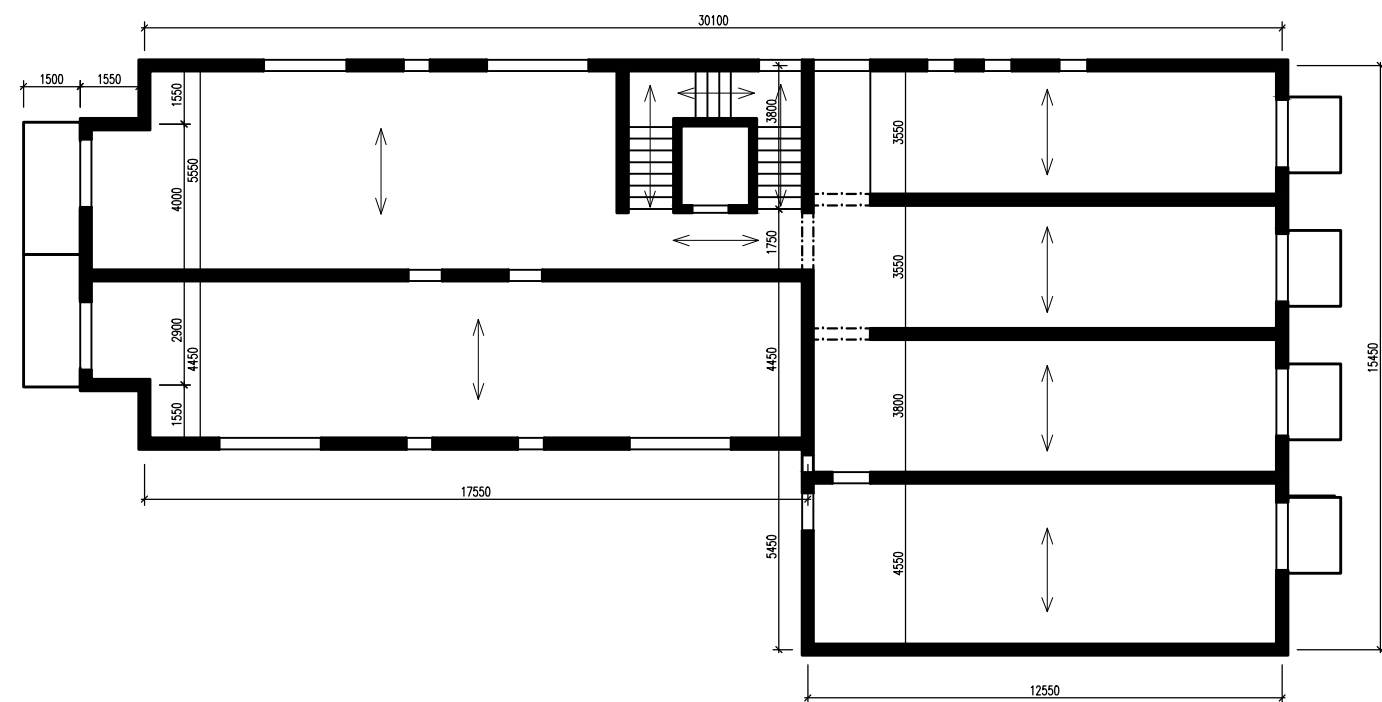
1.NP



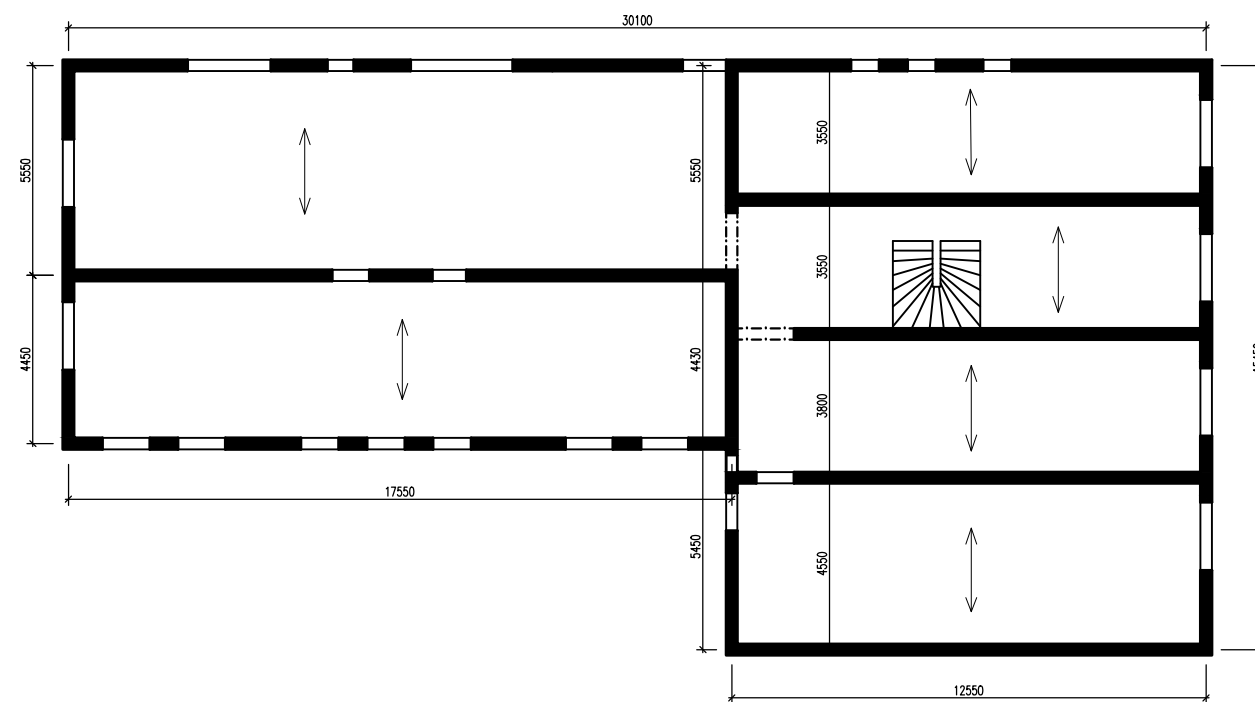
3.NP



2.NP



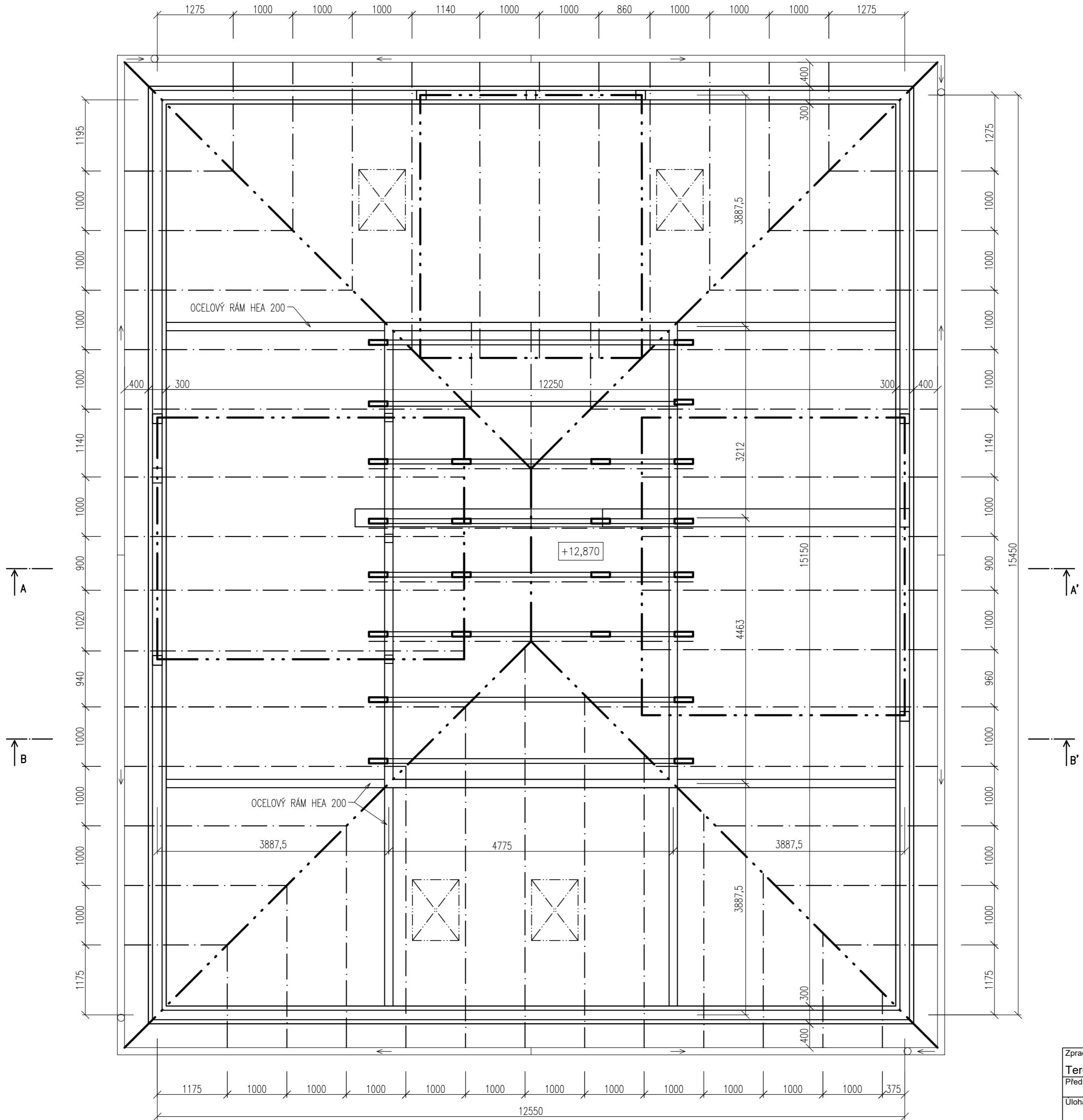
4.NP



MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ

- stěny, sloupy, a průvlaky v 1.NP jsou železobetonové monolitické, šířka stěn 200 mm, průřez sloupů 400x300 mm
- stěny v ostatních NP jsou zděné z nosných tvárnic HELUZ FAMILY 30 2in1, tl. 300 mm, průvlaky jsou keramické HELUZ 23,8
- strop 1. NP je železobetonový monolitický, v ostatních podlažích se jedná o vložkový stop HELUZ Miako
