

1.1 PREDMET

Výpočet energetickej hospodárnosti budovy projektovým hodnotením podľa vyhlášky MVRR SR č.324/2016 Z. z. vykonávajúca zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (v znení zákona č. 300/2012 Z. z.)

Kategória budovy podľa vyhlášky č. 324/2016 Z. z.: **Budova pre šport**

Stav budovy: **Významná obnova**

1.2 ZADANIE

Projektové hodnotenie:

- Posúdenie konštrukcií a potreby tepla podľa STN 73 0540 (2012)
- Posúdenie a zatriedenie potreby energie na vykurovanie
- Posúdenie a zatriedenie potreby energie na prípravu teplej vody
- Posúdenie a zatriedenie potreby energie na osvetlenie
- Posúdenie a zatriedenie primárnej energie

1.3 OBJEDNÁVATEĽ

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre Andreja Hlinku č.2
949 76 NITRA

1.4 SPRACOVATEĽ, VYPRACOVAL

Doc. Ing. Rastislav INGELI, PhD.,

2. PODKLADY K POSUDKU

2.1 PODKLADY PRE VÝPOČET EHB PODĽA VYHLÁŠKY Č. 324/2016 Z. Z

- Na výpočet predmetného projektového hodnotenia bol použitý ako podklad: Právne predpisy nasledovné podklady:
 - Situácia stavby, umiestnenie na danom pozemku.
 - Požiadavky stavebníka.
 - Popis navrhnutých skladieb, ktoré tvoria teplo výmenný plášť budovy.
 - Technické listy výrobcu
 - Projektová dokumentácia obnovy budovy pre TOB, UK , TUV, Osvetlenie.

2.2 POUŽITÉ PRÁVNE PREDPISY

- Zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (v znení zákona č. 300/2012 Z. z.)
- Vyhláška č. . 324/2016 Z. z., ktorou sa vykonáva, od 1. Januára, zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (v znení zákona č. 300/2012 Z. z.)
- Vyhláška MŽP SR c. 532/2002 Z. z. z 8.júla 2002, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o všeobecných technických požiadavkách na výstavbu a o všeobecných technických požiadavkách na stavby užívané osobami s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie.
- Vyhláška č. . 35/2020 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 364/2012 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov v znení vyhlášky č. 324/2016 Z. z.
- Platné normy v oblasti tepelnej techniky:
- STN 730540 (2012),
- STN EN ISO 13790 Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie (ISO 13790:2008).
- STN EN ISO 13790/NA Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie. Národná príloha.
- STN EN 15603 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definície energetického hodnotenia.
- STN EN 15241 Vetrание budov. Výpočtové metódy na energetické straty spôsobené vetraním a infiltráciou v budovách.

3. OPIS BUDOVY

3.1 OBVODOVÝ PLÁŠŤ

Steny:

Úsek [Úsek 1]: Vnútorná omietka (0.004 m); Murivo CDm (0.365 m); Omietka (0.020 m);

Navrhované opatrenia:

Úsek [Úsek 1]: Vnútorná omietka (0.004 m); Murivo CDm (0.365 m); Omietka (0.020 m); Lepiaca malta (0.003 m); EPS F70 (0.180 m); Výstužná malta (0.003 m); Omietka (0.002 m);

Úsek [Úsek 1]: Vnútorná omietka (0.004 m); Murivo CDm (0.365 m); Omietka (0.020 m); Lepiaca malta (0.003 m); Extrudovaný polystyrén (XPS) podľa STN EN 13164 (0.180 m); Výstužná malta (0.003 m); Obklad (0.010 m);

Úsek [Úsek 1]: Vnútorná omietka (0.004 m); Murivo CDm (0.365 m); Omietka (0.020 m); Lepiaca malta (0.003 m); MW (0.180 m); Výstužná malta (0.003 m); Omietka (0.002 m);

Úsek [Úsek 1]: Vnútorná omietka (0.004 m); Murivo CDm (0.365 m); Omietka (0.020 m); Lepiaca malta (0.003 m); MW (0.200 m);

