

Stavba:

Kreatívne centrum Nitra - KINO PALACE

Investor:



Mesto Nitra

Štefánikova trieda 60

950 06 Nitra

www.nitra.sk

info@nitra.sk

+421 3765 02 111

Generálny projektant:

Livnark s. r. o.

Na hore 1724/5

040 22 Košice

www.livnark.sk

livnark@gmail.com

+421 907 258 707



Autori:

Tomáš Boroš

Maroš Mlro

Domlnka Jenčová

Martina Hončárová

Pavel Bakajsa

Branislav Ivan

Miesto:

Radlinského 108 / 9, 949 01 Nitra = 48,312177, 18,088820

Dátum:

november 2019

HIP:

Ing.arch. Branislav Ivan

Zodp. projektant: Ing. Alena Silvková

Vypracoval: Ing. Alena Silvková



Dátum tlače:

Stupeň: DSP + DRS

Formát: A4

Mierka: - Paré: 1

Obsah výkresu: TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE Č. výkresu:

B3

1	<u>Obsah</u>	
1	<u>OBSAH</u>	2
2	<u>ÚVOD</u>	4
3	<u>ENERGETICKÁ CERTIFIKÁCIA - PODMIENKY</u>	4
3.1	ORIGINÁLNE PODKLADY K POSÚDENIU	5
4	<u>NORMATÍVNE POŽIADAVKY</u>	6
4.1	TEPELNOTECHNICKÉ POŽIADAVKY	6
5	<u>ŠÍRENIE TEPLA KONŠTRUKCIOU</u>	7
5.1	„SÚČINITEĽ PRECHODU TEPLA U_N A TEPELNÝ ODPOR KONŠTRUKCIE „ R_N “	7
5.2	PRIEMERNÝ SÚČINITEĽ PRECHODU TEPLA BUDOVY	7
5.3	NAJNIŽŠIA POVRCHOVÁ TEPLOTA KONŠTRUKCIE	8
6	<u>ŠÍRENIE VHLKOSTI V KONŠTRUKCIÁCH</u>	8
6.1	SKONDENZOVANÉ MNOŽSTVO VODNEJ PARY V KONŠTRUKCII	8
6.2	CELOROČNÁ BILANCIA SKONDENZOVANEJ A VYPARENEJ VODNEJ PARY VO VNÚTRI KONŠTRUKCIE	8
7	<u>ŠÍRENIE VZDUCHU V KONŠTRUKCIÁCH</u>	9
7.1	ŠKÁROVÁ PRIEVZDUŠNOSŤ:	9
7.2	PRIEMERNÁ VÝMENA VZDUCHU V MIESTNOSTI	9
8	<u>TEPELNÁ STABILITA MIESTNOSTÍ</u>	9
9	<u>ENERGETICKÉ POŽIADAVKY NA BUDOVY</u>	9
9.1	VÝPOČET MERNEJ POTREBY TEPLA	9
9.2	STANOVENIE PREDPOKLADU SPLNENIA ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOV	9
10	<u>OKRAJOVÉ VÝPOČTOVÉ PODMIENKY</u>	10
10.1	UMIESTNENIE (LOKALITA) OBJEKTU PODĽA STN 73 0540-3	10
10.2	KLIMATICKÉ PODMIENKY HODNOTENIA ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOV PRE ZIMNÉ OBDOBIE PODĽA STN 13790/NA	10
11	<u>POŽIADAVKY STN EN ISO 13790</u>	10
11.1	URČENIE HRANÍC POČTU ZÓN A ICH VYMEDZENIE	10
12	<u>CHARAKTERISTIKA OBJEKTU</u>	10
12.1	VŠEOBECNÉ ÚDAJE	10
12.2	VÝPOČTOVÁ SCHÉMA A POUŽITÉ ROZMERY PRE TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE [3.1-1]	11
12.2.1	INFORMÁCIA O POUŽITÝCH ROZMEROCH, VÝPOČTE PODLAHOVEJ PLOCHY	11
12.2.2	VÝPOČTOVÁ SCHÉMA	11
13	<u>VSTUPNÉ ÚDAJE TEPELNOTECHNICKÉHO HODNOTENIA A VÝPOČET CHARAKTERISTÍK PÔVODNÉHO RIEŠENIA</u>	11
13.1	OS1 (EX)– CP HR. 490 MM S OBOJSTRANNOU OMIETKOU BEZ ZATEPLENIA	12
13.2	OS2 (EX)– CP HR. 370 MM S OBOJSTRANNOU OMIETKOU BEZ ZATEPLENIA	12
13.3	OS4 (EX)– CP HR. 470 MM S OBOJSTRANNOU OMIETKOU BEZ ZATEPLENIA	12
13.4	OS5 (EX)– CP HR. 400 MM S OBOJSTRANNOU OMIETKOU BEZ ZATEPLENIA	12
13.5	OS6 (EX)– CP HR. 500 MM S OBOJSTRANNOU OMIETKOU BEZ ZATEPLENIA	12
13.6	STRECHY	12
13.7	PODLAHY	13
13.7.1	PODLAHA NA TERÉNE - PÔVODNÉ RIEŠENIE	13
13.7.1	PODLAHA SUTERÉNU (MURIVO + PODLAHA) - PÔVODNÉ RIEŠENIE	13
14	<u>VSTUPNÉ ÚDAJE TEPELNOTECHNICKÉHO HODNOTENIA A VÝPOČET CHARAKTERISTÍK NAVRHOVANÉHO RIEŠENIA</u>	14
14.1	OS1 (EX)– CP HR. 490 MM S OBOJSTRANNOU OMIETKOU BEZ ZATEPLENIA	14
14.2	OS2 (EX)– CP HR. 370 MM S OBOJSTRANNOU OMIETKOU BEZ ZATEPLENIA	15
14.3	OS3 (EX)– CP HR. 370 MM S OBOJSTRANNOU OMIETKOU BEZ ZATEPLENIA + AKUSTICKÝ PANEL	15
14.4	OS4 (EX)– CP HR. 470 MM S OBOJSTRANNOU OMIETKOU BEZ ZATEPLENIA + AKUSTICKÝ PANEL	16
14.5	OS5 (EX)– CP HR. 400 MM S OBOJSTRANNOU OMIETKOU BEZ ZATEPLENIA	16
14.6	OS6 (EX)– CP HR. 500 MM S OBOJSTRANNOU OMIETKOU BEZ ZATEPLENIA + AKUSTICKÝ PANEL	17
14.6.1	NÁVRH PREDMETNÉHO POSÚDENIA PRE SPLNENIE POŽIADAVIEK STN 730540-2+Z1+Z2:2019	18
14.7	PODLAHY	18
14.7.1	OS7 STENA SUTERÉN + P9 PODLAHA SUTERÉNU	18
14.7.1	OS STENA SUTERÉN + P7 PODLAHA SUTERÉNU	19
14.7.2	PODLAHA NA TERÉNE P4	20
14.8	STREŠNÉ KONŠTRUKCIE	21
14.8.1	ST-STREŠNÝ PLÁŠŤ – NEPOCHÔDZNA STRECHA	22

14.8.1	P12-STREŠNÝ PLÁŠŤ / TERASA - POCHÔDZNA STRECHA	22
14.9	VÝPLŇOVÉ KONŠTRUKCIE	23
15	TEPELNÉ MOSTY	23
16	PRIEMERNÝ SÚČINITEĽ PRECHODU TEPLA $U_{E,M}$	24
16.1	STANOVENIE CELKOVEJ POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE STN EN 13790	24
17	INTENZITA VÝMENY VZDUCHU „N“	24
18	HYGIENICKÉ KRITÉRIUM -NAVRHOVANÉ PROJEKTOVÉ RIEŠENIE	24
19	ZHODNOTENIE ENERGETICKÉHO KRITÉRIA PRE JEDNOTLIVÉ OBJEKTY 730540-2+Z1+Z2:2019	25
19.1	HODNOTENIE NA ZÁKLADE ODPORÚČANÝCH HODNÔT PLATNÝCH DO 1.1.2021 (UŽ ČIASŤOČNE OBNOVENÁ BUDOVA)	25
20	ZÁKON Č.555/2005 Z.Z. ZMENA 300/2012 Z.Z.	25
21	POŽIADAVKY VYHLÁŠKY 324/2016, KTOROU SA MENÍ A DOPĽŇA VYHLÁŠKA 364/2012	25
21.1	VYTvorenie požiadaviek pri dobrovoľnej certifikácii objektu	25
21.1.1	Miesto potreby energie na vykurovanie	26
21.1.2	Miesto spotreby na prípravu teplej vody	26
21.1.3	Miesto potreby energie na vetranie a chladenie	26
21.1.4	Miesto potreby energie na osvetlenie	26
21.1.5	Celková potreba energie – dodaná energia	26
21.2	GLOBÁLNY UKAZOVATEĽ – PRIMÁRNA ENERGIA (VYTvorenie predpokladu pre splnenie požiadaviek) pri započítaní všetkých zúčastnených profesií	26
22	ZÁVER:	27
23	POROVNANIE A HODNOTENIE RIEŠENIA STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ	27
24	PRÍLOHA 1 – POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE – NAVRHOVANÉ PROJEKTOVÉ RIEŠENIE	28

2 Úvod

V zmysle požiadavky je potrebné vypracovať pre navrhovanú rekonštrukciu obalových konštrukcií budovy **Kreatívne centrum Nitra - KINO PALACE** – posudzovanej ako administratívna budova na Radlinského ulici 108/9, Nitra - tepelnotechnické posúdenie skladieb obalových konštrukcií, ktoré je navrhované a možné rekonštruovať (stanovenie tepelného odporu, súčiniteľa prechodu tepla a vlhkostný režim jednotlivých skladieb). Posúdenie hygienického kritéria pre vybrané detaily súvisiace s navrhovanými konštrukciami, energetickú bilanciu (potrebu tepla na vykurovanie) objektu v tomto štádiu riešenia obnovy konštrukcií na teplovýmenom obale, ktoré je dovolené rekonštruovať-zatepliť.

3 Energetická certifikácia - podmienky

Zákon č.555/2005 Z.z.

Zákon Podľa Zákona 555/2005 Z.z – úplne znenie z novembra 2005 o energetickej hospodárnosti budov a o zmene doplnení niektorých zákonov. Zmena 17/2007 Z.z, Zmena **300/2012 Z.z účinná od 1. Januára 2013**
v podľa

čl.1

§1

Predmet úpravy

ustanovuje postupy a opatrenia na zlepšenie energetickej hospodárnosti budov, s cieľom optimalizovať vnútorné prostredie v budovách a znížiť emisie oxidu uhličitého z prevádzky budov a pôsobnosť orgánov verejnej správy

§ 2

Postupy a opatrenia na zlepšenie energetickej hospodárnosti budov

(1) Postupmi a opatreniami podľa § 1 sú

- a) jednotná metodika výpočtu energetickej hospodárnosti budovy (ďalej len „výpočet“),
- b) určenie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť nových budov a významne obnovovaných budov,
- c) povinné vydávanie certifikátov o energetickej hospodárnosti budov (ďalej len „energetická certifikácia“).

(2) Postupy a opatrenia podľa odseku 1 sa nevzťahujú na

a) budovy a pamätníky chránené z dôvodu architektonickej alebo historickej hodnoty alebo ako súčasť charakteristického prostredia, pri ktorých by dodržanie požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov neprijateľne zmenilo ich charakter alebo vzhľad

b) kostoly a iné budovy používané ako miesta na bohoslužby alebo na náboženské podujatia

c) budovy, ktoré sú dočasnými stavbami s plánovaným časom užívania kratším ako dva roky

d) priemyselné stavby, dielne a nebytové poľnohospodárske budovy s nízkou spotrebou energie

e) bytové budovy, ktoré sú určené na užívanie menej než štyri mesiace v roku alebo na obmedzené užívanie počas roka s očakávanou spotrebou energie nižšou ako 25 % spotreby pri celoročnom užívaní

f) samostatne stojace budovy, ktorých úžitková plocha je menšia ako 50 m²

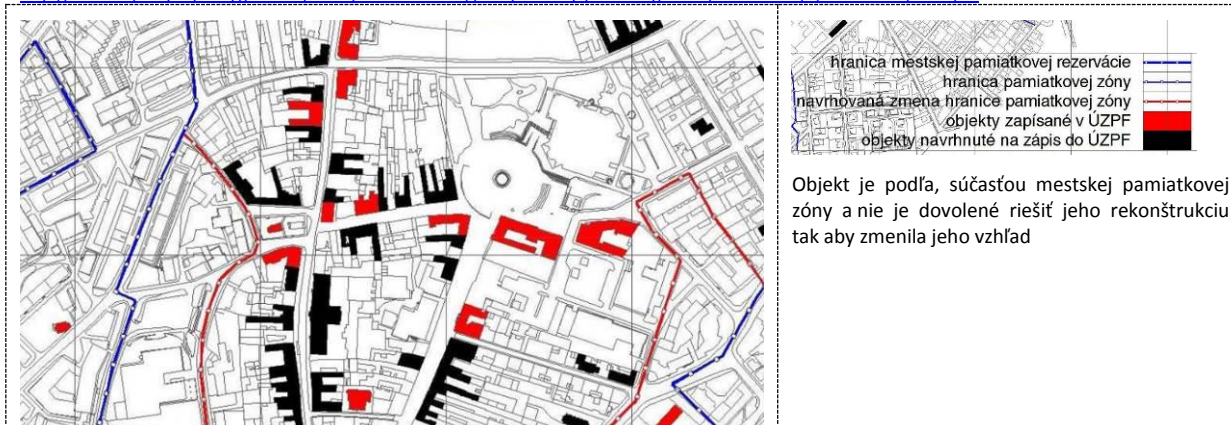
(4) Budovami podľa odseku 2 písm. a) sú najmä budovy

a) vyhlásené za národné kultúrne pamiatky

b) v pamiatkovej rezervácii alebo pamiatkovej zóne ako súčasť historického sídelného usporiadania

c) uvedené do užívania pred 1.januárom 1947

http://uzemneplany.sk/files/ground_planes/nitra-centrum/parts/uzemny-plan-zony/navrh/documents/sprievodna-sprava.pdf



Na základe vyššie uvedených požiadaviek zákona 555/2005 Z.z. - Zmena 300/2012 Z.z účinná od 1. Januára 2013 je objekt zaradený ako 2a, 4b,c. Z toho vyplýva, že na objekt :

Kreatívne centrum Nitra – KINO PALACE, Radlinského 108/9, 949 01 Nitra

sa CERTIFIKÁCIA so Zákona 555/2005 NEVYKONÁVA

Zodpovednosť za geometrickú schému (rozmery objektu), za skladby navrhovaných konštrukcií nesie projektant stavby (sú akceptované požiadavky investora). Všetky zmeny pri realizácii diela oproti projektu, a pri zistení odlišností oproti predpokladaných skladbám konštrukcií je potrebné konzultovať s projektantom. Pri zmene materiálovej bázy zatepľovaných detailov a skladieb je potrebné preveriť novým tepelnotechnickým výpočtom

3.1 Originálne podklady k posúdeniu

1. Projektová dokumentácia: Projekt pre DSP+DRS, ktorú vypracoval Ing. arch. Branislav IVAN, Livinark s.r.o., Na hore 1724/5, Košice.. Projekt zhotovený 12/2019. Dodaná objednávatelom v elektronickej forme dwg.
2. Delegované nariadenie Komisie EÚ č.244/2012 zo 16.1.2012, ktorým sa dopĺňa Smernica Európskeho parlamentu a rady 2010/31/EÚ o energetickej hospodárnosti budov vytvorením rámca porovnávacej metodiky na výpočet nákladovo optimálnych úrovni minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov a prvkov budov
3. Smernica Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2018/844 z 30.5.2018, ktorou sa mení smernica 2010/31/EÚ a smernica 2012/27/EÚ o energetickej efektívnosti,
4. **Zákon 555/2005** - zmena 17/2007 Z.z. – zmena 300/2012 Z.z. s účinnosťou od 1.1.2013 o energetickej hospodárnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov
5. **Vyhláška 364/2012** Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky z 12.11.2012, ktorou sa vykonáva zákon 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
6. **Vyhláška 324/2016** Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky z 30.11.2016, ktorou sa mení a dopĺňa Vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č.364/2012 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. S účinnosťou od 1.1.2017.
7. SLOVENSKÁ TECHNICKÁ NORMA - Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a prvkov. Tepelná ochrana budov.

