

Sada číslo :

Technická správa

Stavba :

**OBNOVA OBECNEJ BUDOVY SLUŽIEB V
ŠIBE**

Miesto :

Šiba, parc. č. 187

Časť :

Fotovoltaický zdroj

Stupeň:

Projekt pre stavebné povolenie a RS

EEB Projekt s.r.o. Rosná 3 040 01 Košice	Vypracoval	Ing. N. Horváth	02. 2023	
	Zákazk.č.	NHP-021/2023	02. 2023	
	Arch.číslo	NHP-021/2023	02. 2023	
	Status	Meno	Dátum	Podpis

1. Vstupné údaje pre spracovanie projektu

1.1 ROZSAH PROJEKTU

Projekt rieši

- Fotovoltický zdroj FVZ

Projekt nerieši

- slaboprúdové rozvody
- bleskozvod a uzemnenie – rieši samostatný projekt
- Elektroinštaláciu – rieši samostatný projekt

2. SILNOPRÚDOVÁ INŠTALÁCIA

2.1 TECHNICKÉ ÚDAJE

Pre silové obvody je použitá rozvodná sústava :

3 / N/PE AC 400/230V 50 Hz, TN – C-S

1 / N/PE AC 230V 50 Hz, TN – S

1000V/DC, IT – fotovoltický zdroj

Pre ovládacie obvody je použitá rozvodná sústava :

1 / N / PE AC 230V 50Hz, TN-S

Pred uvedením do prevádzky celého objektu je nevyhnutné ukončiť montáž a vykonať odbornú prehliadku a skúšku zariadenia – o tom vyhotoviť písomnú správu o prvej odbornej prehliadke a odbornej skúške („východziu revíziu správu“).

Elektrické zariadenie podľa miery ohrozenia v zmysle vyhl. Min. práce, soc. vecí a rodiny SR č. 508/2009 Z.z. prílohy 1 je zaradené ako el. zariadenie skupiny „B“.

2.2 ZÁSADNÉ RIEŠENIE OCHRÁN PROTI SKRATU, PREŤAŽENIU A NEBEZPEČNÉMU DOTYKOVÉMU NAPÄTIU

Ochranné opatrenia pred zásahom elektrickým prúdom

(Ochrana pred dotykcom neživých častí) podľa STN 33 2000-4-41)

- ochrana samočinným odpojením napájania a pospojovaním /čl.411./
- ochrana izolovaním živých častí
- ochrana zábranami alebo krytmí
- ochranné uzemnenie a ochranné pospájanie
- dvojitá alebo zosilnená izolácia podľa STN 33 2000-4-41 a STN 33 2000-7-712

2.3 PREDPISY A NORMY

PD je spracovaná v súlade s predpismi a STN platnými v čase jej spracovania. Sú to hlavne :

STN EN 60529 (33 0330) – Stupeň ochrany krytom (krytie – IP kód)

STN 33 2130 – Elektrické predpisy, vnútorné elektrické rozvody

STN EN 60529 (33 0330) – Stupeň ochrany krytom (krytie – IP kód)

STN 33 2000-4-43 – Elektrické zariadenia. Časť 4: Bezpečnosť, Kapitola 43: Ochrana proti nadprúdom

STN 33 2000-4-473 – Elektrické zariadenia. Časť 4: Bezpečnosť, Kapitola 47: Použitie ochranných opatrení na zaistenie bezpečnosti, oddiel 473: Opatrenia na ochranu proti nadprúdom

STN 33 2000-5-52 – Elektrické inštalácia budov. Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení, Kapitola 52: Elektrické rozvody

STN 33 2000-5-54 – Elektrické zariadenia. Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení, Kapitola 54: Uzemňovacie systavy a ochranné vodiče

STN 33 2000-4-41 – Všeobecné predpisy na ochranu pred nebezpečným dotykovým napätím

2.4 BILANCIA ELEKTRICKEJ ENERGIE

Inštalovaný výkon FVZ : 5,4kW

2.5 PROSTREDIE

Prostredie a vonkajšie vplyvy boli v rámci vypracovania projektu stanovené komisionálne a je uvedené v samostatnom elaboráte Protokole prostredia – Charakteristika prostredia a je súčasťou projektu Elektroinštalácia.

3. TECHNICKÉ RIEŠENIE

Návrh fotovoltaickej elektrárne obsahuje návrh fotovoltaiického systému v **kapacite 5,4kWp panely / 6kW inverter / 5,4 kW batériový systém** inštalovaného na šikmej streche obecnej budovy služieb v obci Šiba. Fotovoltaiické panely budú uložené na hliníkovej konštrukcii.

Fotovoltické panely budú zapojené do stringu. Pripojenie FV panelov navrhujeme riešiť 3 fázovým symetrickým invertorom **6kW**. Technické riešenie umožňuje inštalovať FV panely do jedného miesta výroby nedeliť ich na 1 fázové bloky. Celková výroba z panelov je spracovávaná symetrickým invertorom, ktorý distribuuje vyrobenú elektrickú energiu do vlastnej spotreby prostredníctvom jednotlivých fáz elektrickej sústavy podľa jej zaťaženia.

Inverter :

Bez transformátorová technológia


- Výkon kW
- Hardvérovo pripravený na hybridnú prevádzku
- Hardvérovo pripravený na prácu s optimizermi
- 3F technológia synchrónna ON GRID

- Vysoká bezporuchovosť
- Ethernet, LAN, WLAN konektivita na centrálny server s historickou štatistikou
- Mrazuvzdorné a proti deformačné riešenie
- Použitie vysokokvalitných a bezpečných káblov a konektorov
- Záruka 5 rokov na produkt
- Predplatená záruka na 10 rokov

Panely :








Monokryštalické 450W napr. ULICA SOLAR alebo ekvivalent

UL-450M-144HV UL-455M-144HV UL-460M-144HV

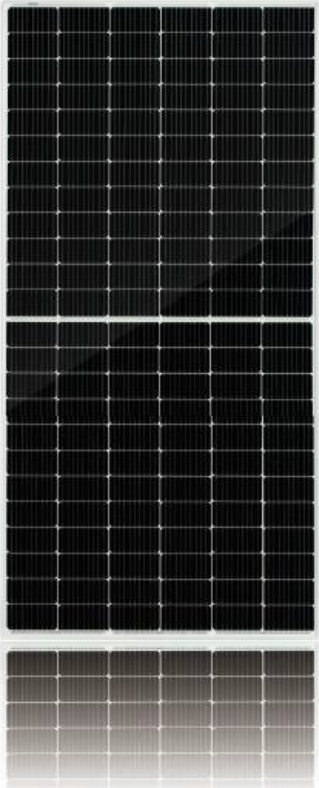


ulica solar
LEADING IN TECHNOLOGY


Under Shanshan Group, Top 500 Enterprise in China, Ningbo Ulica Solar Co., Ltd. produces our own high quality solar cells and modules starting from August 2005. Our product range covers all from off-grid panels to on-grid panels, both mono-crystalline and poly-crystalline, suitable for all types of installation from residential to commercial projects

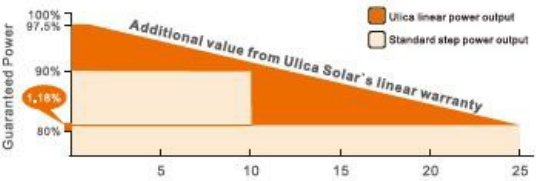
- 
12% more power than conventional modules
- 
Lower power degradation
Lower internal current
Lower hot spot temperature
- 
Cell crack risk limited in small region,
enhance the module reliability
- 
Outstanding mechanical load resistance
Snow load 5400Pa (Frontside), and Wind load 3800Pa (Backside)
- 
High performance under low light conditions
Cloudy days, Rainy days
- 
Double EL test before and after lamination
Highly control the micro cracks and invisible defects.
- 
World famous insurance
CHUBB(USA), Solar Insurance&Finance(Netherlands)

MONO HALF-CELL PERC











CHUBB





12-year Limited Product Warranty
25-year Limited Performance Warranty
 Certificate Holder Name : Ningbo Ulica Solar Co.,Ltd

Z fotovoltaických panelov budú vedený string káblami 2xSOLAR 6mm² po streche v trubkách FXP25. Následne budú všetky káble vedené po fasáde do technickej miestnosti na 1.NP do rozvádzača RFVZ.

V rozvádzači RFVZ budú umiestnené poistkové odpínače a DC prepäťové ochrany. Z nich bude napojený inverter. Z invertora budú káblom CYKY-J 5x2,5 napojené istiace a ochranné prvky na AC strane v rozvádzači RFVZ.

Z rozvádzača RFVZ bude vedený kábel CYKY-J 5x2,5 do nového rozvádzača RH (rieši samostatný projekt).

Hlavný rozvádzač RH obsahuje hlavný istič a istiace prvky pre istenie ostatnej elektroinštalácie.

Hlavný rozvádzač RH je napojený samostatným káblom – prípojka NN. Existujúci RE je umiestnený na verejne prístupnom mieste.

3.1 Spätné vplyvy na distribučnú sieť

3.1.1 Fliker

U fotovoltaického zariadenia pripojeného cez striedače sa nepredpokladá výraznejší príspevok k úrovni flikru do DS.

3.1.2 Útlm HDO

Dané fotovoltaické zariadenie pripojené cez striedač nemá vplyv na útlm HDO

3.1.3 Prúdy harmonických

Použitý typ striedača spĺňa požiadavky STN EN 61000-3-12 - Hranice harmonických prúdov. Pred uvedením do prevádzky bude potrebné vykonať kontrolné meranie kvality elektriny, ktoré overí harmonické skreslenie napätia v odovzdávacom mieste. Pre harmonické poriadky prekračujúcich povolené limity bude potrebné zníženie veľkosti harmonických prúdov prídavnou filtráciou.

3.2 Ochrana pred bleskom

Pred atmosférickým prepätím, resp. priamym zásahom bleskom podľa STN EN 62305-1 (STN 341390) až STN EN 62305-4 bude FVE zabezpečený umiestnením FV modulov na streche budovy v ochrannom priestore bleskozvodu. Objekt je chránený zachytávacími tyčami a zberným vedením bleskozvodu (rieši samostatný projekt).

Predmetná inštalácia je zabezpečená prepäťovými modulárnymi ochranami, ktoré sú súčasťou rozvádzača R-DC. Z hľadiska ochrany pred atmosférickým prepätím a prevádzkovým prepätím je distribučná sieť chránená podľa STN 38 0810 a PNE 33 0000-8. Ochrany proti prepätiu sú ďalej riešené podľa STN 33 2000-1 a PNE 33 0000-5.

3.3 Siet'ová ochrana

Siet'ová ochrana musí byť nastavená nasledovne :

Podfrekvencia 49,8Hz

Nadfrekvencia 50,2Hz

Frekvencie samostatne nastaviteľné s krokom 0,1Hz a časom 0,1s

Napäťová ochrana 230V+-10% s časom 0,1s

Napäťová nesymetria 20% s časom 0,1s

Po obnovení napätia v DS môže dôjsť k automatickému znovu pripojeniu zdroja za min. 3 minúty

Upozornenie:

- Pri akejkoľvek manipulácii, oprave, údržbe apod. so striedačom, je nutné najskôr vypnúť AC stranu a až potom DC stranu!

4. Vyhodnotenie zostatkových rizík

4.1.1 Projektantovi nie sú známe neodstrániteľné nebezpečenstvá. V navrhovanej stavbe sa nenachádzajú zdroje ohrozenia zdravia a bezpečnosti práce. Pri vyhotovení stavby podľa platných predpisov a noriem sa nepredpokladajú žiadne zostatkové riziká vplyvom EZ. Dodávateľ v spolupráci s investorom je povinný sledovať a vyhodnocovať možné nebezpečenstvá a prijímať účinné opatrenia na ich odstránenie alebo na ich obmedzenie.

4.1.2 Analýza zostatkových rizík elektrických zariadení nadväzuje na navrhované riešenie a na protokol o určení prostredia. Z navrhovaného riešenia môžu vzniknúť nasledovné riziká: Výstražné tabuľky a nápisy

4.1.3 Elektrické zariadenia, prípadne elektrické predmety, musí byť pred uvedením do prevádzky vybavené bezpečnostnými tabuľkami a nápismi predpísanými pre tieto zariadenia príslušnými zariadeniami, alebo predmetovými normami.

4.1.4 Na elektromerovom rozvádzači HRE, na novom rozvádzači RHK budú okrem bežných výstražných tabuliek umiestnené na viditeľnom mieste hlavne tabuľky.

„Pozor spätný prúd!“ a „ Elektrický zdroj!“

Všetky elektrické zariadenia a priestory , kde sa nachádzajú , sú označené výstražnými tabuľkami podľa STN EN 61 310 - 1 . Pre vonkajšie označenie (na dverách) sa používajú smaltované tabuľky.

Elektrické zariadenia FVZ svojim konštrukčným vyhotovením a usporiadaním nie sú zdrojom ohrozenia obsluhy zariadenia pri dodržiavaní bezpečnostných predpisov. Z hľadiska bezpečnosti práce treba v zmysle vyhlášky SUBP č.59/1982Zb.:v znení vyhl.č.484/90Zb. ,v znení neskorších predpisov pri realizácii dodržať najmä tieto predpisy :

- STN 34 3100 – Bezpečnostné predpisy pre obsluhu a prácu na el. zariadeniach
- STN 01 8012-2 Bezpečnostné upozornenia STN 34 3104 - Bezpečnostné predpisy pre obsluhu a

prácu v el. prevádzkach

Počas realizácie stavby a počas prevádzky musia byť dodržané bezpečnostné predpisy, prevádzkové predpisy a normy súvisiace so zaistením bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a tak isto k zabezpečeniu bezporuchovej prevádzky energetických zariadení. Všetky montážne a stavebné práce musia byť vykonané za bez napäťového , vypnutého a zaisteného stavu!

Bezpečnosť práce je zaistená:

1. Prevedením ochrany pred nebezpečným dotykovým napätím neživých častí
2. Krytie , zábrana , izolácia , vymedzená poloha pre živé časti el. predmetov
3. Samočinným odpojením neživých častí el. predmetov v zmysle STN 33 2000-4-41
4. Inštalovaním tabuliek príkazov a zákazov
5. Na rozvádzače dať bezpečnostnú tabuľku č.0101, č.4301
6. Vedľa hl. ističa dať bezpečnostnú tabuľku č.6131

Pre činnosť na el. zariadeniach je stanovená spôsobilosť vyhláškou MPSVaR č. 508/2009 Z.z. :

- § 21 - elektrotechnik
- § 22 - samostatný elektrotechnik
- § 23 - elektrotechnik na riadenie činnosti alebo na riadenie prevádzky
- § 24 - revízny technik vyhradeného technického zariadenia elektrického

Bezpečná prevádzka projektovaného zariadenia vyžaduje, že montáž bude vykonaná podľa platných noriem a predpisov. Pred uvedením do prevádzky celé zariadenie musí byť odskúšané, užívateľ poučený o funkcii el. zariadenia , musí byť prevedená prvá prehliadka a skúška el. zariadenia v zmysle STN 33 1500 a STN 33 2000-6.

Požiarna ochrana – po požiarnej stránke tvorí FVZ jeden požiarly úsek, s prevádzkou bez obsluhy (v zmysle STN 33 3220, čl.10.4.3.). V priestoroch FVZ nie su použité horľavé stavebné materiály.

Inštalatér FVZ vypracuje samostatný prevádzkový predpis pre prevádzku FVZ.

4.2 Elektrické ohrozenie

- dotyk osôb so živými časťami (priamy dotyk) - pri oprave a údržbe
- dotyk osôb s časťami, ktoré sa stali živými následkom zlých podmienok, najmä porušenia izolácie (nepriamy dotyk)
- Nesprávna manipulácia s elektrickým zariadením pri montáži.
- Otvorené dvere rozvádzačov.
- Nesprávne zapojené a nevyhovujúce predlžovacie prívody.
- Úmyselný zásah do rozvádzača pod napätím
- Oprava poistiek
- Práca pod napätím nekvalifikovanými osobami
- Používanie elektrických zariadení s poškodeným krytom

4.3 Kombinácia ohrození:

- obnovenie prívodu elektrickej energie po prerušení
- vonkajší vplyv na elektrické zariadenie
- chyby obsluhy
- ohrozenie zanedbaním ergonomických zásad
- nevhodné držanie tela a zvýšená námaha
- zanedbanie používania osobných ochranných prostriedkov
- neprimerané miestne osvetlenie
- psychické preťaženie alebo podcenenie, stres
- ľudské chyby alebo správanie

4.4 Odhadovanie rizika:

- poškodenie zariadenia alebo zdravia pracovníkov

4.5 Návrh opatrení voči týmto rizikám:

- starostlivosť o neporušenosť jednotlivých zariadení
- dodržiavaním technologického postupu a bezpečnostných predpisov pri obsluhu, údržbe a opravách
- používaním osobných a ochranných pracovných prostriedkov
- preukázateľným a pravidelným poučením/ zaškolením / pracovníkov, ktorý môžu prísť do styku s elektrickým zariadením
- Počas výstavby, pri skúškach a uvádzaní do prevádzky, ako i pri trvalom prevádzkovaní navrhovaného el. zariadenia sa musia dodržiavať všeobecne platné predpisy pre ochranu zdravia a bezpečnosti pri práci, ako aj predpisy pre obsluhu elektrických zariadení a miestne prevádzkové predpisy. Za predpokladu plnenia uvedených podmienok sa nevyskytujú žiadne zostatkové nebezpečenstvá a ohrozenia.

4.6 Informácie pre používateľa:

- Zariadenie môže obsluhovať len osoba k tomu oprávnená, ktorá je s činnosťou zoznamovaná a zaškolená zodpovedajúcim spôsobom. O tomto zaškolení sa vyhotoví písomný zápis.
- Pre bezchybnú a bezpečnú prevádzku je potrebné rešpektovať nasledujúce body:
- neodstraňovať kryty prístrojov riadiacich jednotiek, pod napätím nedemontovať ani nepridávať žiadne spotrebiče do elektrických okruhov - nepracovať na zariadení pod napätím - možnosť úrazu el. prúdom
- priestor je potrebné udržiavať v čistote.
- V prípade poruchy zavolaajte servisneho technika. Servis je zabezpečený zmluvne v záručnej aj pozáručnej dobe.

5. ZÁVER

Pracovníci pre obsluhu el. zariadení musia byť oboznámení s predpismi v rozsahu s nimi vykonávanej činnosti, prípadne zaškolení na túto činnosť podľa vyhl.č. 508/2009 Z. z. Všetky uvedené činnosti môžu

vykonávať iba osoby s odbornou spôsobilosťou podľa vyhl.č. 508/2009 Z. z. Obsluhu el. zariadení môže vykonávať v zmysle citovanej vyhlášky minimálne pracovník poučený (§20), údržbu a opravy pracovník s elektrotechnickým vzdelaním, (minimálne §21).

Prevádzkovateľ je povinný zaistiť vykonávanie pravidelných prehliadok v lehotách podľa prílohy č.8 vyhl. 508/2009 Z. z

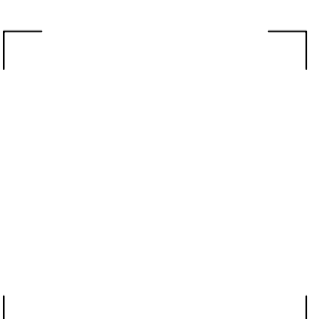
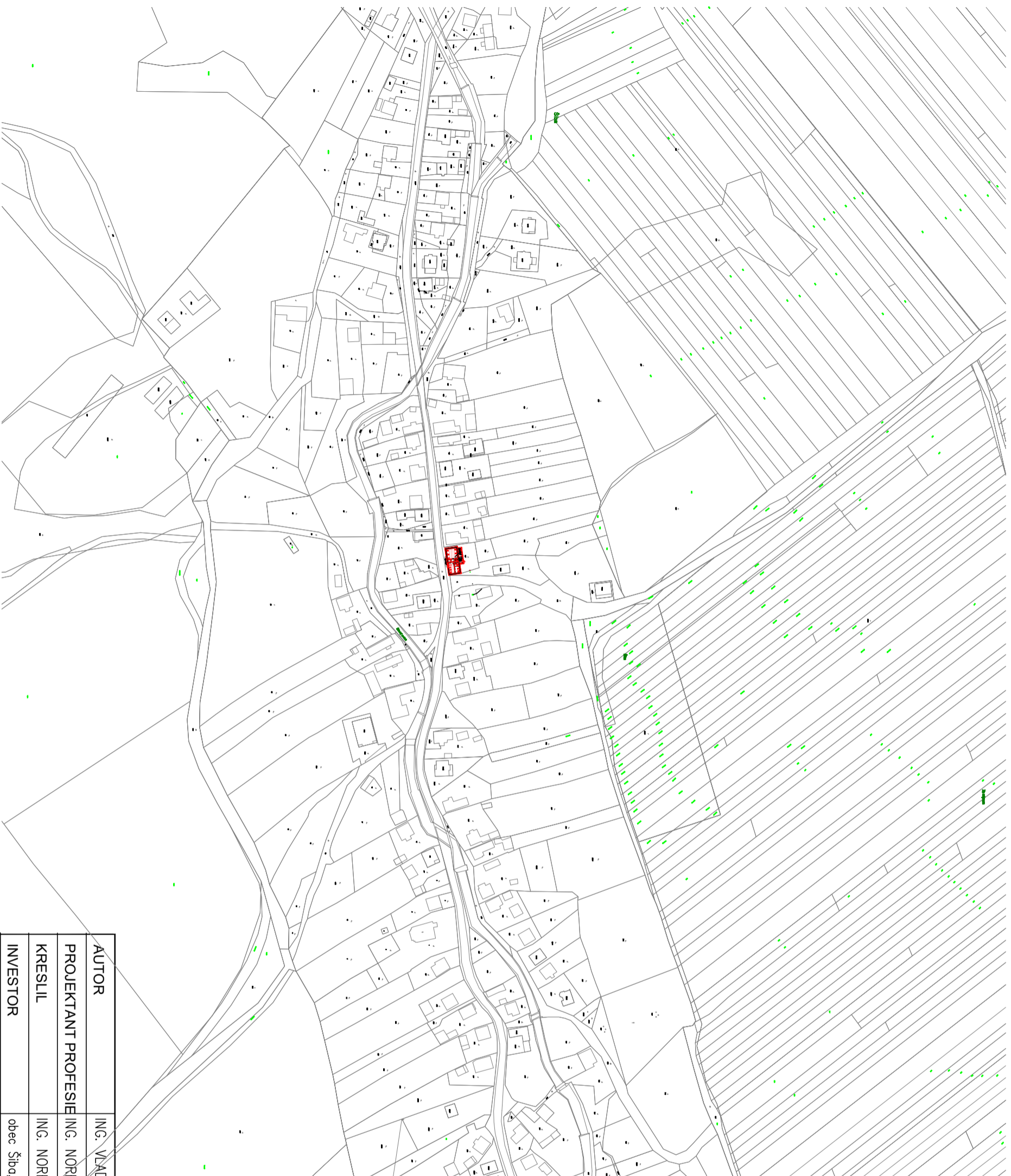
Pri práci na el. zariadeniach dodržať platné predpisy BOZP pre prácu na týchto zariadeniach a pri prácach v blízkosti živých častí elektrozariadení a pri nebezpečí ohrozenia úrazom elektrickým prúdom je nutné použiť ochranné pracovné prostriedky.

Košice, február 2023

Vypracoval : Ing. Norbert Horváth

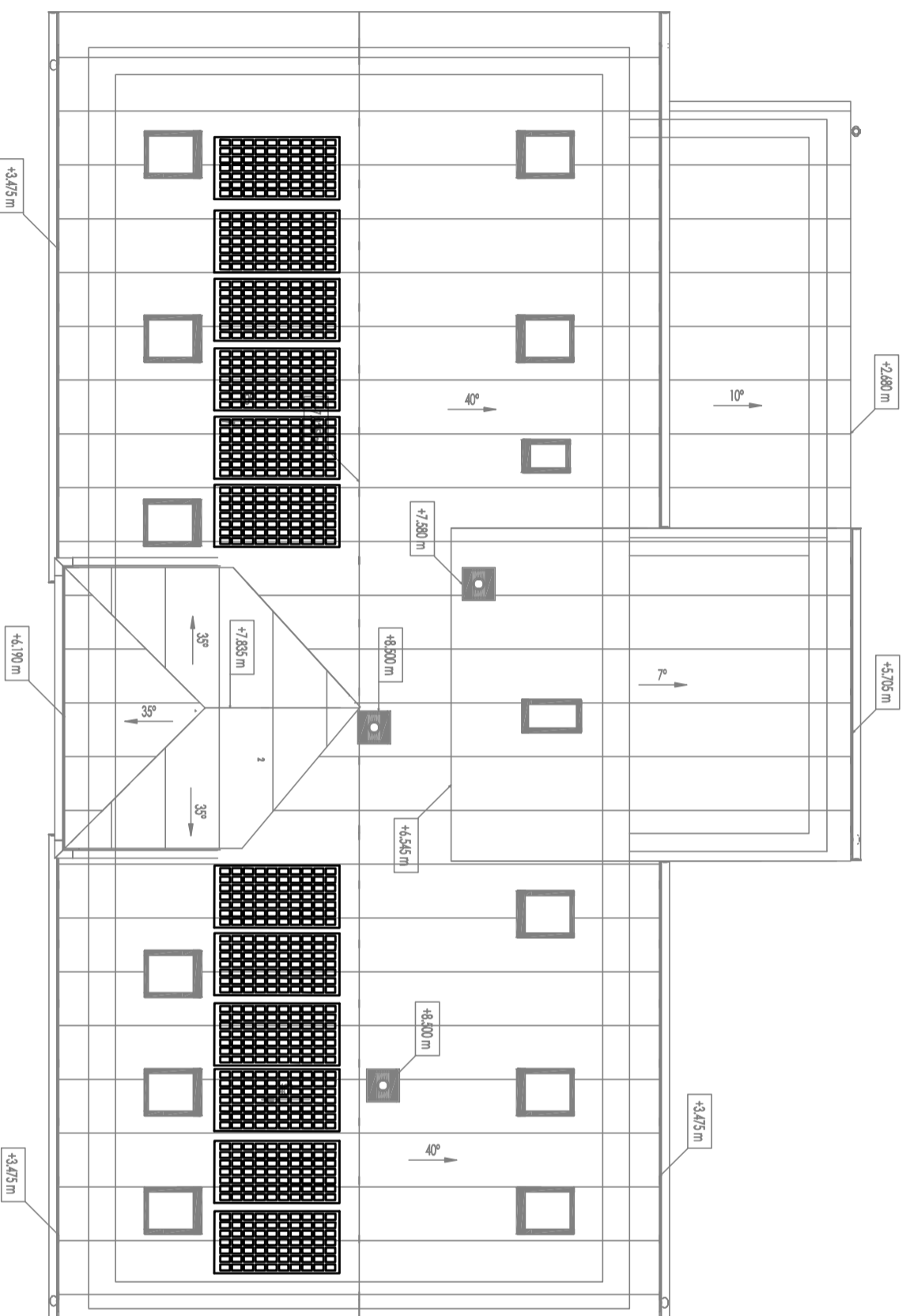
SKSI 6262*14

č.osv.:0026 IKO 1999 EZ P A E2



Sada č.