3.2 STRECHA

Plochá strecha:

Úsek [Úsek 1]: Strop (0.100 m); Ľahčený betón (0.07 m); Asfaltovaná hydroizolácia (0.010 m); Striekaný polyuretán (0.07 m);

Úsek [Úsek 1]: Strop (0.250 m); Heraklit (0.04 m); Škvara (0.340 m); Poter (0.04 m); Asfaltovaná hydroizolácia (0.05 m); Striekaný polyuretán (0.07 m);

Navrhované opatrenia:

Úsek [Úsek 1]: Strop (0.100 m); Parozábrana na báze asfaltovaného pásu s hliníkovou nosnou vložkou, hr. 4 mm (0.004 m); PIR izolácia (0.14 m); PIR izolácia (0.12 m); mPVC (0.0018 m);

Úsek [Úsek 1]: Strop (0.250 m); Parozábrana na báze asfaltovaného pásu s hliníkovou nosnou vložkou, hr. 4 mm (0.004 m); PIR izolácia (0.14 m); PIR izolácia (0.12 m); PIR izolácia (0.03 m); mPVC (0.0018 m);

3.3 STROP DO PODKROVIA

Nie je v budove.

3.4 PODLAHY

Podlaha nad exteriérom:

Úsek [Úsek 1]: Podlaha (0.015 m); Drevený podklad (0.05 m); Beton (0.600 m);

Úsek [Úsek 1]: Podlaha (0.015 m); Drevený podklad (0.05 m); Beton (0.600 m); Lepiaci malta (0.005 m); Tepelná izolácia (0.100 m); Malta výstuž. vrstvy (0.003 m); Omietka (0.002 m);

Podlaha na teréne:

Úsek [Úsek 1]: Podlaha (0.007 m); Poter (0.050 m); Beton (0.150 m);

Navrhované opatrenia:

Úsek [Úsek 1]: Podlaha (0.007 m); Poter (0.050 m); Beton (0.150 m);

3.6 OTVORY

Existujúce plastové profily s izolačným trojsklom.

Existujúce kovové profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.

Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ + $PSIg = 0,03 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pásovk. (Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).

3.7 VYKUROVANIE

Teplovodná dvojrúrovňová vykurovacia sústava - konvekčné vykurovanie. Zdroj tepla dva plynové kotle Viessmann Vitoplex 100 s výkonom 2x 560 kW. Distribučný systém z oceleových rúr, ktoré sú čiastočne opatrené tepelnou izoláciou z penového polyetylénu. Odovzdávanie tepla oceleovými panelovými a článkovými vykurovacími telesami. Sústava ekvitermicky regulovaná. Sústava hydraulicky vyregulovaná. Pre bazén je inštalovaná vzduchotechnická jednotka s rekuperáciou tepla. **Teplovodná kombinovaná vykurovacia sústava - konvekčné a teplovzdušné vykurovanie.** Zdroj tepla dva plynové kotle Viessmann Vitoplex 100 s výkonom 2x 560 kW. Distribučný systém z oceleových rúr, ktoré sú čiastočne opatrené tepelnou izoláciou z penového polyetylénu. Odovzdávanie tepla oceleovými panelovými a článkovými vykurovacími telesami. Sústava ekvitermicky regulovaná. Sústava hydraulicky vyregulovaná. Inštalované sú vzduchotechnické jednotky s rekuperáciou tepla, vybrané s dohrevom/chladením pomocou kondenzačných jednotiek (tepelných čerpadiel) a plynových kotlov, vybrané s dohrevom pomocou elektrických ohrievačov. Zdrojom elektrickej energie je čiastočne aj fotovoltaický systém: 57x panel Jinko Solar, s celkovým výkonom panelov 31,07 kWp a výkonom meniča 25 kW.