STN 73 05 40 – Časť 1 Terminológia

Dátum vydania 1.3.2002. Obsahuje termíny, definície a značky a jednotky veličín vyskytujúce sa v súbore tepelnotechnických noriem sústavy slovenských technických noriem a termíny z európskych a medzinárodných noriem, ktoré boli k decembru 2000 prevzaté prekladom do sústavy STN. Uvedené sú aj odporúčané české, anglické, nemecké a francúzske ekvivalenty termínov v tomto poradí.

STN 73 05 40 – Časť 2 + Z1+Z2:2019 Funkčné požiadavky Konsolidované znenie

Vydaná 07-2019. Nahrádza STN 73 0540-2 z 06-2016 v plnom rozsahu. Platí na navrhovanie a posudzovanie stavebných konštrukcií s požadovaným teplotným stavom vnútorného prostredia pri ich užívaní. Stanovuje tepelnotechnické požiadavky na stavebné konštrukcie a budovy, ktorými sa zabezpečuje splnenie základných požiadaviek na stavby, najmä splnenie základnej požiadavky na energetickú hospodárnosť a udržiavanie tepla a zabezpečenia hygieny, ochrany zdravia a životného prostredia. Táto norma platí pre rôzne úrovne energetickej hospodárnosti.

STN 73 05 40 – Časť 3 Vlastnosti prostredia a stavebných prvkov

Vydaná 06-2012-Norma platí pre navrhovanie a posudzovanie stavebných konštrukcií a budov s požadovaným teplotným stavom vnútorného prostredia. Platí pre všetky budovy a ich časti s dlhodobým pobytom osôb. Platí pre vykurované nové a obnovované budovy, ale aj na posudzovanie existujúcich budov a na vykonávanie zmeny dokončených budov, stavebných úprav vrátane vstávieb, nadstavieb a prístavieb a zmeny v užívaní. Norma platí aj pre nevykurované budovy alebo nevykurované časti budov ak sa v nich požaduje určitý stav vnútorného prostredia.

8. **STN EN ISO 52003-1** (73 0720) Energetická hospodárnosť budov. Ukazovatele, požiadavky, hodnotenie a energetická certifikácia. Časť 1: Všeobecné aspekty a aplikácia na celkovú energetickú hospodárnosť (ISO 52003-1)(730720)
9. **STN EN ISO 6946:2018-02** (73 0559) Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtová metóda (ISO 6946: 2007)
10. **STN EN ISO 10077-1:2018-02** (73 0591) Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 1: Všeobecne (ISO 10077-1: 2006)
11. **STN EN ISO 10077-2:2018-02** (73 0591) Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 2: Numerická metóda pre rámy (ISO 10077-2: 2012)
12. **STN EN ISO 10211:2018-02** (73 0551) Tepelné mosty v budovách pozemných stavieb. Tepelné toky a povrchové teploty. Podrobné výpočty (ISO 10211: 2007)
13. **STN EN ISO 13370:2018-02** (73 0562) Tepelnotechnické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou. Výpočtové metódy (ISO 13370: 2007)
14. **STN EN ISO 13788:2012** Tepelno-vlhkostné vlastnosti stavebných dielcov a konštrukcií. Vnútorná povrchová teplota na vylúčenie kritickej povrchovej vlhkosti a kondenzácie vnútri konštrukcie. Výpočtové metódy (ISO 13788: 2012)
15. **STN EN ISO 13789:2018-02 (73 0563)** Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním. Výpočtová metóda (ISO 13789: 2007)
16. **STN EN ISO 13790** nahradená 2018 **STN EN ISO 52016-1:2018-02** (73 0704) Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie (ISO 13790: 2008)
17. **STN EN ISO 13790/NA:2010** - Nahradená **STN EN ISO 52016-1:2018-02** (73 0704) Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie (ISO 13790: 2008). Národná príloha

18. STN EN ISO 13790/NA/Z1 nahradená **STN EN ISO 52016-1:2018-02 (73 0704)** Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie (ISO 13790: 2008)
19. STN EN 15217:2008 nahradená **STN EN ISO 52003-1:2018-02 (73 0720)**, TNI CEN ISO/TR 52003-2:2018-02 (73 0720) Energetická hospodárnosť budov. Metódy vyjadrovania energetickej hospodárnosti a energetickej certifikácie budov
20. STN EN 15603:2008 je nahradená **STN EN ISO 52000-1:2018-02 (73 0712)** Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definície energetického hodnotenia
21. STN EN 15603:2008/NA je nahradená **STN EN ISO 52000-1:2018-02 (73 0712)** Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definície energetického hodnotenia (730712)
22. **STN EN ISO 14683:2018-02 (73 0564)** Tepelné mosty v stavebných konštrukciách. Lineárny stratový súčiniteľ. Zjednodušené metódy a orientačné hodnoty (ISO 14683: 2007)
23. **STN EN 12831-1:2018-01 (06 0210)** Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu projektovaného tepelného príkonu

Publikácie pre potreby výpočtu

24. Chmúrny I., Petráš D., Smola A., Sternová Z., Székelyová M., Valášek J., a kol. – Komentár a návrh výpočtu energetickej certifikácie budov.
25. Sternová Z, a kol – Atlas tepelných mostov, JAGA GROUP, s.r.o. Bratislava 2006
26. Sternová Z, a kol – Energetická hospodárnosť a energetická certifikácia budov, JAGA GROUP, s.r.o. Bratislava 2010

Vykurovanie a príprava TUV

27. STN EN 15217 Energetická hospodárnosť budov. Metódy vyjadrovania energetickej hospodárnosti a energetickej certifikácie budov.
28. STN EN 15603 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definície energetického hodnotenia.
29. STN EN 15316-1 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 1: Všeobecne
30. STN EN 15316-2-1 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 2-1: Systémy odovzdávania tepla do vykurovaného priestoru
31. STN EN 15316-2-3 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 2-3: Systémy rozvodu tepla.
32. STN EN 15316-3-1 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3-1: Systémy prípravy teplej vody, vrátane účinnosti prípravy a požiadaviek na vodu vo výtokoch.
33. STN EN 15316-3-2 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3-2: Systémy prípravy teplej vody. Distribúcia.
34. STN EN 15316-3-3 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3-3: Systémy prípravy teplej vody. Výroba

Potreba energie na osvetlenie

35. STN EN 15 193 - Energetická hospodárnosť budov. Energetické požiadavky na osvetlenie
36. STN EN 12 464-1 - Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovísk. Časť 1: Vnútorne pracoviská
37. STN 36 0015- Meranie umelého osvetlenia

4 Normatívne požiadavky

4.1 Tepelnotechnické požiadavky

Tepelnotechnické požiadavky zohľadňujú šírenie tepla, vlhkosti a vzduchu stavebnou konštrukciou, tepelnú stabilitu miestnosti, mernú potrebu tepla a energetickú hospodárnosť budov. Pri návrhu stavebných konštrukcií a priestorov, vymedzených určeným stavom vnútorného prostredia bytových a nebytových budov sa požadované hodnoty stanovujú s ohľadom na zabezpečenie hygienických podmienok a rôznych úrovní energetickej hospodárnosti budov.

Pri návrhu stavebných konštrukcií a budov sa požaduje splnenie nasledujúcich kritérií

1-maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie - U	čl. 5.1.1, 5.1.9, 5.1.11
2-minimálnej teploty vnútorného povrchu – hygienické kritérium	čl. 5.3.1 a 5.3.6
3-minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti – (kritérium výmeny vzduchu) - n	čl. 7.2.1
4-kritérium maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie (energetické kritérium)	čl. 9.1.2

Splnenie minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť závisí aj od iných vplyvov, ako napr. technických systémov v budove, účinnosti zdroja tepla a chladu, energetických nosičov a pod. Stanovením potreby tepla na vykurovanie podľa 9.2.2. sa preukáže iba predpoklad splnenia energetickej hospodárnosti budovy vplyvom tepelnej ochrany

5 Šírenie tepla konštrukciou

5.1 „Súčiniteľ prechodu tepla U_N a tepelný odpor konštrukcie „ R_N “

5.1.1. S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody v miestnosti a splnenie energetických požiadaviek 9.1.2 a 9.2.2 musia mať steny, strechy, stropy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\phi \leq 80\%$ taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U , aby sa splnila podmienka v zimnom období a z hľadiska energetického kritéria pre $\varphi \leq 80\%$ sa požaduje

$$U \leq U_N \quad [W/(m^2 \cdot K)]$$

Tabuľka č. 1 – Požiadavky na hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie „ U “ [7]

Druh stavebnej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie $W/(m^2 \cdot K)$					
	Maximálna hodnota U_{max}	Normalizovaná (požadovaná) hodnota U_N od 1. 1. 2013	Odporúčaná hodnota U_{r1} normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2016	Cieľová hodnota od 1. 1. 2021		
				U_{r2} normalizovaná (požadovaná)	U_{r3} odporúčaná	
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obýtnym priestorom so sklonom $> 45^\circ$ ^{a)}	0,46	0,32	0,22	0,22	0,15	
Plochá a šikmá strecha $\leq 45^\circ$ ^{b)}	0,30	0,20	0,15	0,15	0,10	
Strop nad vonkajším prostredím ^{a)}	0,30	0,20	0,15	0,15	0,10	
Strop pod nevýkurovaným priestorom ^{b)}	0,35	0,25	0,20	0,20	0,15	
Stena s vodorovným tepelným tokom ^{c)} / strop s tepelným tokom zdola nahor ^{b)} / strop s tepelným tokom zhora nadol ^{a)} medzi vnútornými priestormi s rozdielnou teplotou vnútorného vzduchu v oddelených priestoroch:	Smer tepelného toku					
	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol
	2,75	3,35	2,30	1,50	1,70	1,35
	1,80	2,00	1,60	1,05	1,10	0,95
	1,30	1,45	1,20	0,80	0,85	0,75
	1,05	1,10	0,95	0,65	0,70	0,60
	0,80	0,85	0,75	0,45	0,50	0,40
	0,80	0,85	0,75	0,45	0,50	0,40
	0,80	0,85	0,75	0,45	0,50	0,40
	0,80	0,85	0,75	0,45	0,50	0,40
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu konštrukcie je $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \cdot K/W$.						
^{a)} Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2 \cdot K/W$ (tepelný tok zhora nadol).						
^{b)} Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2 \cdot K/W$ (tepelný tok zdola nahor).						
^{c)} Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu konštrukcie je $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2 \cdot K/W$ (tepelný tok vodorovne).						

Čl. 5.1.9 STN 730540-3 Vonkajšie okná a dvere bytových a a nebytových budov musia mať súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie

$$U_w \leq U_{w,N} \quad W/(m^2 \cdot K) \quad (4)$$

Kde U_w výpočtová hodnota vo $W/(m^2 \cdot K)$ rovnajúca sa nameranej hodnote alebo vypočítaná z nameraných hodnôt zasklenia a rámu konštrukcie podľa STN EN ISO 10077-1 a STN EN ISO 10077-2

STN 73 0540-2:2012/Z1:2016 Tabuľka č.2 – Požiadavky na „ U_w “ vonkajších otvorových konštrukcií [7]

Konštrukcia/ Komponent	Súčiniteľ prechodu tepla $W/(m^2 \cdot K)$ ¹⁾				
	Maximálna hodnota $U_{w,max}$	Normalizovaná (požadovaná) hodnota $U_{w,N}$ od 1. 1. 2013	Odporúčaná hodnota $U_{w,r1}$ normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2016	Cieľová hodnota od 1. 1. 2021	
				$U_{w,r2}$ normalizovaná (požadovaná)	$U_{w,r3}$ odporúčaná
Okná, dvere ²⁾ v obvodovej stene ³⁾	1,70	1,40	1,00	0,85	0,65
Okná v šikmej strešnej konštrukcii	1,70	1,50 ⁴⁾	1,40 ⁴⁾	1,20 ⁴⁾	1,00 ⁴⁾
Dvere do ostatných priestorov					
– bez zádveria	4,30	3,00	2,50	$\leq 2,00$	
– so zádverím	5,50	4,00	3,00	$\leq 2,00$	

POZNÁMKA 1 – Vzťah (4) primerane platí pre požiadavku na maximálnu hodnotu alebo odporúčané hodnoty prechodu tepla

POZNÁMKA 2 – Hodnotu U_w možno uvažovať ako výpočtovú hodnotu pre konkrétny výrobok, ak ju stanovilo akreditované laboratórium.

POZNÁMKA 3 – Ak nie sú k dispozícii skutočné vlastnosti, môže sa uvažovať U_w pre zabudované okná a dvere existujúcej výstavby do roku 19992 podľa STN 73 0540-3

- 1) Platí pre budovy, na ktorých sa čiastočné stavebné úpravy vykonali v minulosti.
- 2) Platí pre balkónové, terasové dvere alebo tzv. francúzske okná z rovnakých konštrukčných prvkov ako okná
- 3) Požiadavky neplatia pre závesné steny a ľahké obvodové plášte (LOP).
- 4) Strešné okno sa nadväzne na STN EN ISO 673 hodnotí s prihliadnutím na sklon strešného okna pri zabudovaní:
 - sklon od 20° do $\leq 40^\circ$ zhoršuje dvojsklo o $+0,4 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ a trojsklo o $+0,2 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$,
 - sklon od 40° do $\leq 60^\circ$ zhoršuje dvojsklo o $+0,3 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ a trojsklo o $+0,2 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$,
 - sklon od 60° do $\leq 70^\circ$ zhoršuje dvojsklo o $+0,2 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ a trojsklo o $+0,1 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$,
 - pri sklone nad 70° sa už hodnota zasklenia U_g nezhoršuje.
- 5) Požiadavky platia pre vonkajšie okná s plochou aspoň $1,8 \text{ m}^2$; okná menšej plochy, ktoré nespĺňajú požadované hodnoty, musia byť zhotovené z rovnakých komponentov ako okná spĺňajúce požiadavky.

5.2 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obalových konštrukcií budovy zohľadňuje vplyv veľkosti a tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií ovplyvnením veľkosťou a členením budovy vyjadrený faktorom tvaru budovy pre rôzne úrovne potreby tepla na vykurovanie. Stanovuje sa ako

$$U_{e,m} = H_T / A$$

Tabuľka č.3 – Odporúčané hodnoty „U_{e,m}“ [7]

Faktor tvaru budovy 1/m	Priemerná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U _{e,m} W/(m²·K)				
	Maximálna hodnota	Normalizovaná hodnota od 1. 1. 2013	Odporúčaná hodnota od 1. 1. 2016	Cieľová hodnota od 1. 1. 2021	
				maximálna	odporúčaná
≤ 0,3	0,69	0,58	0,38	0,38	0,25
0,4	0,64	0,53	0,35	0,35	0,24
0,5	0,60	0,49	0,33	0,33	0,23
0,6	0,57	0,46	0,31	0,31	0,22

Faktor tvaru budovy 1/m	Priemerná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U _{e,m} W/(m²·K)				
	Maximálna hodnota	Normalizovaná hodnota od 1. 1. 2013	Odporúčaná hodnota od 1. 1. 2016	Cieľová hodnota od 1. 1. 2021	
				maximálna	odporúčaná
0,7	0,54	0,44	0,30	0,30	0,21
0,8	0,52	0,42	0,29	0,29	0,21
0,9	0,50	0,41	0,28	0,28	0,20
1,0	0,49	0,39	0,27	0,27	0,20

5.3 Najnižšia povrchová teplota konštrukcie

Tabuľka 4 – Hodnoty θ_{si} [7]

Spôsob vykurovania	Miesto posudzovania	Bezpečnostná prírážka Δθ _{si} K
Nepretrúšané	– na vnútornej ploche výseku konštrukcie – v kúte styku konštrukcií	0,2 0,5
Timené, resp. prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu θ _{ai} do 5K	– na vnútornej ploche výseku konštrukcie – v kúte styku konštrukcií	0,5 1,0
Prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu θ _{ai} do 10 K	– na vnútornej ploche výseku konštrukcie – v kúte styku konštrukcií	1,0 1,5
Prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu θ _{ai} nad 10 K		1,5

POZNÁMKA 1. – Za miesta v kúte styku konštrukcií sa považujú všetky kúty tvorené stykmi vonkajších (obalových) konštrukcií a vonkajších a vnútorných stavebných konštrukcií.

POZNÁMKA 2. – Pre rámy okien a zárubne dverí sa požaduje θ_{si,w} > θ_{bp}. V ostatných prípadoch sa musí zabezpečiť bezchybná funkcia stavebnej konštrukcie pri povrchovej kondenzácii.