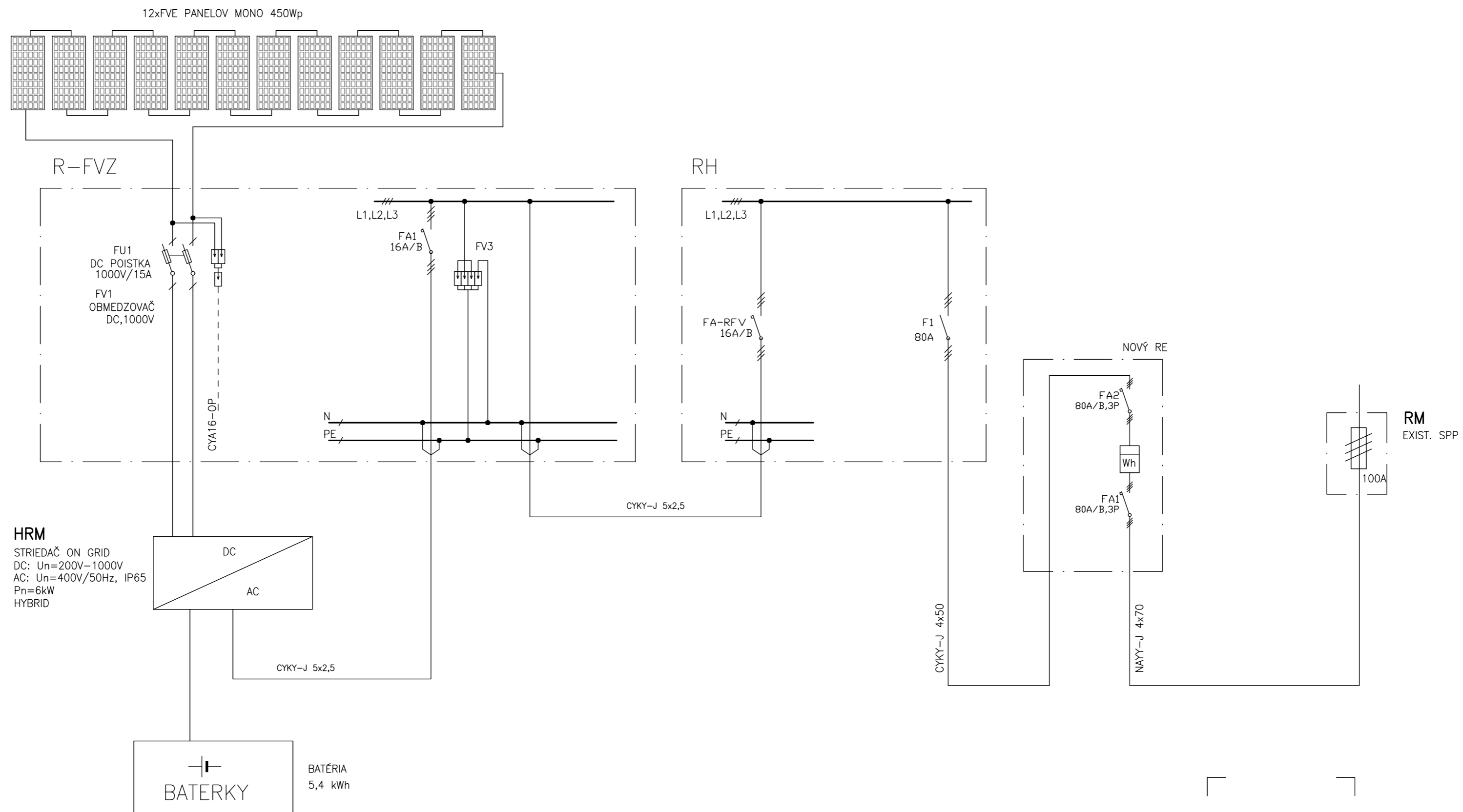
AUTOR	ING. VLADIMIR STAŠ	EEB Projekt s.r.o. Rosná 3, 040 01 Košice	
PROJEKTANT PROFESIE	ING. NORBERT HORVÁTH		
KRESLIL	ING. NORBERT HORVÁTH		
INVESTOR	obec Šiba, Šiba 142		
STAVBA	OBNOVA OBECNEJ BUDOVY V ŠIBE	DÁTUM	FEBRUÁR 2023
	ŠIBA, parc. č. 187	STUPEŇ	DSP aRS
	časť : FOTOVOLTIČKÝ ZDROJ	FORMÁT	2x44
OBSAH VÝKRESU		MIERKA	---
		č.v.	E/1
			PROFESIA
			ELEKTRO



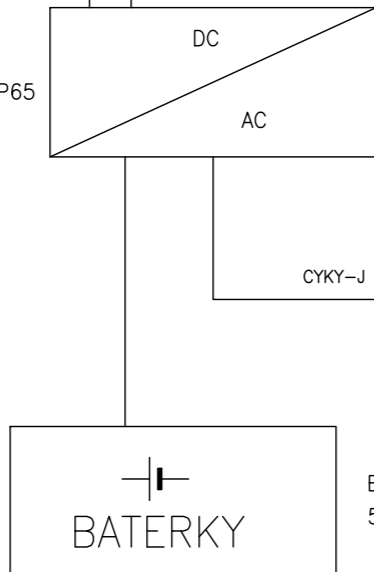
ROZVODNÝ SYSTÉM: FOTOVOLTICKÉ POLE : 1000V/DC, IT
 OCHRANNÉ OPATRENIA PRED ZÁSACHOM ELEKTRICKÝM PRÚDOM:
 OCHRANA ZAKLADNÁ : IZOLOVANIM ŽIVÝCH ČASTÍ, KRYTMI
 ZABRANAMI A KRYTMI
 OCHRANA PRI PORUČHE : 411.3.2 SAMOČINNÝM ODPOJENIM NAPÁJANIA V SIETI TN
 411.3.1.2 OCHRANNÉ POSPÁJANIE
 411.6 SAMOČINNÉ ODPOJENIE NAPÁJANIA V SIETI IT
 412 DVOJITÁ ALEBO ZOSILENÁ IZOLOGIA

AUTOR	ING. VLADIMÍR STAŠ	EEB Projekt s.r.o. Rosná 3, 040 01 Košice
PROJEKTANT PROFESIE	ING. NORBERT HORVÁTH	
KRESLIL	ING. NORBERT HORVÁTH	
INVESTOR	obec Šiba, Šiba 142	
STAVBA	OBNOVA OBECNEJ BUDOVY V ŠIBE ŠIBA, parc. č. 187 časť : FOTOVOLTICKÝ ZDROJ	
OBSAH VÝKRESU	MIERKA	1:100
	č.v.	E/2
STRECHA—UMIESTNENIE PANELOV	PROFESIA	ELEKTRO
	DÁTUM	FEBRUÁR 2023
	STUPEŇ	DSP a IRS
	FORMÁT	2x44

Sada č.



HRM
 STRIEDAČ ON GRID
 DC: Un=200V-1000V
 AC: Un=400V/50Hz, IP65
 Pn=6kW
 HYBRID



ROZVODNÝ SYSTÉM: FOTOVOLTICKÉ POLE : 1000V/DC, IT
 R-FVZ : 1000V/DC, IT
 RH : 3/N/PE AC 400/230V, 50Hz, TN-C-S

OCHRANNÉ OPATRENIA PRED ZÁSAHOM ELEKTRICKÝM PRÚDOM:
 OCHRANA ZÁKLADNÁ : IZOLOVANÍM ŽIVÝCH ČASŤÍ, KRYTMI
 ZÁBRANAMI A KRYTMI

OCHRANA PRI PORUCHE : 411.3.2 SAMOČINNÝM ODPOJENÍM NAPÁJANIA V SIETI TN
 411.3.1.2 OCHRANNÉ POSPÁJANIE
 411.6 SAMOČINNÉ ODPOJENIE NAPÁJANIA V SIETI IT
 414 OCHRANA MALÝM NAPATÍM V SIETI SELV
 412 DVOJITÁ ALEBO ZOSILENÁ IZOLÁCIA

Sada č.

AUTOR	ING. VLADIMÍR STAŠ	EEB Projekt s.r.o. Rosná 3, 040 01 Košice
PROJEKTANT PROFESIE	ING. NORBERT HORVÁTH	
KRESLIL	ING. NORBERT HORVÁTH	
INVESTOR	obec Šiba, Šiba 142	
STAVBA	OBNOVA OBECNEJ BUDOVY V ŠIBE ŠIBA, parc. č. 187 časť : FOTOVOLTICKÝ ZDROJ	DÁTUM FEBRUÁR 2023
		STUPEŇ DSP _a RS
		FORMÁT 3xA4
OBSAH VÝKRESU	MIERKA 1:100	PROFESIA
JEDNOPÓLOVÁ SCHÉMA	č.v. E/3	ELEKTRO

ROZVÁDZAČ RFVZ

MODULÁRNA ROZVODNICA NÁSTENNÁ napr. 2x12modulov

SKRATOVÁ ODOLNOSŤ : 10kA

Krytie pri uzatv. dverách IP55

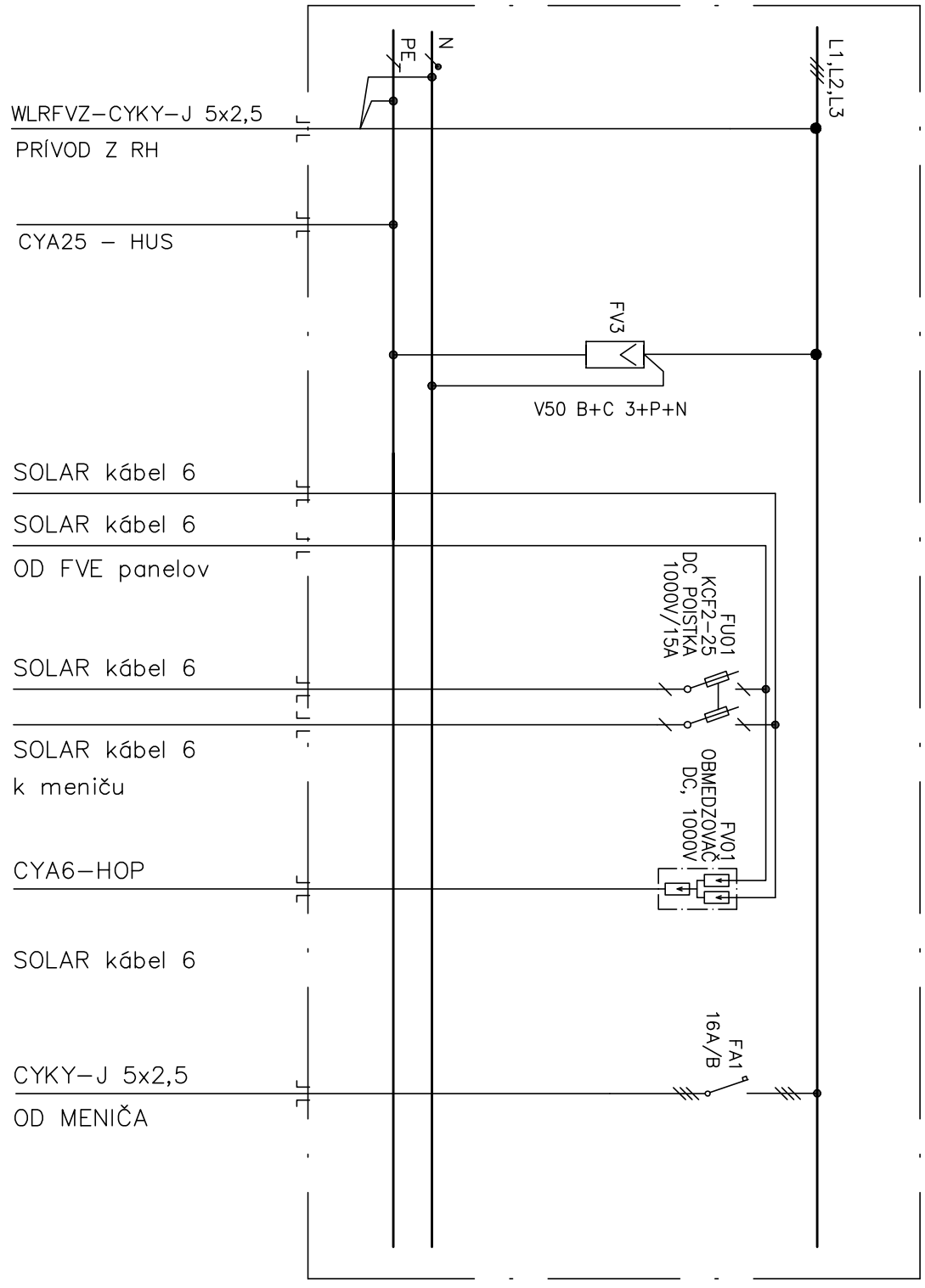
ROZVODNÝ SYSTÉM: FOTOVOLTICKÉ POLE : 1000V/DC, IT
R-FVZ : 1000V/DC, IT
R-FVZ : 3/N/PE AC 400/230V, 50Hz, TN-S

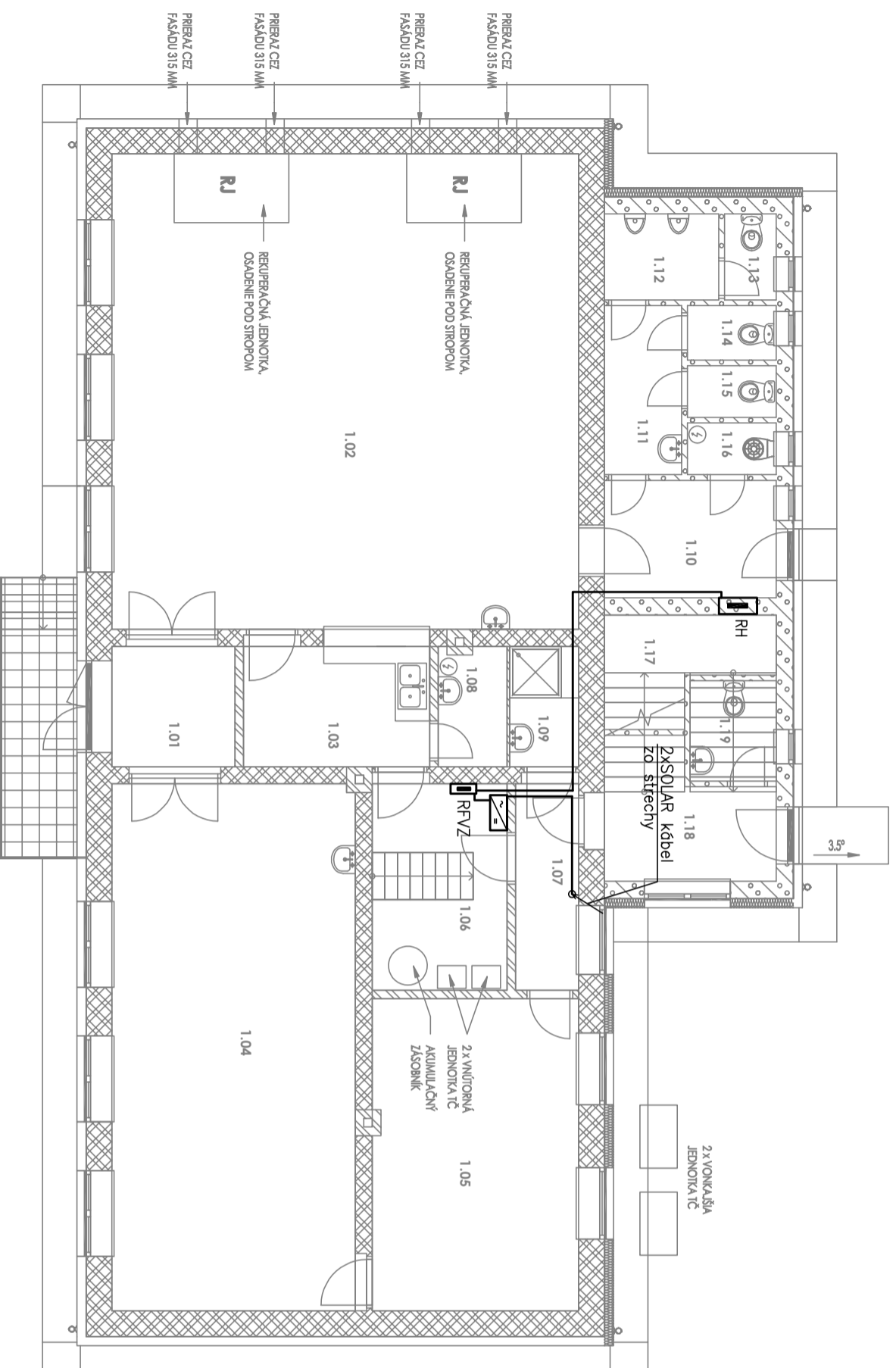
OCHRANNÉ OPATRENIA PRED ZÁSAHOM ELEKTRICKÝM PRÚDOM:
OCHRANA ZÁKLADNÁ : IZOLOVANÍM ŽIVÝCH ČASTÍ, KRYTMI
ZÁBRANAMI A KRYTMI

OCHRANA PRI PORUCHE : 411.3.2 SAMOČINNÝM ODPOJENÍM NAPÁJANIA V SIETI TN
411.3.1.2 OCHRANNÉ POSPÁJANIE
411.6 SAMOČINNÉ ODPOJENIE NAPÁJANIA V SIETI IT
414 OCHRANA MALÝM NAPATÍM V SIETI SELV
412 DVOJITÁ ALEBO ZOSILENÁ IZOLÁCIA

Sada č.

AUTOR	ING. VLADIMÍR STAŠ		EEB Projekt s.r.o. Rosná 3, 040 01 Košice	
PROJEKTANT PROFESIE	ING. NORBERT HORVÁTH			
KRESLIL	ING. NORBERT HORVÁTH			
INVESTOR	obec Šiba, Šiba 142			
STAVBA	OBNOVA OBECNEJ BUDOVY V ŠIBE ŠIBA, parc. č. 187 časť : FOTOVOLTICKÝ ZDROJ		DÁTUM	FEBRUÁR 2023
			STUPEŇ	DSP _a RS
			FORMÁT	2xA4
OBSAH VÝKRESU	MIERKA ---	PROFESIA		
ROZVÁDZAČ R-FVZ	č.v. E/4	ELEKTRO		





ROZVODNÝ SYSTÉM: FOTOVOLTICKÉ POLE : 1000V/DC, IT


RFVZ : 1000V/DC, IT


RH : 3/N/PE AC 400/230V, 50Hz, TN-S


- OCHRANNÉ OPATRENIA PRED ZASAHOV ELEKTRICKÝM PRUDOM:
 OCHRANA ZÁKLADNÁ : IZOLOVANIM ŽIVÝCH ČASTÍ, KRYTIAMI
 ZÁBRANAMI A KRYTIAMI
 OCHRANA PRI PORUČHE : 411.3.2 SAMOČINNÝM ODPOJENIM NAPÁJANIA V SIETI TN
 411.3.1.2 OCHRANNÉ POSPÁLANIE
 411.6 SAMOČINNÉ ODPOJENIE NAPÁJANIA V SIETI IT
 414 OCHRANA MALÝM NAPÄTÍM V SIETI SELV
 412 DVOJITÁ ALEBO ZOSILENÁ IZOLÁCIA


Sada č.


AUTOR	ING. VLADIMÍR STAŠ		
PROJEKTANT PROFESIE	ING. NORBERT HORVÁTH		
KRESLIL	ING. NORBERT HORVÁTH		
INVESTOR	obec Šiba, Šiba 142		
STAVBA	OBNOVA OBECNEJ BUDOVY V ŠIBE	DÁTUM	FEBRUÁR 2023
	ŠIBA, parc. č. 187	STUPEŇ	DSP dRS
	časť : FOTOVOLTICKÝ ZDROJ	FORMÁT	2xA4
OBSAH VÝKRESU		MIERKA	1:100
PODORYS 1.NP		č.v.	E/5
		PROFESIA	ELEKTRO
EEB Projekt s.r.o.			
Rosná 3, 040 01 Košice			


STUPEŇ DOKUMENTÁCIE	Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie v podrobnostiach pre realizáciu stavby		
NÁZOV A MIESTO STAVBY	OBNOVA OBECNEJ BUDOVY SLUŽIEB V ŠIBE Šiba, okr. Bardejov Katastrálne územie: Šiba , l.v.č. 484 KN - C p.č. 187		
INVESTOR	Obec Šiba, Šiba č. 142, 086 22 Šiba		
VIZUALIZÁCIA			
PREVÁDZKOVÝ SÚBOR ALEBO OBJEKT	SO-01 – Hlavný objekt		
OZNAČENIE	ZOZNÁM PRÍLOH	AUTORIZÁCIA	
PÍSOVNÁ ČASŤ VÝKRESOVÁ ČASŤ <u>PŮVODNÝ STAV</u> PS 1 PS 2 PS 3 PS 4 PS 5 PS 6 <u>NOVÝ STAV</u> NS 1 NS 2 NS 3 NS 4 NS 5 NS 6 NS 7 NS 8 NS 9	HLAVNÝ OBJEKT SO-01 TECHNICKÁ SPRÁVA PŮDORYS 1. PP – PŮVODNÝ STAV PŮDORYS 1. NP – PŮVODNÝ STAV PŮDORYS 2. NP – PŮVODNÝ STAV PŮDORYS STRECHY – PŮVODNÝ STAV REZY – PŮVODNÝ STAV POHLÁDY – PŮVODNÝ STAV PŮDORYS 1. PP – NOVÝ STAV PŮDORYS 1. NP – NOVÝ STAV PŮDORYS 2. NP – NOVÝ STAV PŮDORYS STRECHY – NOVÝ STAV REZ A-A', REZ B-B' – NOVÝ STAV POHLÁDY – PŮVODNÝ STAV VÝPIS OKIEN – NOVÝ STAV VÝPIS DVERÍ – NOVÝ STAV VÝPIS KLAMPIARSKÝCH PRVKOV		
ZÁKAZKOVÉ ČÍSLO	D. ARCHITEKTONICKO STAVEBNÉ RIEŠENIE	DÁTUM	PARÉ
642022		Január 2023	


STUPEŇ DOKUMENTÁCIE	Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie v podrobnostiach pre realizáciu stavby		
NÁZOV A MIESTO STAVBY	OBNOVA OBECNEJ BUDOVY SLUŽIEB V ŠIBE Šiba, okr. Bardejov Katastrálne územie: Šiba , I.v.č. 484 KN - C p.č. 187		
INVESTOR	Obec Šiba, Šiba č. 142, 086 22 Šiba		
VIZUALIZÁCIA			
OZNAČENIE	PREVADZKOVÝ SUBOR	SPRACOVATELIA	
A. B. C1 C2 D. STATIKA PBS PHEHB VP ZTI UK VZT ELI FTV E.	HLAVNÝ OBJEKT SO-01 SPRIEVODNÁ SPRÁVA SÚHRNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA SITUÁCIA ŠIRŠIE VZŤAHY SITUÁCIA ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÁ ČASŤ STATIKA PROTIPOŽIARNÁ BEZPEČNOSŤ STAVBY PROJEKTOVÉ HODNOTENIE ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOVY VODOVODNÁ PRÍPOJKA ZDRAVOTECHNIKA VYKUROVANIE VZDUCHOTECHNIKA ELEKTROINŠTALÁCIA A BLESKOZVOD FOTOVOLTICKÝ ZDROJ VÝKAZ VÝMER	Ing. Vladimír Staš Ing. Vladimír Staš Ing. Vladimír Staš Ing. Vladimír Staš Ing. Jozef Juskaňič RNDr. Ladislav Ladomerský Ing. Vladimír Staš, Ing. Pavol Fedorčák, PhD. Ing. Norbert Horváth Ing. Pavol Fedorčák, PhD. Ing. Pavol Fedorčák, PhD. Ing. Pavol Fedorčák, PhD. Ing. Pavol Fedorčák, PhD. Ing. Norbert Horváth Ing. Norbert Horváth Ing. Michal Dzugas	
ZÁKAZKOVÉ ČÍSLO	AUTORIZÁCIA	DÁTUM	PARÉ
642022		Január 2023	