3.8 PRÍPRAVA TEPLEJ VODY

Teplá voda pripravovaná centrálné v dvoch zásobníkoch s $V = 2 \times 1000 \text{ l}$. Zdroj tepla plynové kotle ústredného vykurovania. Distribučný systém z oceleových a plastových rúr, ktoré sú opatrené tepelnou izoláciou. Systém s cirkuláciou teplej vody. 50 % tepelných strát zo systému prípravy, dodávky a distribúcie teplej vody sa využije v prospech vykurovania. **Bez návrhu opatrení.**

3.9 OSVETLENIE

V budove sú inštalované svietidlá stropné, nástenné, kancelárske, bežné interiérové. Vo svietidlách sú použité svetelné zdroje lineárne žiarivky o príkonoch 4x36W, 2x36W s použitím konvenčných predradníkov vo svietidle, lineárne žiarivky 1x36W s použitím EVG predradníkov, voľfrámové žiarovky 1x60W vo svietidle. V budove je prevažne inštalované riadenie osvetlenia R1 - (man. ZAP. / man. VYP.) - dvojstavové vypínače/spínače. **V budove sú inštalované svietidlá stropné, nástenné, kancelárske, bežné interiérové. Vo svietidlách sú použité svetelné zdroje LED o príkonoch 1x36W, 1x22W, 1x16W s použitím EVG predradníkov vo svietidle. V budove je prevažne inštalované riadenie osvetlenia R1 - (man. ZAP. / man. VYP.) - dvojstavové vypínače/spínače.**

3.10 VETRANIE

Pre danú kategóriu budovy sa nehodnotí miesto potreby vetranie a chladenie. Potreba energie z vetrania je pripočítaná v potrebe energie na vykurovanie pre zníženie tepelných strát z vetrania.

4. LEGISLATÍVNE POŽIADAVKY

Základné funkčné požiadavky a kritériá na tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov sú uvedené v STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019.

Je požadované splnenie nasledovných kritérií:

- Kritérium minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebnej konštrukcie (maximálnej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie)
- Kritérium výmeny vzduchu (minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti)
- Hygienické kritérium (minimálnej teploty vnútorného povrchu)
- Energetické kritérium (maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie)

5. TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ BUDOVY

5.1 Okrajové podmienky exteriéru

Steny	Interiér	Exteriér
Teplota $^{\circ}\text{C}$	20	-11
Relatívna vlhkosť %	50	83
Tepelný odpor pri prestupe tepla $\text{m}^2.\text{K/W}$	0,13	0,04

Strecha	Interiér	Exteriér
Teplota $^{\circ}\text{C}$	20	-11
Relatívna vlhkosť %	50	83
Tepelný odpor pri prestupe tepla $\text{m}^2.\text{K/W}$	0,10	0,04

Podlaha na teréne	Interiér	Exteriér
Teplota $^{\circ}\text{C}$	20	-11
Relatívna vlhkosť %	50	83
Tepelný odpor pri prestupe tepla $\text{m}^2.\text{K/W}$	0,17	0,04

Strop nad nevykurovaným priestorom	Interiér	Interiér
Teplota $^{\circ}\text{C}$	20	5
Relatívna vlhkosť %	50	76
Tepelný odpor pri prestupe tepla $\text{m}^2.\text{K/W}$	0,17	0,17

Popis (zimné obdobie)	Hodnota	Jednotka
Priemerná denná teplota vonkajšieho vzduchu	3,86	$^{\circ}\text{C}$
Počet dní vykurovacieho obdobia	212	dní
Normalizovaný počet dennostupňov pre interiérovú teplotu 20°C	3422	K. deň

5.2 Okrajové podmienky interiéru

Popis (zimné obdobie)	Hodnota	Jednotka
Návrhová teplota vnútorného vzduchu – rodinný dom	20	$^{\circ}\text{C}$
Návrhová relatívna vlhkosť vzduchu	50	%
Priemerná návrhová teplota vnútorného vzduchu uvažovaná vo výpočte potreby tepla na vykurovanie	16,5	$^{\circ}\text{C}$