- hlavní schodiště je železobetonové prefabrikované, schodiště propojující 4. NP a podkroví je dřevěné schodnicové, samonosné
- balkony jsou tvořeny ocelovým svařovaným rámem kotveným do nosné konstrukce stropu

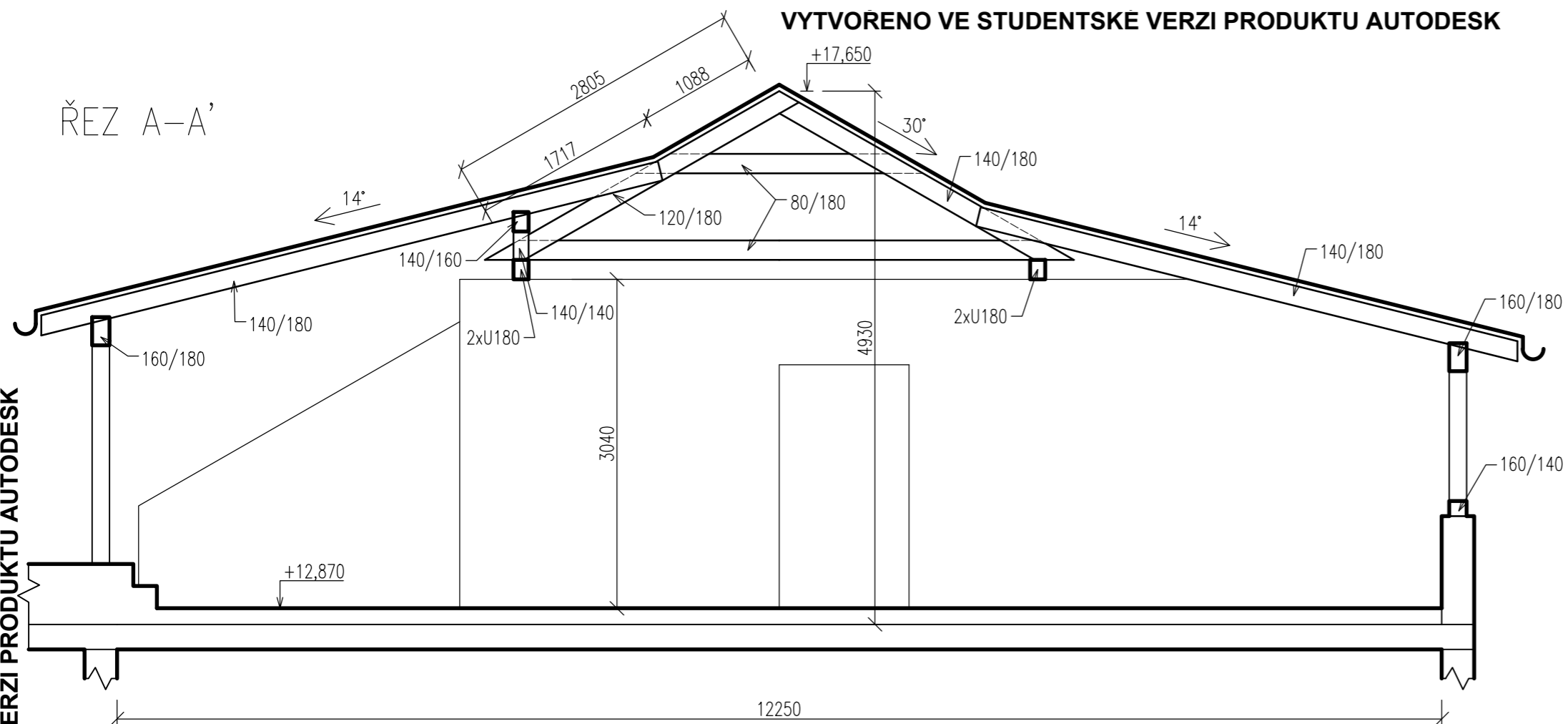
Zpracoval Tereza Vorreiterová	Konzultant Ing. Zbyněk Svoboda	Školní rok 2019/20	Fakulta stavební ČVUT
Předmět BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - STATICKÁ ČÁST			
Úloha BD BUDĚJOVICKÁ	Datum 03/2020		
Název výkresu KONSTRUKČNÍ SCHÉMA	Měřítko 1:200		
	Výkres č. 01		