Steny, stropy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou φ_i ≤ 80 % musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} vyjadrenú v °C, ktorá je bezpečne nad teplotou rosného bodu a a vylučuje riziko vzniku plesní

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} \text{ [} ^\circ\text{C] }$$

Táto požiadavka sa nevzťahuje na presklené výplne otvorových konštrukcií, ktoré sa hodnotia podľa požiadaviek stanovených pre otvorové konštrukcie podľa 5.3.6. Na presklených a kovových povrchoch sa nepredpokladá rast plesní

5.3.6 Rámy, nepriesvitné a priesvitné výplne otvorov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu φ_i ≤ 50 % musia mať na každom mieste povrchovú teplotu θ_{si,w} nad teplotou rosného bodu θ_{dp}.

$$\theta_{si,w} > \theta_{si,w,N} = \theta_{dp} \text{ [} ^\circ\text{C] }$$

Teplota rosného bodu zodpovedajúca výpočtovej teplote vnútorného vzduchu θ_{ai} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu, pre normalizované podmienky vnútorného vzduchu θ_i=20 °C a φ_i=50% je teplota rosného bodu 9,26 °C

Tabuľka č. 4 - Hodnoty bezpečnostnej prírážky Δθ_{si}[7]

Spôsob vykurovania	Miesto posudzovania	Bezpečnostná prírážka Δθ _{si} K
Nepretrúšané	– na vnútornej ploche výseku konštrukcie – v kúte styku konštrukcií	0,2 0,5
Timené, resp. prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu θ _{ai} do 5K	– na vnútornej ploche výseku konštrukcie – v kúte styku konštrukcií	0,5 1,0
Prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu θ _{ai} do 10 K	– na vnútornej ploche výseku konštrukcie – v kúte styku konštrukcií	1,0 1,5
Prerušované, s poklesom teploty vnútorného vzduchu θ _{ai} nad 10 K		1,5

POZNÁMKA 1. – Za miesta v kúte styku konštrukcií sa považujú všetky kúty tvorené stykmi vonkajších (obalových) konštrukcií a vonkajších a vnútorných stavebných konštrukcií.

POZNÁMKA 2. – Pre rámy okien a zárubne dverí sa požaduje θ_{si,w} > θ_{bp}. V ostatných prípadoch sa musí zabezpečiť bezchybná funkcia stavebnej konštrukcie pri povrchovej kondenzácii.

6 Šírenie vlhkosti v konštrukciách

6.1 Skondenzované množstvo vodnej pary v konštrukcii

6.1.1 Bez kondenzácie vodnej pary v konštrukcii sa musia navrhnuť strechy, stropy a steny v ktorých skondenzovaná vodná para mohla ohroziť ich požadovanú funkciu

$$M_c = 0 \text{ kde } M_c \text{ je celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukcii v kg/(m}^2\text{.a).}$$

6.1.2 Celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary v konštrukciách sa určí pre klimatické podmienky konkrétnej lokality uvažovanej podľa STN 73 0540-3, resp STN EN ISO 13790/NA

POZNÁMKA: Ohrozením požadovanej funkcie je obvyčajne podstatné skrátenie predpokladanej životnosti konštrukcie, zníženie vnútornej povrchovej teploty konštrukcie s rizikom vzniku plesní, objemové zmeny a výrazné zvýšenie hmotnosti konštrukcie nad rámec rezerv statického výpočtu, zvýšenie hmotnostnej vlhkosti materiálu na úroveň, ktorá spôsobuje jeho degradáciu.

6.1.3: Ak sa s ohľadom na účel použitia požaduje pre posudzovanú budovu vyššia hodnota relatívnej vlhkosti ako φ_i = 50%, na preukázanie splnenia požiadaviek kapitoly 5 je potrebné uvažovať pri hodnotení príslušných stavebných konštrukcií požadované hodnoty relatívnej vlhkosti podľa STN 730540-3 alebo projektovej dokumentácie

6.1.4 S obmedzenou kondenzáciou vodnej pary v konštrukcii, ktorá sa určí bez uvažovania vplyvu slnečného žiarenia, možno navrhnuť steny, stropy a strechy, v ktorých sú splnené tieto podmienky:

- skondenzovaná vodná para neohroziť požadovanú funkciu konštrukcie,
- celoročné prípustné množstvo skondenzovanej vodnej pary je pre:

jednoplášťové strechy $M_c \leq 0,1 \text{ kg/(m}^2\text{.a)}$ pre ostatné konštrukcie $M_c \leq 0,5 \text{ kg/(m}^2\text{.a)}$

6.2 Celoročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary vo vnútri konštrukcie

V stavebnej konštrukcii s pripustenou obmedzenou kondenzáciou vodnej pary vo vnútri konštrukcie podľa 6.1.4 sa nesmie ročnou bilanciou skondenzovanej a vyparenej vodnej pary preukázať žiadne zostávajúce skondenzované množstvo vodnej pary, ktoré by dlhodobo zvyšovalo vlhkosť konštrukcie. Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary vo vnútri konštrukcie M_c v kg/(m².a), musí byť nižšie ako ročné množstvo vodnej pary, ktorá sa môže vypariť M_{ev} v kg/(m².a).

ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá

$$M_c < M_{ev}$$

kde M_{ev} je celoročné množstvo vyparenej vodnej pary v kg/(m².rok)

7 Šírenie vzduchu v konštrukciách

7.1 Škárová prievzdušnosť:

Výplne otvorov oddeľujúce schodiská a zádveria od vonkajšieho prostredia a výplne otvorov oddeľujúce byty od spoločných nevykurovaných priestorov (chodby, schodiská) sa musia zhotoviť vzduchotesne podľa dosiahnuteľného stavu techniky. Zabudovávať sa majú výplne otvorov triedy prievzdušnosti 4 podľa STN EN 120207. Škary v stavebných konštrukciách musia mať nulový súčiniteľ škárovej prievzdušnosti.

7.2 Priemerná výmena vzduchu v miestnosti

Priemerná výmena vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splnení podmienka

$$n \geq n_N \quad [1/h]$$

n_N – požadovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu

Ak sa nespĺňa požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou, je potrebné zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom. Vo všetkých vnútorných priestoroch bytových a nebytových budov je priemerná hodnota $n_N = 0,5$ 1/h, kritériom minimálnej výmeny vzduchu, ak hygienické predpisy a prevádzkové podmienky nevyžadujú iné hodnoty.

V budovách s požadovanou tesnosťou budovy a požadovanou veľmi nízkou potrebou tepla (napr. budovy s takmer nulovou potrebou energie) sa požaduje využitie spätného získavania tepla z odpadového vzduchu (rekuperácie) s účinnosťou spätného získavania tepla najmenej 60 %

8 Tepelná stabilita miestností

Tepelná stabilita miestnosti sa určuje podľa STN 730540-2 článok 8.1.- 8.2 pre zimné a letné obdobie na základe neustáleného. teplotného stavu daného vnútornou výpočtovou teplotou: v zimnom období na začiatku chladnutia, dĺžkou vykurovacej prestávky, výslednou teplotou pri overovaní $\theta_{v,t}$, v letnom období trvalými tepelnými ziskami za slnečného žiarenia, teplom akumulovaným vnútornými konštrukciami miestnosti W.

9 Energetické požiadavky na budovy

STN 73 0540-2:2012/Z1:2016 Tabuľka č.9 Hodnoty $Q_{H,nd,N}$ [7]

Faktor tvaru budovy 1/m	Potreba tepla na vykurovanie v kWh/(m ² ·a)									
	Maximálna hodnota $Q_{H,nd,max}$		Normalizovaná (požadovaná) hodnota $Q_{H,nd,N}$ od 1. 1. 2013		Odporúčaná hodnota normalizovaná (požadovaná) od 1. 1. 2016		Cieľová hodnota od 1. 1. 2021			
							$Q_{H,nd,2}$ normalizovaná (požadovaná)		$Q_{H,nd,3}$ odporúčaná	
	$Q_{H,nd,max,1}$ kWh/(m ² ·a)	$Q_{H,nd,max,2}$ kWh/(m ² ·a)	$Q_{H,nd,N,1}$ kWh/(m ² ·a)	$Q_{H,nd,N,2}$ kWh/(m ² ·a)	$Q_{H,nd,r,1}$ kWh/(m ² ·a)	$Q_{H,nd,r,2}$ kWh/(m ² ·a)	$Q_{H,nd,r,1}$ kWh/(m ² ·a)	$Q_{H,nd,r,2}$ kWh/(m ² ·a)	$Q_{H,nd,r,1}$ kWh/(m ² ·a)	$Q_{H,nd,r,2}$ kWh/(m ² ·a)
≤ 0,3	70,00	25,00	50,00	17,90	25,00	8,93	25,00	8,93	12,50	4,47
0,4	78,60	28,10	57,10	20,40	28,55	10,20	28,55	10,20	14,28	5,10
0,5	87,10	31,10	64,30	23,00	32,15	11,49	32,15	11,49	16,08	5,75
0,6	95,70	34,20	71,40	25,50	35,70	12,75	35,70	12,75	17,85	6,38
0,7	104,30	37,50	78,60	28,10	39,30	14,04	39,30	14,04	19,65	7,02
0,8	112,90	40,30	85,70	30,60	42,85	15,31	42,85	15,31	21,43	7,66
0,9	121,40	43,40	92,90	33,20	46,45	16,60	46,45	16,60	23,23	8,30
≥ 1,0	130,00	46,50	100,00	35,70	50,00	17,86	50,00	17,86	25,00	8,93

9.1 Výpočet mernej potreby tepla

$Q_{H,nd,N}$ pri uvažovaní neprerušovaného vykurovania je hodnotením energetického kritéria, ktoré zohľadňuje vplyv stavebných konštrukcií na maximálnu potrebu tepla bez zohľadnenia kategórie budovy podľa účelu jej využívania. Budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla

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

$Q_{H,nd,N}$ je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla podľa tabuľky 9, stanovená v kWh/(m²·a) pre bytové a nebytové budovy a je stanovená pre nebytové budovy s konštrukčnou výškou viac ako 2,8 m, ktoré nespĺňajú prvú požiadavku kWh/(m³·a),

$Q_{H,nd}$ je merná potreba tepla stanovená podľa 9.1.3 v kWh/(m²·a) alebo kWh/(m³·a).

9.2 Stanovenie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budov

Kategoríe budov	Faktor tvaru	Konštrukčná výška	Teplota vnútorného vzduchu	Výmena vzduchu	Vnútorná výpočtová teplota počas tlmenej prevádzky	Upravená vnútorná výpočtová teplota pre prerušované vykurovanie	Počet dennostupňov pre vykurovanie obdobie 212 dní	Hodnoty potreby tepla na vykurovanie na preukázanie predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy			
								Normali- zovaná hodnota $Q_{H,EP}$ od 1. 1. 2013	Odporúčaná hodnota $Q_{H,EP}$ od 1. 1. 2016	Cieľová hodnota od 1. 1. 2021	
										maximálna $Q_{H,EP}$	odporúčaná $Q_{H,EP}$
	1/m	m	°C	1/h	°C	°C	K-deň	kWh/(m ² ·a)			
Rodinné domy	0,7	2,9	20	0,5	17	20,0	3 422	81,4	40,7	40,7	20,4
Bytové domy	0,3	2,8	20	0,5	17	20,0	3 422	50,0	25,0	25,0	12,5
Administratívne budovy	0,3	3,3	20	0,5	17	18,5	3 104	53,5	26,8	26,8	13,4
Budovy škôl a školských zariadení	0,3	3,3	20	0,5	17	18,4	3 083	53,2	27,6	27,6	13,8
Budovy nemocníc	0,3	3,3	22	0,5	19	22,0	3 846	66,3	33,2	33,2	16,6
Budovy hotelov a reštaurácií	0,4	3,3	20	0,5	20	20,0	3 422	67,4	33,7	33,7	16,9
Športové haly a iné budovy určené na šport	0,3	4,5	18	0,5	15	16,5	2 680	63,0	31,5	31,5	15,8
Budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	0,5	3,6	18	0,5	15	15,9	2 553	61,7	30,9	30,9	15,5

POZNÁMKA. – Pre budovy so zmiešaným účelom sa minimálna požiadavka určí vážením podľa celkovej podlahovej plochy jednotlivých účelov v hodnotenej budove.

POZNÁMKA: – Pre budovy so zmiešaným účelom sa minimálna požiadavka určí vážením podľa celkovej podlahovej plochy jednotlivých účelov v hodnotenej budove.

Predpoklad splnenia energetickej hospodárnosti, ak má v závislosti od kategórie budovy potrebu tepla na vykurovanie.

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

$Q_{N,EP}$ je normalizovaná hodnota potreby tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti budov, v kWh/m².a podľa tabuľky 14.

Q_{EP} je potreba tepla na vykurovanie na preukázanie splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy, v kWh/m².a
Predpoklady dosiahnutia energetickej hospodárnosti budovy podľa STN 730540-2, tab.14 [7]

10 Okrajové výpočtové podmienky

10.1 Umiestnenie (lokalita) objektu podľa STN 73 0540-3

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

Nitra 190 m.n.m v 1 T.O. $\theta_e = -11^\circ\text{C}$

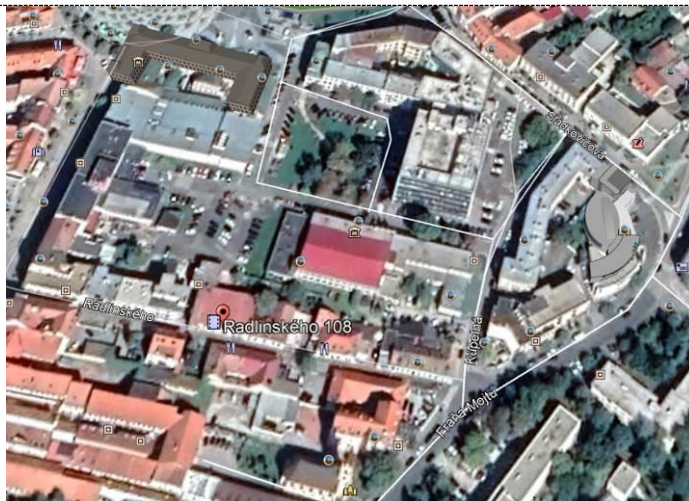
Výpočtová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu sa určuje pre teplotu vonkajšieho vzduchu vypočítanú v bode 1.2.1. z tabuľky 3 STN -3

$\phi_e = 83\%$

Výpočtová teplota vnútorného vzduchu pre časti objektu s trvalým pobytom ľudí **$\theta_i = +20^\circ\text{C}$**

Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu
 $\phi_i = 50\%$

Prirážka na vykurovanie neprerušované
 $\Delta \theta_{si} = 0,5\text{ K}$



Zdroj : Google Earth

10.2 Klimatické podmienky hodnotenia energetickej hospodárnosti budov pre zimné obdobie podľa STN 13790/NA

Návrhové vlastnosti vonkajšieho a vnútorného prostredia na projektové a normalizované energetické hodnotenie podľa STN EN ISO 13790/NA pre zimné obdobie je uvedené v STN 730540-2+Z1+Z2:2019

Zimné obdobie			
Normalizovaný počet dennostupňov štandardného vykurovacieho obdobia D_1 pre vnútornú teplotu 20°C	3 422 K.deň		
Počet dní vykurovacieho obdobia/počet vykurovacích dní podľa mesiacov p (deň)	212	Október	31
		November	30
		December	31
		Január	31
		Február	28
		Marec	31
		April	30
Priemerná vonkajšia teplota počas vykurovacieho obdobia/priemerná vonkajšia teplota podľa mesiacov θ_e , v $^\circ\text{C}$	3,86	Október	+9,8
		November	+4,3
		December	-0,3
		Január	-1,8
		Február	+0,4
		Marec	+4,6
		April	+9,9

Celková energia slnečného žiarenia L_t na jednotku plochy s nasmerovaním / počas štandardného vykurovacieho obdobia, v kWh/m ² ¹⁾	Sever	100						
	Juh	320						
	Východ a západ	200						
	Juhozápad, juhovýchod	260						
	Severovýchod a severozápad	130						
	Horizontálna orientácia	340						
¹⁾ Celková energia slnečného žiarenia pre zimné mesiace štandardného vykurovacieho obdobia, v kWh/m ² .								
Orientácia	Mesiace							Spolu X-IV
	I	II	III	IV	X	XI	XII	
Juh	30,2	43,6	61,2	66,3	57,2	33,1	28,4	320
Sever	9,1	13,8	20,1	27,2	14,5	8,4	6,8	100
Východ, západ	14,9	24,5	42,0	59,1	32,2	15,4	11,8	200
Juhovýchod, juhozápad	22,7	33,8	50,9	62,0	44,8	24,9	20,8	260
Severovýchod, severozápad	10,2	16,1	26,8	41,6	18,3	9,6	7,4	130
Horizontálna rovina	22,2	38,6	71,4	108,2	55,0	26,2	18,4	340

11 Požiadavky STN EN ISO 13790

11.1 Určenie hraníc počtu zón a ich vymedzenie

Hranica vykurovaného priestoru sa skladá zo všetkých prvkov, ktoré oddeľujú uvažovaný vykurovaný priestor od vonkajšieho prostredia, od susediacich vykurovaných zón alebo nevykurovaných priestorov. Ak je vykurovaný priestor neprerušovane vykurovaný na rovnakú teplotu a keď sú vnútorné solárne zisky pomerne malé alebo rovnomerne rozdelené po celej budove, vykoná sa výpočet pre jednu zónu.