**5.3 Preukázanie splnenia kritérií podľa tabuľky 1 v STN 73 0540-2 + Z1 + Z2:
2019 všetkých stavebných konštrukcií teplovýmenného obalu**



Obr. 1 Pohľady na stavebný objekt

OBVODOVÁ STENA 1 – VÝCHODISKOVÝ STAV

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	dm	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Vnútoraná omietka	0.004	1600	0.88	840	6
2	Murivo CDm	0.365	1450	0.72	960	7.0
3	Omietka	0.020	1600	0.88	840	6

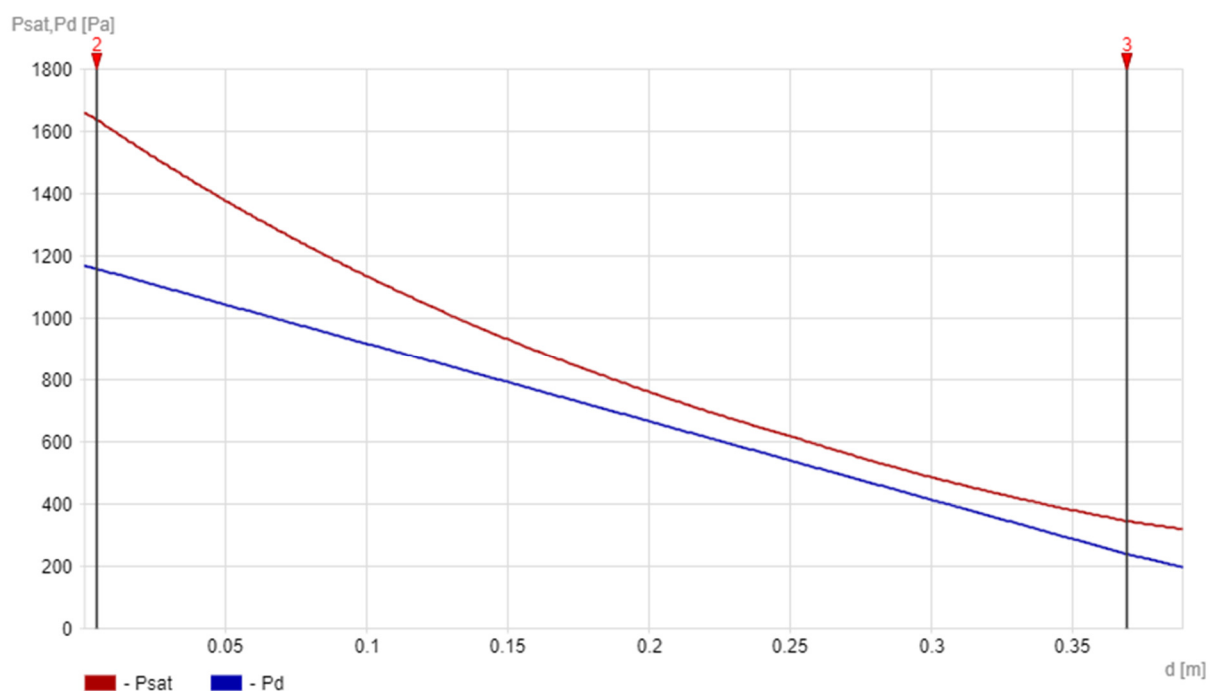
Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Odp. h.	Posúdenie
Tepelný odpor	0,53 m²K/W	4,4	Nevyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	1,34 W/(m²K)	0,22	Nevyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	14,58	13,12	Vyhovuje

* konštrukcia nevyhovuje na ODPORUČANÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540 (2012),

* konštrukcia nevyhovuje na ODPORUČANÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540- 2 + Z1 + Z2.

*konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540 (2012).

**Priebeh tlakov vodnej pary v konštrukcii.**

Záver: V konštrukcii **nedochádza** pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii vodnej pary. Konštrukcia nevyhovuje na súčasné požiadavky.