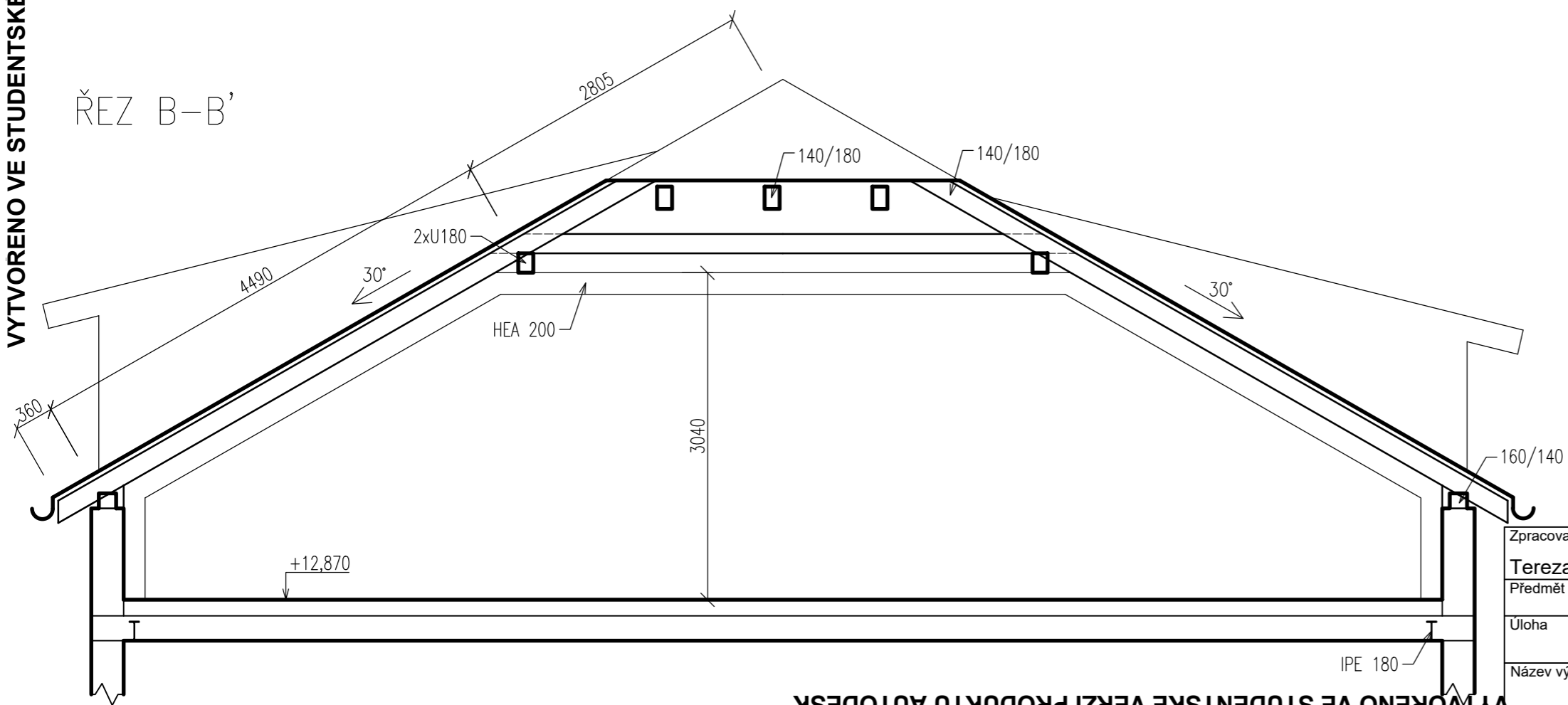
Zpracoval Tereza Vorreiterová	Konzultant Ing. Zbyněk Svoboda	Školní rok 2019/20	Fakulta stavební ČVUT
Předmět BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			
Úloha BD BUDĚJOVICKÁ			Datum 03/2020
Název výkresu PŮDORYS KROVU			Měřítko 1:100
			Výkres č. 02

VYTVORENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK

ŘEZ A-A'




ŘEZ B-B'