Výpočet pre administratívne budovy sú podľa predpokladov vyššie uvedenej STN je potrebné uskutočniť s mesačným výpočtovým krokom. Objekt – administratívna budova - patrí medzi jednozónové budovy.

Systémové hranice vykurovaného priestoru pozostávajú zo stien objektu bezprostredne v styku s vonkajším prostredím - obvodový plášť, najnižšej podlahy - podlaha na teréne a stropov resp. stiech, ktoré oddeľujú daný vnútorný priestor od vonkajšieho prostredia a od príslušných vykurovaných zón. Podľa STN 73 0540-2 tab.14 **administratívne budovy** patria do kategórie objektov s požadovanou teplotou vnútorného prostredia $\theta_i = +20^\circ\text{C}$. Vnútorná výpočtová teplota v čase možnej tlmenej prevádzky je $\theta_i = +17^\circ\text{C}$. Upravená vnútorná výpočtová teplota pre prerušované vykurovanie v zimnom období predstavuje $\theta_i = +18,5^\circ\text{C}$.

Hodnotenie je uskutočnené pre počet dennostupňov **$D = 3104\text{ K.deň}$** .

12 Charakteristika objektu

12.1 Všeobecné údaje

Všetky technické informácie o pôvodnom stave a navrhovanom riešení objektu, ktoré sú uvedené v posúdení, sú prevzaté a boli zisťované projektantom ASR. Základnou zistenou informáciou je že objekt bol postavený v rokoch 1925-1926. Autorom pôvodnej dokumentácie stavby je architekt Fridrich Weinurm.

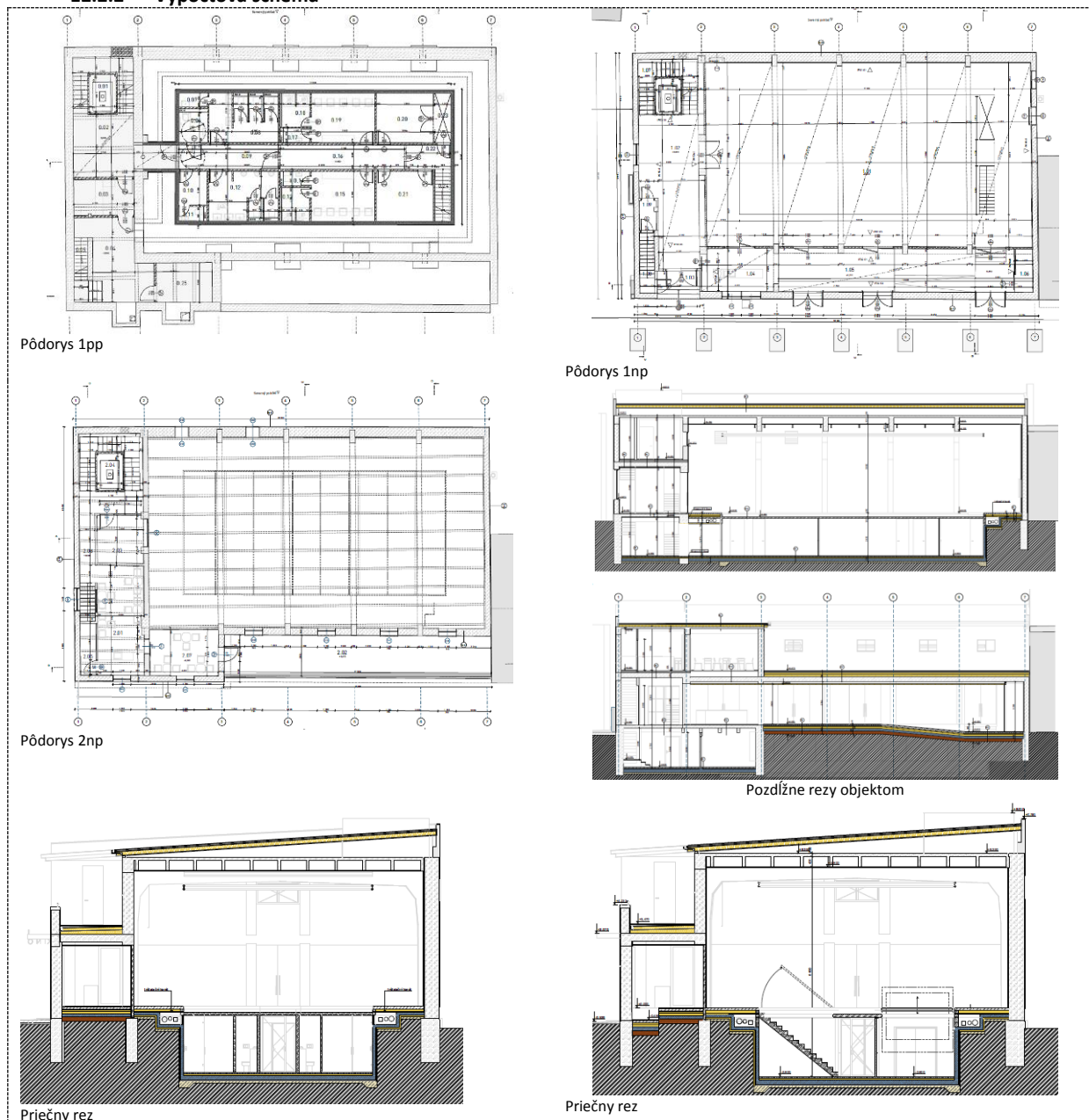
12.2 Výpočtová schéma a použité rozmery pre tepelnotechnické posúdenie [3.1-1]

12.2.1 Informácia o použitých rozmeroch, výpočte podlahovej plochy

- **Celková podlahová plocha „Ab“** je určená z vonkajších obrysových rozmerov (podľa vyhlášky MVRR SR č. 324/2016), ktoré zahŕňajú aj hrúbky tepelnej izolácie umiestnenej v zložených stenových konštrukciách. Nezohľadňujú sa lokálne vystupujúce konštrukcie (stĺpy, rímky, pilastre, lokálne zmenšenia obvodového plášťa, ani plochy balkónov, terás a lodžií). Vychádzalo sa z projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie, spracovanej a dodanej projektantom.
- **Výška objektu** bola stanovená na základe dodanej projektovej dokumentácie. Vychádzalo sa z projektovej dokumentácie, zo zakreslených výšok objektu navrhovaných projektantom (s uvažovaním hrúbok tepelných izolácií) v PD.
- **Obostavaný objem objektu** podliehajúcej hodnoteniu „Vb“ sa stanovil rovnako ako u predchádzajúcich veličín z vonkajších obrysových rozmerov (podľa vyhlášky MVRR SR č. 324/2016). Obostavaný objem je vypočítaný v prílohe posúdenia z projektovaných rozmerov.

Pre potreby stanovenia obostavaného objemu a teplovýmenných plôch boli dodané pôdorysy a rezy posudzovaného objektu. Pre výpočet tepelnotechnických charakteristík a energetického riešenia objektu je požitá (so súhlasom autora uvedená nižšie) dokumentácia navrhovaného riešenia.

12.2.2 Výpočtová schéma



13 Vstupné údaje tepelnotechnického hodnotenia a výpočet charakteristík pôvodného riešenia

Pôvodný stav zmapovaný predpokladmi pre vyčíslenie predpokladanej úspory stavebnými konštrukciami objektu.

13.1 OS1 (ex)– CP hr. 490 mm s obojstrannou omietkou bez zateplenia

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITELĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor	R = 0,630	m ² K/W
Súčiniteľ prechodu tepla	U = 1,250	W/(m² K)

Maximálna hodnota (požadovaná do 1.1.2013)

$$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$$

$$1,250 \geq 0,46^* \quad \text{NEVYHOVUJE}$$

13.2 OS2 (ex)– CP hr. 370 mm s obojstrannou omietkou bez zateplenia

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITELĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor	R = 0,480	m ² K/W
Súčiniteľ prechodu tepla	U = 1,532	W/(m² K)

Maximálna hodnota (požadovaná do 1.1.2013)

$$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$$

$$1,532 \geq 0,46^* \quad \text{NEVYHOVUJE}$$

13.3 OS4 (ex)– CP hr. 470 mm s obojstrannou omietkou bez zateplenia

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITELĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor	R = 0,610	m ² K/W
Súčiniteľ prechodu tepla	U = 1,286	W/(m² K)

Maximálna hodnota (požadovaná do 1.1.2013)

$$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$$

$$1,286 \geq 0,46^* \quad \text{NEVYHOVUJE}$$

13.4 OS5 (ex)– CP hr. 400 mm s obojstrannou omietkou bez zateplenia

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITELĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor	R = 0,520	m ² K/W
Súčiniteľ prechodu tepla	U = 1,449	W/(m² K)

Maximálna hodnota (požadovaná do 1.1.2013)

$$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$$

$$1,449 \geq 0,46^* \quad \text{NEVYHOVUJE}$$

13.5 OS6 (ex)– CP hr. 500 mm s obojstrannou omietkou bez zateplenia

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITELĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor	R = 0,650	m ² K/W
Súčiniteľ prechodu tepla	U = 1,227	W/(m² K)

Maximálna hodnota (požadovaná do 1.1.2013)

$$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$$

$$1,227 \geq 0,46^* \quad \text{NEVYHOVUJE}$$

13.6 Strechy

Predpoklad - Uvažované bez tepelnej izolácie

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITELĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor	R = 0,603	m ² K/W
Súčiniteľ prechodu tepla	U = 1,364	W/(m² K)

Maximálna hodnota (ako požadovaná do 1.1.2013)

$$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$$

$$1,364 \geq 0,30^* \quad \text{NEVYHOVUJE}$$

13.7 Podlahy

13.7.1 Podlaha na teréne - pôvodné riešenie

Podlaha na teréne neobsahuje nijakú tepelnú izoláciu v pôvodnom stave

Podlaha na teréne ak $dt < B'$				
plocha podlahy A	[m ²]	347,99	tepelný odpor všetkých celoplošných tepelnoizolačných vrstiev nad, pod aj vnútri konštrukcie podlahy vrátane nášľapnej vrstvy	
obvod podlahy P	[m]	60,91	$R_t = \sum d_i \cdot \lambda_i$	[m ² .K/W)] 0,16
charakteristický rozmer podlahy B' = A/(1/2P)		11,43	ekvivalentná hrúbka $d_t = w + \lambda(R_{si} + R_t + R_{se})$	1,00
celková hrúbka obvodových stien w	[m]	0,45	Základná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U_0	
súčiniteľ tepelnej vodivosti nezamrzutej zeminy λ	[W/(m.K)]	1,50	ak $dt < B'$ neizolované a málo izolované	
odpor pri prestupe tepla R_{si}	[m ² .K/W)]	0,17	$U_0 = 2\lambda/(\pi \cdot B' + d_t) \cdot \ln(((\pi \cdot B')/d_t) + 1)$	[W/(m ² .K)] 0,293
odpor pri prestupe tepla R_{se}	[m ² .K/W)]	0,04	Podlaha na teréne bez tepelnej izolácie po okrajoch	
			súčiniteľ prechodu tepla $U = U_0$	[W/(m ² .K)] 0,293

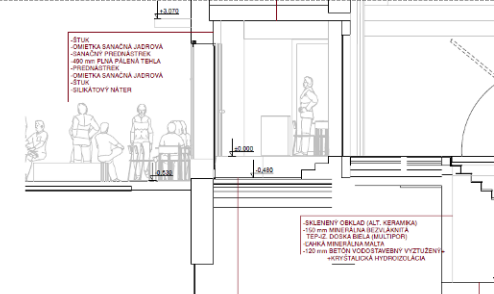
13.7.1 Podlaha suterénu (murivo + podlaha) - pôvodné riešenie

Podlaha suterénu + murivo suterénu				
plocha podlahy A	[m ²]	95,915	$R_w = \sum d_i \cdot \lambda_i$	[m ² .K/W)] 0,384
obvod podlahy P	[m]	52,140	ekvivalentná hrúbka $d_t = w + \lambda(R_{si} + R_t + R_{se})$	1,059
charakteristický rozmer podlahy B' = A/(1/2P)		3,679	$d_t + 1/2z < B'$	2,309
hĺbka spodného povrchu podlahy pod úroveň terénu z	[m]	2,500	ekvivalentná hrúbka $d_w = \lambda(R_{si} + R_w + R_{se})$	0,891
celková hrúbka obvodových stien w	[m]	0,500	Základná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U_0	
súčiniteľ tepelnej vodivosti nezamrzutej zeminy λ	[W/(m.K)]	1,500	ak $dt + 1/2z \leq B'$	
odpor pri prestupe tepla R_{si}	[m ² .K/W)]	0,170	$U_{bf} = (2\lambda/((\pi \cdot B') + dt + 1/2z)) \cdot \ln(((\pi \cdot B')/(dt + 1/2z)) + 1)$	[W/(m ² .K)] 0,388
odpor pri prestupe tepla R_{se}	[m ² .K/W)]	0,040	$U_{bw} = (2\lambda/((\pi \cdot z)) \cdot (1 + ((0,5dt)/(dt + z))) \cdot \ln(z/dw + 1))$	[W/(m ² .K)] 0,586
tepelný odpor všetkých celoplošných tepelnoizolačných vrstiev nad, pod aj vnútri konštrukcie podlahy vrátane nášľapnej vrstvy $R_t = \sum d_i \cdot \lambda_i$	[m ² .K/W)]	0,163	Efektívny súčiniteľ prechodu tepla U'	
tepelný odpor stien suterénu so zahrnutím všetkých vrstiev			$U' = (A \cdot U_{bf}) + (z \cdot P \cdot U_{bw}) / (A + z \cdot P)$	[W/K)] 0,502

14 Vstupné údaje tepelnotechnického hodnotenia a výpočet charakteristík navrhovaného riešenia

VSTUPNÉ ÚDAJE PROSTREDIA PRE VÝPOČET TI CHARAKTERISTIKY	
Tepelný odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu	$R_{si} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Tepelný odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu	$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Interiérová výpočtová teplota (normalizovaná) pre 3422 dennostupňov	$\theta_i = +20 \text{ °C}$
Exteriérová výpočtová teplota (normalizovaná)	$\theta_e = -11 \text{ °C}$
Relatívna vlhkosť vzduchu v interiéri (normalizované)	$\Phi_i = 50\%$
Relatívna vlhkosť vzduchu v exteriéri (normalizované)	$\Phi_e = 83 \%$

14.1 OS1 (ex)– CP hr. 490 mm s obojstrannou omietkou bez zateplenia

<p>Stena OP</p> <ul style="list-style-type: none"> -Štuk - Omietka sanačná jadrova - Sanačný prednástreč -Murivo CP od 490 mm -prednástreč -Omietka sanačná jadrova -Štuk -Silikátový náter 		<p>Stena suterénu 1</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sklený obklad (alt. Keramika) - 150 mm minerálny bezvláknitá tepelná izolácia doska biela -L'ahká minerálna malta -120 mm betón vodostavebný vystužený + kryštalická hydroizolácia
--	---	---

VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET			
Názov	d [m]	λ [W/mK]	μ [-]
Vnútorné súvrstvie omietok	0,005	0,870	6
Tehla plná pálená	0,490	0,800	10
Vonkajšie súvrstvie omietok – silikát náter	0,015	0,900	25

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITELA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor

$R = 0,630 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Súčiniteľ prechodu tepla

$U = 1,250 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$

Maximálna hodnota (požadovaná do 1.1.2013)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}]$

1,250

0,46*

NEVYHOVUJE

Normalizovaná hodnota (požadovaná do 1.1.2016)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}]$

1,250

0,32*

NEVYHOVUJE

Odporúčaná hodnota (ako normalizovaná požadovaná od 1.1.2016)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [\text{W/(m}^2 \cdot \text{K)}]$

1,250

0,22*

NIE JE MOŽNÉ SPLNIŤ [3]