STUPEŇ DOKUMENTÁCIE	Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie v podrobnostiach pre realizáciu stavby		
NÁZOV A MIESTO STAVBY	OBNOVA OBECNEJ BUDOVY SLUŽIEB V ŠIBE Šiba, okr. Bardejov Katastrálne územie: Šiba , I.v.č. 484 KN - C p.č. 187		
INVESTOR	Obec Šiba, Šiba č. 142, 086 22 Šiba		
VIZUALIZÁCIA			
OZNAČENIE	PREVADZKOVÝ SUBOR	SPRACOVATELIA	
A. B. C1 C2 D. STATIKA PBS PHEHB VP ZTI UK VZT ELI FTV E.	HLAVNÝ OBJEKT SO-01 SPRIEVODNÁ SPRÁVA SÚHRNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA SITUÁCIA ŠIRŠIE VZŤAHY SITUÁCIA ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÁ ČASŤ STATIKA PROTIPOŽIARNÁ BEZPEČNOSŤ STAVBY PROJEKTOVÉ HODNOTENIE ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOVY VODOVODNÁ PRÍPOJKA ZDRAVOTECHNIKA VYKUROVANIE VZDUCHOTECHNIKA ELEKTROINŠTALÁCIA A BLESKOZVOD FOTOVOLTICKÝ ZDROJ VÝKAZ VÝMER A ROZPOČET	Ing. Vladimír Staš Ing. Vladimír Staš Ing. Vladimír Staš Ing. Vladimír Staš Ing. Jozef Juskaňič RNDr. Ladislav Ladomerský Ing. Vladimír Staš, Ing. Pavol Fedorčák, PhD. Ing. Norbert Horváth Ing. Pavol Fedorčák, PhD. Ing. Pavol Fedorčák, PhD. Ing. Pavol Fedorčák, PhD. Ing. Norbert Horváth Ing. Norbert Horváth Ing. Michal Dzugas	
ZÁKAZKOVÉ ČÍSLO	AUTORIZÁCIA	DÁTUM	PARÉ
642022		Január 2023	


STUPEŇ DOKUMENTÁCIE	Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie v podrobnostiach pre realizáciu stavby		
NÁZOV A MIESTO STAVBY	OBNOVA OBECNEJ BUDOVY SLUŽIEB V ŠIBE Šiba, okr. Bardejov Katastrálne územie: Šiba , I.v.č. 484 KN - C p.č. 187		
INVESTOR	Obec Šiba, Šiba č. 142, 086 22 Šiba		
VIZUALIZÁCIA			
OZNAČENIE	ZOZNAM PRÍLOH	AUTORIZÁCIA	
PÍSMONÁ ČASŤ	VÝKAZ VÝMER A ROZPOČET		
ZÁKAZKOVE ČÍSLO	E. VÝKAZ VÝMER A ROZPOČET	DÁTUM	PARÉ
642022		Január 2023	


STUPEŇ DOKUMENTÁCIE	Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie v podrobnostiach pre realizáciu stavby		
NÁZOV A MIESTO STAVBY	OBNOVA OBECNEJ BUDOVY SLUŽIEB V ŠIBE Šiba, okr. Bardejov Katastrálne územie: Šiba , I.v.č. 484 KN - C p.č. 187		
INVESTOR	Obec Šiba, Šiba č. 142, 086 22 Šiba		
VIZUALIZÁCIA			
OZNAČENIE	ZOZNAM PRÍLOH	AUTORIZÁCIA	
PÍSMONÁ ČASŤ	VÝKAZ VÝMER A ROZPOČET		
ZÁKAZKOVE ČÍSLO	E. VÝKAZ VÝMER	DÁTUM	PARÉ
642022		Január 2023	

STUPEŇ DOKUMENTÁCIE	Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie v podrobnostiach pre realizáciu stavby		
NÁZOV A MIESTO STAVBY	OBNOVA OBECNEJ BUDOVY SLUŽIEB V ŠIBE Šiba, okr. Bardejov Katastrálne územie: Šiba , I.v.č. 484 KN - C p.č. 187		
INVESTOR	Obec Šiba, Šiba č. 142, 086 22 Šiba		
VIZUALIZÁCIA			
FUNKCIA	SPRACOVATELIA	AUTORIZÁCIA	
HIP ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT VYPRACOVAL	Ing. Vladimír Staš Ing. Vladimír Staš Ing. Vladimír Staš Hlavné časti projektu: A. Sprievodná správa B. Súhrnná technická správa C. Situácia D. Dokumentácia stavebných objektov E. Výkaz výmer		
ZÁKAZKOVÉ ČÍSLO		DÁTUM	PARÉ
642022		Január 2023	

STUPEŇ DOKUMENTÁCIE	Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie v podrobnostiach pre realizáciu stavby		
NÁZOV A MIESTO STAVBY	OBNOVA OBECNEJ BUDOVY SLUŽIEB V ŠIBE Šiba, okr. Bardejov Katastrálne územie: Šiba , I.v.č. 484 KN - C p.č. 187		
INVESTOR	Obec Šiba, Šiba č. 142, 086 22 Šiba		
VIZUALIZÁCIA			
FUNKCIA	SPRACOVATELIA	AUTORIZÁCIA	
HIP ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT VYPRACOVAL	Ing. Vladimír Staš Ing. Vladimír Staš Ing. Vladimír Staš Hlavné časti projektu: A. Sprievodná správa B. Súhrnná technická správa C. Situácia D. Dokumentácia stavebných objektov E. Výkaz výmer a rozpočet		
ZÁKAZKOVÉ ČÍSLO		DÁTUM	PARÉ
642022		Január 2023	

STUPEŇ DOKUMENTÁCIE	Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie v podrobnostiach pre realizáciu stavby		
NÁZOV A MIESTO STAVBY	OBNOVA OBECNEJ BUDOVY SLUŽIEB V ŠIBE Šiba, okr. Bardejov Katastrálne územie: Šiba , I.v.č. 484 KN - C p.č. 187		
INVESTOR	Obec Šiba, Šiba č. 142, 086 22 Šiba		
VIZUALIZÁCIA			
FUNKCIA	SPRACOVATELIA	AUTORIZÁCIA	
HIP	Ing. Vladimír Staš		
ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT	Ing. Vladimír Staš		
VYPRACOVAL	Ing. Vladimír Staš		
ZÁKAZKOVE ČÍSLO	A. SPRIEVODNÁ SPRÁVA	DÁTUM	PARÉ
642022		Január 2023	

STUPEŇ DOKUMENTÁCIE	Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie v podrobnostiach pre realizáciu stavby		
NÁZOV A MIESTO STAVBY	OBNOVA OBECNEJ BUDOVY SLUŽIEB V ŠIBE Šiba, okr. Bardejov Katastrálne územie: Šiba , I.v.č. 484 KN - C p.č. 187		
INVESTOR	Obec Šiba, Šiba č. 142, 086 22 Šiba		
VIZUALIZÁCIA			
FUNKCIA	SPRACOVATELIA	AUTORIZÁCIA	
HIP	Ing. Vladimír Staš		
ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT	Ing. Vladimír Staš		
VYPRACOVAL	Ing. Vladimír Staš		
ZÁKAZKOVÉ ČÍSLO	B. SÚHRNNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA	DÁTUM	PARÉ
642022		Január 2023	

STUPEŇ DOKUMENTÁCIE	Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie v podrobnostiach pre realizáciu stavby		
NÁZOV A MIESTO STAVBY	OBNOVA OBECNEJ BUDOVY SLUŽIEB V ŠIBE Šiba, okr. Bardejov Katastrálne územie: Šiba , I.v.č. 484 KN - C p.č. 187		
INVESTOR	Obec Šiba, Šiba č. 142, 086 22 Šiba		
VIZUALIZÁCIA			
PREVÁDZKOVÝ SÚBOR ALEBO OBJEKT	SO-01 – Hlavný objekt		
FUNKCIA	SPRACOVATELIA	AUTORIZÁCIA	
HIP	Ing. Vladimír Staš		
ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT	Ing. Vladimír Staš		
VYPRACOVAL	Ing. Vladimír Staš		
ZÁKAZKOVÉ ČÍSLO	D. TECHNICKÁ SPRÁVA	DÁTUM	PARÉ
642022		Január 2023	

Úvod

Predmetom tejto dokumentácie je posúdiť z hľadiska protipožiarnej bezpečnosti projekt – Obnova obecnej budovy služieb v Šibe. Objekt sa nachádza na parcele č. 187, k. ú. Šiba. Predmetom návrhu je zateplenie fasády, výmena pôvodných plastových otvorových konštrukcií, zateplenie strešnej konštrukcie do exteriéru, výmena klampiarskych výrobkov, inštalácia nových klimatizačných a vzduchotechnických zariadení, nové riešenie ústredného kúrenia. Dispozičné riešenie objektu sa týmto investičným zámerom nemení. Existujúca stavba nebude účelovo zmenená a objekt bude aj naďalej slúžiť svojmu pôvodnému účelu.

Posudzovaná budova v Šibe bola postavená v roku 1931, preto je riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavby spracovaná v zmysle § 98, Vyhlášky MV SR č. 94/2004 Z.z. , podľa ustanovení noriem STN 73 0834, STN 73 0802 a nadväzujúcich predpisov a technických noriem zabezpečujúcich požiadavky protipožiarnej bezpečnosti stavieb. Objekt už má spracovanie PBS z roku 2009, vypracované špecialistom PO – RNDr. Ladislavom Ladomerským. Predmetom návrhu je zateplenie fasády, strešnej konštrukcie do exteriéru, stien v suteréne, podlahy v suteréne a časti 1.nadzemného podlažia, výmena okien, dverí a klampiarskych výrobkov, konkrétne:

1.PP

- výmena exteriérového okna za plastové izolačné
- zamurovanie okenného otvoru z pórobetónových tvárnic
- výmena vnútornej omietky za vodene priepustnú
- výmena podlahy
- zateplenie EPS perimetrom hr.100 mm
- obnova okapového chodníka

1.NP

- zateplenie obvodového muriva kontaktným zateplovacím systémom z minerálnej vlny hrúbky 160 mm
- výmena exteriérových okien za plastové izolačné
- výmena exteriérových dverí za plastové izolačné
- inštalácia sadrokartónového podhľadu
- výmena okapového systému
- povrchová úprava schodiska z keramickej protišmykovej dlažby
- obnova okapového chodníka
- obnova oceľových konštrukcií a fasádnych prvkov nátermi
- inštalácia exteriérových žalúzií

2.NP

- zateplenie obvodového muriva kontaktným zateplovacím systémom z minerálnej vlny hrúbky 160 mm
- výmena exteriérových okien za plastové izolačné
- inštalácia exteriérových žalúzií
- výmena strešných okenných konštrukcií s horným ovládaním za celodrevené s izolačným sklom

Technické zariadenie budovy

- výmena vykurovacej sústavy vrátane rozvodov, vykurovacích telies
- nahradenie gamatiek tepelnými čerpadlami
- výmena svietidiel vrátane rozvodov
- nové vetranie a rekuperácia stenovými jednotkami a rekuperácia lokálnou jednotkou

Popis budovy a navrhované zmeny

Riešený objekt je samostatne stojaca stavba, ktorá má dve nadzemné a jedno podzemné podlažie, postavená v roku 1931. Pozostáva z dvoch blokov, ktoré sú navzájom prepojené spoločným chodbami. Celkový rozmer stavby je cca 12,35 x 21,1 m, postavená na rovinnom pozemku. Existujúci objekt využíva dve nadzemné podlažia a jedno podzemné podlažie. Hlavný vstup sa nachádza na južnej strane. Vedľajšie dva vstupy sú situované na sever. Prvé nadzemné podlažie je funkčne rozdelené na dve časti – prvú časť tvorí konferenčná miestnosť, kuchynka a hygienické zázemie a v druhej časti sú situované potraviny so skladovými priestormi. Na druhom nadzemnom podlaží sa nachádzajú administratívne priestory – zasadačka, prezentačná miestnosť, kancelárie, kuchynka a hygienické zázemie. Jednotlivé priestory sú vzájomne poprepájané komunikačnými chodbami a schodiskom. V suteréne je technická miestnosť. Existujúce nosné konštrukcie objektu sú z plných pálených tehál a pórobetónu. Nosnú konštrukciu strechy tvorí drevený krov. Krytina je plechová. Okenné konštrukcie a dvere sú plastové s izolačným dvojsklom.

Nosné a nenosné zvislé konštrukcie

Existujúce obvodové steny sú z plných pálených tehál a pórobetónových tvárnic vrátane pôvodných omietok celkovej hr. 450, 400 a 300 mm, zateplené kontaktným zateplovacím systémom ETICS ETA-09/0231 z minerálnej vlny hr. 160 mm, $\lambda \leq 0,039$ (W/m.K), $\rho = 108$ (kg/m³) (STN EN 13501-1:2010). Fasádne dosky sú navrhované do základacej lišty.

Vodorovné nosné konštrukcie

Strop nad suterénom je zo železobetónovej dosky. Strop nad 1.NP je tvorený dreveným trámovým stropom s obojstranným dreveným záklopom a železobetónovou stropnou doskou.

Strešná konštrukcia

Strešný plášť je zateplený tepelnou izoláciou z minerálnej vlny medzi krokvy hrúbky 150 mm, $\lambda \leq 0,039$ (W/m.K) $\rho = 17$ (kg/m³) a nadkrokovou tepelnou izoláciou na báze strešných sendvičových panelov KS1000 RW $\lambda \leq 0,023$ (W/m.K) $\rho = 35$ (kg/m³). Tepelná izolácia je zrealizovaná na paronepriepustnej fólii.

Skladba zateplenia strešnej konštrukcie:

- protipožiarný sadrokartónový podhľad
- oceľový nosný rošt z CD a UD profilov ako nosná konštrukcia pre sadrokartón
- parozábrana
- tepelná izolácia z minerálnej vlny medzi krokvy
- drevený záklop (latovanie)
- strešný sendvičový panel KS1000 RW

Výplne otvorov

Všetky exteriérové plastové okenné a dverné konštrukcie s izolačným dvojsklom je potrebné vymeniť za nové s plastovými rámami zasklené izolačným trojsklom, $U_w \leq 0,85$ W/(m².K).

Povrchové úpravy

Vnútorne povrchové úpravy podláh, stien a stropov vid'. legenda povrchových úprav vo výkresoch pôdorysov. Na časť vonkajšej fasády, ktorá je zateplená kontaktným zateplovacím systémom minerálnou vlnou je použitá fasádna škrabaná omietka na lepidlo a výstužnú sieťku.

Požiarnobezpečnostné riešenie

V súlade s ustanovením čl. 2.2.3 STN 73 0834 – Zmeny stavieb, predstavuje dodatočné zateplenie stavby, aj vodorovných konštrukcií, kontaktným zateplovacím systémom zmenu stavby skupiny II, pričom požiadavky z hľadiska protipožiarnej bezpečnosti sú upravené v STN 73 0802 čl. 6.2.7

Výmena výplní otvorov, výmena okapového systému, výmena skladby podlahy, výmena strešného plášťa, výmena kontralatovania a strešného latovania je podľa STN 73 0834 zmenou stavby skupiny I – dochádza iba k úprave, oprave, výmene alebo nahradeniu jednotlivých prvkov stavebných konštrukcií.

Výmena, zámena alebo nová inštalácia rozvodov, svietidiel, vykurovacích telies, kotlov, teplovodných čerpadiel, ktoré svojou funkciou podmieňujú prevádzku stavby je podľa STN 73 0834 zmenou stavby skupiny I.

Pri zmenách stavieb skupiny II sa postupuje podľa týchto zásad:

a) vnútorný priestor dotknutý zmenou stavby sa posúdi z hľadiska nutnosti delenia na požiarne úseky

Rekonštrukciou nedochádza k žiadnym dispozičným zmenám, pôvodné požiadavky z hľadiska protipožiarnej bezpečnosti stavby sa nemenia

posúdi sa stupeň horľavosti použitých látok a požiarne odolnosť stavebných konštrukcií a to:

ba) požiarne deliacich konštrukcií požiarneho úseku

Požiarne strop na 1.PP bude mať výmenu pôvodnej omietky za novú omietku, nedochádza k zmene stupňa horľavosti použitých látok.

Na základe pôvodného riešenie PBS musí požiarne strop na 1.NP spĺňať požiadavky na požiarne odolnosť REI 45 min. Skladba požiarneho stropu je:

Sadrovláknitá doska Fermacell hr. 2 x 12,5 mm

Systémová doska EPS hr. 30 mm

PE fólia hr. 0,2 mm

Železobetón hr. 150 mm

Drevený trámový strop hr. 250 mm

Sadrokartónový podhľad na ocelevej konštrukcii

Podľa tab. 2.6, betónové konštrukcie, nosný železobetónový strop hr. 150 mm spĺňa požiadavku na požiarne odolnosť REI 180 minút, Požiarne odolnosť stavebných konštrukcií podľa eurokódov.

Na základe pôvodného riešenie PBS musí požiarne strop na 2.NP spĺňať požiadavky na požiarne odolnosť REI 30 min. Požiarne strop tvorí strešná konštrukcia.

Skladba strešného plášťa:

Protipožiarne sadrokartónový podhľad hr. 15 mm

Uzavretá vzduchová medzera (rošt) hr. 100 mm

Parozábrana hr. 0,2 mm

Tepelná izolácia z minerálnej vlny medzi krokvy	hr. 150 mm
Nosná konštrukcia strechy – krokvy	hr. 150 mm
Drevené debnenie - latovanie	hr. 25 mm
Strešný sendvičový panel KS1000RW	hr. 160 mm
<u>Požiadavka na požiaru odolnosť bude zabezpečená certifikovaným protipožiarным sadrokartónovým podľadom s požiarou odolnosťou – EI30</u>	

Pôvodný stupeň horľavosti stavebných materiálov, drevený krov – horľavé
Nový stupeň horľavosti stavebných materiálov, drevený krov - horľavé
Pôvodný stupeň horľavosti stavebných materiálov, tepelná izolácia MV – nehorľavé
Nový stupeň horľavosti stavebných materiálov, tepelná izolácia MV - nehorľavé
Pôvodný stupeň horľavosti stavebných materiálov, falcovaný plech – nehorľavé
Nový stupeň horľavosti stavebných materiálov, strešný sendvičový panel KS1000RW – horľavý, trieda reakcie na oheň B-s2, do, požiaru odolnosť zo spodnej strany REI 30, požiaru odolnosť hodnotená pri pôsobení vonkajšieho požiaru Broof(t3)

bb) nosných konštrukcií, zabezpečujúcich stabilitu požiarnych úsekov – nedochádza k žiadnym zmenám, pôvodné požiadavky z hľadiska protipožiarnej bezpečnosti stavby sa nemenia

bc) konštrukcií chránených únikových ciest vrátane konštrukcií zaistujúcich ich stabilitu – nedochádza k zmene, pôvodné požiadavky z hľadiska protipožiarnej bezpečnosti stavby sa nemenia

bd) konštrukcií novovybudovaných alebo menených z iných dôvodov, Povrch obvodová stena – exteriér:

pôvodný: omietka – nehorľavé nové: tepelnoizolačný kontaktný systém s triedou reakcie na oheň A2-s1, do s tepelnou izoláciou z minerálnej vlny hr. 160 mm s triedou reakcie na oheň A1.

Okapový systém

pôvodný: plechový – nehorľavé nové: plechový - nehorľavé

be) konštrukcií nenosných častí obvodových stien požiarnych úsekov, pri ktorých sa posudzujú odstupové vzdialenosti

dochádza k výmene existujúcich exteriérových dverí a okien

Stupeň horľavosti stavebných hmôt použitých v menených stavebných konštrukciách:

Dvere – exteriér:

pôvodné: plastové– horľavé nové: plastové - horľavé

Okná

pôvodné: plastové – horľavé nové: plastové - horľavé

Na jednotlivé časti fasády budovy – sokla, z vonkajšej strany od úrovne terénu po úroveň maximálne +0,600 nad úrovňou terénu bude použitý kontaktný zatepľovací systém, expandovaný polystyrén EPS Perimeter, hr. 100 mm – nenasiakavý.

Požiarne zábrany šírky 200 mm sa nenavrhujú, nakoľko celá zvyšná časť fasády bude zateplená kontaktným zatepľovacím systémom ETICS ETA-09/0231 triedy reakcie na oheň A2-s1,do, s tepelnou izoláciou z minerálnej vlny hr. 160 mm, trieda reakcie na oheň A1, ako je popísané nižšie.

Na zateplenie jednotlivých fasád budovy – obvodových stien, z vonkajšej strany bude, od úrovne cca +0,600 m nad terénom po úroveň strechy v rôznych výškových úrovniach, použitý kontaktný zateplovací systémom ETICS ETA-09/0231 triedy reakcie na oheň A2-s1,do, s tepelnou izoláciou z minerálnej vlny hr. 160 mm, trieda reakcie na oheň A1.

Na tepelnoizolačný kontaktný systém triedy reakcie na oheň aspoň A2-s1,do na nehorľavej obvodovej stene nie sú ďalšie požiadavky požiarnej bezpečnosti stavieb.

Výmena pôvodných výplňových konštrukcií – Všetky pôvodné exteriérové okenné a dverné konštrukcie je potrebné vymeniť za nové s plastovými rámami zasklené izolačným trojsklom, Zamurovanie, domurovanie bude vyhotovené z pórobetónových tvárnic triedy reakcie na oheň A2-s1,do. Následne sa aplikuje kontaktný zateplovací systém, ako je popísané vyššie.

Výmena strešného pláštá – Odstránenie pôvodnej plechovej strešnej krytiny, ošetrenie drevených časti krovu protihnilobným náterom, na pôvodnú nosnú konštrukciu krovu zhotovíť drevené latovanie hr. 25 mm a následne osadenie strešných sendvičových panelov KS1000 RV + systémové riešenie strechy (snehový rozrážáč, hrebenáč, odvetrávanie v hrebenáči, úžľabie, napojenie plechu na múr, lemovky, atď...), zateplenie strešnej konštrukcie medzi kroky MW hr. 150 mm.

Na výmenu oplechovania parapetov a oplechovania strechy budú použité stavebné materiály triedy reakcie na oheň najviac A2-s1,do.

Obnova okapového systému – bude obnovený v celom rozsahu z materiálov triedy reakcie na oheň najviac A2-s1,do.

Všetky nové povrchové úpravy budú nehorľavé s indexom šírenia plameňa po povrchu $is = 0,000 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$.

Klasifikačné zatriedenie riešených priestorov sa realizovaním obnovy a zateplenia budovy nemení, požiadavky na delenie na požiarne úseky zostávajú nezmenené.

Medzné rozmery požiarnych úsekov sa nemenia.

Posúdenie požiarnej odolnosti stavebných konštrukcií

Požiarna odolnosť pôvodných požiarne deliacich a stabilitu budovy zaisťujúcich stavebných konštrukcií sa nemení.

Únikové cesty

Pôvodné zabezpečené. Počet osôb v budove sa realizáciou zateplenia a obnovy nemení. Požiadavky na šírky ani dĺžky únikových ciest sa nemenia.

Hlavné východové dvere z budovy a vedľajšie východové dvere z budovy sa vymenia za nové plastové a budú sa otvárať ako pôvodné dvere. Dvere budú otvárate v minimálnej šírke ako pôvodné dvere.

Odstupové vzdialenosti

Odstupové vzdialenosti sa realizáciou dodatočného zateplovacieho systému obvodových stien (vyššie zadefinované) nemenia – obvodové steny sú zateplené stavebnými materiálmi najviac triedy reakcie na oheň "A2-s1,do". V strešnom pláští vznikli

nové otvory, je potrebné posúdiť novo vzniknutý požiarne nebezpečný priestor. Pre potreby posúdenia požiarne nebezpečného priestoru budeme uvažovať s hodnotou $p_v = 42,403$ ktorá je prevzatá z pôvodného riešenia PBS.

Objekty podľa STN 73 0802 alebo STN 73 0804

pv [kg/m ²], resp. taue [min]:	42.4
% požiarne otvorených plôch:	4.6
Dĺžka požiarneho úseku [m]:	22.00
Výška požiarneho úseku [m]:	5.00
***** ODSUPOVÁ VZDIALENOSŤ = 0.0 m *****	

Objekty podľa STN 73 0802 alebo STN 73 0804

pv [kg/m ²], resp. taue [min]:	42.4
% požiarne otvorených plôch:	5.3
Dĺžka požiarneho úseku [m]:	22.00
Výška požiarneho úseku [m]:	5.00
***** ODSUPOVÁ VZDIALENOSŤ = 0.0 m *****	

Požiarne nebezpečný priestor od okien v strešnom plášti vyhovuje.

ZARIADENIA PRE ZÁSAH

Príjazdy a prístupy

Pôvodne zabezpečené. Požiadavky sa nemenia.

Zásahové cesty

Pôvodne zabezpečené. Požiadavky sa nemenia.

Voda pre hasiace účely

Pôvodne zabezpečené. Požiadavky sa nemenia.

Hasiace prístroje

Pôvodne zabezpečené. Požiadavky sa nemenia.

Posúdenie TZB

Vetranie a klimatizácia

Dochádza k inštalácii rekuperácie a nového systému odvetrania budovy. V objekte budú inštalované dva druhy zariadení.

Zariadenie č.1 – Vzduchotechnika – vetranie a rekuperácia stenovými jednotkami
Navrhované zariadenia slúžia na vetranie a rekuperáciu objektu. Pre rekuperáciu, sú navrhnuté lokálne stenové jednotky inVENTer typ iV14-MaxAir a iV14-MaxAir Corner s protiprúdovým rekuperátorom pre spätné získavania tepla pozostávajúca z tela jednotky, filtra, ventilátora a vonkajších krytiel.

Nasávanie a výfuk vzduchu budú realizované cez obvodovú stenu, s mriežkou osadenou v tepelnej izolácii v ostení okna alebo vyvedenej na fasádu, t.z, že nedochádza k prestupu vzduchotechnického potrubia cez požiarne deliace konštrukcie.