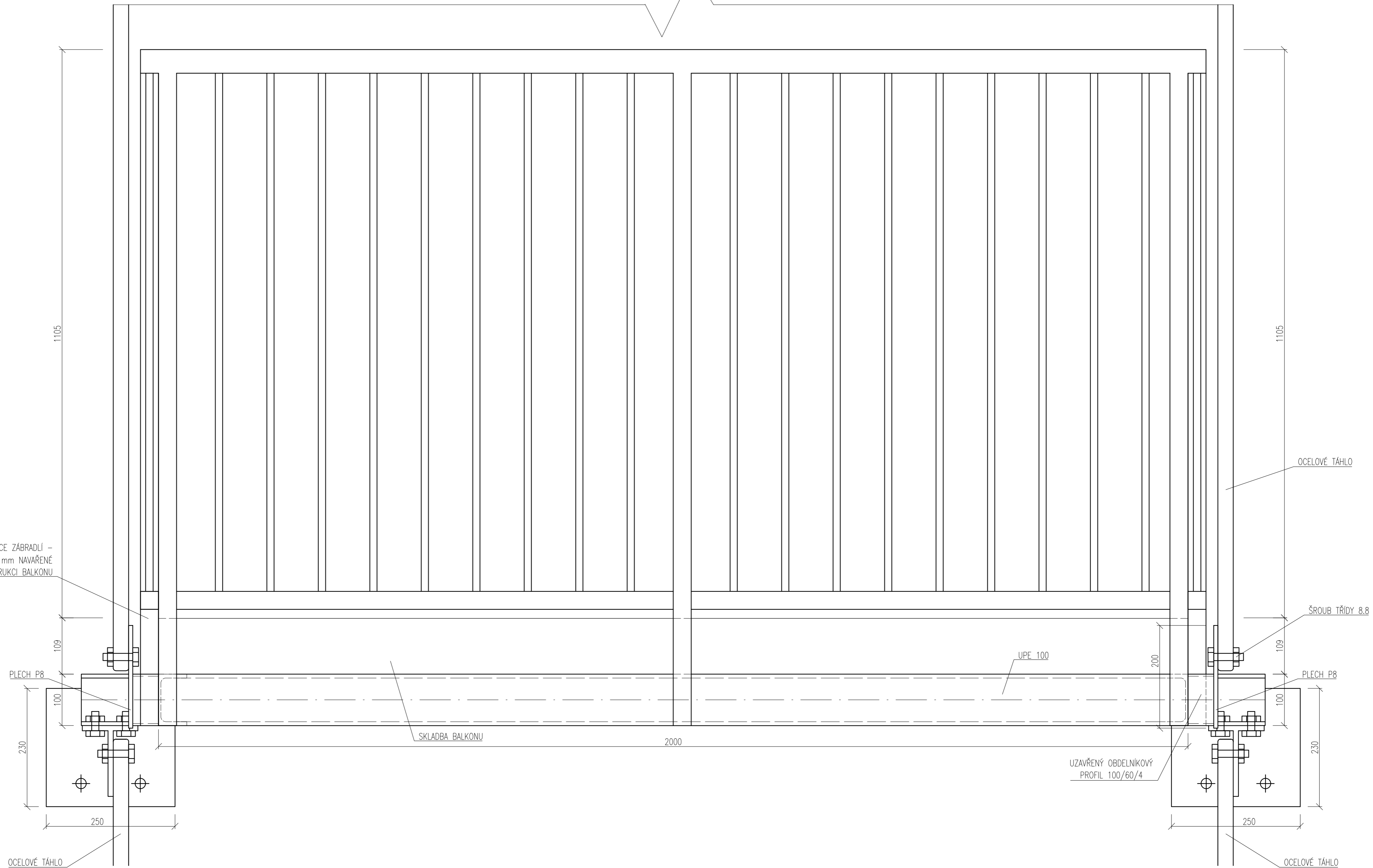



VYTVORENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK

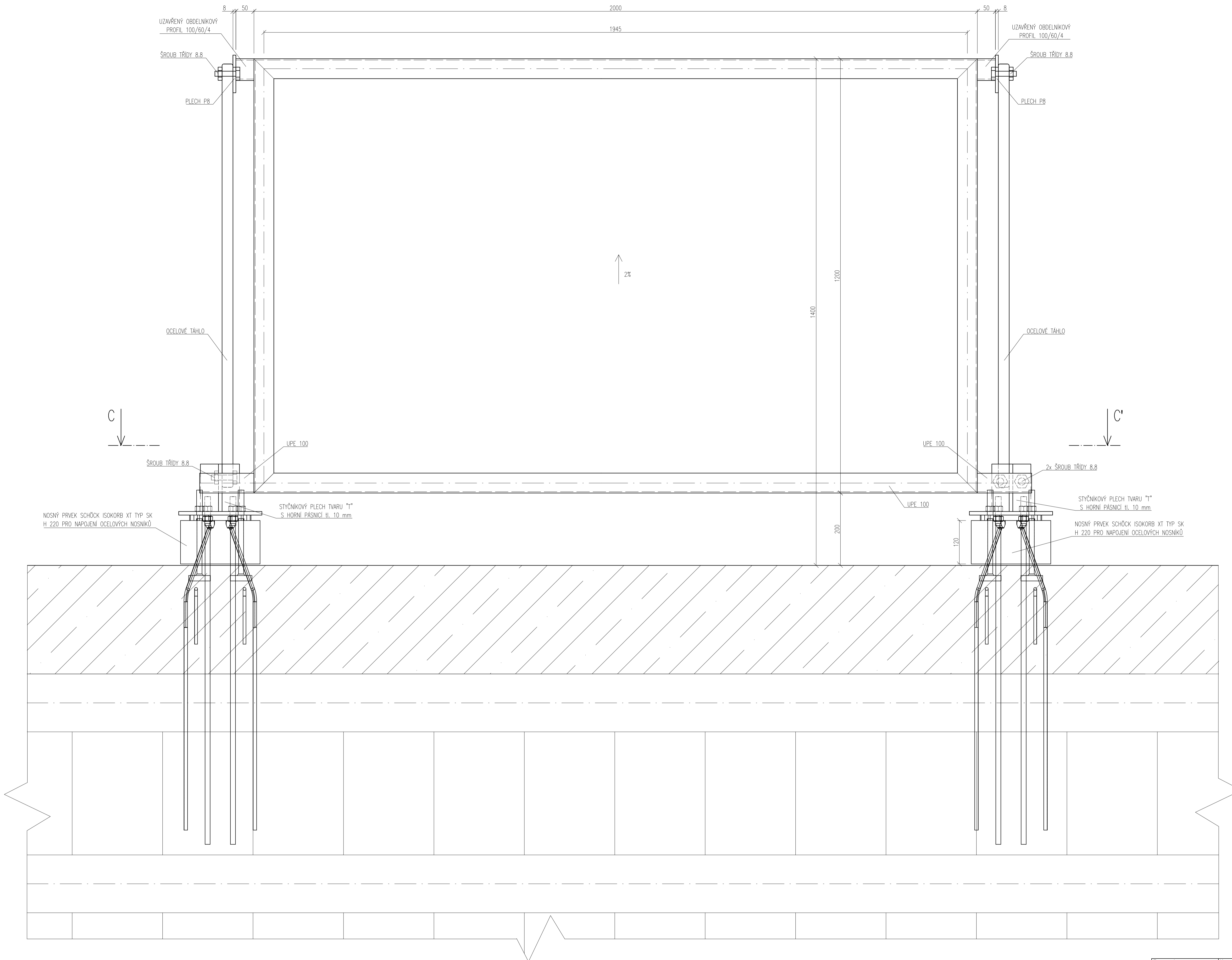
VYTVORENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK

VYTVORENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK

Zpracoval	Konzultant	Školní rok	Fakulta stavební	
Tereza Vorreiterová	Ing. Zbyněk Svoboda	2019/20	CVUT 	
Předmět	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			
Úloha	BD BUDĚJOVICKÁ		Datum	03/2020
Název výkresu	ŘEZY KROVEM		Měřítko	1:200
			Výkres	č. 03



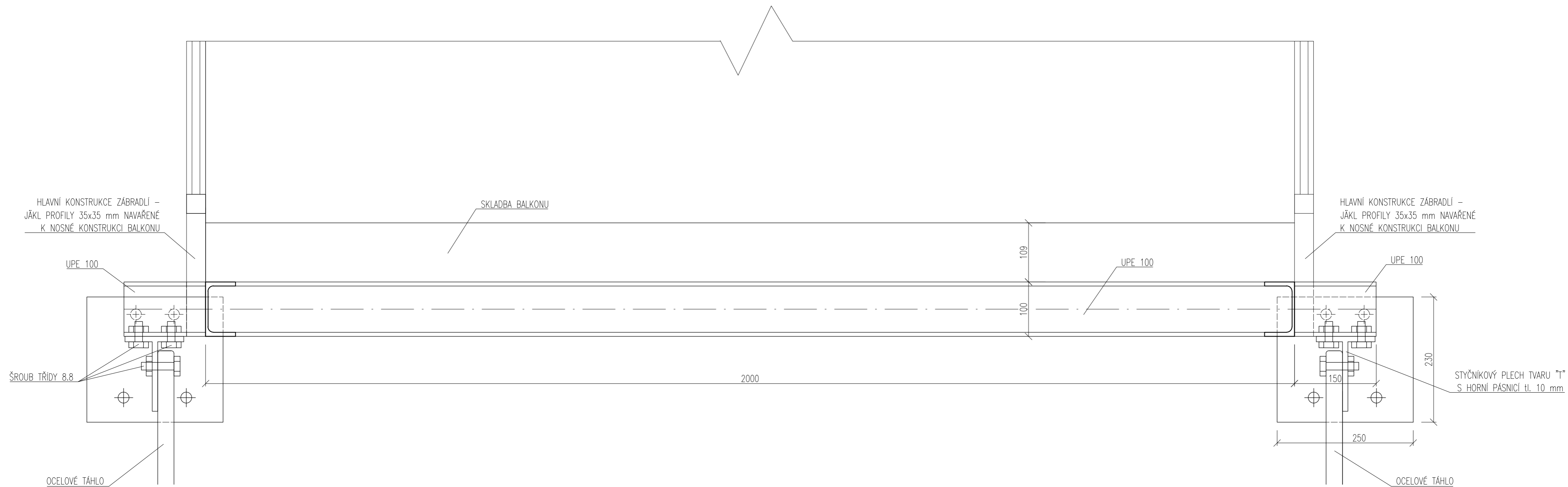
Zpracoval	Konzultant	Školní rok	Fakulta stavební	
Tereza Vorreiterová	Ing. Zbyněk Svoboda	2019/20	CVUT 	
Předmět	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - STATICKÁ ČÁST			
Úloha	BD BUDĚJOVICKÁ		Datum	04/2020
Název výkresu	DETAIL KONSTRUKCE BALKONU-POHLED A		Měřítko	1:5
			Výkres	č.04