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: *Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

$\theta_{si} \text{ vypočítané} \geq \theta_{si} \text{ normové} \quad [\text{°C}]$

11,60

13,1*

NEVYHOVUJE

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VLNKOSTI V KONŠTRUKCII

$M_c \leq M_N \text{ (max.podľa STN)} \quad \text{kg/(m}^2 \cdot \text{a)}$

0,009

0,50

$M_c \leq M_{ev} \text{ vypočítaná (vp)} \quad \text{kg/(m}^2 \cdot \text{a)}$

0,009

2,564

VYHOVUJE

14.2 OS2 (ex)– CP hr. 370 mm s obojstrannou omietkou bez zateplenia

VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	λ [W/mK]	μ [-]
Vnútorne súvrstvie omietok	0,005	0,870	6
Tehla plná pálená	0,370	0,800	10
Vonkajšie súvrstvie omietok – silikát náter	0,015	0,900	25

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITELA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor

$R = 0,480 \quad m^2 K/W$

Súčiniteľ prechodu tepla

$U = 1,532 \quad W/(m^2 K)$

Maximálna hodnota (požadovaná do 1.1.2013)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$

1,532 \geq 0,46* **NEVYHOVUJE**

Normalizovaná hodnota (požadovaná do 1.1.2016)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$

1,532 \geq 0,32* **NEVYHOVUJE**

Odporúčaná hodnota (normalizovaná požadovaná od 1.1.2016)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$

1,532 \geq 0,22* **NIE JE MOŽNÉ SPLNIŤ**

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: *Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

$\theta_{si} \text{ vypočítané} \geq \theta_{si} \text{ normové} \quad [^\circ C]$

9,970 \leq 13,1* **NEVYHOVUJE**

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCII

$M_c \leq M_N \text{ (max.podľa STN)} \quad kg/(m^2 \cdot a)$

0,028 \leq 0,50

$M_c \leq M_{ev} \text{ (vypariteľná vp)} \quad kg/(m^2 \cdot a)$

0,028 \leq 3,39 **VYHOVUJE**

14.3 OS3 (ex)– CP hr. 370 mm s obojstrannou omietkou bez zateplenia + akustický panel

VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	λ [W/mK]	μ [-]
Akustický panel			
Vnútorne súvrstvie omietok	0,005	0,870	6
Tehla plná pálená	0,370	0,800	10
Vonkajšie súvrstvie omietok – silikát náter	0,015	0,900	25

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITELA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor

$R = 0,480 \quad m^2 K/W$

Súčiniteľ prechodu tepla

$U = 1,532 \quad W/(m^2 K)$

Maximálna hodnota (požadovaná do 1.1.2013)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$

1,532 \geq 0,46* **NEVYHOVUJE**

Normalizovaná hodnota (požadovaná do 1.1.2016)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$

1,532 \geq 0,32* **NEVYHOVUJE**

Odporúčaná hodnota (normalizovaná požadovaná od 1.1.2016)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$

1,532 \geq 0,22* **NIE JE MOŽNÉ SPLNIŤ [3]**

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: *Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

$$\theta_{si \text{ vypočítané}} \geq \theta_{si \text{ normové}} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

$$9,970 \leq 13,1^*$$

NEVYHOVUJE

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCII

$$M_c \leq M_N \text{ (max.podľa STN)} \quad \text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

$$0,028 \leq 0,50$$

$$M_c \leq M_{ev} \text{ (vypariteľná vp)} \quad \text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

$$0,028 \leq 3,39$$

VYHOVUJE

14.4 OS4 (ex)– CP hr. 470 mm s obojstrannou omietkou bez zateplenia + akustický panel

VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	λ [W/mK]	μ [-]
Akustický panel			
Vnútorné súvrstvie omietok	0,005	0,870	6
Tehla plná pálená	0,470	0,800	10
Vonkajšie súvrstvie omietok – silikát náter	0,015	0,900	25

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITELA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor

$$R = 0,610 \quad \text{m}^2 \text{K}/\text{W}$$

Súčiniteľ prechodu tepla

$$U = 1,286 \quad \text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$$

Maximálna hodnota (požadovaná do 1.1.2013)

$$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$$

$$1,286 \geq 0,46^*$$

NEVYHOVUJE

Normalizovaná hodnota (požadovaná do 1.1.2016)

$$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$$

$$1,286 \geq 0,32^*$$

NEVYHOVUJE

Odporúčaná hodnota (normalizovaná požadovaná od 1.1.2016)

$$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$$

$$1,286 \geq 0,22^*$$

NIE JE MOŽNÉ SPLNIŤ [3]

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: *Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

$$\theta_{si \text{ vypočítané}} \geq \theta_{si \text{ normové}} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

$$11,37 \leq 13,1^*$$

NEVYHOVUJE

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VLHKOSTI V KONŠTRUKCII

$$M_c \leq M_N \text{ (max.podľa STN)} \quad \text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

$$0,010 \leq 0,50$$

$$M_c \leq M_{ev} \text{ (vypariteľná vp)} \quad \text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

$$0,010 \leq 2,64$$

VYHOVUJE

14.5 OS5 (ex)– CP hr. 400 mm s obojstrannou omietkou bez zateplenia

VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	λ [W/mK]	μ [-]
Vnútorné súvrstvie omietok	0,005	0,870	6
Tehla plná pálená	0,400	0,800	10
Vonkajšie súvrstvie omietok – silikát náter	0,015	0,900	25

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor	R = 0,520	m ² K/W
Súčiniteľ prechodu tepla	U = 1,449	W/(m² K)

Maximálna hodnota (požadovaná do 1.1.2013)

U _N konštrukcie	≤	U _N normové	[W/(m ² ·K)]
1,449	≥	0,46*	NIE JE MOŽNÉ SPLNIŤ

Normalizovaná hodnota (požadovaná do 1.1.2016)

U _N konštrukcie	≤	U _N normové	[W/(m ² ·K)]
1,449	≥	0,32*	NIE JE MOŽNÉ SPLNIŤ

Odporúčaná hodnota (normalizovaná požadovaná od 1.1.2016)

U _N konštrukcie	≤	U _N normové	[W/(m ² ·K)]
1,449	≥	0,22*	NIE JE MOŽNÉ SPLNIŤ [3]

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: *Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

θ _{si} vypočítané	≥	θ _{si} normové	[°C]
10,43	≤	13,1*	NEVYHOVUJE

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL 5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VLNKOSTI V KONŠTRUKCII

M _c	≤	M _N (max.podľa STN)	kg/(m ² ·a)
0,020	≤	0,50	
M _c	≤	M _{ev} (vypariteľná vp)	kg/(m ² ·a)
0,020	≤	3,086	VYHOVUJE

14.6 OS6 (ex)– CP hr. 500 mm s obojstrannou omietkou bez zateplenia + akustický panel
VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE NA TEPOVÝMENNOM OBALE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	λ [W/mK]	μ [-]
Akustický panel			
Vnútorné súvrstvie omietok	0,005	0,870	6
Tehla plná pálená	0,500	0,800	10
Vonkajšie súvrstvie omietok – silikát náter	0,015	0,900	25

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor	R = 0,650	m ² K/W
Súčiniteľ prechodu tepla	U = 1,227	W/(m² K)

Maximálna hodnota (požadovaná do 1.1.2013)

U _N konštrukcie	≤	U _N normové	[W/(m ² ·K)]
1,227	≥	0,46*	NIE JE MOŽNÉ SPLNIŤ

Normalizovaná hodnota (požadovaná do 1.1.2016)

U _N konštrukcie	≤	U _N normové	[W/(m ² ·K)]
1,227	≥	0,32*	NIE JE MOŽNÉ SPLNIŤ

Odporúčaná hodnota (normalizovaná požadovaná od 1.1.2016)

U _N konštrukcie	≤	U _N normové	[W/(m ² ·K)]
1,227	≥	0,22*	NIE JE MOŽNÉ SPLNIŤ [3]

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: *Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

θ _{si} vypočítané	≥	θ _{si} normové	[°C]
11,71	≤	13,1*	NEVYHOVUJE

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VHLKOSTI V KONŠTRUKCII

M_c	\leq	M_N (max.podľa STN)	kg/(m ² ·a)
0,008	\leq	0,50	
M_c	\leq	M_{ev} vypariteľná vp)	kg/(m ² ·a)
0,008	\leq	2,564	vyhovuje

14.6.1 Návrh predmetného posúdenia pre splnenie požiadaviek STN 730540-2+Z1+Z2:2019

Pre potreby splnenia požiadavky je v prípade možnosti nutné zatepliť najtenšie murivo (hr. 300 mm) TI v hr. minimálne 160 mm

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor $R = 4,660$ m²K/W

Súčiniteľ prechodu tepla $U = 0,207$ W/(m²K)

Odporúčaná hodnota (normalizovaná požadovaná od 1.1.2016)

U_N konštrukcie	\leq	U_N normové	[W/(m ² ·K)]
0,207	\leq	0,22*	vyhovuje

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: *Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

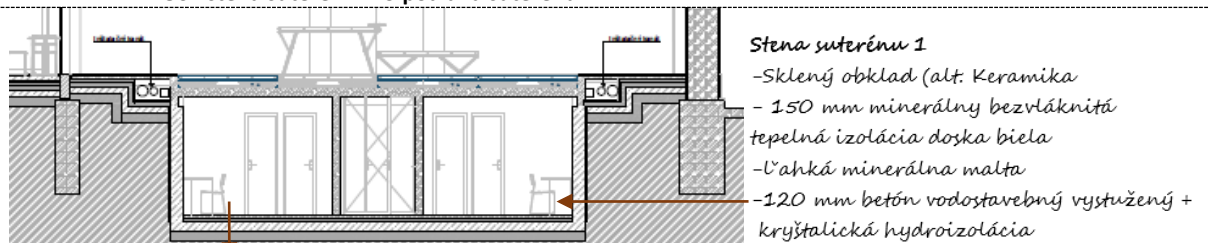
θ_{si} vypočítané	\geq	θ_{si} normové	[°C]
18,43	\geq	13,1*	vyhovuje

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VHLKOSTI V KONŠTRUKCII

M_c	\leq	M_N (max.podľa STN)	kg/(m ² ·a)
0,015	\leq	0,50	
M_c	\leq	M_{ev} vypariteľná vp)	kg/(m ² ·a)
0,015	\leq	7,366	vyhovuje

14.7 Podlahy

14.7.1 OS7 stena suterén + P9 podlaha suterénu



- P9** Betónová podlaha s tepelnou izoláciou plávajúca (hr.250mm)
- betónová podlaha- brúsený betón- KARI sieť 6/150 x 6/150mm dilatovaná v maximálnych dilatčných celkoch 6x6m, pastifikátor (UK)+ podlahové vykurovanie 100 mm
 - separačná PE fólia (fólia s rastrom pre uloženie potrubia UK) -
 - penový polystyrén EPS 150 S 150 mm
 - nosná konštrukcia podlahy
 - železobetónová doska z vodostavebného betónu C25/30 200 mm
 - netkaná separačná PP geotextila 300g
 - hydroizolácia a izolácia proti radónu
 - asfaltovaný hydroizolačný pás- 4mm
 - podkladný asfaltovaný hydroizolačný pás- 4mm
 - penetračný náter modifikovaný SBS kaučukom
 - podkladný betón C12/15 100mm
 - štrkové lôžko fr. 16-32mm 150mm
 - násyp z vyťaženej zeminu zhutnený po vrstvách hr. max.300mm

VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE PRE VÝPOČET - STENA

Názov	d [m]	λ [W/mK]	μ [-]
Obklad (keramika , sklo)	0,007	1,210	200
Ytong Multipor	0,150	0,044	10
Lepiaca malta (minerálna)	0,005	0,022	18
Vodostavebný betón + HI	0,120	1,580	50
Zemina			

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA - STENA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor $R = 3,510 \text{ m}^2 \text{K/W}$

Odporúčaná hodnota (normalizovaná požadovaná od 1.1.2016)

 $R_N \text{ konštrukcie} \geq R_N \text{ normové} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$

3,51 \geq 1,5*

VYHOVUJE

VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE PRE VÝPOČET - PODLAHA

Názov	d [m]	λ [W/mK]	μ [-]
Liaty betón	0,010	1,010	17
Betónový poter (s vykurovacími trubicami + HI)	0,100	1,230	20
Tepelná izolácia EPS 150S	0,150	0,037	50
HI systém, betón, štrkové lôžko, rastlý terén			

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA - PODLAHA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor $R = 4,145 \text{ m}^2 \text{K/W}$

Odporúčaná hodnota (normalizovaná požadovaná od 1.1.2016)

 $R_N \text{ konštrukcie} \geq R_N \text{ normové} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$

4,145 \geq 2,0*

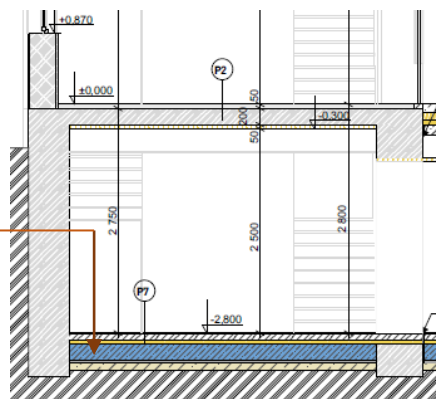
VYHOVUJE

Podlaha suterénu + murivo suterénu		
plocha podlahy A	[m ²]	151,462
obvod podlahy P	[m]	53,894
charakteristický rozmer podlahy B' = A/(1/2P)		5,621
hlbka spodného povrchu podlahy pod úrovňou terénu Z	[m]	2,800
celková hrúbka obvodových stien		
w	[m]	0,270
súčiniteľ tepelnej vodivosti nezamrzutej zeminy λ	[W/(m.K)]	1,500
odpor pri prestupe tepla R_{si}	[m ² .K/W]	0,170
odpor pri prestupe tepla R_{se}	[m ² .K/W]	0,040
tepelný odpor všetkých celoplošných tepelnoizolačných vrstiev nad, pod aj vnútri konštrukcie podlahy vrátane nášľapnej vrstvy		
$R_t = \sum d_j \cdot \lambda_j$ [m ² .K/W] 4,145 tepelný odpor stien suterénu so zahrnutím všetkých vrstiev $R_w = \sum d_j \cdot \lambda_j$ [m ² .K/W] 3,510 ekvivalentná hrúbka $d_t = w + \lambda(R_{si} + R_t + R_{se})$ 6,803 $d_t + 1/2z < B'$ 8,203 ekvivalentná hrúbka $d_w = \lambda(R_{si} + R_w + R_{se})$ 5,580		
Základná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U₀ ak $dt + 1/2z \geq B'$ $U_{bf} = \lambda / ((0,457 \cdot B') + dt + 1/2z))$ 0,139 $U_{bw} = (2\lambda / ((\pi \cdot z)) \cdot (1 + ((0,5dt) / (dt + z)))) \cdot (\ln(z/dw + 1))$ 0,188		
Efektívny súčiniteľ prechodu tepla U' $U' = (A \cdot U_{bf}) + (z \cdot P \cdot U_{bw}) / (A + z \cdot P)$ [W/K] 0,163		

14.7.1 OS stena suterén + P7 podlaha suterénu

P7 Betónová podlaha s tepelnou izoláciou plávajúca (hr.250mm)

- betónová podlaha- brúsený betón- KARI sieť 6/150 x 6/150mm dilatovaná v maximálnych dilatačných celkoch 6x6m, pastifikátor (ÚK)+ podlahové vykurovanie 100 mm
- separačná PE fólia (fólia s rastrom pre uloženie potrubia UK) -
- penový polystyrén EPS 150 S 140 mm
- hydroizolácia a izolácia proti radónu
 - asfaltovaný hydroizolačný pás- 4mm
 - podkladný asfaltovaný hydroizolačný pás - 4mm
 - penetračný náter modifikovaný SBS kaučukom
- nosná konštrukcia podlahy
 - železobetónová doska z vodostavebného betónu C25/30 200 mm
 - štrkové lôžko fr. 16-32mm 150mm
 - násyp z vyťaženej zeminy zhutnený po vrstvách hr. max.300mm



HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA - STENA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor $R = 0,384 \text{ m}^2 \text{K/W}$

Odporúčaná hodnota (normalizovaná požadovaná od 1.1.2016)

$$R_N \text{ konštrukcie} \geq R_N \text{ normové} \quad [W/(m^2.K)]$$

$$0,384 \leq 1,5^*$$

NEVYHOVUJE

VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE PRE VÝPOČET - PODLAHA

Názov	d [m]	λ [W/mK]	μ [-]
Liaty betón	0,010	1,010	17
Betónový poter (s vykurovacími trubicami + HI)	0,100	1,230	20
Tepelná izolácia EPS 150S	0,140	0,037	50
HI systém, betón, štrkové lôžko, rastlý terén			