Zariadenie č.2 - Vzduchotechnika –vetranie a rekuperácia lokálnou jednotkou
Navrhované zariadenie slúži na vetranie a rekuperáciu konferenčnej miestnosti. Pre prívod vzduchu a odvod vzduchu, je navrhovaná 2xlokálna vetracia jednotka Multivac HRWA2-070CB-EE1-A s protiprúdovým rekuperátorom pre spätné získavania tepla pozostávajúca z prívodnej a odvodnej časti, filtrov, prívodného a odvodného ventilátora. Nasávanie a výfuk vzduchu, budú vyvedené na fasádu objektu s osadenou protidažďovou žalúziou so sitom, t.z, že nedochádza k prestupu vzduchotechnického potrubia cez požiarne deliace konštrukcie.

Vykurovanie

Kotolňa nie je podľa STN 07 0703 (čl. 28) klasifikovaná do žiadnej kategórie lebo ani jeden spotrebič neprekračuje výkon 50kW. Pôvodné vykurovanie gamatkami je nahradené 2x tepelným čerpadlom s akumulárnym zásobníkom pre UK, ktorý bude umiestnený v miestnosti 1.06. Zdrojom tepla je tepelné čerpadlo 2 x Viessmann Vitocal 200-S s vonkajšou jednotou 230 V. Ohrev teplej vody bude lokálny. V stavebne pripravených miestnostiach bude podlahové vykurovanie, v ďalších miestnostiach budú osadené radiátory.

Zdravotechnika

Ohrev teplej vody zabezpečujú ohrievače teplej vody Ariston Nuos Evo 80 a 200.

Elektroinštalácie

Dochádza k výmene elektroinštalácie. V rámci tejto výmeny sa v budove inštaluje ovládací prvok CENTRAL STOP, ktorý bude umiestnený v miestnosti č. 1.01 – zádverie.

Všetky nanovo zriaďované prestupy rozvodov a inštalácii požiarne deliacimi konštrukciami musia byť utesnené. Látky použité na utesnenie musia mať požiarne odolnosť zhodnú s požiarne odolnosťou konštrukcie, ktorou rozvody prestupujú.

Záver

Riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavby stanovuje požiadavky iba na vyššie popísané zmeny. V prípade realizácie iných a nových zmien stavby, zmien v navrhnutých materiáloch je potrebné nové posúdenie riešenie protipožiarnej bezpečnosti stavby.

Požadované odolnosti pre konštrukcie, kontaktné zatepl'ovacie systémy a použité výrobky musia byť dokladované pri kolaudácii stavby certifikátom v zmysle zákona č. 133/2013 Z.z. o stavebných výrobkoch v znení neskorších predpisov.

Pre účely riešenia protipožiarnej bezpečnosti stavby nie je spracovaná výkresová dokumentácia. Pre tieto účely poslúžia výkresy stavebného riešenia projektovej dokumentácie.

Táto textová správa riešenia protipožiarnej bezpečnosti stavby je súčasťou projektovej dokumentácie. Navrhované riešenie požiarnej bezpečnosti predmetnej stavby je vypracované v zmysle platných STN a technických predpisov z odboru ochrany pred požiarom, platných v čase spracovania. Prípadné zmeny v stavebnom riešení, spôsobe využitia budovy alebo iných zmien je potrebné oznámiť projektantovi na opätovné posúdenie alebo riešenie ako zmeny tohto projektu

V Bardejove, február 2023

Vypracoval: Mgr. Eva Ladomerská

POUŽITÉ STN (VÝBER)

STN 73 0834, STN 73 0802, STN 07 0703, vyhl. č. 121/2002 Z. z., zákon. č. 314/2001 Z. z., zákon č. 133/2013 Z.z.

Obnova obecnej budovy služieb v Šibe

**PROJEKTOVÉ HODNOTENIE
ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI
BUDOVY
PO REALIZÁCII OPATRENÍ / NAVRHOVANÝ STAV**

Ing. Vladimír Staš
Január 2023

Obsah

1	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	3
1.1.	Úvod.....	4
1.2.	Použité podklady	4
1.3.	Použité prístroje.....	4
2.	POPIS OBJEKTU.....	5
2.1	Navrhovaný stav.....	5
2.2	Popis stavebných konštrukcií a technického zariadenia budovy	5
2.2.1	Požiadavky na tepelnú ochranu stavebných konštrukcií.....	5
2.2.2	Okrajové podmienky	6
2.2.3	Geometrická schéma budovy	7
3	TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE BUDOVY – NAVRHOVANÝ STAV	9
3.1	Tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií	9
3.1.1	Skladba a prehľad netransparentných konštrukcií.....	9
3.1.2	Skladba a prehľad netransparentných konštrukcií – navrhovaný stav	10
3.1.3	Skladba a prehľad transparentných konštrukcií – navrhovaný stav.....	24
3.2	Teplota vnútorného povrchu konštrukcie - navrhovaný stav	25
3.2.1	Najnižšia povrchová teplota netransparentných konštrukcií.....	25
3.2.2	Najnižšia povrchová teplota transparentných konštrukcií.....	26
3.2.3	Šírenie vlhkosti konštrukciou.....	26
3.2.4	Šírenie vlhkosti konštrukciou – navrhovaný stav	26
3.2.5	Tepelné mosty – navrhovaný stav.....	34
	Detail styku obvodového muriva a stropnej konštrukcie pri rímse	35
	Detail osadenia okna v ostení	36
	Detail styku obvodovej steny a podlahy na teréne.....	37
3.3	Najvyšší denný vzostup teploty v miestnosti v letnom období – navrhovaný stav.....	37
3.4	Kritérium minimálnej výmeny – navrhovaný stav.....	39
3.5	Merná potreba tepla na vykurovanie budovy- navrhovaný stav	40
3.5.1	Energetické hodnotenie budovy	40
4	VÝPOČET POTREBY ENERGIE PODĽA MIESTA SPOTREBY- NAVRHOVANÝ STAV	44
4.1	Miesto spotreby vykurovanie – projektové hodnotenie, navrhovaný stav.....	44
4.2	Miesto spotreby príprava teplej vody – projektové hodnotenie, navrhovaný stav.....	48
4.3	Potreba energie na osvetlenie – projektové hodnotenie, navrhovaný stav.....	50
4.3.1	Inštalácia fotovoltaických panelov – navrhovaný stav	52
4.1	Celková dodaná energia a emisie CO ₂ – navrhovaný stav	53
4.2	Rekapitulácia a potenciál úspor energie – navrhovaný stav	55
5	ZÁVER.....	56

1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Názov stavby : Obnova obecnej budovy služieb v Šibe

Druh stavby : Významná obnova – projektové hodnotenie

Miesto stavby : Šiba

Parcelné číslo : p. č. 187, k.ú. Šiba

Okres, kraj : Bardejov, Prešovský kraj

Stavebník : **Obec Šiba, Šiba 142, 086 22 Šiba**

Dátum : Január 2023

Číslo zákazky : 6422

Meno, priezvisko, titul spracovateľa:

- a) tepelná ochrana stavebných konštrukcií : Ing. Vladimír Staš
- b) vykurovanie a príprava teplej vody : Ing. Pavol Fedorčák, PhD.
- c) elektroinštalácie a zabudované osvetlenie : Ing. Norbert Horváth

1.1. Úvod

Projektové energetické hodnotenie pre obnovu obecnej budovy služieb v Šibe je vypracované pre konštrukcie, prvky a materiály realizované podľa projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie stavby vypracovanej Ing. Vladimírom Stašom.

Posúdenie vychádza z požiadaviek vyhlášky a súvisiacich noriem:

STN EN 73 0540 – časť 1-4 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a prvkov

STN EN ISO 13 370 Tepelnotechnické vlastnosti budov – Šírenie tepla zeminou

STN EN ISO 13 789 Tepelnotechnické vlastnosti budov – Merná tepelná strata prechodom tepla

STN EN ISO 6946 Stavebné konštrukcie – Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla

STN EN ISO 13 790/NA Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie. Národná príloha.

STN EN 15217:2008 Energetická hospodárnosť budov. Metódy vyjadrovania energetickej hospodárnosti a energetickej certifikácie budov.

STN EN 15 603:2008 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definície energetického hodnotenia.

STN EN 12 207:2001 Okná a dvere. Prievzdušnosť. Klasifikácia.

Vyhláška č. 35/2020, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 364/2012 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov v znení vyhlášky č. 324/2016 Z. z.

Zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov

1.2. Použité podklady

Pri riešení daného problému boli použité nasledovné podklady:

Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie

[1]. Obhliadka budovy s konzultáciami

[2]. Zameranie skutočného stavu budovy

[3]. Fotodokumentácia budovy

[4]. Platné normy STN EN a súvisiace predpisy

[5]. Katalógy výrobkov a certifikáty použitých stavebných konštrukcií, a technologického zariadenia objektu.

1.3. Použité prístroje

- digitálny fotoaparát
- diaľkomer
- osobný počítač
- výpočtové programy v MS Excel spracované autormi posúdenia
- programové vybavenie počítača MS Office 2016

2. POPIS OBJEKTU

2.1 Navrhovaný stav

Predmetom projektového hodnotenia je obnova obecnej budovy služieb v Šibe. Budova je dvojpodlažná, čiastočne podpivničená, so sedlovou strechou. Konštrukčný systém je stenový murovaný z CPP tehál.

Na výpočet potreby tepla na vykurovanie bola použitá mesačná metóda, uvažuje sa s prerušovaným vykurovaním s počtom vykurovacích dní 212, normalizovaným počtom dennostupňov $D = 3104 \text{K} \cdot \text{deň}$, porovnávacím rozdielom teploty vnútorného vzduchu $18,5^\circ\text{C}$ a priemernej teploty vonkajšieho vzduchu v zimnom období $3,86^\circ\text{C}$.

Predmetom riešenia tejto projektovej dokumentácie je obnova obecnej budovy služieb v Šibe realizáciou, resp.:

- zateplením obvodových stien budovy tepelnou izoláciou z minerálnej vlny
- zateplením obvodových stien vykurovaného priestoru aerogélovou tepelnoizolačným náterom
- zateplením strešnej konštrukcie do exteriéru
- zateplením podlahy tepelnou izoláciou z fenólovej peny
- zateplením podlahy vykurovaného priestoru suterénu tepelnou izoláciou z fenólovej peny
- zateplením sokla tepelnou izoláciou EPS Perimeter XPS Styrodur 3035 CS
- výmenou okenných a dverných výplní za nové plastové s izolačným trojsklom

Obvodová stena OP1 až OP3 sa zateplia tepelnou izoláciou z minerálnej vlny hr. 160 mm.

Obvodová stena OP4 sa zateplí z interiéru tepelnou izoláciou z MW hr. 50 mm a z exteriéru tepelnou izoláciou z minerálnej vlny hr. 160 mm.

Obvodová stena OP5 sa zateplí medzi drevenú konštrukciu tepelnou izoláciou z MW 120 mm a z exteriéru tepelnou izoláciou z minerálnej vlny hr. 160 mm.

Obvodová stena OP6 vo vykurovanom suteréne sa zateplí tepelnou izoláciou EPS Perimeter hr. 100 mm, z interiéru aerogélovou tepelnoizolačným náterom.

Obvodová stena OP7 do zeminy vo vykurovanom suteréne sa zateplí z interiéru aerogélovou tepelnoizolačným náterom.

Strešná konštrukcia do exteriéru ST1 sa zateplí medzi krokvy tepelnou izoláciou z MW hr. 150 mm a nad tepelnou izoláciou strešným PIR panelom hr. 160 mm.

Strešná konštrukcia do exteriéru ST2 sa zateplí medzi krokvy tepelnou izoláciou z MW hr. 150 mm a nad tepelnou izoláciou strešným PIR panelom hr. 160 mm.

Podlaha na teréne P1 ostáva pôvodná, zateplí sa sokel tepelnou izoláciou EPS Perimeter CS hr. 100 mm zvislo nadol pod terén do hĺbky 1,0 metra.

Podlaha na teréne P2 časť podľa PD sa zateplí tepelnou izoláciou z fenolovej peny hr. 40 mm a systémovou doskou EPS 150 S hr. 30 mm. Sokel sa zateplí tepelnou izoláciou EPS Perimeter CS hr. 100 mm zvislo nadol pod terén do hĺbky 1,0 metra.

Podlaha vo vykurovanom suteréne P3 sa zateplí tepelnou izoláciou z fenolovej peny hr. 40 mm.

Výplne okenných a dverných otvorov sa vymenia za plastové s izolačným trojsklom so súčiniteľom prechodu tepla rámu $U_f = 1,00 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ a so súčiniteľom prechodu tepla skla $U_g = 0,50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

2.2 Popis stavebných konštrukcií a technického zariadenia budovy

2.2.1 Požiadavky na tepelnú ochranu stavebných konštrukcií

V zmysle normy STN 73 0540-2:2012 Funkčné vlastnosti sa preukázanie splnenia minimálnych požiadaviek tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií požaduje v piatich kritériách:

- Minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebnej konštrukcie (maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U)
- Minimálna teplota vnútorného povrchu (hygienické kritérium)
- Minimálna priemerná výmena vzduchu v miestnosti (kritérium výmeny vzduchu)
- Maximálna merná potreba tepla na vykurovanie (energetické kritérium)
- Potreba tepla na vykurovanie s preukázaním predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy (kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov)
- Znižovanie potreba tepla na chladenie
- Navyšši denný vzostup teploty vzduchu v miestnosti v lentom období

2.2.2 Okrajové podmienky

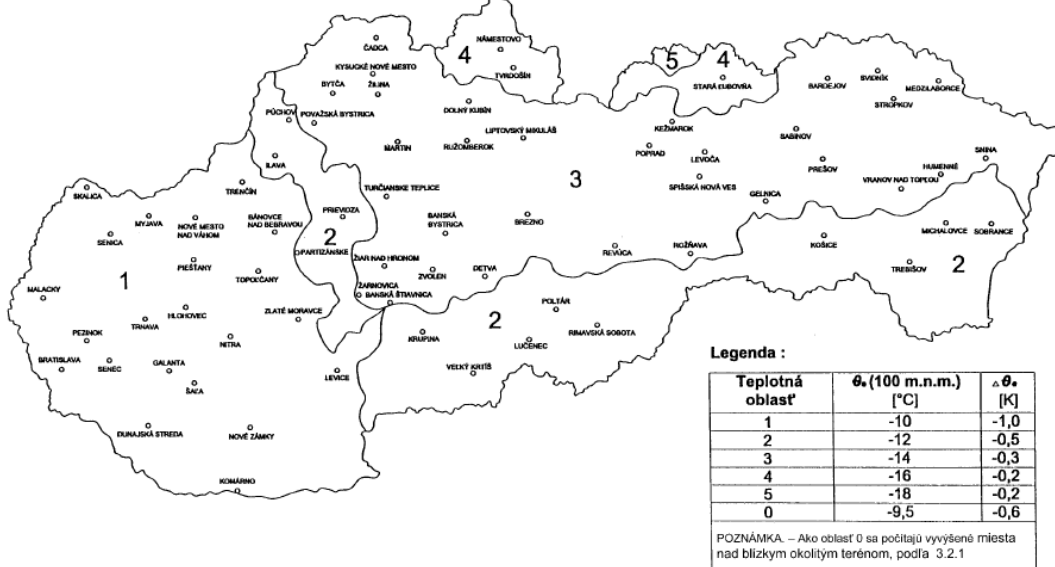
Výpočtové podmienky pre zimné obdobie:

Podľa bodu 5.1. a tabuľky 2 STN 73 0540 – 3:2012 vonkajšia výpočtová teplota vzduchu v zimnom období sa určí pre miesto budovy v závislosti od zemepisnej polohy podľa mapy teplotných oblastí a v závislosti na nadmorskej výške

Šiba 431 m.n.m, v 3.T.O,

$$(1 \times (-14)) + (3,31 \times (-0,3)) = -14 + (-0,993) = -14,993 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\theta_e = -15^\circ\text{C}$$



Obrázok A.1 – Mapa teplotných oblastí Slovenska v zimnom období

Výpočtová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu sa určuje pre teplotu vonkajšieho vzduchu

$$\varphi_e = 84 \%$$

Teplota vnútorného vzduchu pre administratívne budovy v bode 8.2. z tabuľky 14 STN 73 05 40 – 2 :2012/Z1 :2016

$$\theta_i = 20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Upravená výpočtová teplota vnútorného vzduchu pre administratívne budovy (prerušované vykurovanie) v bode 8.2. z tabuľky 14 STN 73 05 40 – 2: 2012/Z1: 2016

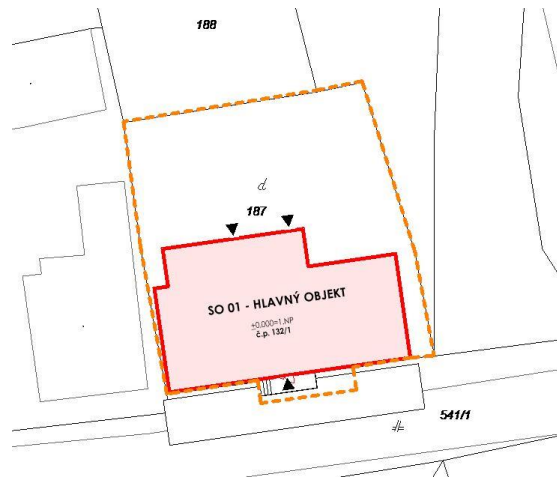
$$\theta_i = 18,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu v bode 4.1. z tabuľky 1 STN 73 05 40 – 3

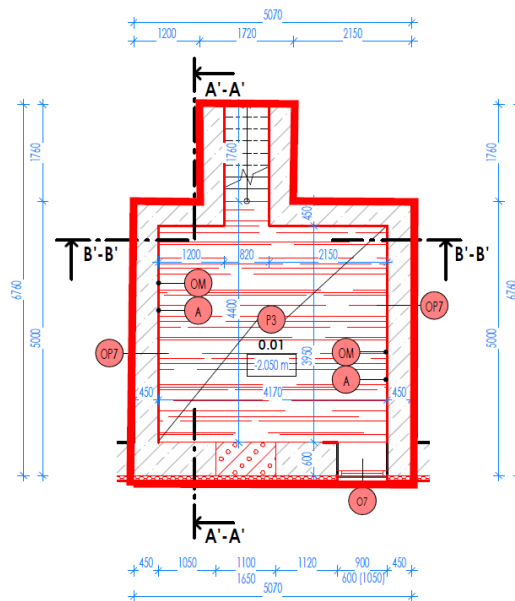
$$\varphi_i = 50 \%$$

2.2.3 Geometrická schéma budovy

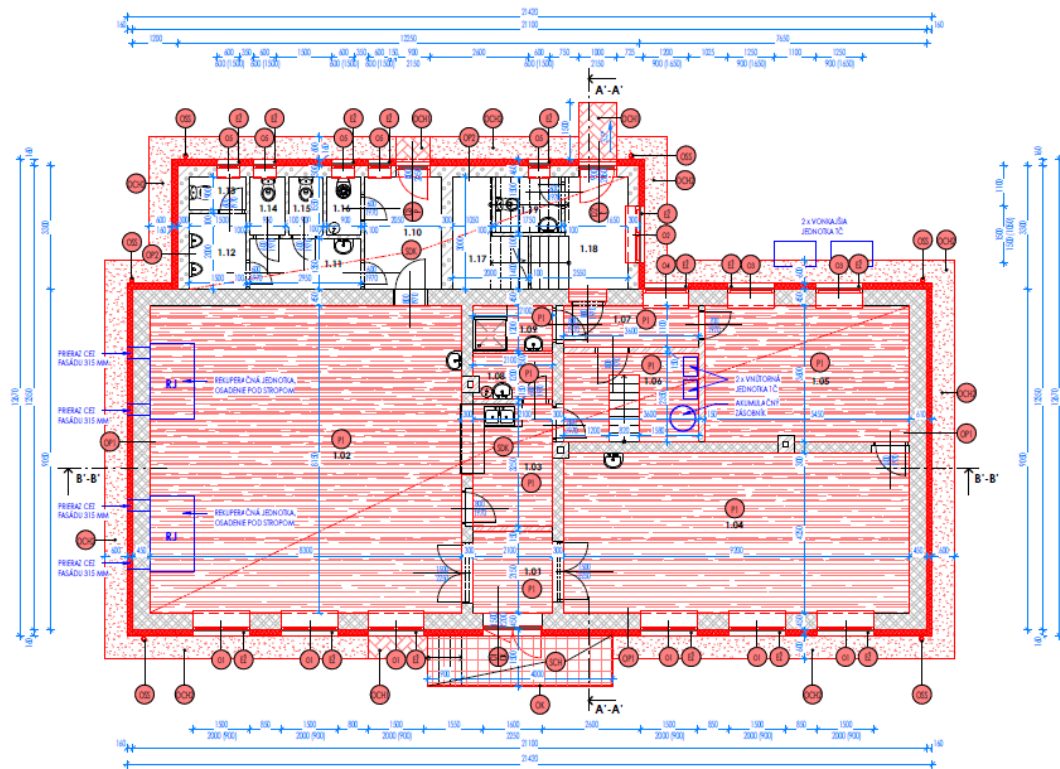
SITUÁCIA



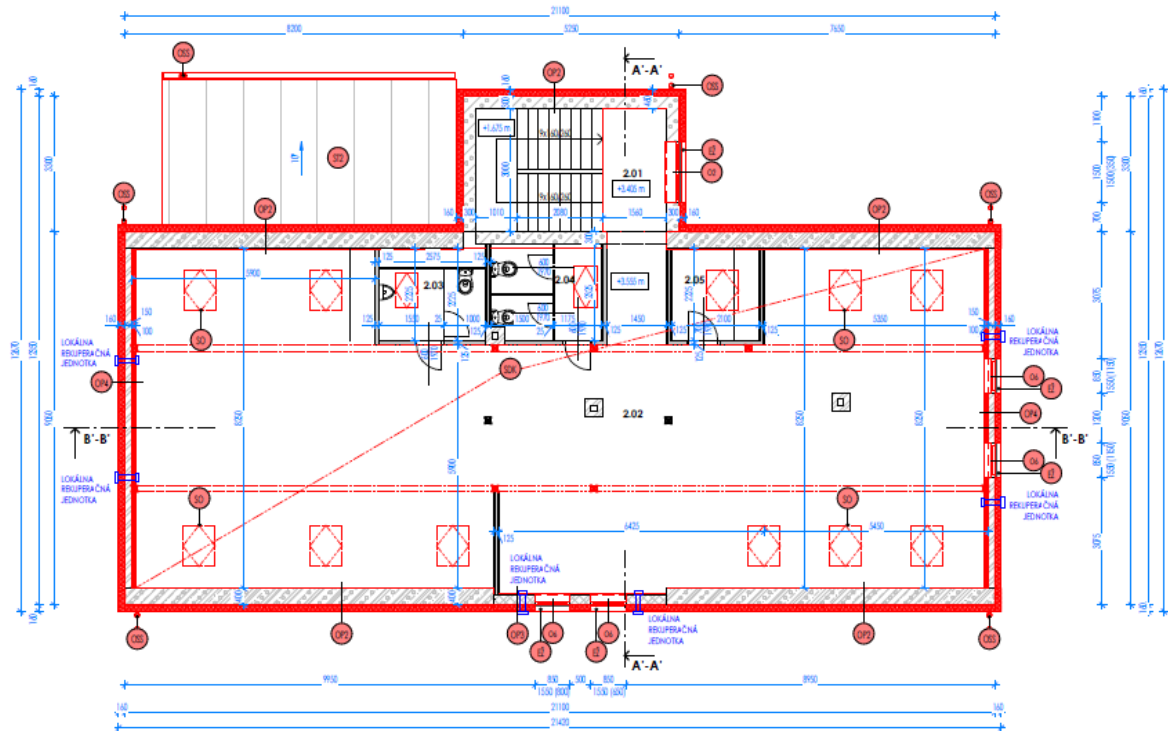
PÔDORYS I. PODZEMNÉ PODLAŽIE



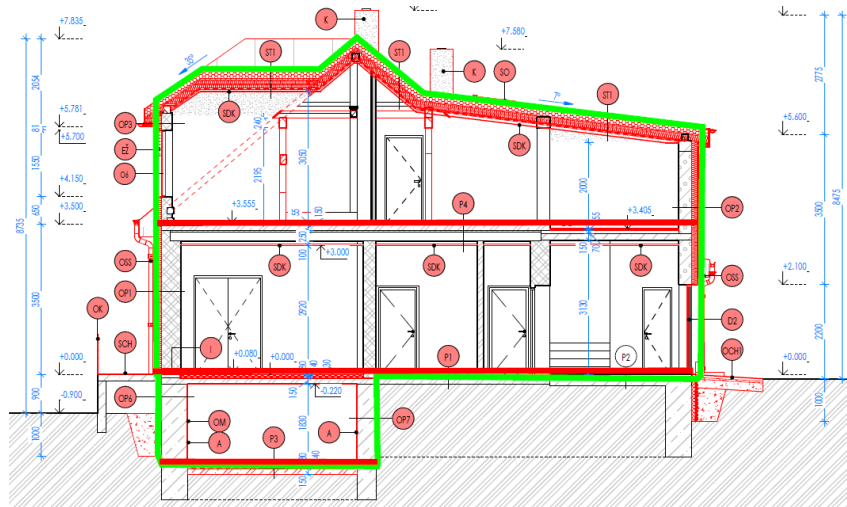
PÔDORYS I. NADZEMNÉ PODLAŽIE



PÔDORYS II. NADZEMNÉ PODLAŽIE



REZ



3 TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE BUDOVY – NAVRHOVANÝ STAV

3.1 Teplnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií

3.1.1 Skladba a prehľad netransparentných konštrukcií

Podľa článku 4.1 STN 73 0540:2012 steny, stropy, strechy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi_i \leq 80\%$ musia mať taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou U alebo tepelný odpor konštrukcie R , aby bola splnená požiadavka

$$U \leq U_N$$

$$R \geq R_N$$

$$U = \frac{1}{R_{si} + R + R_{se}}$$

Podľa článku 4.3 STN 73 0540:2012 steny, stropy, strechy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi_i \leq 80\%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} , vyjadrenú v °C, ktorá je bezpečne nad teplotou rosného bodu a vylučuje riziko vzniku plesní. Vnútna povrchová teplota sa vypočíta podľa vzťahu:

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$$

Podľa STN 73 0540-3 pri teplote vnútorného vzduchu $\theta_{ai} = 20$ °C a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\varphi_i = 50$ % je kritická povrchová teplota na vznik plesní $\theta_{si,80} = 12,62$ °C.