Zpracoval Tereza Vorreiterová	Konzultant Ing. Zbyněk Svoboda	Školní rok 2019/20	Fakulta stavební ČVUT
Předmět BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - STATICKÁ ČÁST			Datum 04/2020
Úloha BD BUDĚJOVICKÁ			Měřítko 1:5
Název výkresu DETAIL KONSTRUKCE BALKONU-POHLED B			Výkres č.05

VYTVORENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK

VYTVORENO VE STUDENTSKÉ VERZI PRODUKTU AUTODESK



Zpracoval Tereza Vorreiterová	Konzultant Ing. Zbyněk Svoboda	Školní rok 2019/20	Fakulta stavební ČVUT	
Předmět BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - STATICKÁ ČÁST			Datum 04/2020	
Úloha BD BUDĚJOVICKÁ			Měřítko 1:5	
Název výkresu DETAIL KONSTRUKCE BALKONU - ŘEZ C-C'			Výkres č.06	

TZB

Tereza Vorreiterová

Počet obyvatel:
40 osob

Počet bytových
jednotek:
21

- VZDUCHOTECHNIKA

- množství čerstvého vzduchu

• výpočet pro jednu bytovou jednotku

$$V_{e1} = I \cdot V_1 = 0,5 \cdot 70 = 35 \text{ m}^3/\text{h} \quad (\text{dle intenzity větrání})$$

$$V_{e1} = 25 \cdot n = 25 \cdot 2 = 50 \text{ m}^3/\text{h} \quad (\text{dle vzduchu na osobu})$$

→ návrh: 50 m³/h čerstvého vzduchu

• celkové množství

$$16 \cdot 50 + 150 \cdot 0,5 + 206 \cdot 0,5 + 3 \cdot 138 \cdot 0,5 = 1185 \text{ m}^3/\text{h}$$

→ návrh: 1200 m³/h

→ NÁVRH: vzduchotechnická jednotka DUPLEX MULTI 1000
1800 x 970 x 384

- průřez potrubí - potrubní rozvody v běžném NP

$$S \cdot v = V_a$$

$$S = \frac{V_a}{v} = \frac{370}{14400} = 25694 \text{ mm}^2$$

$$v = 4 \text{ m/s} = 14400 \text{ m/h}$$

→ návrh: potrubí 250 x 100

→ výška podhledu: 300 mm

- průřez potrubí - rozvody v bytech

$$S = \frac{V_a}{v} = \frac{75}{10800} = 6944 \text{ mm}^2$$

$$v = 3 \text{ m/s} = 10800 \text{ m/h}$$

→ návrh: potrubí ϕ 63 mm

→ výška podhledu: 150 mm

1+kk
 $V = 70 \text{ m}^3$

2+kk
 $V = 138 \text{ m}^3$

3+kk
 $V = 150 \text{ m}^3$

nebytové prostory:

$$V = 206 \text{ m}^3$$

potřebné množství
na jedno podlaží:
 $V_a = 370 \text{ m}^3/\text{h}$

$$V_a = 75 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$n = 5$$

$$V = 150 \text{ m}^3$$

$$V_a = 125 \text{ m}^3/\text{h}$$

- průřez potrubí - rozvody v bytě 5+KK

$$S = \frac{V_a}{v} = \frac{125}{10800} = 11574 \text{ mm}^2$$

→ výška podhledu: 150 mm

• předpokládaná obsazenost bytových prostor (zóna 1):

DEN	OBSAZENOST [%]	OD-DO	CELKOVÝ ČAS [H]
Po - Pa'	90	20 ⁰⁰ - 5 ⁰⁰	9
	50	5 ⁰⁰ - 8 ⁰⁰	3
	20	8 ⁰⁰ - 15 ⁰⁰	7
	70	15 ⁰⁰ - 20 ⁰⁰	5
So - Ne	95	20 ⁰⁰ - 8 ⁰⁰	12
	60	8 ⁰⁰ - 20 ⁰⁰	12

O_1 ... průměrná
obsazenost
za Po - Pa'

$$O_1 = \frac{0,9 \cdot 9 + 0,5 \cdot 3 + 0,2 \cdot 7 + 0,7 \cdot 5}{9 + 3 + 7 + 5} = 0,604$$

O_2 ... průměrná
obsazenost
za So - Ne

$$O_2 = \frac{0,95 \cdot 12 + 0,6 \cdot 12}{12 + 12} = 0,775$$

O_c ... celková
průměrná
obsazenost za týden

$$O_c = \frac{0,604 \cdot 5 + 0,775 \cdot 2}{5 + 2} = 0,653 = \underline{\underline{65,3\%}}$$

- potřebná výměna vzduchu pro zónu 1: $1100 \text{ m}^3/\text{h}$
- průměrná výměna vzduchu pro zónu 1: $0,653 \cdot 1100 = \underline{\underline{718,3 \text{ m}^3/\text{h}}}$

- předpokládaná obsazenost nebytových prostor (zóna 2):

DEN	OBSAZENOST [%]	OD-DO	CELKOVÝ ČAS [h]
	100	8 ⁰⁰ -16 ³⁰	8,5
Po-Pá	0	16 ⁰⁰ -8 ⁰⁰	15,5
So-Ne	0	0 ⁰⁰ -24 ⁰⁰	24

$$O_1 = \frac{1 \cdot 8,5 + 15,5 \cdot 0}{15,5 + 8,5} = 0,354$$

$$O_c = \frac{0,354 \cdot 5 + 0 \cdot 2}{7} = 0,253 = \underline{\underline{25,3\%}}$$

- potřebná výměna vzduchu pro zónu 2: 100 m³/h
- průměrná výměna vzduchu pro zónu 2: 0,253 · 100 = 25,3 m³/h

ZAKLÁDÁNÍ

Tereza Vorreiterová

- NÁVRH ZÁKLADOVÉ PATKY

Zatěžovací plocha:

$$S = 7,1 \cdot 5,0 = 35,5 \text{ m}^2$$

• ZATÍŽENÍ PŮSOBÍCÍ NA ZÁKLADY

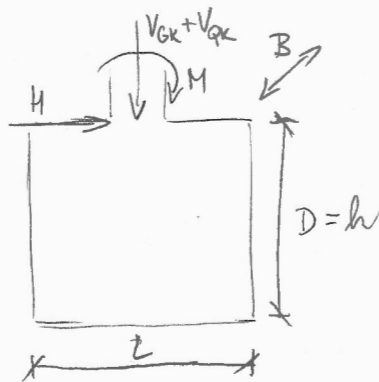
$$V_{GK} = 4,72 \cdot 2 \cdot 35,5 + 4,42 \cdot 35,5 + 7,32 \cdot 35,5 + 7,1 \cdot 3 \cdot 0,3 \cdot 7,4 \cdot 3 + 0,4 \cdot 0,3 \cdot 3 \cdot 2$$

(strop. deska MKO) (střecha) (stropní deska ŽB) (stěny) (sloup)

$$= 903 \text{ kN}$$

$$V_{QK} = 3,2 \cdot 3 \cdot 35,5 + 2,45 \cdot 35,5 = 428 \text{ kN}$$

(stropní desky) (střecha)



$$V_{GK} = 903 \text{ kN}$$

$$V_{QK} = 428 \text{ kN}$$

$$M = 0 \text{ kNm}$$

$$H = 0 \text{ kNm}$$

$$D = h = 1 \text{ m}$$

} zanedbáno

• postup návrhu:

$$NP1 \Rightarrow K2 = A2 + M2 + R1$$

• návrhová hodnota zatížení

$$V_d = V_{GK} \cdot \gamma_G + V_{QK} \cdot \gamma_Q = 903 \cdot 1 + 428 \cdot 1,3 = 1459,4 \text{ kN}$$

$$H_d = 0 \text{ kN}$$

$$M_d = 0 \text{ kN}$$

• parametry podloží:

- dle zjištěných údajů z geologické mapy uražováno podloží:



písek dobře armovaný (s1)

skalní podklad

$$\varphi'_d = \arctg \frac{A_g \gamma'_e}{\gamma'_p} = \arctg \frac{A_g \cdot 38}{1,25} = 32^\circ$$

$$c'_d = \frac{c'_e}{\gamma'_e} = 0 \text{ kPa}$$

$$\gamma'_d = \frac{\gamma'_e}{\gamma'_p} = \frac{20}{1} = 20 \text{ kN/m}^3$$

- HPV uražováno v 8 m pod rovinou terénu (dle údajů z inženýrsko-geologické mapy)

A2:

$$\gamma_G = 1$$

$$\gamma_Q = 1,3$$

podloží:

písek + šetrk

M2:

$$\gamma'_e = 1,25$$

$$\gamma'_p = 1,25$$

$$\gamma'_p = 1$$

• návrh rozměrů:

$$L = 1,5 \text{ m}$$

$$B = 1,3 \text{ m}$$

• posouzení návrhu:

$$G_p = B \cdot L \cdot h \cdot \gamma_{\text{beton}} \cdot \gamma_G = 1,5 \cdot 1,3 \cdot 1 \cdot 25 \cdot 1 = 48,8 \text{ kN}$$

$$G_z = B \cdot L \cdot h_0 \cdot \gamma_G \cdot \gamma_d = 0 \text{ kN}$$

$$e_x = \frac{M_d + H_d \cdot h}{V_d + G_p + G_z} = 0 \text{ m}$$

$$L' = L - 2 \cdot e_x = L = 1,5 \text{ m}$$

$$B' = B = 1,3 \text{ m}$$

$$R/A' = \overbrace{c_d \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c}^0 + \gamma_d \cdot D \cdot N_D \cdot s_D \cdot d_D \cdot i_D + \frac{1}{2} \cdot \gamma_d \cdot B' \cdot N_B \cdot s_B \cdot d_B \cdot i_B =$$

$$= 0 + 20 \cdot 1 \cdot 23,2 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1 + \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 1,3 \cdot 20,8 \cdot 0,7 \cdot 1 \cdot 1 = 849,1 \text{ kPa}$$

$$\sqrt{d} = \frac{V_d + G_p + G_z}{B' \cdot L'} = \frac{1459,4 + 48,8 + 0}{1,3 \cdot 1,5} = 773,4 \text{ kPa}$$

- součinitel účinnosti

$$N_c = (N_d - 1) \cdot \cos \varphi_d' = 35,5$$

$$N_D = \gamma_g^2 \left(45 + \frac{\gamma_d'}{2}\right) \cdot e^{-\pi \cdot \gamma_g \cdot \varphi_d'} = 23,2$$

$$N_B = 1,5 \cdot (N_b - 1) \cdot \gamma_g \varphi_d' = 20,8$$

- součinitel tvaru základu:

$$s_c = 1 + 0,2 \cdot \frac{B'}{L'} = 1,2$$

$$s_B = 1 - 0,3 \cdot \frac{B'}{L'} = 0,7$$

$$s_D = 1 + \frac{B'}{L'} \cdot \sin \varphi_d' = 1,5$$

- součinitel hloubky základu:

$$d_c = 1 + 0,1 \cdot \sqrt{\frac{D}{B'}} = 1,1$$

$$d_D = 1 + 0,1 \cdot \sqrt{\frac{D}{B'} \cdot \sin(2\varphi_d')} = 1,1$$

$$d_B = 1$$

- součinitel šířnosti

$$i_D = i_c = i_B = (1 - \gamma_g \cdot \sigma)^2 = \left(1 - \frac{H_d}{V_d + G_p + G_z}\right) = 1$$

$$\text{pro R3} \Rightarrow \gamma_{\text{kir}} = 1$$

$$\sqrt{d} \leq \frac{R/A'}{\gamma_{\text{kir}}}$$

$$773,4 \leq 849,1 \text{ [kPa]}$$

vyhovuje

$$\frac{R/A'}{\gamma_{\text{kir}} \sqrt{d}} = 1,1 \in \langle 1; 1,3 \rangle$$

vyhovuje

- NÁVRH ZÁKLADOVÉHO PASU

• ZATÍŽENÍ PŮSOBÍCÍ NA ZÁKLADY

Zatížení plocha:

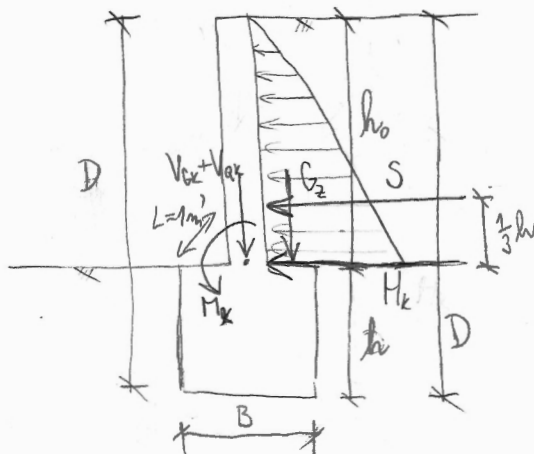
$$S = 1 \cdot 2,775 = 2,775 \text{ m}^2$$

$$V_{GK} = 4,72 \cdot 2 \cdot 2,775 + 4,72 \cdot 2,775 + 7,32 \cdot 2,775 + (3 \cdot 3 + 1) \cdot 0,9 \cdot 1,74 + 1 \cdot 0,2 \cdot 3 \cdot 25 =$$

(strop. deska mark) (střecha) (strop. deska žb) (sečny) (žb okna)

$$= 96 \text{ kN/m}^2$$

$$V_{QK} = 3,2 \cdot 3 \cdot 2,775 + 2,45 \cdot 2,775 = 34 \text{ kN/m}^2$$



$$h_0 = 2,26 \text{ m}$$

$$h_f = 1 \text{ m}$$

$$S = \frac{1}{2} \cdot g \cdot h^2 \cdot K = \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 2,26^2 \cdot 0,47 = 24 \text{ kN}$$

$$H_k = 24 \text{ kN}$$

$$M_{k1} = H_k \cdot \frac{1}{3} h = 24 \cdot \frac{1}{3} \cdot 2,26 = 18,08 \text{ kNm}$$

$$D = 3,26 \text{ m}$$

$$M_{k2} = G_z \cdot \frac{B}{4} = 15,8 \cdot \frac{0,7}{4} = 2,77 \text{ kNm}$$

$$M_k = M_{k1} - M_{k2} = 18,08 - 2,77 = 15,31 \text{ kNm}$$

• postup návrhu:

$$NP1 \Rightarrow K2 = A2 + M2 + R1$$

• návrhová hodnota zatížení

$$V_d = V_{GK} \cdot \gamma_G + V_{QK} \cdot \gamma_Q = 96 \cdot 1 + 34 \cdot 1,3 = 140,2 \text{ kN/m}^2$$

$$H_d = H_{GK} \cdot \gamma_G + H_{QK} \cdot \gamma_Q = 24 \cdot 1 + 0 = 24 \text{ kN}$$

$$M_d = M_{GK} \cdot \gamma_G + M_{QK} \cdot \gamma_Q = 18,08 \cdot 1 + 0 = 18,08 \text{ kNm}$$