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITELA PRECHODU TEPLA - PODLAHA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor

$$R = 3,875 \quad m^2 K/W$$

Odporúčaná hodnota (normalizovaná požadovaná od 1.1.2016)

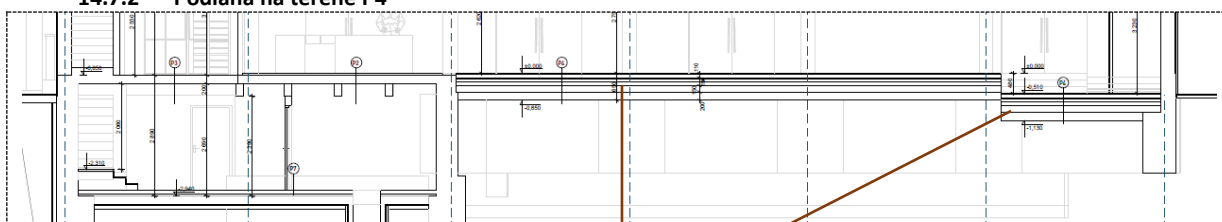
$$R_N \text{ konštrukcie} \geq R_N \text{ normové} \quad [W/(m^2.K)]$$

$$3,875 \geq 2,0^*$$

VYHOVUJE

Podlaha suterénu + murivo suterénu			tepelný odpor stien suterénu so zahrnutím všetkých vrstiev	
plocha podlahy A	[m ²]	95,915	$R_w = \sum d_i \cdot \lambda_i$	[m ² .K/W)] 0,310
obvod podlahy P	[m]	52,140	ekvivalentná hrúbka	6,628
charakteristický rozmer podlahy B' = A/(1/2P)		3,679	$d_t = w + \lambda(R_{si} + R_f + R_{se})$	
hlbka spodného povrchu podlahy pod úrovňou terénu Z	[m]	2,500	$d_t + 1/2z < B'$	7,878
celková hrúbka obvodových stien			ekvivalentná hrúbka	0,780
w	[m]	0,500	$d_w = \lambda(R_{si} + R_w + R_{se})$	
súčiniteľ tepelnej vodivosti nezamrzutej zeminy λ	[W/(m.K)]	1,500	Základná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U_o	
odpor pri prestupe tepla R_{si}	[m ² .K/W)]	0,170	Základná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U_o	
odpor pri prestupe tepla R_{se}	[m ² .K/W)]	0,040	ak $dt + 1/2z > B'$	
tepelný odpor všetkých celoplošných tepelnoizolačných vrstiev nad, pod aj vnútri konštrukcie podlahy vrátane nášľapnej vrstvy			$U_{bf} = \lambda / ((0,457 \cdot B') + dt + 1/2z))$	0,157
$R_t = \sum d_i \cdot \lambda_i$	[m ² .K/W)]	3,875	$U_{bw} = (2\lambda / ((\pi \cdot z)) \cdot (1 + ((0,5dt) / (dt + z)))) \cdot (\ln(z/dw + 1))$	0,748
			Efektívny súčiniteľ prechodu tepla U'	
			$U' = (A \cdot U_{bf}) + (z \cdot P \cdot U_{bw}) / (A + z \cdot P)$	[W/K)] 0,497

14.7.2 Podlaha na teréne P4



P4 Liate Terazzo s tepelnou izoláciou plávajúce (hr.200mm)

- Liate Terazzo (brúsené, leštené, voskované) 30mm
- penetrácia
- cementový poter+ podlahové vykurovanie 65 mm
- (min. hrúbka nad potrubím UK 45mm)
- separačná PE fólia (fólia s rastrom pre uloženie potrubia UK)
- penový polystyrén EPS 150 S 100 mm
- hydroizolácia a izolácia proti radónu
- asfaltovaný hydroizolačný pás - 4mm)
- podkladný asfaltovaný hydroizolačný pás - 4mm
- penetračný náter modifikovaný SBS kaučukom
- nosná konštrukcia podlahy
- železobetónová doska z betónu C25/30 150 mm
- štrkové lôžko fr. 16-32mm 150mm
- násyp z vyťaženej zeminy zhutnený po vrstvách hr. max.300mm

VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE PRE VÝPOČET - PODLAHA

Názov	d [m]	λ [W/mK]	μ [-]
Liaty terazzo	0,03	1,010	17
Cementový poter (s vykurovacími trubicami + HI)	0,065	1,230	20
TI EPS 150S	0,100	0,037	100
HI systém, nosná konštrukcia podlahy – žb doska, štrkové lôžko, násyp, rastlý terén			

Výpočet uskutočnený na základe STN EN ISO 13 370 (73 0562) Tepelnotechnické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou. Výpočtové metódy. Tepelnotechnické vlastnosti sú v závislosti od plochy podlahy **A**, charakteristického rozmeru podlahy **B'** a exponovaného obvodu podlahovej konštrukcie **P**. Hodnotenie je uskutočnené pre vrstvy nad hydroizoláciou bez uvažovania vplyvu jednotlivých nášlapných vrstiev, vplyvu zeminy a súvisiaceho okolitého muriva suterénu. Pre podlahy v úrovni do 0,5 m pod vonkajším

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITELA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor

$$R = 2,785 \quad \text{m}^2 \text{K/W}$$

Odporúčaná hodnota (normalizovaná požadovaná od 1.1.2016)

$$R_N \text{ konštrukcie} \geq R_N \text{ normové} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$$

$$2,785 \geq 1,5^*$$

VIHOVUJE

Podlaža na teréne ak $dt < B'$		
plocha podlahy A	[m ²]	196,52
obvod podlahy P	[m]	60,91
charakteristický rozmer podlahy B' = A/(1/2P)		6,45
celková hrúbka obvodových stien		
w	[m]	0,45
súčiniteľ tepelnej vodivosti nezamrzutej zeminy		
λ	[W/(m.K)]	1,50
odpor pri prestupe tepla R_{si}		
R_{si}	[m ² .K/W]	0,17
odpor pri prestupe tepla R_{se}		
R_{se}	[m ² .K/W]	0,04

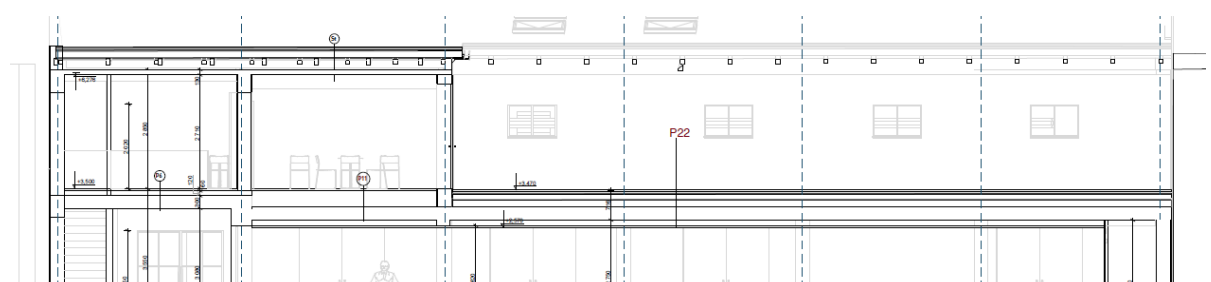
tepelný odpor všetkých celoplošných tepelnoizolačných vrstiev nad, pod a/ vnútri konštrukcie podlahy vrátane nášlapnej vrstvy		
$R_t = \sum d_i \cdot \lambda_i$	[m ² .K/W]	2,79
ekvivalentná hrúbka $d_t = w + \lambda(R_{si} + R_t + R_{se})$		4,94
Základná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U₀		
ak $dt < B'$ neizolované a málo izolované $U_0 = 2 \cdot \lambda / (\pi \cdot B' + d_t) \cdot \ln(((\pi \cdot B') / d_t) + 1)$	[W/(m ² .K)]	0,194

Podlaža na teréne bez tepelnej izolácie po okrajoch		
súčiniteľ prechodu tepla U = U₀	[W/(m ² .K)]	0,194

14.8 Strešné konštrukcie
VSTUPNÉ ÚDAJE PROSTREDIA PRE VÝPOČET TI CHARAKTERISTIKY

Tepelný odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu	$R_{si} = 0,10 \text{ m}^2 \text{K/W}$
Tepelný odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu	$R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \text{K/W}$
Interiérová výpočtová teplota (normalizovaná) pre 3422 dennostupňov	$\theta_i = +20 \text{ }^\circ\text{C}$
Exteriérová výpočtová teplota (normalizovaná)	$\theta_e = -13 \text{ }^\circ\text{C}$
Relatívna vlhkosť vzduchu v interiéri (normalizované)	$\Phi_i = 50\%$
Relatívna vlhkosť vzduchu v exteriéri (normalizované)	$\Phi_e = 83\%$

ZLOŽENIE A UMIESTNENIE KONŠTRUKCIE PODĽA PD

	
Sť strecha -TITÁNZINKOVÁ KRYTINA PATINOVANÁ MODROŠEDÁ, rý 570/0,70 mm (vzdialenosť drážok 500 mm) + kotvený systémom clipFix H + celoplošná aplikácia tesniace pásiku cz 1/10 + jednotrubkové snehové zábrany REES (jeden pri odkrape a druh lúnia v strede strechy po spáde) - ŠTRUKTÚROVANÁ ROHOŽ, polyamid (Vapozink !) -25 mm - OSB 3 DOSKA -30 mm - PIR PANEL nad krokvy -100 mm - PIR PANEL medzi krokvy -PAROZÁBRANA -18 mm - drevštiepková doska	P12 terasa -40 mm betónová dlažba (alt. keramika) -50-100 mm rektifikačné terče -10 mm - ochranná podložka -1,5 hydroizolácia - bituménová fólia 2x -1,5 geotextília netkaná 300g/m -100-160 mm xps doska v spáde -3,5 mm modifikovaná natavovacia parotesná zábrana -0,5 mm asfaltová emulzná penetrácia na katódovej báze -130 mm žb betón doska -100 mm zavesený podhlad (25 mm akustické stropné dosky z drevenej vlny pojené magnezitom, povrchová úprava farebným nástrekom, zavesenie skryté, bez viditeľnej nosnej konštrukcie; konštrukcia: šrábované na cd-profilu 60x27x0,6

14.8.1 St-Strešný plášť – nepochôdzna strecha

VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	λ [W/mK]	μ [-]
Titánziková krytina , kotvená, s tesniacimi páskami	0,007		
drevoštiepková doska	0,025	0,35	4500
TI-PIR panel nad krokvy	0,030	0,022	50
TI-PIR panel medzi krokvy	0,100	0,022	50
Parozábrana	0,040	1,200	23
Krokva	Cca 0,400	1,580	23

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor

$R = 6,570 \quad m^2 K/W$

Súčiniteľ prechodu tepla

$U = 0,148 \quad W/(m^2 K)$

Maximálna hodnota (ako požadovaná do 1.1.2013)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$

0,148 \leq 0,30*

VYHOVUJE

Normalizovaná hodnota (požadovaná do 1.1.2016)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$

0,148 \leq 0,20*

VYHOVUJE

Odporúčaná hodnota (ako normalizovaná požadovaná od 1.1.2016)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$

0,148 \leq 0,15*

VYHOVUJE

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL 4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: *Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

$\theta_{si} \text{ vypočítané} \geq \theta_{si} \text{ normové} \quad [^{\circ}C]$

18,72 \geq 13,1*

VYHOVUJE

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL 5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VHLKOSTI V KONŠTRUKCII

V konštrukcii za definovaných normalizovaných podmienok nedochádza ku kondenzácii

14.8.1 P12-Strešný plášť / terasa - pochôdzna strecha

VSTUPNÉ ÚDAJE KONŠTRUKCIE PRE VÝPOČET

Názov	d [m]	λ [W/mK]	μ [-]
Betónová dlažba (alt. keramika) na rektifikačných terčoch uložených na ochrannnej podklozke			
HI fólia na bitúmenovej báze	0,0015	0,350	50000
XPS doska v spáde 0,10-0,16	0,10-0,16	0,032	200
Parozábrana	0,0035	0,390	188000
Žb doska	0,130	1,580	29
Súvrstvie interiéru sanačná, štuk, silikát	0,005	0,210	50

<https://www.isover.sk/produkty/puren-fd-l>

HODNOTENIE STN 73 0540-2 TAB. 1*NA MAXIMÁLNU HODNOTU SÚČINITEĽA PRECHODU TEPLA

Tepelnotechnické vlastnosti konštrukcie

Tepelný odpor

$R = 4,160 \quad m^2 K/W$

Súčiniteľ prechodu tepla

$U = 0,233 \quad W/(m^2 K)$

Maximálna hodnota (ako požadovaná do 1.1.2013 – projektový návrh do konca roka 2012)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$

0,233 \leq 0,30*

VYHOVUJE

Normalizovaná hodnota (požadovaná do 1.1.2016)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$

0,233 \geq 0,20*

NIE JE MOŽNÉ SPLNIŤ

Odporúčaná hodnota (normalizovaná požadovaná od 1.1.2016)

$U_N \text{ konštrukcie} \leq U_N \text{ normové} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$

0,233 \geq 0,15*

NIE JE MOŽNÉ SPLNIŤ

Vzhľadom na umiestnenie objektu v [3] nie je možné meniť vonkajší vzhľad objektu a navyšovanie atiky nie je prípustné. Hrúbka tepelnej izolácie je prispôbená okrajovým podmienkam (výška konštrukcie, vzhľad objektu)

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540 ČL.4.3 KRITICKÁ POVRCHOVÁ TEPLOTA NA VZNIK PLESNÍ

Poznámka: *Hodnota stanovená na základe STN 73 0540-3 Tab. 12 ako výpočtová hodnota pre stanovenie kritickej povrchovej teploty pre riziko vzniku plesní pre teplotu vnútorného vzduchu +20,0 °C s uvažovaním bezpečnostnej prírážky na vykurovanie podľa STN 73 0540-2 tab.4. Hodnotenie je uskutočnené pre fragment konštrukcie. Pre potreby zohľadnenia nehomogenity konštrukcie je potrebné použiť výpočet dvojrozmerným šírením tepla

θ_{si} vypočítané	≥	θ_{si} normové	[°C]	
18,04	≥	13,1*		VYHOVUJE

HODNOTENIE PODĽA STN 73 0540-2 ČL.5 A PRÍLOHA B ŠÍRENIE VHLKOSTI V KONŠTRUKCII

M_c	≤	M_N (max. podľa STN)	kg/(m ² ·a)	
0,015	≤	0,50		
M_c	≤	M_{ev} (vypariteľná vp)	kg/(m ² ·a)	
0,015	≤	7,366		VYHOVUJE

14.9 Výplňové konštrukcie

V súčasnosti jestvujúce okná a dvere neplnia svoju funkciu. Sú opotrebované, poškodené, zlé uzávery, tesnenia. Tieto poškodenia spôsobujú to, že dochádza k úniku tepla a vznikajú veľké tepelné straty. Nevyhovujú tepelno – technickým požiadavkám podľa normy STN 73 0540-2. Preto sa navrhuje výmena všetkých okien a vstupných. [1]

Vzhľadom na umiestnenie objektu a architektonické požiadavky pre jeho obnovu sú navrhované výplňové konštrukcie, ktoré sú štíhle blokové konštrukcie, ktoré spĺňajú vysoké nároky na vzhľad. V spojení so skrytými kovaniami musia vyhovovať najvyšším požiadavkám aj z hľadiska stvárnenia a komfortu. Požiadavky ktoré okenné konštrukcie musia spĺňať z architektonicko-technického hľadiska:

- Dobrá tepelná izolácia pri stavebnej hĺbke min.70 mm:
- U_f -hodnoty 1,9 W/m²K (pohľadová šírka min.89 mm)
- Žiadne viditeľné zasklievacie lišty
- Voliteľné ako plošne s rámom lícované krídlo
- Rozšírená izolačná zóna s penovými izolátormi.
- Široký sortiment stĺpkových profilov, šťulpovými krídlami a krídlovým trámom