OBVODOVÁ STENA -1 – NAVRHOVANÝ STAV

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	dm	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Vnútoraná omietka	0.004	1600	0.88	840	6
2	Murivo CDm	0.365	1450	0.72	960	7.0
3	Omietka	0.020	1600	0.88	840	6
4	Lepiaca malta	0.003	1350	0.800	1000	18
5	EPS F70	0.180	30	0.039	1270	50
6	Výstužná malta	0.003	1350	0.800	1000	18
7	Omietka	0.002	1800	0.700	1000	37

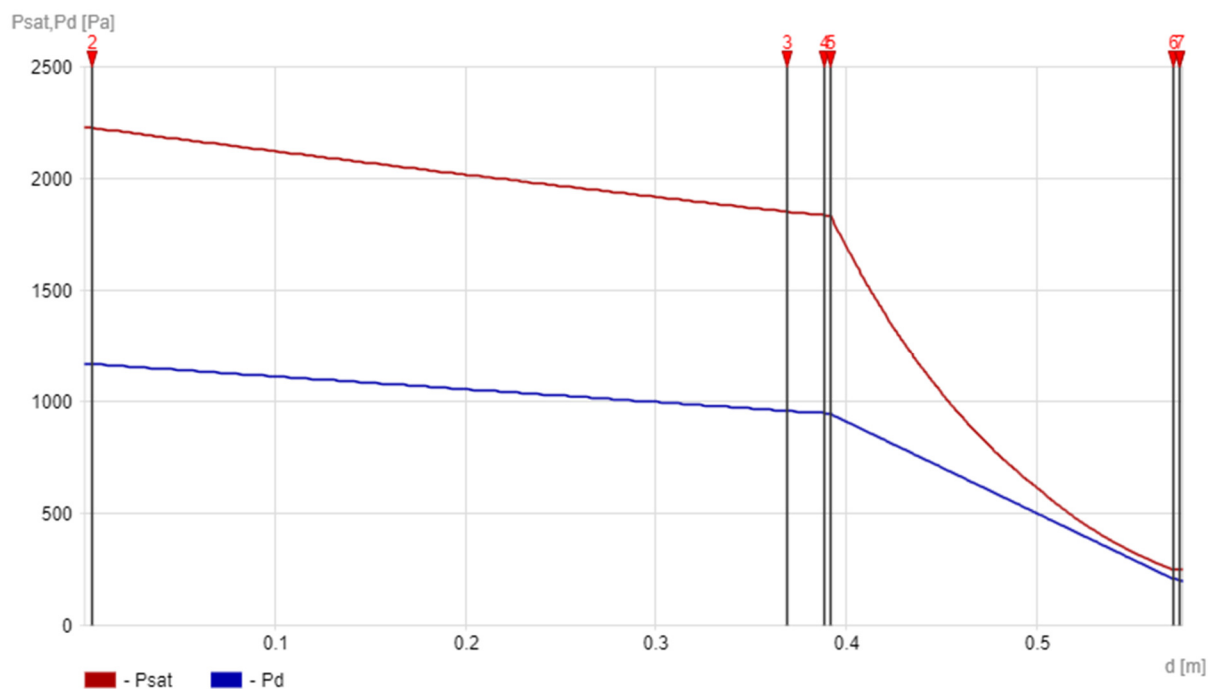
Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Odp. h.	Posúdenie
Tepelný odpor	5,16 m²K/W	4,4	Vyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	0,19 W/(m²K)	0,22	Vyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	19,25	13,12	Vyhovuje

* konštrukcia vyhovuje na ODPORÚČANÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540 (2012),

* konštrukcia vyhovuje na ODPORÚČANÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540 (2012).

* konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540 (2012).

**Priebeh tlakov vodnej pary v konštrukcii.****Záver:** V konštrukcii **nedochádza** pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii vodnej pary. Konštrukcia vyhovuje na súčasné požiadavky.