Bezpečnostná prirážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestnosti a spôsob užívania.

Miestnosti s prerušovaným vykurovaním s poklesom teploty vnútorného vzduchu do 5K a so súčiniteľom prestupu tepla na vnútornom povrchu konštrukcie stien a stropov $\Delta\theta_{si} = 0,5$ °C a podláh $\Delta\theta_{si} = 1,0$ °C.

3.1.2 Skladba a prehľad netransparentných konštrukcií – navrhovaný stav

OP1 - Obvodová stena 450 mm

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	Plocha (m ²)		C _m
1	Omietka váp.cementová	0,025	0,990	19,0	790	2000	39500	AB I	137,29	110180889
2	Tehla CPP	0,450	0,800	9,0	900	1700	688500	AB II	0,00	0
3	Omietka váp.cementová	0,025	0,990	19,0	790	2000	39500			
4	Lepiaca malta	0,005	0,840	18,0	880	1500	6600			
5	Minerálna vlna	0,160	0,039	1,0	1020	108	17626			
6	Lepiaca armovacia vrstva	0,005	0,840	50,0	880	1500	6600			
7	Omietka silikátová	0,002	0,890	50,0	920	1520	4195			
Výpočtové okrajové podmienky										
Vonkajšia výpočtová teplota			Θ_e [°C]	-15						
Priemerná teplota v interiéri			Θ_i [°C]	20						
Vlhkosť exteriéru			Ψ_e [%]	84						
Vlhkosť interiéru			Ψ_i [%]	50						
Odpor konštrukcie			R [m ² .K/W]	4,73						
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie			R_{se} [m ² .K/W]	0,04						
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie			R_{si} [m ² .K/W]	0,13						
Teplotný faktor na vnútornom povrchu			f_{rsi}	0,973						
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní			$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62						
Bezpečnostná prirážka			$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	0,5						
					HODNOTENIE					
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla			U [W/m ² .K]	0,20	U ≤ U _N					
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla			U _N [W/m ² .K]	0,22	vyhovuje					
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie			R [m ² .K/W]	4,90	R ≥ R _N					
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie			R _N [m ² .K/W]	4,40	vyhovuje					
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota			Θ_{si} [°C]	19,07	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$					
Najnižšia vnútorná povrchová teplota			$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	vyhovuje					

OP2 - Obvodová stena 300 mm

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	Plocha (m ²)	C_m	
1	Omietka váp.cementová	0,025	0,990	19,0	790	2000	39500	AB I	81,56	14593174
2	Pórobetonová tvárnica	0,300	0,119	8,0	870	400	104400	AB II	0,00	0
3	Lepiaca malta	0,005	0,840	18,0	880	1500	6600			
4	Minerálna vlna	0,160	0,039	1,0	1020	108	17626			
5	Lepiaca armovacia vrstva	0,005	0,840	50,0	880	1500	6600			
6	Omietka silikátová	0,002	0,890	50,0	920	1520	4195			

Výpočtové okrajové podmienky

Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [°C]	-15
Priemerná teplota v interiéri	Θ_i [°C]	20
Vlhkosť exteriéru	Ψ_e [%]	84
Vlhkosť interiéru	Ψ_i [%]	50
Odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	6,66
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie	R_{se} [m ² .K/W]	0,04
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie	R_{si} [m ² .K/W]	0,13
Teplotný faktor na vnútornom povrchu	f_{Rsi}	0,981
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní	$\Theta_{si,30}$ [°C]	12,62
Bezpečnostná prírážka	$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	0,5

HODNOTENIE

VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,15	$U \leq U_N$
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla	U_N [W/m ² .K]	0,22	vyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	6,83	$R \geq R_N$
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie	R_N [m ² .K/W]	4,40	vyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota	Θ_{si} [°C]	19,33	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$
Najnižšia vnútorná povrchová teplota	$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	vyhovuje

OP3 - Obvodová stena 250 mm

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	Plocha (m ²)		C _m
1	Omietka váp.cementová	0,025	0,990	19,0	790	2000	39500	AB I	8,96	7188179
2	Tehla CPP	0,250	0,800	9,0	900	1700	382500	AB II	0,00	0
3	Omietka váp.cementová	0,025	0,990	19,0	790	2000	39500			
4	Lepiacia malta	0,005	0,840	18,0	880	1500	6600			
5	Minerálna vlna	0,160	0,039	1,0	1020	108	17626			
6	Lepiacia armovacia vrstva	0,005	0,840	50,0	880	1500	6600			
7	Omietka silikátová	0,002	0,890	50,0	920	1520	4195			
Výpočtové okrajové podmienky										
Vonkajšia výpočtová teplota			Θ_e [°C]	-15						
Priemerná teplota v interiéri			Θ_i [°C]	20						
Vlhkosť exteriéru			Ψ_e [%]	84						
Vlhkosť interiéru			Ψ_i [%]	50						
Odpor konštrukcie			R [m ² .K/W]	4,48						
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie			R_{se} [m ² .K/W]	0,04						
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie			R_{si} [m ² .K/W]	0,13						
Teplotný faktor na vnútornom povrchu			f_{Rsi}	0,972						
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní			$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62						
Bezpečnostná prirážka			$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	0,5						
					HODNOTENIE					
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla			U [W/m ² .K]	0,22	U ≤ U _N					
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla			U _N [W/m ² .K]	0,22	vyhovuje					
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie			R [m ² .K/W]	4,65	R ≥ R _N					
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie			R _N [m ² .K/W]	4,40	vyhovuje					
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota			Θ_{si} [°C]	19,02	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$					
Najnižšia vnútorná povrchová teplota			$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	vyhovuje					

OP4 - Obvodová stena 150 mm

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	Plocha (m ²)	C_m	
1	Sadrokartónový podhľad	0,015	0,220	9,0	1060	750	11925	AB I	41,89	12624263
2	Tepelná izolácia MW	0,050	0,038	1,0	840	17	714	AB II	0,00	0
3	Tehla CPP	0,140	0,800	9,0	900	1700	214200			
4	Omiетка váp.cementová	0,025	0,990	19,0	790	2000	39500			
5	Lepiaca malta	0,005	0,840	18,0	880	1500	6600			
6	Minerálna vlna	0,160	0,039	1,0	1020	108	17626			
7	Lepiaca armovacia vrstva	0,005	0,840	50,0	880	1500	6600			
8	Omiетка silikátová	0,002	0,890	50,0	920	1520	4195			

Výpočtové okrajové podmienky

Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [°C]	-15
Priemerná teplota v interiéri	Θ_i [°C]	20
Vlhkosť exteriéru	Ψ_e [%]	84
Vlhkosť interiéru	Ψ_i [%]	50
Odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	5,70
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie	R_{se} [m ² .K/W]	0,04
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie	R_{si} [m ² .K/W]	0,13
Tepelný faktor na vnútornom povrchu	f_{Rsi}	0,978
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní	$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62
Bezpečnostná prirážka	$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	0,5

HODNOTENIE

VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,17	$U \leq U_N$
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla	U_N [W/m ² .K]	0,22	vyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	5,87	$R \geq R_N$
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie	R_N [m ² .K/W]	4,40	vyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota	Θ_{si} [°C]	19,23	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$
Najnižšia vnútorná povrchová teplota	$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	vyhovuje

OP5 - Obvodová stena 25 mm

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	Plocha (m ²)	C _m	
1	Sadrokartónový podhľad	0,015	0,220	9,0	1060	750	11925	AB I	6,14	1850349
2	Uzavretá vzduchová medzera	0,100	1,300	1,0	1010	1300	131300	AB II	0,00	0
3	Parozábrana AirGuard Reflecive E	0,0002	0,210	260109,0	1470	140	43			
4	Tepelná izolácia MW	0,120	0,038	1,0	840	17	1714			
5	Drevené debnenie/ OSB doska	0,025	0,140	50,0	1700	650	27625			
6	Lepiaca malta	0,005	0,840	18,0	880	1500	6600			
7	Tepelná izolácia EPS Perimeter	0,140	0,034	90,0	1500	30	6300			
8	Lepiaca armovacia vrstva	0,005	0,840	50,0	880	1500	6600			
9	Omietka silikátová	0,002	0,890	50,0	920	1520	4195			

Výpočtové okrajové podmienky

Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [°C]	-15
Priemerná teplota v interiéri	Θ_i [°C]	20
Vlhkosť exteriéru	Ψ_e [%]	84
Vlhkosť interiériu	Ψ_i [%]	50
Odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	7,62
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie	R_{se} [m ² .K/W]	0,04
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie	R_{si} [m ² .K/W]	0,13
Teplotný faktor na vnútornom povrchu	f_{Rsi}	0,983
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní	$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62
Bezpečnostná prírážka	$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	0,5

HODNOTENIE

VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,13	$U \leq U_N$
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla	U_N [W/m ² .K]	0,22	vyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	7,79	$R \geq R_N$
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie	R_N [m ² .K/W]	4,40	vyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota	Θ_{si} [°C]	19,42	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$
Najnižšia vnútorná povrchová teplota	$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	vyhovuje

ST1 - Strešná konštrukcia do exteriéru

Typ: Vodorovná konštrukcia - tepelný tok zvislo nahor, do nevykurovaného priestoru

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	Plocha (m ²)		C _m
1	Sadrokartónový podhľad - PBS	0,015	0,220	9,0	1060	750	11925	AB I	274,79	13098229
2	Parozábrana AirGuard Reflecive E	0,0002	0,210	260109,0	1470	140	43	AB II	0,00	0
4	Tepelná izolácia MW	0,150	0,039	1,0	840	17	2142			
5	Drevené debnenie - late	0,025	0,180	157,0	2510	400	25100			
6	Panel Kingspan KS1000 RW	0,160	0,023	250,0	1510	35	8456			
Výpočtové okrajové podmienky										
Vonkajšia výpočtová teplota			Θ_e [°C]	-15						
Priemerná teplota v interiéri			Θ_i [°C]	20						
Vlhkosť exteriéru			Ψ_e [%]	84						
Vlhkosť interiériu			Ψ_i [%]	50						
Odpor konštrukcie			R [m ² .K/W]	11,01						
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie			R_{se} [m ² .K/W]	0,04						
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie			R_{si} [m ² .K/W]	0,10						
Teplotný faktor na vnútornom povrchu			f_{Rsi}	0,991						
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní			$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62						
Bezpečnostná prirážka			$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	0,5	HODNOTENIE					
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla			U [W/m ² .K]	0,09	U ≤ U _N					
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla			U _N [W/m ² .K]	0,15	vyhovuje					
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie			R [m ² .K/W]	11,15	R ≥ R _N					
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie			R _N [m ² .K/W]	6,50	vyhovuje					
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota			Θ_{si} [°C]	19,69	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$					
Najnižšia vnútorná povrchová teplota			$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	vyhovuje					

ST2 - Strešná konštrukcia do exteriéru

Typ: Vodorovná konštrukcia - tepelný tok zvislo nahor, do nevykurovaného priestoru

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	Plocha (m ²)		C_m
1	Sadrokartónový podhl'ad - PBS	0,015	0,220	9,0	1060	750	11925	AB I	23,30	1110623
2	Parozábrana AirGuard Reflecive E	0,0002	0,210	260109,0	1470	140	43			
3	Tepelná izolácia MW	0,150	0,039	1,0	840	17	2142			
4	Drevené debnenie - late	0,025	0,180	157,0	2510	400	25100			
5	Panel Kingspan KS1000 RW	0,160	0,023	250,0	1510	35	8456			
Výpočtové okrajové podmienky										
Vonkajšia výpočtová teplota			Θ_e [°C]	-15						
Priemerná teplota v interiéri			Θ_i [°C]	20						
Vlhkosť exteriéru			Ψ_e [%]	84						
Vlhkosť interiériu			Ψ_i [%]	50						
Odpor konštrukcie			R [m ² .K/W]	11,01						
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie			R_{se} [m ² .K/W]	0,04						
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie			R_{si} [m ² .K/W]	0,17						
Teplotný faktor na vnútornom povrchu			f_{Rsi}	0,985						
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní			$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62						
Bezpečnostná prirážka			$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	0,5	HODNOTENIE					
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla			U [W/m ² .K]	0,09	$U \leq U_N$					
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla			U_N [W/m ² .K]	0,15	vyhovuje					
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie			R [m ² .K/W]	11,22	$R \geq R_N$					
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie			R_N [m ² .K/W]	6,50	vyhovuje					
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota			Θ_{si} [°C]	19,47	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$					
Najnižšia vnútorná povrchová teplota			$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	vyhovuje					

Šírenie tepla zeminou Podlaha na teréne

V zmysle STN EN ISO 13370 Šírenie tepla zeminou súčiniteľ prestupu tepla podláh a suterénov súvisí s časovo stálou zložkou tepelného toku zeminou. Posudzovaný objekt má straty tepla prechodom cez podlahu na teréne s vertikálnou izoláciou po okrajoch. Na zohľadnenie trojrozmerného priestorového tepelného toku v zemině sa používa charakteristický rozmer podlahy

$$B' = \frac{A}{1/2 P}$$

Tepelný odpor podlahy je daný ekvivalentnou hrúbkou, to znamená hrúbkou zeminou s rovnakým tepelným odporom

$$d_t = w + \lambda(R_{si} + R_f + R_{se})$$

w – celková hr. obvodových stien

R_f – tepelný odpor vrstiev podlahy

Základná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U_o sa podľa tepelnej izolácie určí

Ak $d_t < B'$

$$U_o = \frac{2\lambda}{\pi B' + d_t} \ln\left(\frac{\pi B'}{d_t} + 1\right)$$

Ak $d_t \geq B'$

$$U_o = \frac{2\lambda}{0,457B' + d_t}$$

Pre podlahy s tepelnou izoláciou po okrajoch platí vzťah

$$U = U_o + 2\Delta\Psi/B'$$

$\Delta\Psi$ – korekčný stratový súčiniteľ pre zvislú izoláciu po okraji

$$\Delta\Psi = -\frac{\lambda}{\pi} \left[\ln\left(\frac{2D}{d_t} + 1\right) - \ln\left(\frac{2D}{d_t + d'} + 1\right) \right]$$

D – hĺbka zvislej okrajovej izolácie pod úrovňou terénu

P1 - podlaha na teréne

Typ: Vodorovná konštrukcia - tepelný tok zvislo nadol, do zeminou

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ _i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ _i	Plocha (m ²)		C _m
1	Keramická dlažba	0,010	1,100	200,0	840	2000	16800	AB I	213,31	123396226
2	Lepiaci malta	0,002	0,840	18,0	880	1500	2640	AB II	0,00	0
3	Cementový poter	0,080	1,230	17,0	1020	2100	171360			
4	Fólia PE	0,0001	0,350	14400,0	1470	9200	13524			
5	Systémová doska EPS 150 S	0,030	0,036	70,0	1270	24	914			
6	Tepelná izolácia, fenólova pena Kooltherm K3	0,040	0,021	150,0	1500	35	2100			
7	PE fólia	0,0001	0,350	14400,0	1470	9200	13524			
8	Hydroizolácia	0,0035	0,210	14480,0	1470	1114	5732			
9	Podkladný betón	0,1500	1,360	23,0	1020	2300	351900			

Sokel	Tepelná izolácia EPS Perimeter	0,100	0,034	90,0	1500	30	4500			
	Zemina		2,000	2,0						
Výpočtové okrajové podmienky										
	Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [°C]		5						
	Priemerná teplota v interiéri	Θ_i [°C]		20						
	Vlhkosť exteriéru	Ψ_e [%]		99						
	Vlhkosť interiéru	Ψ_i [%]		50						
	Odpor podlahovej konštrukcie	R_f [m ² .K/W]		2,95						
	Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie	R_{se} [m ² .K/W]		0						
	Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie	R_{si} [m ² .K/W]		0,17						
	Teplotný faktor na vnútornom povrchu	f_{Rsi}		0,972						
	Kritická povrchová teplota pre vznik plesní	$\Theta_{si,80}$ [°C]		12,62						
	Bezpečnostná prírážka	$\Delta\Theta_{si}$ [°C]		1,0						
	Podlahová plocha vykurovaného suterénu	A (m ²)		213,31						
	Exponovaný obvod podlahy vykurovaného suterénu	P (m)		43,96						
	Hrúbka steny	w (m)		0,67						
	Charakteristický rozmer podlahy	B' (m)		9,70						
	Ekvivalentná hrúbka podlahy	dt(m)		6,91						
	VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla podlahy bez tepelnej izolácie po okrajoch	U_o [W/m ² .K]		0,18						
	Odpor zvislej okrajovej izolácie	R_D [m ² .K/W]		2,94						
	Prídavná efektívna hrúbka izolácie	d' (m)		5,78						
	Hĺbka izolácie pod terénom	D(m)		1,00						
	Korekčný stratový súčiniteľ	$\Delta\Psi$		-0,07						
	Ustálená tepelná vodivosť	Ls		35,52						
	VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla podlahy s tepelnou izoláciou po okrajoch	U [W/m ² .K]		0,17					HODNOTENIE	
	Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla	U_N [W/m ² .K]		0,40					U ≤ U _N	
	VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]		6,01					R ≥ R _N	
	Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie	R _N [m ² .K/W]		2,50					vyhovuje	
	VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota	Θ_{si} [°C]		19,58					$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$	
	Najnižšia vnútorná povrchová teplota	$\Theta_{si,N}$ [°C]		13,62					vyhovuje	

P2 - podlaha na teréne

Typ: Vodorovná konštrukcia - tepelný tok zvislo nadol, do zemi

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	Plocha (m ²)		C _m
1	Keramická dlažba	0,010	1,100	200,0	840	2000	16800	AB I	41,33	20979655
2	Lepiaca malta	0,002	0,840	18,0	880	1500	2640	AB II	0,00	0
3	Cementový poter	0,060	1,230	17,0	1020	2100	128520			
4	PE fólia	0,0001	0,350	144000,0	1470	1100	162			
5	Podlahový polystyrén EPS 100 S	0,0500	0,035	70,0	1270	24	1524			
6	PE fólia	0,0001	1,160	19,0	840	2000	336			
7	Hydroizolácia	0,0035	0,210	14480,0	1470	1114	5732			
8	Podkladný betón	0,1500	1,360	23,0	1020	2300	351900			
Sokel	Tepelná izolácia EPS Perimeter	0,100	0,034	90,0	1500	30	4500			
	Zemina		2,000	2,0						
Výpočtové okrajové podmienky										
Vonkajšia výpočtová teplota			Θ_e [°C]	5						
Priemerná teplota v interiéri			Θ_i [°C]	20						
Vlhkosť exteriéru			Ψ_e [%]	99						
Vlhkosť interiéru			Ψ_i [%]	50						
Odpor podlahovej konštrukcie			R_f [m ² .K/W]	1,62						
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie			R_{se} [m ² .K/W]	0						
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie			R_{si} [m ² .K/W]	0,17						
Teplotný faktor na vnútornom povrchu			f_{Rsi}	0,955						
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní			$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62						
Bezpečnostná prirážka			$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	1,0						
Podlahová plocha vykurovaného suterénu			A (m ²)	41,33						
Exponovaný obvod podlahy vykurovaného suterénu			P (m)	19,15						
Hrúbka steny			w (m)	0,67						
Charakteristický rozmer podlahy			B' (m)	4,32						
Ekvivalentná hrúbka podlahy			dt(m)	4,25						
VÝSLEDOK VÝPOČTU										
súčiniteľ prechodu tepla podlahy bez tepelnej izolácie po okrajoch			U_o [W/m ² .K]	0,32						
Odpor zvislej okrajovej izolácie			R_D [m ² .K/W]	2,94						
Prídavná efektívna hrúbka izolácie			d' (m)	5,78						
Hĺbka izolácie pod terénom			D(m)	1,00						
Korekčný stratový súčiniteľ			$\Delta\Psi$	-0,13						

Ustálená tepelná vodivosť	Ls	10,82	HODNOTENIE
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla podlahy s tepelnou izoláciou po okrajoch	U [W/m ² .K]	0,26	U ≤ UN
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla	UN [W/m ² .K]	0,40	vyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	3,82	R ≥ RN
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie	RN [m ² .K/W]	2,50	vyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota	Θ _{si} [°C]	19,33	Θ _{si} ≥ Θ _{si,N}
Najnižšia vnútorná povrchová teplota	Θ _{si,N} [°C]	13,62	vyhovuje

Vykurovaný suterén

Postup výpočtu je podobný ako pri výpočte podlahy na teréne, zohľadňuje sa však

- hĺbka z podlahy suterénu pod úroveň okolitého terénu;
- možnosť odlišnej úrovne izolovania stien a podlahy suterénu.

Ak sa z mení po obvode podlahy, použije sa priemerná hodnota.

Ustálená tepelná priepustnosť Ls sa určí podľa vzťahu

$$Ls = AUbf + zPUbw$$

POZNÁMKA – Vzťah určuje šírenie tepla pre celý suterén.

Na určenie hodnoty Ubf sa používa charakteristický rozmer podlahy podľa vzťahu . Do celkovej ekvivalentnej hrúbky sa započíta izolácia podlahy suterénu

$$d_t = w + \lambda (R_{si} + R_f + R_{se})$$

kde w je celková hrúbka stien budovy na úrovni terénu, pri započítaní všetkých vrstiev. R_f je tepelný odpor podlahy. Zahŕňa všetky celoplošné izolačné vrstvy umiestnené nad i pod podlahovou doskou aj vnútri podlahy a tepelný odpor nášľapnej vrstvy. Tepelný odpor podlahových dosák z hutného betónu s tenkými nášľapnými vrstvami sa môže zanedbať. Pri štrkových vrstvách pod doskou sa predpokladá rovnaká tepelná vodivosť ako pri zemine a ich tepelný odpor sa neberie do úvahy.

V závislosti od tepelnej izolácie podlahy suterénu sa na výpočet použije

Ak $d_t + 1/2z < B'$

$$U_o = \frac{2\lambda}{\pi B' + d_t + 1/2z} \ln \left(\frac{\pi B'}{d_t + 1/2z} + 1 \right)$$

Ak $d_t + 1/2z \geq B'$

$$U_o = \frac{2\lambda}{0,457B' + d_t + 1/2z}$$

Hodnota U_{bw} závisí od celkovej ekvivalentnej hrúbky stien suterénu

$$dw = \lambda (R_{si} + R_w + R_{se})$$

kde R_w je tepelný odpor stien suterénu so zahrnutím všetkých vrstiev.

Hodnota U_{bw} sa určí podľa vzťahu

$$U_{bw} = \frac{2\lambda}{\pi z} \left(1 + \frac{0,5d_t}{d_t + z}\right) \ln \left(\frac{z}{d_w} + 1\right)$$

Vzťah pre U_{bw} zohľadňuje tak dw , ako aj dt . Platí pre bežné prípady, ak je $dw \geq dt$. Ak je, $dw < dt$, nahradísa veličina dt vo vzťahu veličinou dw .