• parametry podloží

$$\varphi_d' = 32^\circ$$

$$c_d = 0 \text{ kPa}$$

$$\gamma_d = 20 \text{ kN/m}^3$$

• návrh rozměru:

$$L = 1 \text{ m}$$

$$B = 0,7 \text{ m}$$

• posazení návrhu:

$$G_p = B \cdot L \cdot h \cdot \gamma_{beton} \cdot \gamma_G = 17,5 \text{ kN/m}^2$$

$$G_z = \frac{B}{2} \cdot L \cdot h_0 \cdot \gamma_G \cdot \gamma_d = 15,8 \text{ kN/m}^2$$

$$e_x = \frac{M_d + H_d \cdot h}{V_d + G_p + G_z} = 0,23 \text{ m}$$

$$L' = 1 \text{ m}$$

$$B' = B - 2 \cdot e_x = 0,25 \text{ m}$$

$$R/A' = \overbrace{c_d \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c}^0 + \mu_d \cdot D \cdot N_d \cdot s_d \cdot d_d \cdot i_d + \frac{1}{2} \cdot \mu \cdot B' \cdot N_B \cdot s_B \cdot d_B \cdot i_B =$$

$$= 1610,6 \text{ kPa}$$

$$\sqrt{\sigma}_d = \frac{V_d + G_p + G_z}{B' \cdot L'} = 702,8 \text{ kPa}$$

$$N_c = 35,5$$

$$s_c = 1$$

$$d_c = 1,4$$

$$i_d = i_c = i_B = 0,86$$

$$N_d = 23,2$$

$$s_B = 1$$

$$d_B = 1$$

$$N_B = 20,8$$

$$s_D = 1$$

$$d_D = 1,2$$

$$\mu_{\text{RiH}} = 1$$

$$\sqrt{\sigma}_d \leq \frac{R/A'}{\mu_{\text{RiH}}}$$

$$\frac{R/A'}{\mu_{\text{RiH}}} = \frac{1610,6}{1} = 1610,6 < 1700$$

$$702,8 \leq 1610,6 \text{ kPa}$$

vyhovuje

vyhovuje
→ předimenzováno
a důvodu vyšší
excentricity

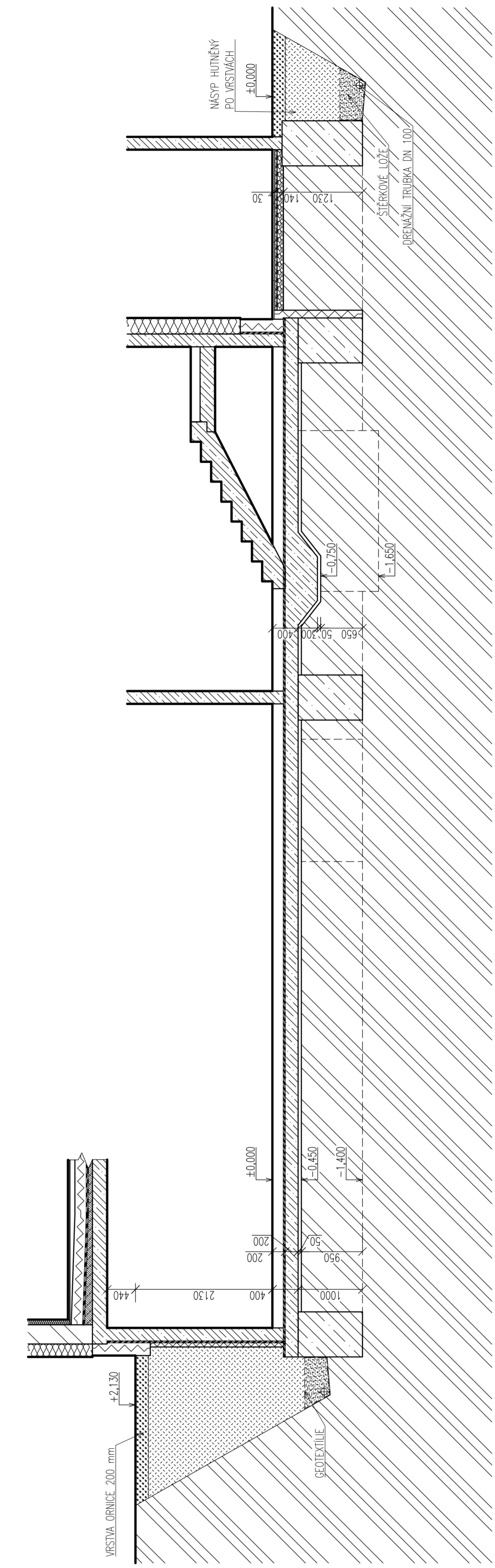
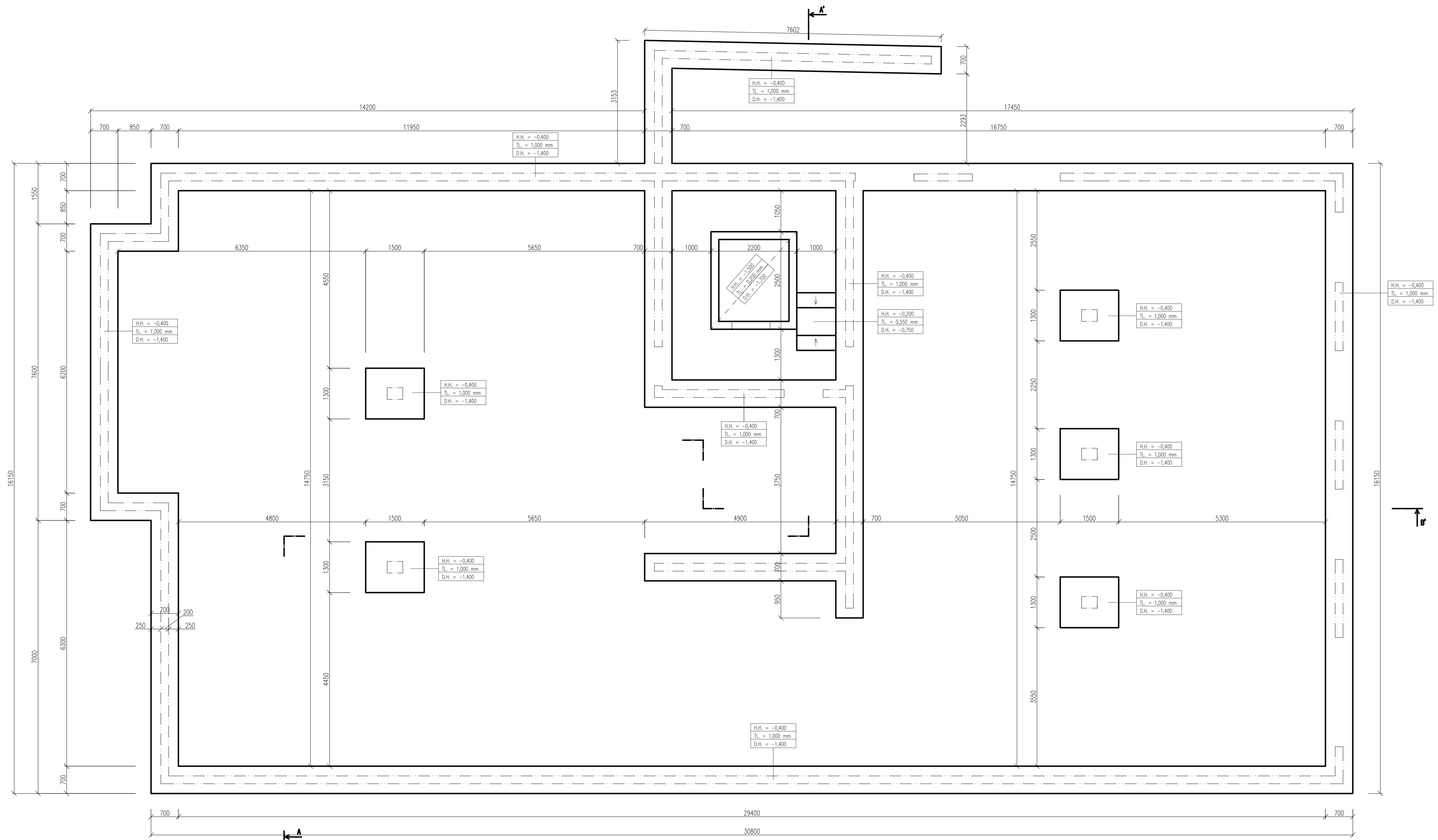
$$\mu_{\text{RiH}} = 1$$