OBVODOVÁ STENA - 2 – NAVRHOVANÝ STAV

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	dm	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Vnútorná omietka	0.004	1600	0.88	840	6
2	Murivo CDm	0.365	1450	0.72	960	7.0
3	Omietka	0.020	1600	0.88	840	6
4	Lepiaca malta	0.003	1350	0.800	1000	18
5	Minerálna vlna (deklarovaná lambda 0,036 W/(m.K))	0.180	115	0.039	1150	1
6	Výstužná malta	0.003	1350	0.800	1000	18
7	Omietka	0.002	1800	0.700	1000	37

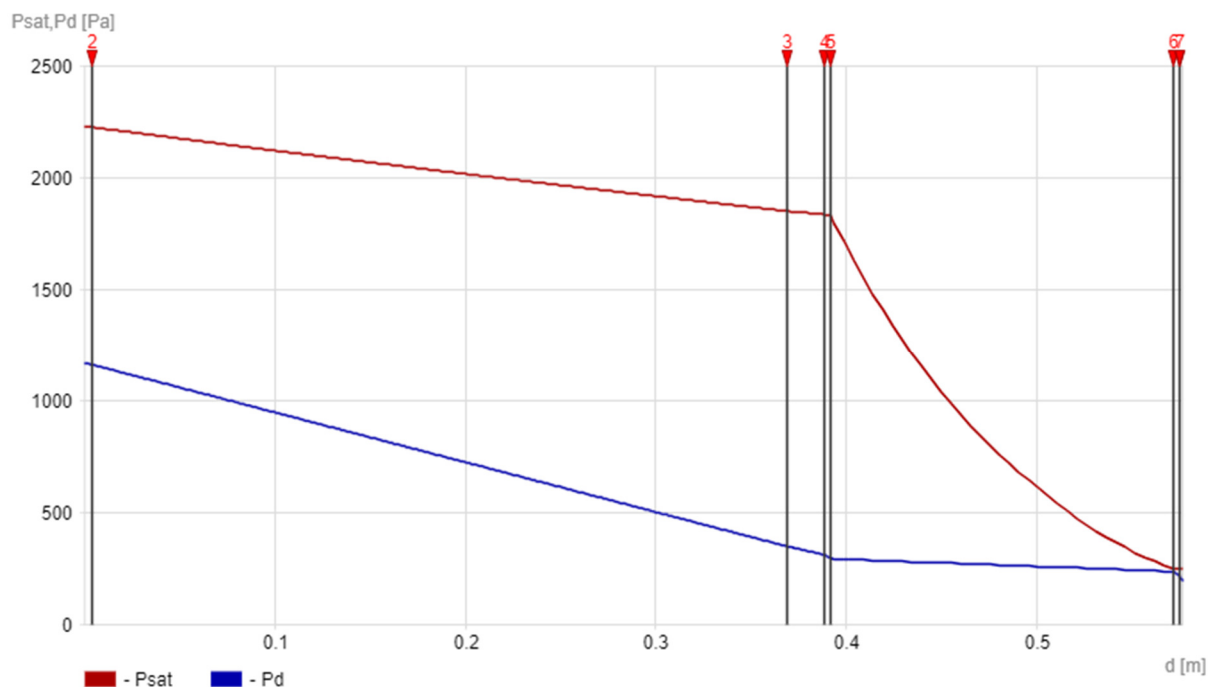
Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Odp. h.	Posúdenie
Tepelný odpor	5,16 m²K/W	4,4	Vyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	0,19 W/(m²K)	0,22	Vyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	19,25	13,12	Vyhovuje

* konštrukcia vyhovuje na ODPORÚČANÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540 (2012),

* konštrukcia vyhovuje na ODPORÚČANÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540 (2012).

* konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540 (2012).

**Priebeh tlakov vodnej pary v konštrukcii.****Záver:** V konštrukcii **nedochádza** pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii vodnej pary. Konštrukcia vyhovuje na súčasné požiadavky.