Efektívny súčiniteľ prechodu tepla, ktorý charakterizuje celú časť suterénu v kontakte so zeminou určí sazo vzťahu

$$U' = \frac{AU_{bf} + zPU_{bw}}{A + zP}$$

Vykurovaný suterén

Plocha vykurovaného priestoru	A (m ²)	28,88
Exponovaný obvod vykurovaného priestoru	P (m)	23,86
Intenzita výmeny vzduchu vo vykurovanom priestore	n (h-1)	0,30
Objem vzduchu vykurovaného priestoru	V (m ³)	56,89
Hĺbka podlahy suterénu pod terénom	z (m)	1,05
Výška terénu od podlahy I.nadzemného podlažia	h (m)	0,92
Priemerná teplota v interiéri	Θ_i [°C]	20
Tepelný odpor medzi vnútorným a vonkajším prostredím	R [m ² .K/W]	3,38
Súčiniteľ prechodu tepla medzi vnútorným a vonkajším prostredím	U [W/m ² .K]	0,30
Ustálená tepelná vodivosť	Ls (W/K)	9,18

OP6 - Obvodová stena

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	Plocha (m ²)	C_m	
1	Aerogélový náter 3x	0,001	0,020	3,0	790	2000	158	AB	4,1244	4215439
2	Vnútorná sanačná omietka	0,0200	1,360	23,0	1020	2300	46920			
3	Betónová stena	0,4500	1,360	23,0	1020	2300	821100			
4	Kamenný obklad	0,100	0,840	18,0	880	1500	132000			
5	Lepiacia malta	0,005	0,840	18,0	880	1500	6600			
6	Tepelná izolácia EPS Perimeter	0,100	0,034	90,0	1500	30	4500			

7	Lepiacia armovacia vrstva	0,005	0,840	50,0	880	1500	6600			
8	Omietka silikátová	0,002	0,890	50,0	920	1520	4195			
Výpočtové okrajové podmienky										
Vonkajšia výpočtová teplota		Θ_e [°C]		-15						
Priemerná teplota v interiéri		Θ_i [°C]		20						
Vlhkosť exteriéru		Ψ_e [%]		84						
Vlhkosť interiéru		Ψ_i [%]		50						
Odpor konštrukcie		R [m ² .K/W]		3,35						
Odpor konštrukcie		R_a [m ² .K/W]		3,00						
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie		R_{se} [m ² .K/W]		0,04						
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie		R_{si} [m ² .K/W]		0,13						
Teplotný faktor na vnútornom povrchu		f_{Rsi}		0,980						
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní		$\Theta_{si,80}$ [°C]		12,62						
Bezpečnostná prírážka		$\Delta\Theta_{si}$ [°C]		0,5						
HODNOTENIE										
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla		U [W/m ² .K]		0,15		$U \leq U_N$				
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla		U_N [W/m ² .K]		0,22		vyhovuje				
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie		R [m ² .K/W]		6,52		$R \geq R_N$				
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie		R_N [m ² .K/W]		4,40		vyhovuje				
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota		Θ_{si} [°C]		19,30		$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$				
Najnižšia vnútorná povrchová teplota		$\Theta_{si,N}$ [°C]		13,12		vyhovuje				

OP7 - Obvodová stena pod terénom

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do zeminy

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ	Plocha (m ²)		C _m
1	Aerogélový náter 3x	0,001	0,020	3,0	790	2000	158	AB	42,34	42608742
2	Vnútorná sanačná omietka	0,0200	1,360	23,0	1020	2300	46920			
3	Betónová stena	0,4500	1,360	23,0	1020	2300	821100			
4	Kamenný obklad	0,100	0,840	18,0	880	1500	132000			
5	Hydroizolácia	0,003	0,210	280,0	1470	1400	6174			
	Zemina		2,000	2,0						
Výpočtové okrajové podmienky										
Vonkajšia výpočtová teplota		Θ_e [°C]		5						
Priemerná teplota v interiéri		Θ_i [°C]		20						

Vlhkosť exteriéru	Ψ_e [%]	84	HODNOTENIE
Vlhkosť interiéru	Ψ_i [%]	50	
Odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	0,41	
Odpor konštrukcie	R_a [m ² .K/W]	3,00	
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie	R_{se} [m ² .K/W]	0	
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie	R_{si} [m ² .K/W]	0,13	
Ekvivalentná hrúbka steny	dw (m)	7,08	
Teplotný faktor na vnútornom povrchu	f_{Rsi}	0,921	
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní	$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62	
Bezpečnostná prirážka	$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	0,5	
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla	U_{bw} [W/m ² .K]	0,61	
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla	U_N [W/m ² .K]	0,66	vyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie	R_{bw} [m ² .K/W]	1,64	$R \geq R_N$
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie	R_N [m ² .K/W]	1,50	vyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota	Θ_{si} [°C]	18,81	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$
Najnižšia vnútorná povrchová teplota	$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	vyhovuje

P3 - podlaha vykurovaného priestoru na teréne

Typ: Vodorovná konštrukcia - tepelný tok zvislo nadol, do zeminy

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	Plocha (m ²)	C_m	
1	Keramiká dlažba	0,010	1,100	200,0	840	2000	16800	AB	28,88	485184
2	Lepiaca malta	0,002	0,840	18,0	880	1500	2640	AB II	0,00	0
3	Cementový poter	0,080	1,230	17,0	1020	2100	171360			
4	Fólia PE	0,0001	0,350	14400,0	1470	9200	13524			
5	Tepelná izolácia, fenólova pena Kooltherm K3	0,040	0,021	150,0	1500	35	2100			
6	PE fólia	0,0001	0,350	14400,0	1470	9200	13524			
7	Hydroizolácia	0,0035	0,210	14480,0	1470	1114	5732			
8	Podkladný betón	0,1500	1,360	23,0	1020	2300	351900			
	Zemina		2,000	2,0						
Výpočtové okrajové podmienky										
	Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [°C]	5							
	Teplota vo vykurovanom priestore	Θ_u [°C]	20							
	Vlhkosť exteriéru	Ψ_e [%]	99							
	Vlhkosť vykurovaného priestoru	Ψ_u [%]	50							

Odpor podlahovej konštrukcie	R_f [m ² .K/W]	2,11	
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie	R_{se} [m ² .K/W]	0	
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie	R_{si} [m ² .K/W]	0,17	
Plocha podlahy na teréne	A (m ²)	28,88	
Exponovaný obvod podlahy na teréne	P (m)	23,86	
Hrúbka steny	w (m)	0,58	
Charakteristický rozmer podlahy	B'(m)	2,42	
Ekvivalentná hrúbka podlahy	dt(m)	5,15	
Teplotný faktor na vnútornom povrchu	f _{Rsi}	0,582	
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní	Θ _{si,80} [°C]	12,62	
Bezpečnostná prirážka	ΔΘ _{si} [°C]	1,0	
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla podlahy bez tepelnej izolácie po okrajoch	U_{bf} [W/m ² .K]	0,29	
Odpor zvislej okrajovej izolácie	R_{D} [m ² .K/W]	0,00	
Prídavná efektívna hrúbka izolácie	d'(m)	0,00	
Hĺbka izolácie pod terénom	D(m)	0,00	
Korekčný stratový súčiniteľ	ΔΨ	0,00	
Ustálená tepelná vodivosť	Ls	0,71	
			HODNOTENIE
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla podlahy s tepelnou izoláciou po okrajoch	U_{bf} [W/m ² .K]	0,29	U ≤ U _N
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla	U _N [W/m ² .K]	0,50	vyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie	R_{bf} [m ² .K/W]	3,39	R ≥ R _N
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie	R _N [m ² .K/W]	2,00	vyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota	Θ _{si} [°C]	13,73	Θ _{si} ≥ Θ _{si,N}
Najnižšia vnútorná povrchová teplota	Θ _{si,N} [°C]	13,62	vyhovuje

Kritérium energetických požiadaviek netransparentných stavebných konštrukcií je splnené pre všetky obalové konštrukcie v zmysle STN 73 0540-2 Z1+Z2, STN EN ISO 13789 a STN EN ISO 13790.

3.1.3 Skladba a prehľad transparentných konštrukcií – navrhovaný stav

Na zasklenie okenných a dverných výplní otvorov sú použité plastové rámy s izolačným trojsklom so súčiniteľom prechodu tepla rámu $U_f=1,00$ W/(m²K) a zasklenia $U_g=0,50$ W/(m²K).

Popis	n	a	b	A	A*n	Ag	Af	Ug	Uf	Uw	lg	dĺžka špar
Vstup. plastové dvere	1	1,600	2,250	3,60	3,60	2,54	1,06	0,5	1,0	0,74	8,34	8,89

Plastové okno	6	1,500	2,000	3,00	18,00	2,04	0,96	0,5	1,0	0,76	7,39	43,44
Plastové okno	3	1,250	0,900	1,13	3,38	0,68	0,44	0,5	1,0	0,82	3,38	8,76
Plastové okno	1	1,500	1,500	2,25	2,25	1,47	0,78	0,5	1,0	0,78	5,89	6,27
Plastové okno	5	0,600	0,600	0,36	1,80	0,14	0,22	0,5	1,0	0,97	1,48	8,48
Plastové okno	1	0,900	0,600	0,54	0,54	0,25	0,29	0,5	1,0	0,92	2,08	2,30
Vstup. plastové dvere	1	1,000	2,150	2,15	2,15	1,48	0,67	0,5	1,0	0,83	9,22	5,60
Vstup. plastové dvere	1	0,900	2,150	1,94	1,94	1,29	0,65	0,5	1,0	0,85	9,02	5,40
Plastové okno	1	1,500	1,700	2,55	2,55	1,70	0,85	0,5	1,0	0,75	5,48	6,40
Plastové okno	4	0,850	1,550	1,32	5,27	0,82	0,50	0,50	1,00	0,81	3,88	16,38
Strešné okno GLL	2	0,550	0,980	0,54	1,08	0,24	0,30	-	-	1,00	2,14	4,71
Strešné okno GLL	11	0,780	1,180	0,92	10,12	0,52	0,40	-	-	1,00	3,00	35,38

Σ52,67m²

Σ152,00m

Vonkajšie okná a dvere bytových a nebytových budov musia mať súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou

$$U_w \leq U_{w,N}$$

Por. č.	Konštrukcia	U _{ok} [W.m ² .K ⁻¹]	U _{okN} [W.m ² .K ⁻¹]	HODNOTENIE
1	Vstup. plastové dvere	0,74	0,85	vyhovuje
2	Plastové okno	0,76	0,85	vyhovuje
3	Plastové okno	0,82	0,85	vyhovuje
4	Plastové okno	0,78	0,85	vyhovuje
5	Plastové okno	0,97	0,85	nevyhovuje
6	Plastové okno	0,92	0,85	nevyhovuje
7	Vstup. plastové dvere	0,83	0,85	vyhovuje
8	Vstup. plastové dvere	0,85	0,85	vyhovuje
9	Plastové okno	0,75	0,85	vyhovuje
10	Plastové okno	0,81	0,85	vyhovuje
11	Strešné okno GLL	1,00	1,20	vyhovuje
12	Strešné okno GLL	1,00	1,20	vyhovuje

Požiadavky platia pre vonkajšie okná s plochou aspoň 1,8m², okná menšej plochy, ktoré nespĺňajú požadované hodnoty, musia byť zhotovené z rovnakých komponentov ako okná spĺňajúce požiadavky.

Kritérium energetických požiadaviek transparentných stavebných konštrukcií **je splnené** pre všetky výplne otvorov okrem otvorov, podľa bodu .

3.2 Teplota vnútorného povrchu konštrukcie - navrhovaný stav

3.2.1 Najnižšia povrchová teplota netransparentných konštrukcií

Steny, stropy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\phi_i \leq 80$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} bezpečne nad teplotou rosného bodu, čím sa vylučuje riziko vzniku plesní. Podľa článku 4.3.1 STN 73 0540-2:2012 pri teplote vnútorného vzduchu $\theta_{ai} = 20$ °C a

relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\phi_i = 50\%$ je kritická povrchová teplota na vznik plesní $\theta_{si,N} = 12,62^\circ\text{C}$.

$$\theta_{si} \geq \theta_{siN} = \theta_{si80} + \Delta\theta_{si}$$

3.2.2 Najnižšia povrchová teplota transparentných konštrukcií

Podľa článku 4.3.6. STN 73 0540-2:2012 rámy, priesvitné a nepriesvitné výplne otvorov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\phi_i \leq 50\%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu $\theta_{si,w}$ vyjadrenú v $^\circ\text{C}$ nad teplotou rosného bodu $\theta_{dp} = 9,26^\circ\text{C}$. Vnútorná povrchová teplota sa vypočíta podľa vzťahu:

$$\theta_{si,w} \geq \theta_{si,w,N} = \theta_{dp}$$

3.2.3 Šírenie vlhkosti konštrukciou

Podľa článku 5.1 STN 73 0540:2012 bez kondenzácie vodnej pary v konštrukcii musia byť navrhnuté strechy, stropy a steny, v ktorých by skondenzovaná vodná para ohrozila ich požadovanú funkciu

$$Mc = 0$$

S obmedzenou kondenzáciou vodnej pary v konštrukcii, ktorá je určená bez uvažovania vplyvu slnečného žiarenia sú navrhnuté konštrukcie strechy, stropy a steny, pričom sú splnené podmienky:

- skondenzovaná vodná para neohrozuje funkciu konštrukcie
- ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá

$$Mc < Mev$$

prípustné celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary je:

- pre jednoplášťové strechy $Mc \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

pre ostatné konštrukcie $Mc \leq 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

3.2.4 Šírenie vlhkosti konštrukciou – navrhovaný stav

OP1 - Obvodová stena 450 mm

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

Výpočtové okrajové podmienky		
Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [$^\circ\text{C}$]	-15
Priemerná teplota v interiéri	Θ_{a_i} [$^\circ\text{C}$]	20
Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	ϕ_e (%)	84
Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu	ϕ_i (%)	50
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v exteriéri	$p_{de,sat}$ (Pa)	165,0
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v interiéri	$p_{di,sat}$ (Pa)	2336,7
Čiastočný tlak vodnej pary exteriéru	p_{de} (Pa)	138,60
Čiastočný tlak vodnej pary interiériu	p_{di} (Pa)	1168,35

Priebeh teplôt a tlakov

Súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,20
Difúzny odpor konštrukcie	Rd(m/s)	5,65
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu	Rse(m ² .K/W)	0,04
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu	Rsi (m ² .K/W)	0,13

Zóna	d (m)	λ (W/m.K)	μ (l)	Θa [°C]	pd (Pa)	pdsat (Pa)
si				19,1	986,1	2209,8
1-2	0,025	0,990	19,000	18,9	1081,8	2182,4
2-3	0,450	0,800	9,000	14,9	343,6	1693,7
3-4	0,025	0,990	19,000	14,7	257,1	1672,0
4-5	0,005	0,840	18,000	14,7	240,7	1672,0
5-6	0,160	0,039	1,000	-14,6	211,5	171,2
6-7	0,005	0,840	50,000	-14,7	165,9	169,7
se	0,002	0,890	50,000	-15,0	138,6	165,0

Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na začiatku kondenzačnej zóny	pdsat,A (Pa)	211,5
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na konci kondenzačnej zóny	pdsat,B (Pa)	169,7
Difúzny odpor na začiatku kondenzačnej zóny	RdA(m/s)	5,25
Difúzny odpor na konci kondenzačnej zóny	RdB(m/s)	0,40
Skondenzované množstvo vodnej pary	ΔMd(kg/m ² .s)	104,51
Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary	Mc(kg/m ² .a)	0,0268
Ročné množstvo vyparenej vodnej pary	Mev(kg/m ² .a)	4,6619

$$Mc < 0,5 \text{ kg/(m}^2\text{.a)}$$

$$Mc < Mev$$

V konštrukcii dochádza počas modelového roku ku kondenzácii vodnej pary, na konci modelového roka je zóna suchá.

OP2 - Obvodová stena 300 mm

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

Výpočtové okrajové podmienky		
Vonkajšia výpočtová teplota	Θe [°C]	-15
Priemerná teplota v interiéri	Θai [°C]	20
Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	φe (%)	84
Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu	φi (%)	50
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v exteriéri	pde,sat (Pa)	165,0
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v interiéri	pdi,sat (Pa)	2336,7

Čiastočný tlak vodnej pary exteriéru	pde (Pa)	138,60
Čiastočný tlak vodnej pary interiéru	pdi (Pa)	1168,35

Priebeh teplôt a tlakov

Súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,15
Difúzny odpor konštrukcie	Rd(m/s)	3,53
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu	Rse(m ² .K/W)	0,04
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu	Rsi (m ² .K/W)	0,13

Zóna	d (m)	λ (W/m.K)	μ (l)	Θa [°C]	pd (Pa)	pdsat (Pa)
si				19,3	876,2	2237,5
1-2	0,025	0,990	19,000	19,2	1029,6	2223,6
2-3	0,300	0,119	8,000	6,3	328,5	954,6
3-4	0,005	0,840	18,000	6,3	302,2	954,6
4-5	0,160	0,039	1,000	-14,7	255,5	169,7
5-6	0,005	0,840	50,000	-14,8	182,4	168,1
se	0,002	0,890	50,000	-15,0	138,6	165,0

Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na začiatku kondenzačnej zóny	pdsat,A (Pa)	182,4
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na konci kondenzačnej zóny	pdsat,B (Pa)	168,1
Difúzny odpor na začiatku kondenzačnej zóny	RdA(m/s)	3,38
Difúzny odpor na konci kondenzačnej zóny	RdB(m/s)	0,15
Skondenzované množstvo vodnej pary	ΔMd(kg/m ² .s)	95,46
Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary	Mc(kg/m ² .a)	0,0246
Ročné množstvo vyparenej vodnej pary	Mev(kg/m ² .a)	4,7075

$$Mc < 0,5 \text{ kg/(m}^2\cdot\text{a)}$$

$$Mc < Mev$$

V konštrukcii dochádza počas modelového roku ku kondenzácii vodnej pary, na konci modelového roka je zóna suchá.

OP3 - Obvodová stena 250 mm

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

Výpočtové okrajové podmienky		
Vonkajšia výpočtová teplota	Θ _e [°C]	-15
Priemerná teplota v interiéru	Θ _{a_i} [°C]	20
Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	φ _e (%)	84
Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu	φ _i (%)	50

Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v exteriéri	pde,sat (Pa)	165,0
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v interiéri	pdi,sat (Pa)	2336,7
Čiastočný tlak vodnej pary exteriéru	pde (Pa)	138,60
Čiastočný tlak vodnej pary interiéru	pdi (Pa)	1168,35

Pribeh teplôt a tlakov

Súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,22
Difúzny odpor konštrukcie	Rd(m/s)	3,85
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu	Rse(m ² .K/W)	0,04
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu	Rsi (m ² .K/W)	0,13

Zóna	d (m)	λ (W/m.K)	μ (l)	Θa [°C]	pd (Pa)	pdsat (Pa)
si				19,0	900,9	2196,1
1-2	0,025	0,990	19,000	18,8	1041,3	2168,8
2-3	0,250	0,800	9,000	16,5	439,5	1876,3
3-4	0,025	0,990	19,000	16,3	312,5	1852,5
4-5	0,005	0,840	18,000	16,2	288,4	1840,8
5-6	0,160	0,039	1,000	-14,6	245,6	171,2
6-7	0,005	0,840	50,000	-14,7	178,7	169,7
se	0,002	0,890	50,000	-15,0	138,6	165,0

Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na začiatku kondenzačnej zóny	pdsat,A (Pa)	245,6
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na konci kondenzačnej zóny	pdsat,B (Pa)	171,2
Difúzny odpor na začiatku kondenzačnej zóny	RdA(m/s)	3,45
Difúzny odpor na konci kondenzačnej zóny	RdB(m/s)	0,40
Skondenzované množstvo vodnej pary	ΔMd(kg/m ² .s)	185,97
Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary	Mc(kg/m ² .a)	0,0268
Ročné množstvo vyparenej vodnej pary	Mev(kg/m ² .a)	4,6619

$$Mc < 0,5 \text{ kg/(m}^2\cdot\text{a)}$$

$$Mc < Mev$$

V konštrukcii dochádza počas modelového roku ku kondenzácii vodnej pary, na konci modelového roka je zóna suchá.

OP4 - Obvodová stena 150 mm

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

Výpočtové okrajové podmienky		
Vonkajšia výpočtová teplota	Θe [°C]	-15

Priemerná teplota v interiéri	Θ_{ai} [°C]	20
Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	φ_e (%)	84
Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu	φ_i (%)	50
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v exteriéri	$p_{de,sat}$ (Pa)	165,0
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v interiéri	$p_{di,sat}$ (Pa)	2336,7
Čiastočný tlak vodnej pary exteriéru	p_{de} (Pa)	138,60
Čiastočný tlak vodnej pary interiéru	p_{di} (Pa)	1168,35

Priebeh teplôt a tlakov

Súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,17
Difúzny odpor konštrukcie	R_d (m/s)	1,31
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu	R_{se} (m ² .K/W)	0,04
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu	R_{si} (m ² .K/W)	0,13

Zóna	d (m)	λ (W/m.K)	μ (l)	Θ_a [°C]	p_d (Pa)	p_{dsat} (Pa)
si				19,2	382,3	2223,6
1-2	0,015	0,220	9,000	18,8	1062,2	2168,8
2-3	0,050	0,038	1,000	11,0	1022,9	1312,4
3-4	0,140	0,800	9,0	10,8	649,5	1295,0
4-5	0,025	0,990	19,000	10,8	649,5	1295,0
5-6	0,005	0,840	18,000	10,8	578,8	1295,0
6-7	0,160	0,039	1,000	-13,7	453,0	186,0
7-8	0,005	0,840	50,000	-13,7	256,5	186,0
se	0,002	0,890	50,000	-15,0	138,6	165,0

Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na začiatku kondenzačnej zóny	$p_{dsat,A}$ (Pa)	453,0
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na konci kondenzačnej zóny	$p_{dsat,B}$ (Pa)	186,0
Difúzny odpor na začiatku kondenzačnej zóny	R_{dA} (m/s)	0,91
Difúzny odpor na konci kondenzačnej zóny	R_{dB} (m/s)	0,40
Skondenzované množstvo vodnej pary	ΔM_d (kg/m ² .s)	667,57
Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary	M_c (kg/m ² .a)	0,0246
Ročné množstvo vyparenej vodnej pary	M_{ev} (kg/m ² .a)	4,7075

$$M_c < 0,5 \text{ kg/(m}^2 \cdot \text{a)}$$

$$M_c < M_{ev}$$

V konštrukcii dochádza počas modelového roku ku kondenzácii vodnej pary, na konci modelového roka je zóna suchá.

OP5 - Obvodová stena 25 mm

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

Výpočtové okrajové podmienky		
Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [°C]	-15
Priemerná teplota v interiéri	Θ_{a_i} [°C]	20
Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	φ_e (%)	84
Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu	φ_i (%)	50
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v exteriéri	$p_{de,sat}$ (Pa)	165,0
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v interiéri	$p_{di,sat}$ (Pa)	2336,7
Čiastočný tlak vodnej pary exteriéru	p_{de} (Pa)	138,60
Čiastočný tlak vodnej pary interiériu	p_{di} (Pa)	1168,35

Priebeh teplôt a tlakov

Súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,13
Difúzny odpor konštrukcie	R_d (m/s)	69,32
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu	R_{se} (m ² .K/W)	0,04
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu	R_{si} (m ² .K/W)	0,13

Zóna	d (m)	λ (W/m.K)	μ (l)	Θ_a [°C]	pd (Pa)	pdsat (Pa)
si				19,4	1153,5	2251,4
1-2	0,015	0,220	9,000	19,1	1166,3	2196,1
2-3	0,100	1,300	1,000	18,8	1164,9	2168,8
3-4	0,000	0,210	260109,000	18,8	353,4	2168,8
4-5	0,120	0,038	1,000	4,6	351,6	848,2
5-6	0,025	0,140	50,000	3,8	333,1	801,8
6-7	0,005	0,840	18,000	3,7	331,7	796,2
7-8	0,140	0,034	90,000	-14,8	144,5	168,1
8-9	0,005	0,840	50,000	-14,8	140,8	168,1
se	0,002	0,890	50,000	-15,0	138,6	165,0

$Mc < 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

$Mc < Mev$

V konštrukcii nedochádza počas modelového roku ku kondenzácii vodnej pary.

OP6 - Obvodová stena

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

Výpočtové okrajové podmienky		
Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [°C]	-15

Priemerná teplota v interiéri	Θ_{ai} [°C]	20
Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	φ_e (%)	84
Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu	φ_i (%)	50
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v exteriéri	$p_{de,sat}$ (Pa)	165,0
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v interiéri	$p_{di,sat}$ (Pa)	2336,7
Čiastočný tlak vodnej pary exteriéru	p_{de} (Pa)	138,60
Čiastočný tlak vodnej pary interiéru	p_{di} (Pa)	1168,35

Priebeh teplôt a tlakov

Súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,15
Difúzny odpor konštrukcie	R_d (m/s)	20,25
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu	R_{se} (m ² .K/W)	0,04
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu	R_{si} (m ² .K/W)	0,13

Zóna	d (m)	λ (W/m.K)	μ (l)	Θ_a [°C]	p_d (Pa)	p_{dsat} (Pa)
si				19,3	1117,5	2237,5
1-2	0,0001	0,0200	3,0000	19,3	1168,3	2237,5
2-3	0,0200	1,3600	23,0000	19,2	1144,9	2223,6
3-4	0,4500	1,3600	23,0000	5,8	735,6	988,0
4-5	0,1000	0,9000	23,0000	1,0	618,6	656,7
5-6	0,0050	0,8400	18,0000	0,2	614,1	619,7
6-7	0,1000	0,0340	90,0000	-14,9	156,4	166,6
7-8	0,0050	0,8400	50,0000	-14,9	143,7	166,6
se	0,0020	0,8900	50,0000	-15,0	138,6	165,0

$Mc < 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

$Mc < M_{ev}$

V konštrukcii nedochádza počas modelového roku ku kondenzácii vodnej pary.

ST1 - Strešná konštrukcia do exteriéru

Typ: Vodorovná konštrukcia - tepelný tok zvislo nahor, do nevykurovaného priestoru

Výpočtové okrajové podmienky		
Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [°C]	-15
Priemerná teplota v interiéri	Θ_{ai} [°C]	20
Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	φ_e (%)	84
Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu	φ_i (%)	50
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v exteriéri	$p_{de,sat}$ (Pa)	165,0
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v interiéri	$p_{di,sat}$ (Pa)	2336,7

Čiastočný tlak vodnej pary exteriéru	pde (Pa)	138,60
Čiastočný tlak vodnej pary interiéru	pdi (Pa)	1168,35

Priebeh teplôt a tlakov

Súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,09
Difúzny odpor konštrukcie	Rd(m/s)	98,83
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu	Rse(m ² .K/W)	0,04
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu	Rsi (m ² .K/W)	0,10

Zóna	d (m)	λ (W/m.K)	μ (l)	Θa [°C]	pd (Pa)	pdsat (Pa)
si				19,7	1157,9	2293,7
1-2	0,015	0,220	9,000	19,5	1166,9	2265,4
2-3	0,000	0,210	260109,000	19,5	597,8	2265,4
3-4	0,150	0,039	1,000	7,4	596,3	1029,5
4-5	0,025	0,180	157,000	7,0	555,4	1001,7
se	0,160	0,023	250,000	-15,0	165,1	165,0

Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na začiatku kondenzačnej zóny	pdsat,A (Pa)	165,1
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na konci kondenzačnej zóny	pdsat,B (Pa)	165,0
Difúzny odpor na začiatku kondenzačnej zóny	RdA(m/s)	58,83
Difúzny odpor na konci kondenzačnej zóny	RdB(m/s)	40,00
Skondenzované množstvo vodnej pary	ΔMd(kg/m ² .s)	16,39
Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary	Mc(kg/m ² .a)	0,0000
Ročné množstvo vyparenej vodnej pary	Mev(kg/m ² .a)	0,2491

$$Mc < 0,1 \text{ kg/(m}^2 \cdot \text{a)}$$

$$Mc < Mev$$

V konštrukcii dochádza počas modelového roku ku kondenzácii vodnej pary, na konci modelového roka je zóna suchá.