$U = \frac{U_g \cdot A_g + U_f \cdot A_f + \Psi_g \cdot l_g}{A_g + A_f}$ <p>W/m².K</p>	U_g – súčiniteľ prechodu tepla zasklenia vo W/m ² .K
	A_g – plocha zasklenia získaná priemetom na rovinu rovnobežnú s rovinou zasklenia m ²
	U_f – súčiniteľ prechodu tepla rámovej konštrukcie vo W/m ² .K
	A_f – plocha rámov a krídel získaná priemetom na rovinu rovnobežnú s rovinou zasklenia m ²
	Ψ_g - lineárny stratový súčiniteľ W/(m.K)
	l_g – obvod zasklenia v krídle

Na základe STN 73 0540-4 článok 9, ak sú známe hodnoty súčiniteľa prechodu tepla rámovej konštrukcie a skleného systému (vrátane výplne medzi zasklením a uloženia okennej konštrukcie v obvodovej konštrukcii) je možné vypočítať hodnotu súčiniteľa prechodu tepla celej konštrukcie okna podľa 9.1.1. Pre výpočet energetickej bilancie je použitá hodnota $U_g = 1,0$ W/m², $U_f = 1,9$ W/m².K

rozměr	plocha	plocha zasklenia A_g (m ²)	plocha rámu A_f (m ²)	obvod zasklenia v krídle l_g (m)	U 1,9/1,1 Swiss W/(m ² .K)
1,165/1,5	1,75	1,25	0,49	4,53	1,332
1,165/0,785	0,91	0,51	0,41	3,49	1,515
1,44/1,94	2,79	1,98	0,81	7,50	1,342
1,46/1,314	1,92	1,29	0,63	5,66	1,348
0,96/0,785	0,75	0,44	0,31	2,69	1,480

Výpočet na základe špecifikovaných vlastností v PD pre stavebné povolenie

15 Tepelné mosty

Podľa STN 730540-2/Z1 článku 8.1.6 - hodnota ΔU , vo W/(m².K), sa môže približne určiť v prípadoch, ak nie sú známe konštrukčné detaily:

a) $\Delta U = 0,02$ za predpokladu spojitý tepelnoizolačnej vrstvy na vonkajšom povrchu konštrukcie a použitia nových systémov murovaných konštrukcií spĺňajúcich aspoň požiadavky normalizované od 1. 1. 2016;
b) $\Delta U = 0,05$ za predpokladu spojitý tepelnoizolačnej vrstvy na vonkajšom povrchu konštrukcie a použitia nových systémov murovaných konštrukcií najmä po roku 2002;
c) $\Delta U = 0,1$ pri murovaných, panelových vrstvených betónových a keramických, fahkých drevených roštových konštrukciách, kovoplastických obvodových plášťov (pred ich obnovou);
d) $\Delta U = 0,2$ pri zateplení na vnútornej strane vonkajšej konštrukcie;
e) ak je známa hodnota ΔU pre konštrukčný systém, môže sa použiť za predpokladu, že sa určila podľa STN EN ISO 13789;
f) v ostatných prípadoch sa vplyv tepelných mostov určí podľa STN EN ISO 13789, lineárne stratové súčinitele a bodové stratové súčinitele sa vypočítajú podľa STN EN ISO 10211.

16 Priemerný súčiniteľ prechodu tepla $U_{e,m}$

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obalových konštrukcií budovy zohľadňuje vplyv veľkosti a tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií ovplyvnených veľkosťou a členením budovy vyjadrených faktorom tvaru budovy pre rôzne úrovne potreby tepla na vykurovanie.

$$U_{em} = H_v / A \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

STN 73 0540-2+Z1+Z2 Tabuľka č.3 – Odporúčané hodnoty „ $U_{e,m}$ “					
Faktor tvaru budovy 1/m	Priemerná hodnota súčiniteľa prechodu tepla $U_{e,m}$ W/(m ² .K)				
	Maximálna hodnota	Normalizovaná hodnota od 1. 1. 2013	Odporúčaná hodnota od 1. 1. 2016	Cieľová hodnota od 1. 1. 2021	
				maximálna	odporúčaná
≤ 0,3	0,69	0,58	0,38	0,38	0,25
0,4	0,64	0,53	0,35	0,35	0,24
0,5	0,60	0,49	0,33	0,33	0,23
0,6	0,57	0,46	0,31	0,31	0,22

Priemerný súč. prechodu tepla	[W/m ² .K]	U_m = 0,625
Faktor tvaru budovy	[-]	A/V_b = 0,427

SPĺŇA podľa STN 730540-2 tab.3 požiadavky na energetickú hospodárnosť budov – maximálnymi hodnotami hodnotu súčiniteľa prechodu tepla $U_{e,m}$

16.1 Stanovenie celkovej potreby tepla na vykurovanie STN EN 13790

CELKOVÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE		
Potreba tepla na vykurovanie Q_H	kWh/a	90956,52
MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE		
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$	kWh/[m ³ .a]	24,60
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$	kWh/[m ² .a]	92,21

17 Intenzita výmeny vzduchu „n“

Podľa Vyhlášky 364/2012 prílohy 3 ods. q) platí - Vo výpočte potreby tepla na vykurovanie budovy sa má pre všetky kategórie budov zahrnúť minimálna výmena vzduchu v budove 0,5-krát za hodinu alebo vyššia vyrátaná hodnota výmeny vzduchu podľa technickej normy STN 730540-2. V budovách s požadovanou tesnosťou budovy a požadovanou veľmi nízkou potrebou tepla na (napr. budovy s takmer nulovou potrebou energie) sa požaduje využitie spätne získaného tepla z odpadového vzduchu (rekuperácie) s účinnosťou spätneho získavania tepla najmenej 60%.

$n_{\text{vypočítané}}$	≥	$n_{\text{normové}}$	[1/h]
0,109	≤	0,5	

Ak sa nespĺňa požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou podľa STN 73 0540-2 podľa čl.6 -Šírenie vzduchu konštrukciami 6.2, je potrebné zabezpečiť výmenu vzduchu iným spôsobom na normou požadovanú minimálnu hodnotu 0,5 [1/h]. Intenzitu výmeny vzduchu je potrebné zabezpečiť správnym užívaním vnútorných priestorov vlastníckmi a nájomcami, nakoľko budova nie je vybavená systémom riadenej výmeny vzduchu - vzduchotechnickým zariadením. Okrem iného pre dodržanie tejto normovej požiadavky je potrebné pri výmene okenných konštrukcií aplikovať okenné konštrukcie so štrbinovým vetraním a mikroventiláciou. **V prípade návrhu rekuperácie, výmena vzduchu s využitím rekuperácie a infiltrácie musí spĺňať stanovenú požiadavku.**

18 Hygienické kritérium -navrhované projektové riešenie

Riešenie detailov je v štádiu realizačnej dokumentácie. Problematické detaily nie sú.

- minimálna vnútorná povrchová teplota musí byť vyššia ako teplota rosného bodu, pre vylúčenie povrchovej kondenzácie, teplota rosného bodu

$$\theta_{dp} = +9,26 \text{ °C pre } \phi_i = 50 \% \text{ a } \theta_i = +20 \text{ °C}$$

- minimálna vnútorná povrchová teplota musí byť vyššia ako kritická povrchová teplota na vznik plesní zodpovedajúca 80% relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti povrchu stavebnej konštrukcie teplota na vylúčenie rizika vzniku plesní teplota pre riziko vzniku plesní

$$\theta_{si,80} = +12,6 \text{ °C pre } \phi_i = 50 \% \text{ a } \theta_i = +20 \text{ °C}$$

- bezpečnostná prírážka $\Delta\theta_{si} = 0,5 \text{ K}$ pre vykurovanie neprerušované

$$\text{čl.3} \quad \theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si} \quad [^\circ\text{C}]$$

$$\theta_{si} \geq +13,1 \text{ [}^\circ\text{C]}$$

Vzhľadom na zhotovenie posúdenia z dodanej projektovnej dokumentácie na stavebné povolenie, je v možná zmena v projekte na realizáciu stavby. Detaily budú presne spracované pre realizačnú dokumentáciu a vtedy budú detailne posudzované na riziko vzniku plesní. V prípade akejkoľvek zmeny z hľadiska tepelnoizolačných vlastností obalových konštrukcií je potrebné vypracovať nové tepelnotechnické posúdenie.

19 Zhodnotenie energetického kritéria pre jednotlivé objekty 730540–2+Z1+Z2:2019

19.1 Hodnotenie na základe odporúčaných hodnôt platných do 1.1.2021 (už čiastočne obnovená budova)

MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE podľa STN 73 0540-2				
(navrhované riešenie) odporúčané hodnoty				
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$ kWh/[m ² .a]	vypočítaná	$Q_{H,nd1} =$	92,21	
	normová	$Q_{H,nd1, N1} =$	28,37	
Hodnotenie $Q_{H,nd1}$	92,21	≥	28,37	nevyhovuje požiadavke STN
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$ kWh/[m ³ .a]	vypočítaná	$Q_{H,nd2} =$	24,60	
	normová	$Q_{H,nd2, N2} =$	10,13	
Hodnotenie $Q_{H,nd2}$	24,60	≥	10,13	nevyhovuje požiadavke STN
MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE podľa STN 73 0540-2				
(navrhované riešenie) normalizované hodnoty				
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$ kWh/[m ² .a]	vypočítaná	$Q_{H,nd1} =$	92,21	
	normová	$Q_{H,nd1, N1} =$	56,73	
Hodnotenie $Q_{H,nd1}$	92,21	≥	56,73	nevyhovuje požiadavke STN
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$ kWh/[m ³ .a]	vypočítaná	$Q_{H,nd2} =$	24,60	
	normová	$Q_{H,nd2, N2} =$	20,26	
Hodnotenie $Q_{H,nd2}$	24,60	≥	20,26	nevyhovuje požiadavke STN
MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE podľa STN 73 0540-2				
maximálne hodnoty (do 1.1.2013)				
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$ kWh/[m ² .a]	vypočítaná	$Q_{H,nd1} =$	92,21	
	normová	$Q_{H,nd1, N1} =$	78,00	
Hodnotenie $Q_{H,nd1}$	92,21	≤	78,0	vyhovuje požiadavke STN
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$ kWh/[m ³ .a]	vypočítaná	$Q_{H,nd2} =$	24,60	
	normová	$Q_{H,nd2, N2} =$	27,86	
Hodnotenie $Q_{H,nd2}$	24,60	≤	27,9	vyhovuje požiadavke STN

20 Zákon č.555/2005 Z.z. zmena 300/2012 Z.z.

Zákon 555 z 8. novembra 2005 o energetickej hospodárnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov Zmena 300/2012 Z.z. účinná od 1.januára 2013 podľa čl.1 §2 ustanovuje postupy a opatrenia na zlepšenie energetickej hospodárnosti budov s cieľom stanoviť jednotnú metodiku výpočtu integrovanej energetickej hospodárnosti budovy, určenie a uplatnenie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť nových budov, existujúcich budov pri ich významnej obnove a stavebných konštrukcií a prvkov tvoriacich ich časť, ktoré oddeľujú vnútorné prostredie budov od vonkajšieho prostredia.

21 Požiadavky vyhlášky 324/2016, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška 364/2012

21.1 Vytvorenie požiadaviek pri dobrovoľnej certifikácii objektu

Podľa zákona č.555/2005 Z.z. §3 odst.(5), ktorý sa mení a dopĺňa zákonom 300/2012 sa budovy podliehajúce certifikácii členia budovy na kategórie.

- | | |
|--------------------------------------|---|
| a) rodinné domy | f) budovy hotelov a reštaurácií |
| b) bytové domy | g) športové haly a iné budovy určené na šport |
| c) administratívne budovy | h) budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby |
| d) budovy škôl a školských zariadení | i) ostatné nevýrobné budovy spotrebujúce energiu |
| e) budovy nemocníc | |

21.1.1 Miesto potreby energie na vykurovanie

A. Škála energetických tried pre potrebu energie na vykurovanie v kWh/(m².a)

Miesto spotreby	Kategorie budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy						
		A	B	C	D	E	F	G
Vykurovanie	rodinné domy	≤ 42	43-86	87-129	130-172	173-215	216-258	> 258
	bytové domy	≤ 27	28-55	56-86	87-106	107-133	134-159	> 159
	administratívne budovy	≤ 28	29-56	57-84	85-112	113-140	141-168	> 168
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 28	29-56	57-84	85-112	113-140	141-168	> 168
	budovy nemocníc	≤ 35	36-70	71-105	106-140	141-175	176-210	> 210
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 36	37-71	72-107	108-142	143-178	179-213	> 213
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 33	34-66	67-99	100-132	133-165	166-198	> 198
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 33	34-65	66-98	99-130	131-163	164-195	> 195

$Q_{H,nd1} = 110,6 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$.

Porovnaním so škálou energetických tried na vykurovanie v uvedenej tabuľke objekt patrí bude patriť do energetickej triedy **D a vyššie**, rozpätie energetickej triedy (85-112).

21.1.2 Miesto spotreby energie na prípravu teplej vody

B. Škála energetických tried pre potrebu energie na prípravu teplej vody v kWh/(m².a)

Miesto spotreby	Kategorie budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy						
		A	B	C	D	E	F	G
Príprava teplej vody	rodinné domy	≤ 12	13-24	25-36	37-48	49-60	61-72	> 72
	bytové domy	≤ 10	11-20	21-29	30-38	39-50	51-60	> 60
	administratívne budovy	≤ 4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24	> 24
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 6	7-12	13-18	19-24	25-30	31-36	> 36
	budovy nemocníc	≤ 26	27-52	53-78	79-104	105-130	131-156	> 156
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 32	33-64	65-96	97-128	129-160	161-192	> 192
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 6	7-12	13-18	19-24	25-30	31-36	> 36
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 5	6-9	10-14	15-18	19-23	24-27	> 27

Hodnotenie miesta potreby energie na prípravu teplej vody (rozvodov, izolácií a zariadení súvisiacich s touto profesiou) nie sú v tomto štádiu v požiadavke.

Profesia je ovplyvnená [3] – posúdiť či je možné umiestnenie solárneho alebo fotovoltického systému

21.1.3 Miesto potreby energie na vetranie a chladenie

C. Škála energetických tried pre potrebu energie na vetranie a chladenie v kWh/(m².a)

Miesto spotreby	Kategorie budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy						
		A	B	C	D	E	F	G
Nútené vetranie a chladenie	rodinné domy	nehodnotí sa						
	bytové domy	nehodnotí sa						
	administratívne budovy	≤ 16	17-31	32-45	46-59	60-75	76-90	> 90
	budovy škôl a školských zariadení	nie je určené						
	budovy nemocníc - chladené traky	≤ 27	28-53	54-77	78-101	102-126	127-152	> 152
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 14	15-28	29-42	43-56	57-70	71-84	> 84
	športové haly a iné budovy určené na šport	nie je určené						
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 34	35-66	67-99	100-132	133-165	166-198	> 198

Hodnotenie miesta potreby energie na vetranie a chladenie (rozvodov, izolácií a zariadení súvisiacich s touto profesiou) nie sú v tomto štádiu v požiadavke

Profesia je ovplyvnená [3]. Profesia sa nebude hodnotiť v prípade ak objekt nemá chladenie a nútené vetrané miestnosti v ploche väčšej ako 80%.

Vtedy nie je predmetom hodnotenia a započítania do celkovej energetickej bilancie a stanovenia primárnej energie budovy

21.1.4 Miesto potreby energie na osvetlenie

„D. Škála energetických tried pre potrebu energie na osvetlenie v kWh/(m². a)

Miesto spotreby	Kategorie budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy						
		A	B	C	D	E	F	G
Osvetlenie	rodinné domy	nehodnotí sa						
	bytové domy	nehodnotí sa						
	administratívne budovy	≤ 15	16-30	31-38	39-45	46-56	57-68	> 68
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 9	10-18	19-23	24-27	28-34	35-41	> 41
	budovy nemocníc	≤ 16	17-32	33-40	41-48	49-60	61-72	> 72
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 12	13-24	25-31	32-37	38-46	47-56	> 56
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 21	22-42	43-53	54-63	64-79	80-95	> 95
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 37	38-74	75-93	94-111	112-139	140-167	> 167

Nie je predmetom hodnotenia. Predpoklad pre projektovanie výmeny osvetlenia priestorov je požiadavka na LENI faktor v hodnote **maximálne 15 kWh/m².rok**, pre potreby zatriedenia objektu do kategórie primárnej energie A1

21.1.5 Celková potreba energie – dodaná energia

E. Škála energetických tried celkovej potreby energie budovy v kWh/(m². a)

Miesto spotreby	Kategorie budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy						
		A	B	C	D	E	F	G
Celková potreba energie v budove	rodinné domy	≤ 54	55-110	111-165	166-220	221-275	276-330	> 330
	bytové domy	≤ 40	41-73	74-112	113-150	151-190	191-237	> 237
	administratívne budovy	≤ 63	64-125	126-179	180-232	233-291	292-350	> 350
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 43	44-86	87-125	126-163	164-204	205-245	> 245
	budovy nemocníc	≤ 104	105-207	208-300	301-393	394-491	492-590	> 590
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 94	95-187	188-275	276-363	364-454	455-545	> 545
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 60	61-120	121-170	171-219	220-274	275-329	> 329
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 107	108-214	215-303	304-391	392-489	490-586	> 586

Dodaná energie je určená súčtom spotreby energie jednotlivých energetických nosičov **hodnotených v objekte (UK + príprava TUV + ELI + VZT)**. Porovnaním so škálou energetických tried celkovej potreby energie v uvedenej tabuľke sa objekt zatriedi do energetickej triedy v celkovej potrebe energie .