OBVODOVÁ STENA - 3 – NAVRHOVANÝ STAV

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	dm	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	μ
1	Vnútna omietka	0.004	1600	0.88	840	6
2	Murivo CDm	0.365	1450	0.72	960	7.0
3	Omietka	0.020	1600	0.88	840	6
4	Lepiaca malta	0.003	1350	0.800	1000	18
5	Minerálna vlna (deklarovaná lambda 0,036 W/(m.K))	0.200	115	0.042	1150	1
6	Poistná fólia pod obklad	0.0002	1470	0.35	1470	100

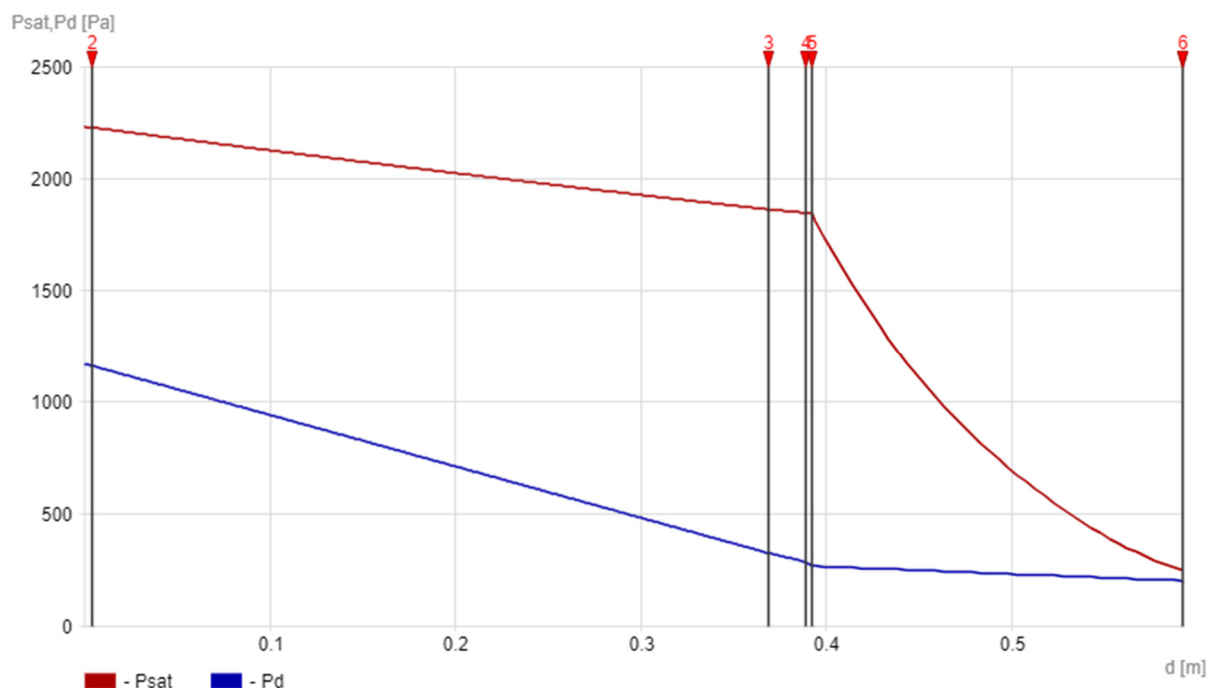
Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Odp. h.	Posúdenie
Tepelný odpor	5,3 m²K/W	4,4	Vyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	0,18 W/(m²K)	0,22	Vyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	19,27	13,12	Vyhovuje

* konštrukcia vyhovuje na ODPORUČANÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540 (2012),

* konštrukcia vyhovuje na ODPORUČANÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540 (2012).

* konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540 (2012).

**Priebeh tlakov vodnej pary v konštrukcii.****Záver:** V konštrukcii **nedochádza** pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii vodnej pary. Konštrukcia vyhovuje na súčasné požiadavky.