ST2 - Strešná konštrukcia do exteriéru

Typ: Vodorovná konštrukcia - tepelný tok zvislo nahor, do nevykurovaného priestoru

Výpočtové okrajové podmienky		
Vonkajšia výpočtová teplota	Θ _e [°C]	-15
Priemerná teplota v interiéri	Θ _{a,i} [°C]	20
Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	φ _e (%)	84
Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu	φ _i (%)	50
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v exteriéri	pde,sat (Pa)	165,0

Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v interiéri	pdi,sat (Pa)	2336,7
Čiastočný tlak vodnej pary exteriéru	pde (Pa)	138,60
Čiastočný tlak vodnej pary interiéru	pdi (Pa)	1168,35

Priebeh teplôt a tlakov

Súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,09
Difúzny odpor konštrukcie	Rd(m/s)	98,83
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu	Rse(m ² .K/W)	0,04
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu	Rsi (m ² .K/W)	0,17

Zóna	d (m)	λ (W/m.K)	μ (l)	Θa [°C]	pd (Pa)	pdsat (Pa)
si				19,5	1157,9	2265,4
1-2	0,015	0,220	9,000	19,3	1166,9	2237,5
2-3	0,000	0,210	260109,000	19,3	597,8	2237,5
3-4	0,150	0,039	1,000	7,3	596,3	1022,5
4-5	0,025	0,180	157,000	6,8	555,4	988,0
se	0,160	0,023	250,000	-15,0	165,1	165,0

Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na začiatku kondenzačnej zóny	pdsat,A (Pa)	165,1
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na konci kondenzačnej zóny	pdsat,B (Pa)	165,0
Difúzny odpor na začiatku kondenzačnej zóny	RdA(m/s)	58,83
Difúzny odpor na konci kondenzačnej zóny	RdB(m/s)	40,00
Skondenzované množstvo vodnej pary	ΔMd(kg/m ² .s)	16,39
Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary	Mc(kg/m ² .a)	0,0000
Ročné množstvo vyparenej vodnej pary	Mev(kg/m ² .a)	0,2490

$$Mc < 0,1 \text{ kg/(m}^2\cdot\text{a)}$$

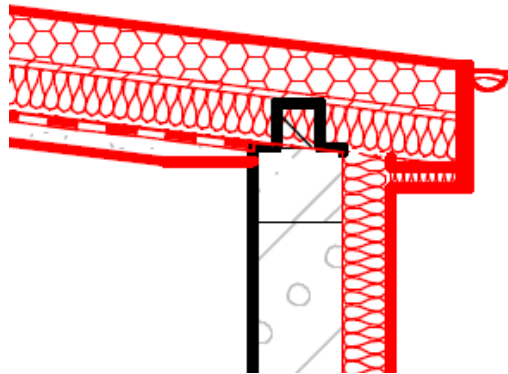
$$Mc < Mev$$

V konštrukcii dochádza počas modelového roku ku kondenzácii vodnej pary, na konci modelového roka je zóna suchá.

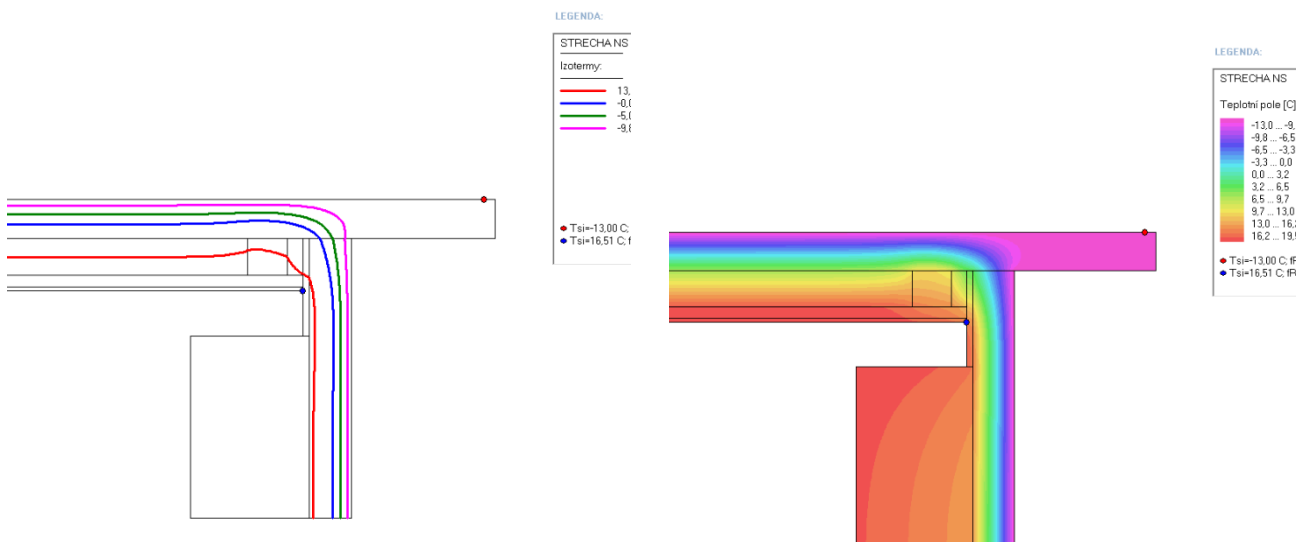
3.2.5 Tepelné mosty - navrhovaný stav

Tepelné mosty budov spôsobujú zmenu vnútornej povrchovej teploty a zmenu tepelného toku v porovnaní s homogénnou časťou konštrukcie. Výpočet deformovaného teplotného poľa je potrebný pri určovaní minimálnej povrchovej teploty $\theta_{si,min}$ a priemernej povrchovej teploty konštrukcie.

Detail styku obvodového muriva a stropnej konštrukcie pri rímse

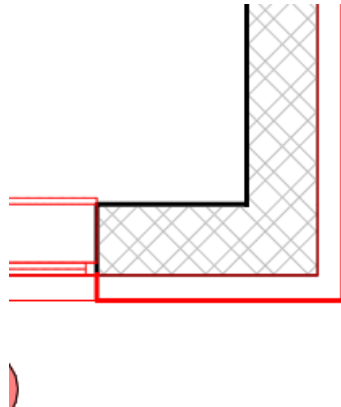


Povrchová teplota a pole teplôt

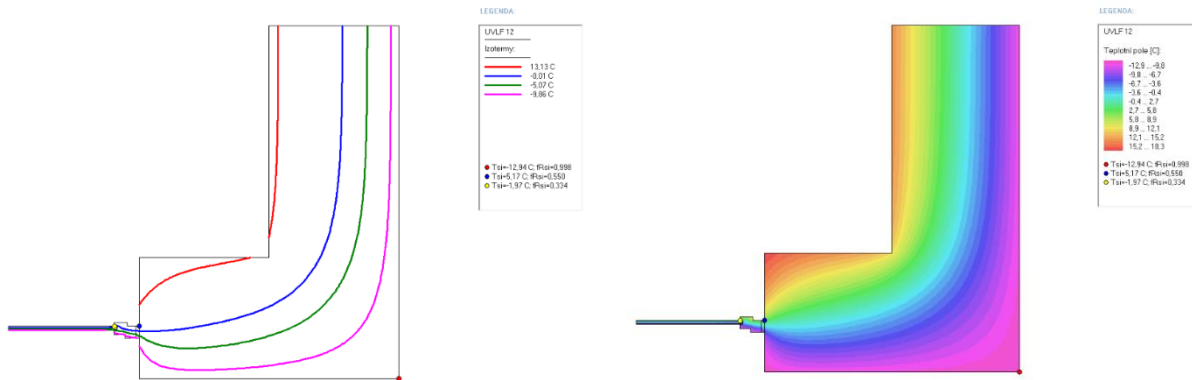


Povrchová teplota stropu je $\theta_{si} = 16,51^{\circ}\text{C} > \theta_{si,N} = 13,13^{\circ}\text{C}$. Hodnota povrchovej teploty je nad hranicou kritickej povrchovej teploty v celom detaile rímse.

Detail osadenia okna v ostení

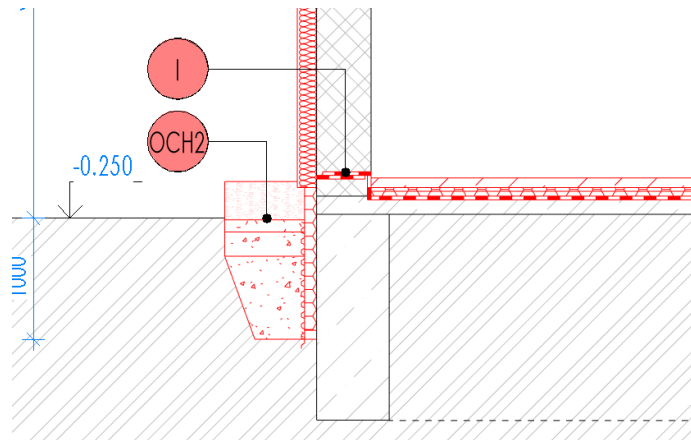


Povrchová teplota a pole teplôt

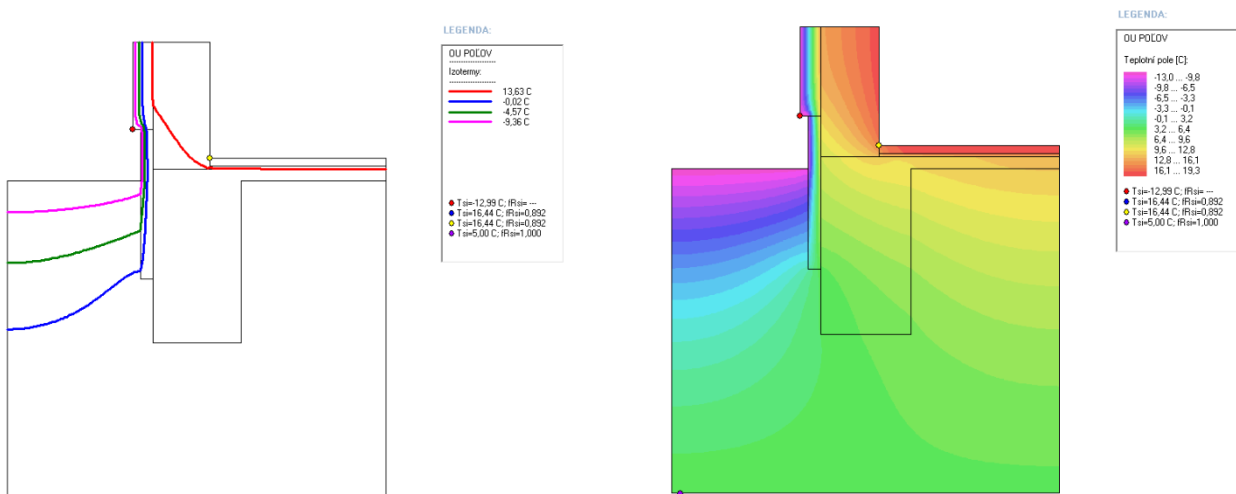


Povrchová teplota steny je $\theta_{si} = 10,71 \text{ °C} < \theta_{si,N} = 13,13^\circ$. Hodnota povrchovej teploty je pod hranicou kritickej povrchovej teploty v celom detaile, kde dochádza ku kondenzácii vodných pár a následnému výskytu hubovitých plesní. Povrchová teplota výplne okenného otvoru v mieste osadenia okna do ostenia je $\theta_w = -1,97 \text{ °C} < \theta_{w,N} = 9,26^\circ \text{C}$. Hodnota povrchovej teploty je pod hranicou kritickej povrchovej teploty v celom detaile osadenia okna do ostenia, kde dochádza ku kondenzácii vodných pár a následnému výskytu hubovitých plesní.

Detail styku obvodovej steny a podlahy na teréne



Povrchová teplota a pole teplôt



V celom detaile je povrchová teplota netransparentnej konštrukcie podlahy vyššia ako hodnota rosného bodu $\theta_{si} = 16,44\text{ °C} > \theta_{si,N} = 13,63\text{ °C}$. V podkladnom betóne a v základovej konštrukcii nebude dochádzať ku premrzaniu ak bude základ zateplený tepelnou izoláciou EPS Perimeter hr. 100 mm do hĺbky min. 1,00 m.

Hygienické kritérium stavebných konštrukcií je splnené pre všetky transparentné aj netransparentné konštrukcie.

3.3 Najvyšší denný vzostup teploty v miestnosti v letnom období – navrhovaný stav

V kritickej miestnosti (priestore) je potrebné preukázať najvyššiu teplotu vzduchu v letnom období $\theta_{ai,max}$ podľa vzťahu:

$$\theta_{ai,max} \leq \theta_{ai,max,N}$$

kde $\theta_{ai,max,N}$ je požadovaná hodnota najvyššej dennej teploty vzduchu v miestnosti v letnom období v °C, ktorá sa určí z tabuľky.

Výpočet najvyššieho denného vzostupu teploty vzduchu v miestnosti v letno období sa vykonáva podľa STN EN ISO 52016-1 pri použití okrajových podmienok podľa STN 73 0540-3 a STN 73 0540-2 +Z1+Z2

POZNÁMKA – Splnenie kritéria na $\theta_{ai,max,N}$, vytvára predpoklady na zabezpečenie tepelnej pohody v letnom období. Reálne podmienky v priestoroch s dlhodobým pobytom ľudí počas prevádzky budovy musia splniť požiadavky príslušných hygienických predpisov. Ak s to nedá dosiahnuť stavebnými úpravami (napr. tienením) a prirodzeným vetraním, treba v primeranom rozsahu použiť nútené vetranie, chladenie alebo klimatizáciu.

Tabuľka – Hodnoty $\theta_{ai,max,N}$

	Najvyššia denná teplota vzduchu v miestnosti v letnom období $q_{ai,max,N}$
Bytové a nebytové nevýrobné ¹⁾	26
Ostatné s vnútorným zdrojom tepla - do 25 W/m ³ - nad 25 W/m ³	29,5
	31,5
¹⁾ Môže sa pripustiť prekročenie požadovanej hodnoty súvislo najviac 10% z prevádzkového času, ak s tým stavebník súhlasí. Znamená to súvislý čas 2,4 h počas celého dňa pre bytové budovy a 1 h pre budovu, kde je prevádzkový čas 10h.	

POZNÁMKA 1. – Kritickou miestnosťou je miestnosť s najväčšou plochou priamo oslnených výplňových konštrukcií orientovaných na slnečné strany v rozmedzí Z - J - V. Pri posudzovaní budovy v zimnom a letnom období sú kritické miestnosti (priestory) odlišné.

Poznámka 2. – Pri výpočte tepelnej záťaže miestnosti v letnom období je potrebné uvažovať aj vplyv vnútorných tepelných ziskov podľa druhu budovy.

S ohľadom na zabezpečenie prípustných podmienok vnútorného prostredia počas letného obdobia by pri zasklených systémoch so sklonom od 60° do 90° orientácie SZ cez J až SV mal byť podiel plochy okien z podlahovej plochy miestnosti f_{AG} menší ako 10% pre severné orientácie menší ako 15%. Pri sklonom okien od 0° do 60° by mal byť podiel f_{AG} menší ako 7%.

POZNÁMKA 1. – Ako prioritnú požiadavku je pri návrhoch veľkostí otvorov potrebné zabezpečiť požadované preslnenie a distribúciu denného svetla pre špecifické podmienky budov s ohľadom na ich prevádzku.

POZNÁMKA 2. – Pri väčších zasklených plochách s orientáciou J, JV, JZ je treba zasklené plochy pred nežiaducimi tepelnými ziskami chrániť regulovateľnou protisľnečnou ochranou na vonkajšej strane s minimálnym faktorom protisľnečnej ochrany do 0,2 a minimálnou svetelnou priepustnosťou $\tau \geq 0,3$.

Rodinné domy, bytové dom a ostatné budovy na bývanie (napr. internáty, domovy dôchodcov) sa majú navrhovať tak, aby nebolo potrebné zabezpečovať prípustné podmienky vnútorného prostredia počas letného obdobia klimatizáciou. Na zabezpečenie tejto podmienky je potrebné využiť vplyv tepelnej zotrvačnosti vnútorných konštrukcií a účinné tienenie zasklených plôch budovy.

POSÚDENIE HODNOTY NAJvyššej DENNEJ TEPLoty VZDUCHU V MIESTNOSTI		
POSUDZOVANÁ KRITICKÁ MIESTNOSŤ - č. 1.04		
Celková podlahová plocha miestnosti - Am		39,08 m ²
Otvorové konštrukcie:		Teplovymenná plocha A _i (m ²)
1	Plastové okno	9,00
2		
Orientácia		Plocha otvorových konštrukcií Ag (m ²)
1	Východ	0,00
2	Západ	0,00
3	Sever	0,00
4	Juh	9,00
5	JV, JZ	0,00
6	SV, SZ	0,00
7	Horizontála	0,00
Podiel plochy okien z podlahovej plochy miestnosti		f_{AG}
Pre sklon okien od 0 - 60 °		< 7 %
Pre sklon okien od 60 - 90 °		< 10 %
Pre sklon okien od 60 - 90 °		< 15 %
		f _{AG} = Ag / Am
VÝSLEDKY		
Vypočítaný podiel plochy okien z podlahovej plochy miestností		23,03%
Porovnanie		f _{AG} < f _{AG,N}
		23,03 % > 10%
		NESPLŇA PODMIENKU

Posudzovaná budova nespĺňa podmienku najvyššieho denného vzostupu teploty vzduchu v miestnosti v letnom období. Preto odporúča sa zabezpečiť okenné otvory exteriérovým tienením. Kritérium podmienky najvyššieho denného vzostupu teploty vzduchu v miestnosti v letnom období je splnené.

3.4 Kritérium minimálnej výmeny - navrhovaný stav

Podľa článku 6.2. STN 73 0540-2:2012 intenzita výmeny vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka

$$n > n_N$$

Potrebné údaje k výpočtu:

Vykurovaný objem: 1336,04 m³

Súčiniteľ škárovej prievzdušnosti: 1,0 · 10⁻⁴ [m³ / m.s.Paⁿ]

Dĺžka špár: - okien a dverí: 152,00 m

Výpočet infiltrácie:

$$n = 25200 \cdot \frac{i_{vl} \cdot l}{V_b} \Rightarrow \frac{25200 \cdot 1,0 \cdot 10^{-4} \cdot 152,00}{1336,04} = 0,287 \text{ l/h}$$

$$n_N = 0,5 \text{ l/h}$$

Porovnanie: $n > n_N$; $0,287 < 0,5$ **nesplňa podmienku**

Posudzovaná budova nespĺňa podmienku prirodzenej infiltrácie vzduchu. V budove je navrhované riadené vetranie miestností s rekuperáciou tepla tak, aby objem vetraného vzduchu bol min. 668 m^3 a účinnosť rekuperačnej jednotky 70%.

Kritérium minimálnej výmeny vzduchu v miestnostiach v budove je splnené.

3.5 Merná potreba tepla na vykurovanie budovy- navrhovaný stav

3.5.1 Energetické hodnotenie budovy

Potreba tepla na vykurovanie je určená výpočtom na základe tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií a budovy. Nezahŕňa vlastnosti zdroja tepla a vykurovacej sústavy.

Na výpočet energetickej hospodárnosti budovy v zmysle vyhlášky č.35/2020 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov, sa použije projektové hodnotenie určenia potreby energie v budove vyrátaním s použitím návrhových vstupných údajov o vonkajšom a vnútornom prostredí budovy a stavebných konštrukcií.

Na výpočet potreby tepla na vykurovanie administratívnej budovy bola použitá mesačná metóda, uvažuje sa s prerušovaným vykurovaním s počtom vykurovacích dní 212, normalizovaným počtom dennostupňov $D = 3104 \text{ K.deň}$, porovnávacím rozdielom teploty vnútorného vzduchu $18,5^\circ\text{C}$ a priemernej teploty vonkajšieho vzduchu v zimnom období $3,86^\circ\text{C}$.

Podľa článku 8.1. STN 73 0540-2/Z1:2016 budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla

$$Q_{H,nd,r1} \leq Q_{H,nd,N}$$

Podľa článku 8.1. a tabuľky 9 STN 73 0540 – 2/Z1:2016 je normalizovaná (požadovaná) hodnota

$$Q_{H,nd,N} = 39,86 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) \text{ pre faktor tvaru budovy } f = 0,716$$

Podľa článku 8.2 STN 73 0540-2:2012 budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od kategórie budovy potrebu tepla na vykurovanie

$$Q_{r1,EP} \leq Q_{N,EP}$$

Podľa článku 8.2.2. a tabuľky 14 je normalizovaná potreba tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti administratívnej budovy

$$Q_{N,EP} = 26,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$$

Tabuľka 1: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie

ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
Názov budovy:		Obnova obecnej budovy služieb v Šiba			
Ulica, číslo:		Šiba 56			
Obec:		Šiba			
Parc.č.:		187			
Katastrálne územie:		Šiba			
Účel spracovania energetického certifikátu:		Významná obnova - projektové hodnotenie			
Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
VSTUPNÉ ÚDAJE					
Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)		3-administratívna budova		
	Zmiešaný účel užívania - kategória 1				
	Zmiešaný účel užívania - kategória 2				
	Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 1		100	%	
	Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 2			%	
	Rok kolaudácie				
	Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany				
	Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)		stenový, murovaný		
	Šírka budovy		12,67	m	
	Dĺžka budovy		21,42	m	
	Výška budovy		7,80	m	
	Počet podlaží		3		
	Obostavaný objem		1 336,04	m ³	
	Celková podlahová plocha		490,15	m ²	
	Celková teplovýmenná plocha		956,59	m ²	
	Priemerná konštrukčná výška		2,73	m	
Faktor tvaru budovy		0,72			
Výpočet	Výpočtová metóda		mesačná		
	Počet dennostupňov		3 104		
Tepelné straty	Popis/názov obvodovej konštrukcie		Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U_i (W/(m ² .K))	Teplovýmenná plocha A_i (m ²)	Teplotný redukčný faktor $b(-)$
	Obvodový plášť:				
	1	OP1 - Obvodová stena 450 mm	0,20	137,29	1,00
	2	OP2 - Obvodová stena 300 mm	0,15	81,56	1,00
	3	OP3 - Obvodová stena 250 mm	0,22	8,96	1,00
	4	OP4 - Obvodová stena 150 mm	0,17	41,89	1,00
	2	OP5 - Obvodová stena 25 mm	0,13	6,14	1,00
	3	OP6 - Obvodová stena	0,15	4,12	1,00
	5	OP7 - Obvodová stena do zeme	0,61	42,34	1,00
	Strecha:				
1	ST1 - Strešná konštrukcia do exteriéru	0,09	274,79	1,00	
2	ST2 - Strešná konštrukcia do exteriéru	0,09	23,30	1,00	

3				
4				
5				
Podlaha:				
1	P1 - podlaha na teréne	0,17	213,31	1,00
2	P2 - podlaha na teréne	0,26	41,33	1,00
3	P3 - podlaha vykurovaného priestoru na teréne	0,30	28,88	1,00
4				
5				
Otvorové konštrukcie:				
1	Vstup. plastové dvere	0,74	3,60	1,00
2	Plastové okno	0,76	18,00	1,00
3	Plastové okno	0,82	3,38	1,00
4	Plastové okno	0,78	2,25	1,00
5	Plastové okno	0,97	1,80	1,00
6	Plastové okno	0,92	0,54	1,00
7	Vstup. plastové dvere	0,83	2,15	1,00
8	Vstup. plastové dvere	0,85	1,94	1,00
2	Plastové okno	0,75	2,55	1,00
3	Plastové okno	0,81	5,27	1,00
4	Strešné okno GLL	1,00	1,08	1,00
5	Strešné okno GLL	1,00	10,12	1,00
6				
7				
8				
9				
10				
11				
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			0,23	W/(m ² .K)
Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykurovanom suteréne L_s			9,18	W/K
Vplyv tepelných mostov ΔU			0,02	W/(m ² .K)
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}			19,13	W/K
Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i.10 ⁻⁴ (m ² /(s.Pa ^{0,67}))
1	Vstup. plastové dvere		8,89	1,0
2	Plastové okno		43,44	1,0
3	Plastové okno		8,76	1,0
4	Plastové okno		6,27	1,0
5	Plastové okno		8,48	1,0
6	Plastové okno		2,30	1,0
7	Vstup. plastové dvere		5,60	1,0
8	Vstup. plastové dvere		5,40	1,0
9	Plastové okno		6,40	1,0
10	Plastové okno		16,38	1,0
11	Strešné okno GLL		4,71	1,0

	12	Strešné okno GLL			35,38	1,0	
	13						
	14						
	15						
	16						
	17						
	18						
	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)					Pa ^{0,67}	
	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n				0,29	l/h	
	Nameraná vzduchotesnosť n ₅₀					l/h	
	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n				0,5	l/h	
	Rekuperáčna jednotka					áno	
	Účinnosť rekuperačnej jednotky				70	%	
	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku				668	m ³	
	Tepelný výkon vnútorného zdroja q				6	W/m ²	
	Vnútorné tepelné zisky Q_i				14 963	kWh/a	
Tepelné zisky		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia I _{sj} (kWh/m ²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniaci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m ²)	Účinná kolekčná plocha plné časti A (m ²) (chladenie)
	1	Východ	200	0,630	0,5	7,44	
	2	Západ	200	0,630	0,5	0,00	
	3	Sever	100	0,630	0,5	14,94	
	4	Juh	320	0,630	0,5	30,30	
	5	JV, JZ	260	0,630	0,5	0,00	
	6	SV, SZ	130	0,630	0,5	0,00	
	7	Horizontála	340	0,630	0,5	0,00	
	Solárne tepelné zisky				3 992	kWh/a	
Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie	Sezónna metóda						
	Merná tepelná strata prechodom H _t					W/K	
	Merná tepelná strata vetraním H _v					W/K	
	Faktor využitia tepelných ziskov						
	Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda					kWh/(m².a)	
	Mesačná metóda						
	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania				-13	°C	
	Trvanie obdobia vykurovania				212	dni	
	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania				20	°C	
	Prerušované vykurovanie (áno/nie)					áno	
	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni				9,5	h	
	Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu				0	h	
	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)						
	Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)						
	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)				18,5	°C	
Typ konštrukcie				stenový, murovaný			
C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m ²)				400 727	J/(K.m ²)		

Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mesačná metóda	0,92	
Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda	15,71	kWh/(m².a)
Chladienie		
Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladienia		°C
Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladienia		°C
Trvanie obdobia chladienia		dni
Účinná solárna kolektčná plocha plných častí v m ²		m ²
Priemerný faktor využitia tepelných strát - chladienie - mesačná metóda		
Potreba chladu na chladienie - mesačná metóda		kWh/(m².a)
VÝSLEDKY		
Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)	335,61	W/K
Merná potreba tepla na vykurovanie - sezóna metóda		kWh/(m².a)
Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda	15,71	kWh/(m².a)
Merná potreba chladu na chladienie - mesačná metóda		kWh/(m².a)

$$Q_{H,nd,r1} < Q_{H,nd,N}$$

$$19,50 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) < 39,86 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

$$Q_{r1,EP} \leq Q_{N,EP}$$

$$15,71 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) \leq 26,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

Merná potreba tepla na vykurovanie budovy je nižšia ako normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v zmysle STN 73 0540 – 2 Z1+Z2.