21.2 Globálny ukazovateľ – primárna energia (vytvorenie predpokladu pre splnenie požiadaviek) pri započítaní všetkých zúčastnených profesií

F. Škála energetických tried globálneho ukazovateľa – primárna energia v kWh/(m². a)

Miesto spotreby	Kategorie budov	Triedy energetickej hospodárnosti budovy						
		A0	A1	B	C	D	E	F
Globálny ukazovateľ – primárna energia	rodinné domy	≤ 54	55-108	109-216	217-324	325-432	433-540	541-648
	bytové domy	≤ 33	34-63	64-126	127-180	181-252	253-316	317-378
	administratívne budovy	≤ 61	62-122	123-255	256-383	384-511	512-639	640-766
	budovy škôl a školských zariadení	≤ 34	35-68	69-136	137-204	205-272	273-340	341-408
	budovy nemocníc	≤ 98	99-197	198-393	394-590	591-786	787-982	983-1179
	budovy hotelov a reštaurácií	≤ 82	83-164	165-328	329-492	493-656	657-820	821-984
	športové haly a iné budovy určené na šport	≤ 46	47-92	93-181	182-272	273-362	363-453	454-543
	budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby	≤ 107	108-213	214-425	426-638	639-850	851-1062	1063-1275

Globálny ukazovateľ – primárna energia **pre zatriedenie objektu do kategórie primárnej energie (s uvažovaním vplyvu všetkých profesií - dobrovoľné)**, je určený súčtom všetkých zúčastnených profesií a koeficientom primárnej energie

Kategória A1 nie je dosiahnuteľná a zo zákona nie je nutná [].

22 ZÁVER:

Budova KREATÍVNE CENTRUM V NITRE - KINO PALACE na ulici Radlinského 108/9, Nitra, na ktorej je projektované zateplenie strešného pláštá, podlahových konštrukcií a výmena výplňových konštrukcií – pri akceptovaní projektového riešenia PD pre stavebné povolenie spĺňa požiadavky Zákona 555/2005 Zmena 300/2012 a vykonávacej vyhlášky 324/2016, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška 364/2012 obnovované budovy v časti

- Stavebné konštrukcie na teplovýmennom obale, navrhované na rekonštrukciu (strešný plášť, podlahové konštrukcie, výplňové konštrukcie), spĺňajú požiadavku na odporúčané (normalizované) hodnoty jednotlivých konštrukcií platných od 1.1.2016.
- Budovu je možné zatriediť do kategórie primárnej energie po zhotovení všetkých dostupných projektov zúčastnených profesií na základe dobrovoľnosti. Vzhľadom na to, že budova patrí medzi budovy v pamiatkovej zóne a nie je možné jej zateplenie obvodového pláštá, nie je možné splniť požiadavku na kategóriu primárnej energie A1 a nie je požadované budovu certifikovať.

Výslednú kategóriu budovy je možné stanoviť po zhotovení projektových prác všetkých zúčastnených profesií. Tieto musia byť spracované a konzultované so zhotoviteľmi projektového energetického hodnotenia.

23 Porovnanie a hodnotenie riešenia stavebných konštrukcií

Porovnanie a percentuálna úspora riešením zateplenia a výmenou stavebných konštrukcií objektu

MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE podľa STN 73 0540-2

(pôvodné riešenie) odporúčané hodnoty

Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$ kWh/[m ² .a]	vypočítaná	$Q_{H,nd1} = 157,08$	
	normová	$Q_{H,nd1, N1} = 29,57$	
Hodnotenie $Q_{H,nd1}$	157,08	≥ 29,57	nevyhovuje požiadavke STN
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$ kWh/[m ³ .a]	vypočítaná	$Q_{H,nd2} = 45,50$	
	normová	$Q_{H,nd2, N2} = 10,56$	
Hodnotenie $Q_{H,nd2}$	45,50	≥ 10,56	nevyhovuje požiadavke STN

MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE podľa STN 73 0540-2

(navrhované riešenie) odporúčané hodnoty

Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$ kWh/[m ² .a]	vypočítaná	$Q_{H,nd1} =$	92,21
	normová	$Q_{H,nd1, N1} =$	28,37
Hodnotenie $Q_{H,nd1}$	92,21	≥	28,37
			nevyhovuje požiadavke STN
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$ kWh/[m ³ .a]	vypočítaná	$Q_{H,nd2} =$	24,60
	normová	$Q_{H,nd2, N2} =$	10,13
Hodnotenie $Q_{H,nd2}$	24,60	≥	10,13
			nevyhovuje požiadavke STN

Na základe projektového riešenia, po realizovaní úprav navrhovaných v projektovej dokumentácii je predpokladaná **normalizovaná úspora mernej potreby tepla na vykurovanie** (vypočítaná na základe normalizovaných hodnôt) **41,30%**

24 Príloha 1 – Potreba tepla na vykurovanie – navrhované projektové riešenie

ENERGETICKÉ KRITÉRIUM			
Názov	Kino PALACE v Nitre ako centrum kreatívneho priemyslu		
Typ budovy	administratívna budova		
Druh realizácie	rekonštrukcia strešného plášťa, podlahových konštrukcií, výmena výplňových konštrukcií		
Obostavaný objem V_b =	3697,64	[m ³]	Konštrukčná výška h_{kpriem} = 3,75 [m]
Merná plocha A_b =	986,40	[m ²]	

1. MERNÁ TEPELNÁ STRATA H [kWh]

1.1 Merná tepelná strata prechodom tepla H_t

Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou	Ochladz. Plocha	Tepelná priepustnosť	Ochladz. Plocha	Redukčný faktor	Ui.Ai.bxi
	U _i [W/(m².K)]	A _i [m²]	A _i .U _i [W/K]	[%]	b _x [-]	[W/K]
obvodový plášť						
1pp - OP murivo suterénu (1)	0,188	170,79	32,08	11,76	1	32,1
1pp - OP murivo suterénu (2)	0,696	144,76	100,73	9,96	1	100,7
1np - OP CP (Ø370-500) mm bez zateplenia	1,337	232,97	311,46	16,04	1	311,5
1np - OP CP 370 mm (sb)	1,538	33,97	52,27	2,34	1	52,3
2np - OP CP 490 mm bez zateplenia	1,408	220,93	311,18	15,21	1	311,2
2np - OP CP 490 mm (sb)	1,408	36,42	51,30	2,51	0,50	25,6
strešná konštrukcia						
Strecha nepochôdzna	0,149	391,04	58,28	26,92	1	58,3
Strecha pochôdzna/terasa	0,233	52,86	12,29	3,64	1	12,3
podlaha						
Podlaha suterénu (1)	0,139	151,46	21,09	10,43	1	21,1
Podlaha suterénu (2)	0,139	95,91	13,37	6,60	1	13,4
Podlaha na teréne	0,194	196,52	38,12	13,53	1	38,1
výplne otvorov						
JUH33,67						
1np26,52						
2,01/2,5vstup-plné1	1,270	5,03	6,38	0,35	1	6,4
2,01/2,53	1,270	15,08	19,15	1,04	1	19,1
1,3/1,62	1,306	4,16	5,43	0,29	1	5,4
0,96/0,7853	1,480	2,26	3,35	0,16	1	3,3
2np7,15						
1,165/1,5O042	1,332	3,50	4,66	0,24	1	4,7
1,165/0,785O034	1,515	3,66	5,54	0,25	1	5,5
ZÁPAD6,63						
1np4,71						
1,44/1,94O021	1,342	2,79	3,75	0,19	1	3,7
2np1,92						
1,46/1,314O051	1,384	1,92	2,66	0,13	1	2,7
VÝCHOD2,25						
2np						
0,9/2,5výstup na terasu1	1,336	2,25	3,01	0,15	1	3,0
SUMA		1452,74	923,27	100,00		1030,4

Započítanie vplyvu tepelných mostov $\Delta H_{\text{m}} \text{ vo } [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ exaktne, paušálne:											
exaktne:		výpočtom podľa STN EN ISO 10211-1									
paušálne	panelové, murované, sendvičové, ľahké drevené roštové, kovoplastické obvodové konštrukcie							$\Delta U = 0,1$			
	za predpokladu spojitaj tepelnoizolačnej vrstvy na vonkajšom povrchu konštrukcie a použitia nových systémov murovaných konštrukcií spĺňajúcich aspoň požiadavky normalizované							$\Delta U =$	0,02		
	za predpokladu spojitaj tepelnoizolačnej vrstvy							$\Delta U = 0,05$			
Vplyv tepelných mostov						$[\text{W}/\text{K}]$	$\Delta U \cdot \Sigma A_f =$			145,274	
Priemerný súč.prechodu tepla						$[\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}]$	$U_m =$			0,809	
Faktor tvaru budovy						$[-]$	$A_f/V_b =$			0,393	
Merná tep.strata prechodom tepla						$H_t [\text{W}/\text{K}]$	$H_t =$				1175,702
Výplne otvorov			Celková dĺžka škár otvor.konštrukcií l [m]			Súčiniteľ škár. prievzdušnosti $i_{LV} \cdot 10^4 [\text{m}^3 / \text{m.s.Pa}^{0.67}]$					
výplne otvorov											
JUH											
1np		79,26									
2,01/2,5	vstup	1		11,52			1,2				
2,01/2,5		3		34,56			1				
1,3/1,6		2		18,00			1				
0,96/0,785		3		15,18			1				
2np		38,54									
1,165/1,5	O04	2		16,66			1				
1,165/0,785	O03	4		21,88			1				
ZÁPAD											
1np		18,82									
1,44/1,94	O02	1		10,64			1				
2np											
1,46/1,314	O05	1		8,18			1				
VÝCHOD											
2np											
0,9/2,5	výstup na terasu	1		6,80			1,2				
Intenzita výmeny vzduchu			$n [1/\text{h}]$	$n_{\text{vypoč}} =$		0,100		$n_{\text{pr min}} =$		0,5	
Merná tep.strata vetraním			$H_v [\text{W}/\text{K}]$						488,09		
Merná tepelná strata			$H [\text{W}/\text{K}]$						1663,79		

Poznámka: Celková dĺžka škár závisí od riešenia realizačného projektu vzhľadom na možné zmeny a otváracích plôch výplňových konštrukcií. Aktualizovať podľa realizačného projektu.

Tepelná strata Q_L [kWh] - obdobie vykurovania							
Veličina	Mesiac						
	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
Dĺžka výpočtového obdobia t dní	31	28	31	30	31	30	31
Dĺžka výpočtového obdobia počet hodín	744	672	744	720	744	720	744
Priemerná vonkajšia teplota °C	-1,8	0,4	4,6	9,9	9,8	4,3	-0,3
Požadovaná/upravená vnútorná teplota °C	18,5						
Merná tepelná strata budovy H [W/K]	1663,8						

Merná tepelná strata budovy H [kW/K]	1,664						
Tepelná strata Q _L [kWh]	25128,56	20237,02	17206,26	10302,19	10769,38	17010,60	23271,77
Tepelná strata Q _L [kWh]	123925,78						
Vnútorný tepelný zisk Q _i [kWh]							
Priemerný tepelný výkon vnútorného zdroja tepla q _i [W/m ²]							Vypočítaná priemerná hodnota Q _i
	rodinný dom		q _i = 4				
	bytový dom		q _i = 5				5918,407
	verejná budova		q _i = 6				
Veličina	Mesiac vykurovanie						
	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
Priemerná hodnota vnútorným tepelných ziskov	5918,41						
Priemerná hodnota vnútorným tepelných ziskov	5,92						
Dĺžka výpočtového obdobia t dní	31	28	31	30	31	30	31
Dĺžka výpočtového obdobia počet hodín	744	672	744	720	744	720	744
Vnútorný tepelný zisk	4403,29	3977,17	4403,29	4261,25	4403,29	4261,25	4403,29
Celkový vnútorný tepelný zisk	30112,85						
Pasívny solárny tepelný zisk Q _s [kWh]							
Veličina	Mesiac						
	I.	II.	III.	IV.	X.	XI.	XII.
sever a vzájomne tienené (S)							
Intenzita slneč. žiarenia I _{sj} [kWh/m ²]	9,1	13,8	20,1	27,2	14,5	8,4	6,8
Účinná kolektčná plocha Anj [m ²]	0,0						
Celková svetelná priepustnosť g _j [-]	0,6						
Solárny tepelný zisk Q _s [kWh]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkom Q _s (S) [kWh]	0,00						
juh (J)							
Intenzita slneč. žiarenia I _{sj} [kWh/m ²]	30,2	43,6	61,2	66,3	57,2	33,1	28,4
Účinná kolektčná plocha Anj [m ²]	26,5						
Celková svetelná priepustnosť g _j [-]	0,63						
Solárny tepelný zisk Q _s [kWh]	252,29	364,24	511,27	553,87	477,85	276,52	237,26
Celkom Q _s (S) [kWh]	2673,30						
východ (V)							
Intenzita slneč. žiarenia I _{sj} [kWh/m ²]	14,9	24,5	42	59,1	32,2	15,4	11,8
Účinná kolektčná plocha Anj [m ²]	2,25						
Celková svetelná priepustnosť g _j [-]	0,63						
Solárny tepelný zisk Q _s [kWh]	10,56	17,36	29,77	41,89	22,82	10,91	8,36
Celkom Q _s (S) [kWh]	141,68						

západ (Z)							
Intenzita slneč. žiarenia $I_{sj} \text{ [kWh/m}^2]$	14,9	24,5	42	59,1	32,2	15,4	11,8
Účinná kolektčná plocha $A_{nj} \text{ [m}^2]$	6,63						
Celková svetelná priepustnosť $g_{jl}[-]$	0,63						
Solárny tepelný zisk $Q_s \text{ [kWh]}$	31,12	51,17	87,72	123,44	67,25	32,16	24,65
Celkom $Q_s \text{ (S) [kWh]}$	417,51						

Poznámka: Celková svetelná priepustnosť zasklenia výplňových konštrukcií je stanovená ako predpoklad pre zníženie potreby tepla na vykurovanie. Je možná jej zmena pri výbere konkrétneho systému výplňovej konštrukcie. Aktualizovať podľa realizačného projektu, prípadne v čase výberu dodávateľa.

SPOLU Q_s (pre jednotlivé mesiace)	293,97	432,77	628,8	719,20	567,93	319,60	270,26
Suma pasívnych solárnych ziskov $[kWh]$	3232,49						

2.CELKOVÉ VNÚTORNÉ ZISKY $Q_h \text{ [kWh]}$

Celkový pasívny solárny tepelný zisk $Q_s \text{ [kWh]}$	3232,49						
Celkový vnútorný tepelný zisk $Q_i \text{ [kWh]}$	30112,85						
Celkový vnútorný tepelný zisk $Q_h \text{ [kWh]}$ - mesačný	4697	4409,94	5032,05	4980,45	4971,22	4580,85	4673,56
Celkové tepelné zisky - $Q_i + Q_s \text{ [kWh]}$	33345,34						

3.FAKTOR VYUŽITIA TEPELNÝCH ZISKOV η

Pomer tepelných ziskov a strát γ	0,19	0,22	0,29	0,48	0,46	0,27	0,20
C - vnútorná tepelná kapacita	260000,00						
τ = časová konštanta budovy	42,82						
a číselný parameter faktora využitia	3,855						
a_0	1,00						
τ_0	15						
η (podľa nomogramu)	1,00	1,00	0,99	0,97	0,97	1,00	1,00
Potreba tepla na vykurovanie Q_H	20437	15837	12205	5483	5937	12451	18606
Celková potreba tepla na vykurovanie $Q_H \text{ kWh/rok}$	90956,52						

CELKOVÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE

Potreba tepla na vykurovanie Q_H	kWh/a	90956,52
------------------------------------	-------	----------

MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE

Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$	kWh/[m ³ .a]	24,60
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$	kWh/[m ² .a]	92,21