$$H_d \leq \frac{(V_{GK} + G_{PK}) \cdot A_g \cdot \overbrace{c_d}^0 + c_d \cdot B' \cdot L'}{\mu_{\text{RiH}}}$$

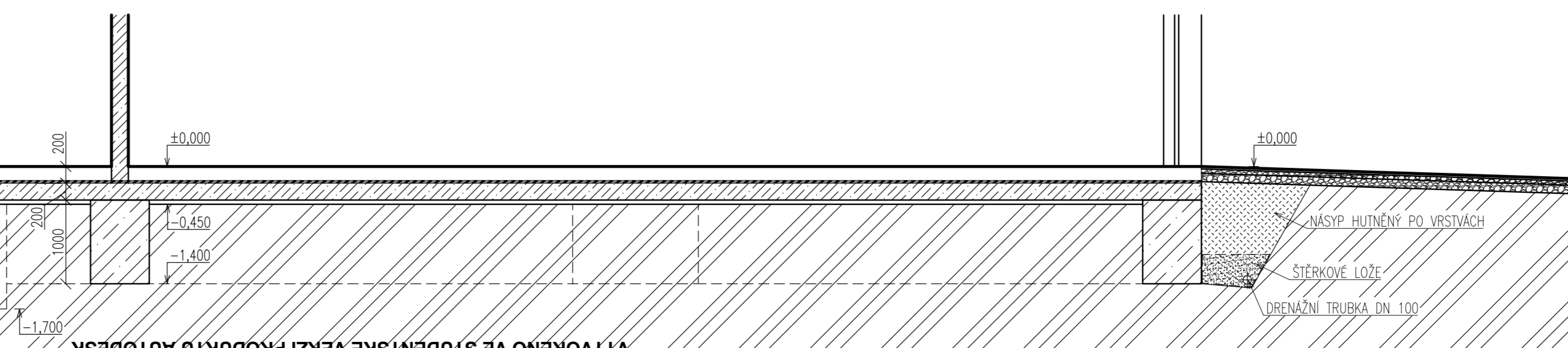
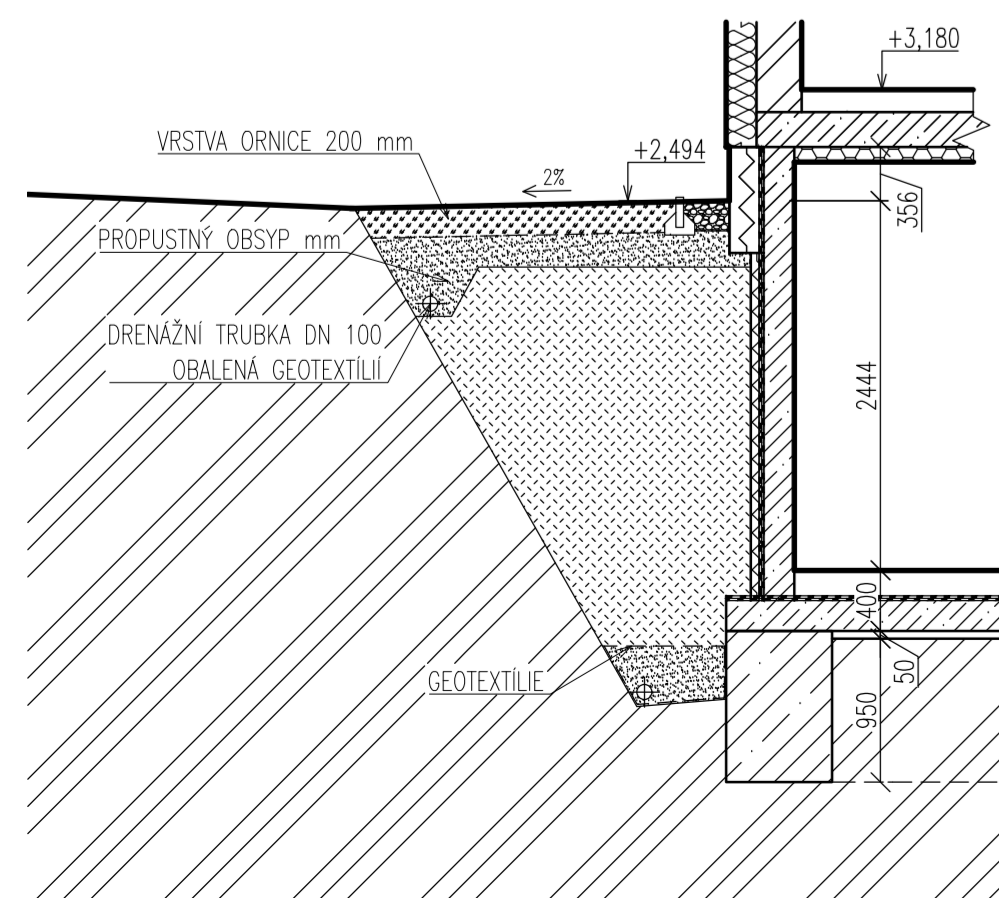
$$24 \leq \frac{(96 + 17,5) \cdot A_g \cdot 32^0 + 0}{1}$$

$$24 \leq 70,9 \text{ [kPa]}$$

vyhovuje



- LEGENDA MATERIÁLŮ
- TVÁRNICE HELUZ FAMILY 3D 2in1, broušená, tl. 300 mm
 - ŽELEZOBETON
 - PODKLADNÍ BETON
 - SKLADBA PODLAHY
 - TEPELNÁ IZOLACE ROCKWOOL FRONTROCK S
 - TEPELNÁ IZOLACE AUSTROTHERM VYS TOP P. 64
 - TEPELNÁ IZOLACE ROCKWOOL FRONTROCK SUPER, tl. 100 mm
 - HUTNĚNÝ ŠTERKOPESKOVÝ PODOŠYP, tl. 50 mm
 - VRSTVA ORNICE 200 mm
 - ZEMNA NÁSPANA, NEMARZAVÁ
 - ŠTERKOVÉ LOŽE
 - ROSTLÝ TERÉN



Zpracovatel Tereza Vorreiterová	Konzultant Ing. Zbyněk Svoboda	Školní rok 2019/20	Fakulta stavební ČVUT
Předmět BAKALÁŘSKÁ PRÁCE - ČÁST ZAKLADÁNÍ	Datum 04/2020		
Úloha BD BUDĚJOVICKÁ	Měřítko 1:50		
Název výkresu ZÁKLADY	Výkres Ě.01		