Energetické kritérium maximálnej potreby tepla na vykurovanie budovy je splnené pre obidve, budova spĺňa kritérium energetickej hospodárnosti budovy v zmysle STN 73 0540 – 2 Z1+Z2, STN EN ISO 13790 a zákona č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

4 VÝPOČET POTREBY ENERGIE PODĽA MIESTA SPOTREBY- NAVRHOVANÝ STAV

- zníženie spotreby energie - nútené vetranie so spätným získavaním tepla
- meranie, riadenie a regulácia spotreby energie na vykurovanie
- osvetlenie

4.1 Miesto spotreby vykurovanie – projektové hodnotenie, navrhovaný stav

Zníženie spotreby energie - nútené vetranie so spätným získavaním tepla

Pre zlepšenie parametrov vnútorného prostredia a pre dosiahnutie úspor energie spojených s vetraním priestorov sa navrhuje inštalácia núteného vetrania s rekuperáciou.

Pre splnenie energetického kritéria a zároveň aj podľa súčasného využívania budovy návrh núteného vetrania so spätným získavaním tepla bude inštalované v rámci budovy (účinnosť – 70 %, pokrytie v rámci budovy – 50%).

- inštalácia lokálnych jednotiek (vid' PD)
- inštalácia regulačného systému pre vetracie jednotky
- zabezpečenie vzduchotesnosti objektu vhodnými technickými opatreniami (potreba riešenia v projekte ASR a VZT)
- minimálna účinnosť núteného vetrania so spätným získavaním tepla na úrovni 70 %
- kontrola vzduchotesnosti objektu tzv. „Blower door testom“

Meranie, riadenie a regulácia spotreby energie na vykurovanie

Výmena zdroja tepla

Zdroj tepla sa vymení za tepelné čerpadlo riadené ekvitermicky.

Rozvody UK a radiátorov

V rámci obnovy budovy sa vymenia gamatky a osadia nové radiátory a podlahovka na 2.NP. Vykurovacie telesá sú navrhnuté s optimálnym tepelným spádom pre teplotný spád vhodný pre TČ. Po realizácii úsporných opatrení stavebného charakteru je sústavu potrebné vyregulovať, osadiť termostatické ventily s pásmom proporcionality 2 K a termostatické hlavice na každé vykurovacie teleso. Potrubné rozvody navrhnuť z PE-X resp. z uhlíkovej oceli, ktoré budú izolované tepelno-izolačnými trubicami na báze penového polyetylénu podľa vyhlášky 282/2012 Z.z.

Vyhláška stanovuje minimálnu hrúbku tepelnej izolácie rozvodov tepla a teplej vody v budovách pre izolačný materiál s tepelnou vodivosťou 0,035 W/(m.K) pri teplote 0 °C podľa tab. 1.

Č.	Vnútorý priemer potrubia alebo armatúry [mm]	Minimálna hrúbka izolácie $\lambda = 0,035 \text{ W/(m.K)}$ [mm]
1.	do 22	20
2.	od 23 do 35	30
3.	od 36 do 100	rovnaká hrúbka ako vnútorný priemer potrubia
4.	nad 100	100

Hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy

Pre zabezpečenie správnej funkcie vykurovacej sústavy v budove v rôznych prevádzkových stavoch počas vykurovacieho obdobia je nevyhnutné, aby vykurovacia sústava bola hydraulicky vyvážená. Realizáciou návrhových opatrení v tepelnej ochrane dôjde k zásadnému zásahu, ktorý má veľký vplyv na vykurovaciu sústavu. Vlastník podľa § 8 zákona 300/2012 po vykonanej obnove musí zabezpečiť hydraulické vyváženie vykurovacej sústavy budovy. Nevyhnutnou podmienkou pre zabezpečenie plynulej regulácie vykurovacej sústavy je inštalácia automatickej regulácie parametrov teplonosného média (napr. regulátor diferenčného tlaku, regulačné ventily na päťach stúpačiek) a zároveň aj termostatických regulačných ventilov na každom radiátore.

Zavedenie zónovej regulácie

Základom je rozdelenie budovy do vykurovacích zón, pričom každá zóna je vykurovaná samostatnou vetvou. Rozdelenie zón – vid' projekt UK.

Toto opatrenie umožňuje kontrolovať a nastavovať časovo – tepelné režimy v každej vykurovacej zóne individuálne, na základe skutočných potrieb jej užívateľov. Cieľom tohto opatrenia je zabezpečiť trvale tepelnú pohodu vo všetkých vykurovaných priestoroch za súčasného zníženia spotreby tepla na ich vykurovanie využívajúc útlmové režimy v jednotlivých zónach.

Inštalácia termostatických hlavíc na radiátoroch

Inštaláciou termostatických ventilov na vykurovacie telesá sa zabezpečí automatická regulácia teploty v miestnosti a zabráni sa zbytočnému prekurvaniu. Ventil s termostatickou hlavicom automaticky obmedzí prietok vykurovacej vody v dobe slnečného žiarenia do miestnosti, resp. pri pôsobení iných zdrojov tepla.

Potreba energie na vykurovanie

Na základe stanovenia dodanej energie pre jednotlivé podsystemy systému vykurovania a zohľadnenia navrátenej energie so systému vykurovania a systému prípravy teplej vody, uvedenej v prílohe „Potreba energie na vykurovanie“, bola určená celková dodaná energie systému vykurovania vrátane započítania navrátenej energie vo výške 8594 kWh/rok. Po prepočítaní na celkovú podlahovú plochu 490,15 m² budovy sa jedná o **4,76 kWh/m².rok**. Zatriedením tejto hodnoty do hodnotiacej tabuľky v zmysle vyhlášky č. 324/2016 Z.z., prílohy č.3, možno konštatovať, že systém vykurovania patrí do **energetickej triedy „A“**.

ŠKÁLA ENERGETICKÝCH TRIED NA VYKUROVANIE - ADMINISTRATÍVNE BUDOVY

Energetická trieda	A	B	C	D	E	F	G
Referenčné hodnoty	< 28	29 - 56	57-84	85-112	113-140	141-168	> 168

Tabuľka 2 : Potreba energie na vykurovanie

Č.č.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Obnova obecnej budovy služieb v Šiba
2	Ulica, číslo:	Šiba
3	Obec:	Šiba
4	Parc.č.:	187

5	Katastrálne územie:		Šiba
6	Účel spracovania energetického certifikátu:		Významná obnova - projektové hodnotenie
Výpočet potreby energie na vykurovanie			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Administratívna budova
8		Celková podlahová plocha	490,152 m ²
9		Vykurovací systém	konvekčný, sálavý
10		Distribučný systém	Dvojrúrkový
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	penova iz.
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	20 mm
13		Teplotný spád	40/30, 55/40 °C
14		Druh a typ rekuperácie	áno
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách	áno
16	Teplotná regulácia v budove	áno	
17	Zdroj tepla	Zdroj tepla	tepelné čerpadlo
18		Energetický nosič	elektrina
19		Umiestnenie zdroja	V rámci obálky budovy
20		Účinnosť výroby tepla	350 %
21	Potreba tepla na vykurovanie	15,7 kWh/(m ² .a)	
22	Potreba tepla a energie	Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	Zjednodušená
23		Podrobná metóda: Dĺžka potrubia v zóne 1	m
24		Dĺžka potrubia v zóne 2	m
25		Dĺžka potrubia v zóne 3	m
26		Súčiniteľ tepelnej vodivosti izolácie	0,042 W/(m.K)
27		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé potrubia	20 mm
28		Teplota okolitého prostredia	20 °C
29		Stredná teplota vykurovacej látky	47 °C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	2245 h
31		Zjednodušená metóda: dĺžka zóny	14 m
32		Šírka zóny	6 m
33		Výška zóny	4 m
34		Počet podlaží v zóne	2
35		Merná tepelná strata	W/m
36		Teplota okolitého prostredia	20 °C
37		Stredná teplota vykurovacej látky	60 °C
38		Počet prevádzkových hodín	2245 h
39		Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	1,51 kWh/(m ² .a)
40		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,00 kWh/(m ² .a)
41		Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	17,22 kWh/(m ² .a)
42		Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spatne získané teplo)	1,08 kWh/(m ² .a)
43		Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	4,76 kWh/(m ² .a)
44		Príkon čerpadiel	333 W

45	Čas prevádzky počas roka	2245	h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0,20	kWh/(m ² .a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	1,39	kWh/(m ² .a)
48	Výpočtový prietok vzduchu	0,1	m ³ /s
49	Účinnosť	70	%
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia	-	kWh/(m ² .a)
51	Spôsob uloženia potrubia	cez stenu	
52	Dĺžka potrubia	-	m
53	Technické údaje o tepelnej izolácii	0,039	
54	Čas prevádzkovania siete	2280	h
55	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy	0	kWh/(m ² .a)
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	0	kWh/(m ² .a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	0,00	kWh/(m ² .a)
58	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	11	kWh/(m ² .a)
Výsledky			
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcií a výrobe tepla	15,71	kWh/(m ² .a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcií a výrobe tepla	17,22	kWh/(m ² .a)
61	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcií a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	4,76	kWh/(m ² .a)
62	Vlastná elektrická energia	1,59	kWh/(m ² .a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	15	%

4.2 Miesto spotreby príprava teplej vody – projektové hodnotenie, navrhovaný stav

V rámci obnovy budovy sa vymenia existujúce elektrické zásobníky za lokálne tepelné čerpadlá -COP od výrobcu -3,27 a 2,83.

Potreba energie na ohrev TV

Na základe stanovenia potrebnej energie pre jednotlivé podsystémy systému prípravy teplej vody, ktorými sú podsystém odovzdávania, podsystém distribúcie, akumulácie a výroby tepla, uvedených v prílohe, bola určená celková dodaná energia systému prípravy teplej vody vo výške 4004 kWh/rok. Po prepočítaní energie dodanej na celkovú podlahovú plochu 490,15 m² budovy sa jedná o **2,68 kWh/m².rok**. Zatriedením tejto hodnoty do hodnotiacej škály v zmysle vyhlášky č. 324/2016 Z.z., možno konštatovať, že systém prípravy teplej vody patrí do **energetickej triedy „A“**.

ŠKÁLA ENERGETICKÝCH TRIED NA PRÍPRAVU TEPEJ VODY - ADMINISTRATÍVNE BUDOVY

Energetická trieda	A	B	C	D	E	F	G
Referenčné hodnoty	< 4	5-8.	9-12.	13-16	17-20	21-24	> 24

Tabuľka 3: Potreba energie na prípravu teplej vody (TV)

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	Obnova obecnej budovy služieb v Šibe		
2	Ulica, číslo:	Šiba		
3	Obec:	Šiba		
4	Parc.č.:	187		
5	Katastrálne územie:	Šiba		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova - projektové hodnotenie		
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)				
VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Katégoria budovy	Administratívna budova	
		Spôsob hodnotenia	Normalizovaný	
8		Systém prípravy TV	lokálny	
9		Celková podlahová plocha	490,152	m ²
10		Distribučný systém	bez cirkulácie	
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	Penová iz.	
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	10	mm
13	Meranie a regulácia	vyregulované		
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	Tepelné čerpadlo	
18		Energetický nosič	elektrina	
19		Umiestnenie zdroja	V rámci obálky budovy	
20		Účinnosť výroby tepla	327, 283	%
22	Potreba tepelnej energie a energie	Potrebný objem TV		m ³ /deň
23		Potrebný denný objem TV na m ² celkovej podlahovej plochy	10,00	kWh/m ²
24		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	2,7	kWh/(a)
26		Súčiniteľ tepelnej vodivosti izolácie	0,042	W/(m.K)
27		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé potrubia	20	mm
28		Dĺžka potrubí	8	m
29		Merná tepelná strata	0,0	W/K
30		Teplota vody v potrubí	55	°C
31		Teplota okolitého prostredia	20	°C
32		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	0,58	kWh/(m ² .a)
33		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	1,59	kWh/(m ² .a)
34		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	2,17	kWh/(m ² .a)
35		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	2,68	kWh/(m ² .a)
36		Dĺžka vykurovacieho obdobia	212	dni
37		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	1,26	kWh/(m ² .a)
38		Typ čerpadla	nie je	

39	Príkion čerpadla (spolu)	-	kW
40	Počet prevádzkových hodín v roku	3 468	h
41	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,00	kWh/(m ² .a)
42	Obnoviteľný zdroj	áno - TČ	
43	Ročné využiteľné teplo zo slnečného zdroja	-	kWh/a
44	Plocha slnečných kolektorov	-	m ²
45	Účinnosť slnečných kolektorov	-	%
46	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnov. zdroja	5,49	kWh/(m ² .a)
47	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	2,68	kWh/(m ² .a)
48	Popis a spôsob uloženia potrubia		
49	Dĺžka potrubia		m
50	Hrúbka tepelnej izolácie		mm
51	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m ² .a)
52	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	0,00	kWh/(m ² .a)
Výsledky			
59	Potreba energie na prípravu TV budovy	10,00	kWh/(m ² .a)
60	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	8,17	kWh/(m ² .a)
61	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	2,68	kWh/(m ² .a)
62	Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,00	kWh/(m ² .a)
63	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	8	%

4.3 Potreba energie na osvetlenie – projektové hodnotenie, navrhovaný stav

Celková výpočtová plocha : $A_b = 490 \text{ m}^2$

Celková ročná spotreba energie na osvetlenie : $W: 3619 \text{ kWh/rok}$

Číselný ukazovateľ energie na osvetlenie – LENI : $7,38 \text{ kWh/m}^2/\text{rok}$

Energetická trieda pre osvetlenie : „A“

Popis navrhovaného stavu :

Všetky svietidlá sa vymenia za LED svietidlá.

V budove budú inštalované núdzové svietidlá s vlastným akumulátorom.

Na schodisku budú inštalované svietidlá s pohybovým snímačom. Ostatné svietidlá budú ovládané spínačmi.

Tabuľka 5: Potreba energie na osvetlenie

Č.r	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy: Obnova obecnej budovy v Šibe		
2	Ulica, číslo:		
3	Obec: Šiba		
4	Parc.č.: 187		
5	Katastrálne územie: Šiba		
6	Účel spracovania energetického certifikátu: významná obnova - projektové hodnotenie		
Výpočet potreby energie na osvetlenie			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	B1 -
8		Celkový počet miestností v budove	28 -
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti	- -
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	- -
11		Celková podlahová plocha	490,15 m ²
12		Lokalita - zemepisná šírka	49 °
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	21 °
14		Prevádzkový čas od:	7,00 h
15		Prevádzkový čas do:	16,30 h
16		Korekčný činiteľ pre víkendy (C_{we})	0,71 -
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaných svietidiel	87 ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	2,351 kW
19		Celkový nabíjací príkon núdzových svietidiel	0,03 kW
20		Celkový pasívny príkon radiacích jednotiek vo svietidlách	0 kW
21		Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách	2,351 kW
22		Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách	0 kW
23		z toho súhrnný príkon klasických predradníkov	0 kW
24	Denné svetlo	Celkový počet fasádnych okien	20 ks
25		Celková plocha fasádnych otvorov	32,81 m ²
26		Celková plocha zóny s denným svetlom	208,8 m ²
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky	0 m ²
28		Celková plocha stavebných otvorov pre pílové svetlíky	0 m ²
29	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove - kód	R1 -
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F_D)	1 -
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F_O)	0,67 -
32		Priemerný činiteľ konštatnej osvetlenosti v budove (F_C)	1 -
VÝSLEDKY			
33		Ročná potreby energie na osvetlenie v budove (W_L)	3 599,86 kWh/m ²
34		Pasívna ročná potreba energie (W_P)	19 kWh/m ²

35	Potreba energie na osvetlenie (LENI)	7,38	kWh/(m ² .a)
36	Merná ročná potreba energie na osvetlenie(η_e)	-	kWh/(m ² .lx.a)
37	Podiela potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove		%

4.3.1 Inštalácia fotovoltaických panelov – navrhovaný stav

Inštalácia fotovoltaických panelov na streche

Inštalovaný výkon fotovoltaických panelov : 5,4 kWp

Predpokladaná hodnota vyrobenej elektrickej energie : 5769 kWh / rok

Predpokladaná hodnota spotrebovanej elektrickej energie : 2884 kWh / rok = 5,88 kWh /m².

4.1 Celková dodaná energia a emisie CO₂ – navrhovaný stav

Potreba energie											
Názov budovy:	Obnova obecnej budovy služieb v Šibe										
Ulica, číslo:	Šiba										
Obec:	Šiba										
Parc.č.:	187										
Katastrálne územie:	Šiba										
Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova - projektov										
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			FV		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	TČ	Elek.e.		TČ	Elek.e.	3	1	2	Elek.e.	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m².a)	15,71			6,00					7,38		29,1
Straty vykurovacieho systému v budove:	1,51			2,17							3,7
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	1,51										1,5
Straty pri rozvode tepla	0			0,58							0,6
Straty pri akumulácii tepla	0			1,59							1,6
Spätne získané teplo v kWh/(m².a)	1,46			0,0							1,5
Vlastná energia v budove:		1,59			0,00						1,6
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku		1,59			0,00						1,6
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)	11,26			5,49							
Potreba energie bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	4,50	1,59		2,68	0,00				7,38		16,2
Straty mimo hranice budovy:	0,00										0,0
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	0,00			0,00							0,0
Straty pri distribúcii											0,0
Vlastná elektrická energia:											0,0
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	4,50	1,59		2,68	0,00				7,38		16,2
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)				0,00			-5,88491				-5,9
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m².a):	4,50	1,59		2,68	0,00		-5,88491		7,38		10,27

Tabuľka 8 : Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Č.r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Dialľkové vykurovanie	Dialľkové chladenie	Drevo	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič n	Solárna tepelná energia	solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂	
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	6,1						4,50	1,59							
2		Príprava teplej vody	2,68						2,68	0,00							
3		Chladenie a vetranie															
4		Osvetlenie	7,38							7,38							
5		Celková potreba energie v budove	16,2	0	0	0	0	0	0	7,182	8,97	0	0	0	0	0	0
6	OZE	V budove a v blízkosti								-5,88							
7		Mimo pozemku užívaného s budovou															
8	Mimo budovy	Straty pri výrobe	0,0	0,00						0,00							
9		Straty pri distribúcii mimo budovy															
10		Straty pri odovzdávaní mimo budovy															
11	Dodaná energia kWh/(m².a)		10,3	0	0,0	0	0	0	7,18	3,08	0	0	0	0	0	0	
12	Primárna energia, CO	Typ energetického nosiča															
13		Váňové faktory pre primárnu energiu			2,20				2,2	2,20							
14		Primárna energia kWh/(m².a)	22,59	0	0	0	0	0	0	15,80	6,784	0	0	0	0	0	22,59
15		Váňové faktory pre emisie CO ₂			0,17					0,167	0,17						
16		Emisie CO₂ v kg/(m².a)	1,714	0	0	0	0	0	0	1,20	0,515	0	0	0	0	0	1,71

4.2 Rekapitulácia a potenciál úspor energie – navrhovaný stav

Tabuľka 6 : Rekapitulácia a potenciál úspor energie po zhotovení navrhovaných úprav

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:	Obnova obecnej budovy služieb v Šibe			
2	Ulica, číslo:	Šiba			
3	Obec:	Šiba			
4	Parc.č.:	187			
5	Katastrálne územie:	Šiba			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova - projektové hodnotenie			
Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav					
	Veličina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m ² .a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m ² .a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	199,54	15,71	183,83	92,13
Potreba energie :					
8	na vykurovanie	217,94	4,70	213,24	97,84
9	na prípravu teplej vody	7,33	2,68	4,65	63,47
10	na chladenie / vetranie				
11	na osvetlenie	8,95	7,38	1,57	17,53
12	Celková potreba energie kWh/(m ² .a)	234,22	14,76	219,46	93,70
13	Primárna energie kWh/(m².a):	343,4	22,6	320,9	93,42
Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:					
15	Solárna tepelná				
16	Solárna fotovoltaická		5,88		
17	Kogenerácia				
18	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja		16,75		

5 ZÁVER

EXISTUJÚCI STAV			NAVRHOVANÝ STAV		
Merná potreba tepla na vykurovanie	splnenie požiadavky	Normalizovaná merná potreba tepla na vykurovanie	Merná potreba tepla na vykurovanie	splnenie požiadavky	Normalizovaná merná potreba tepla na vykurovanie
$Q_{h,nd}$ kWh/(m ² .a)	≤	$Q_{h,nd,N}$ kWh/(m ² .a)	$Q_{h,nd}$ kWh/(m ² .a)	≤	$Q_{h,nd,N}$ kWh/(m ² .a)
215,90	> nevyhovuje	39,58	19,50	< vyhovuje	39,86
Energetická hospodárnosť budovy	splnenie požiadavky	Normalizovaná energetická hospodárnosť budovy	Energetická hospodárnosť budovy	splnenie požiadavky	Normalizovaná energetická hospodárnosť budovy
Q_{EP} kWh/(m ² .a)	≤	$Q_{EP,N}$ kWh/(m ² .a)	Q_{EP} kWh/(m ² .a)	≤	$Q_{EP,N}$ kWh/(m ² .a)
195,30	> nevyhovuje	26,8	15,70	< vyhovuje	26,8
Potreba energie na vykurovanie	splnenie požiadavky	Minimálna požiadavka potreby energie na vykurovanie	Potreba energie na vykurovanie	splnenie požiadavky	Minimálna požiadavka potreby energie na vykurovanie
Q_{nd} kWh/(m ² .a)	≤	Q_N kWh/(m ² .a)	Q_{nd} kWh/(m ² .a)	≤	Q_N kWh/(m ² .a)
217,94	> F		4,7	< A	
Potreba energie na prípravu teplej vody	splnenie požiadavky	Minimálna požiadavka potreby energie na prípravu teplej vody	Potreba energie na prípravu teplej vody	splnenie požiadavky	Minimálna požiadavka potreby energie na prípravu teplej vody
Q_{nd} kWh/(m ² .a)	≤	Q_N kWh/(m ² .a)	Q_{nd} kWh/(m ² .a)	≤	Q_N kWh/(m ² .a)
7,33	< B		2,68	< A	
Potreba energie na vetranie a chladenie	splnenie požiadavky	Minimálna požiadavka potreby energie na prípravu teplej vody	Potreba energie na vetranie a chladenie	splnenie požiadavky	Minimálna požiadavka potreby energie na prípravu teplej vody
Q_{nd} kWh/(m ² .a)	≤	Q_N kWh/(m ² .a)	Q_{nd} kWh/(m ² .a)	≤	Q_N kWh/(m ² .a)
0	<	31	0	<	31

	vyhovuje			vyhovuje	
	Nehodní sa			Nehodní sa	
Potreba energie na osvetlenie	splnenie požiadavky	Minimálna požiadavka potreby energie na osvetlenie	Potreba energie na osvetlenie	splnenie požiadavky	Minimálna požiadavka potreby energie na osvetlenie
Q_{nd} kWh/(m ² .a)	≤	Q_N kWh/(m ² .a)	Q_{nd} kWh/(m ² .a)	≤	Q_N kWh/(m ² .a)
8,95	>	15	7,38	<	
	A			A	
Celková potreba energie	energetická trieda	Minimálna požiadavka celkovej potreby energie	Celková potreba energie	energetická trieda	Minimálna požiadavka celkovej potreby energie
Q_{nd} kWh/(m ² .a)	≤	Q_N kWh/(m ² .a)	Q_{nd} kWh/(m ² .a)	≤	Q_N kWh/(m ² .a)
234,22	>		14,76	<	
	F			A	
Globálny ukazovateľ-primárna energia	energetická trieda	Minimálna požiadavka primárnej energie	Globálny ukazovateľ-primárna energia	energetická trieda	Minimálna požiadavka primárnej energie
Q_{nd} kWh/(m ² .a)	≤	Q_N kWh/(m ² .a)	Q_{nd} kWh/(m ² .a)	≤	Q_N kWh/(m ² .a)
343,4	>	45,0	22,6	<	45,0
	nevyhovuje			vyhovuje	
	D			A0	

Vypočítaný globálny ukazovateľ primárnej energie navrhovanej významnej obnovy administratívnej budovy dosahuje hodnotu energetickej triedy „A0“

spĺňa

minimálnu požiadavku na energetickú hospodárnosť budovy v zmysle zákona č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Administratívna budova bude dosahovať úroveň výstavby **BUDOVA S TAKMER NULOVOU SPOTREBOU ENERGIE.**

Projektové hodnotenie bolo vykonané podľa vyhlášky č.324/2016 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o výpočte energetickej hospodárnosti budov.