OBVODOVÁ STENA - 4 – NAVRHOVANÝ STAV

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	dm	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Vnútna omietka	0.004	1600	0.88	840	6
2	Murivo CDm	0.365	1450	0.72	960	7.0
3	Omietka	0.020	1600	0.88	840	6
4	Lepiaca malta	0.003	1350	0.800	1000	18
5	Extrudovaný polystyrén (XPS) podľa STN EN 13164	0.180	32	0.033	2060	100
6	Výstužná malta	0.003	1350	0.800	1000	18
7	Obklad	0.010	2000	0.95	840	200

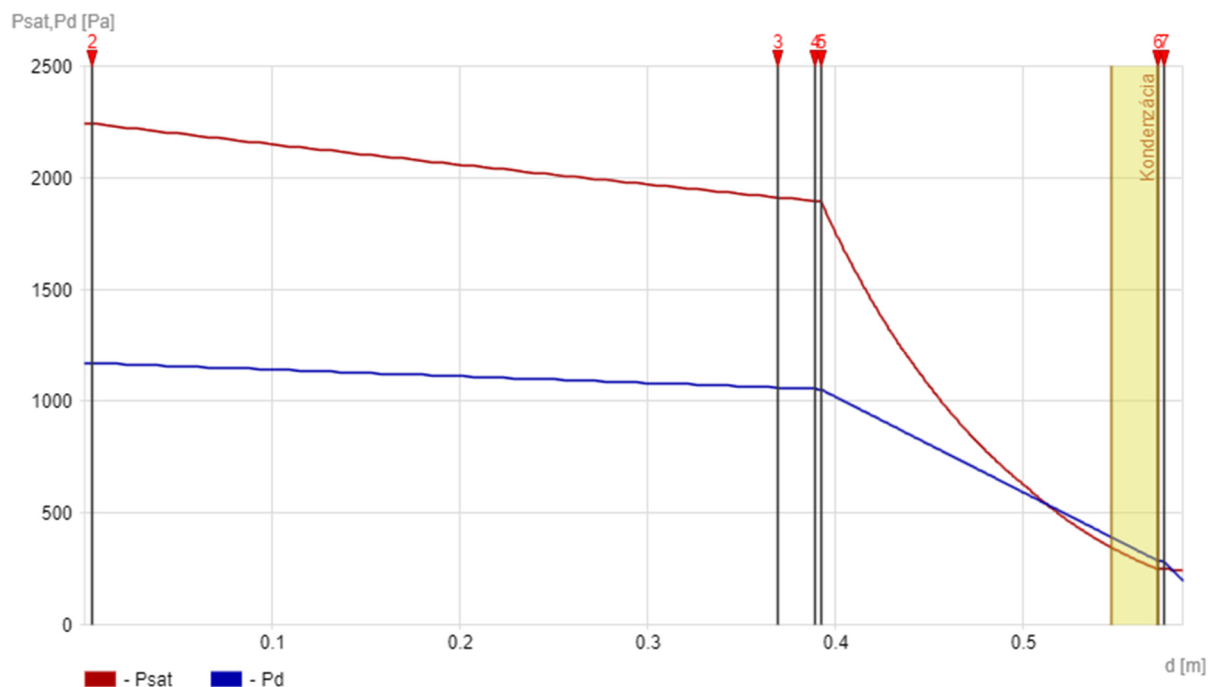
Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Odp. h.	Posúdenie
Tepelný odpor	6,01 m²K/W	4,4	Vyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	0,16 W/(m²K)	0,22	Vyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	19,35	13,12	Vyhovuje

* konštrukcia vyhovuje na ODPORÚČANÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540 (2012),

* konštrukcia vyhovuje na ODPORÚČANÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540 (2012).

* konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540 (2012).

**Priebeh tlakov vodnej pary v konštrukcii.****Záver:** V konštrukcii **dochádza** pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii vodnej pary v prípustnom množstve. Konštrukcia vyhovuje na súčasné požiadavky.

PLOCHÁ STRECHA SP1 – VÝCHODISKOVÝ STAV

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	dm	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Strop	0.100	2400	1.58	1020	29
2	Ľahčený betón	0.07	1600	0.79	830	8
3	Asfaltovaná hydroizolácia	0.010	900	0.21	1470	3150
4	Striekaný polyuretán	0.07	35	0.032	1500	260

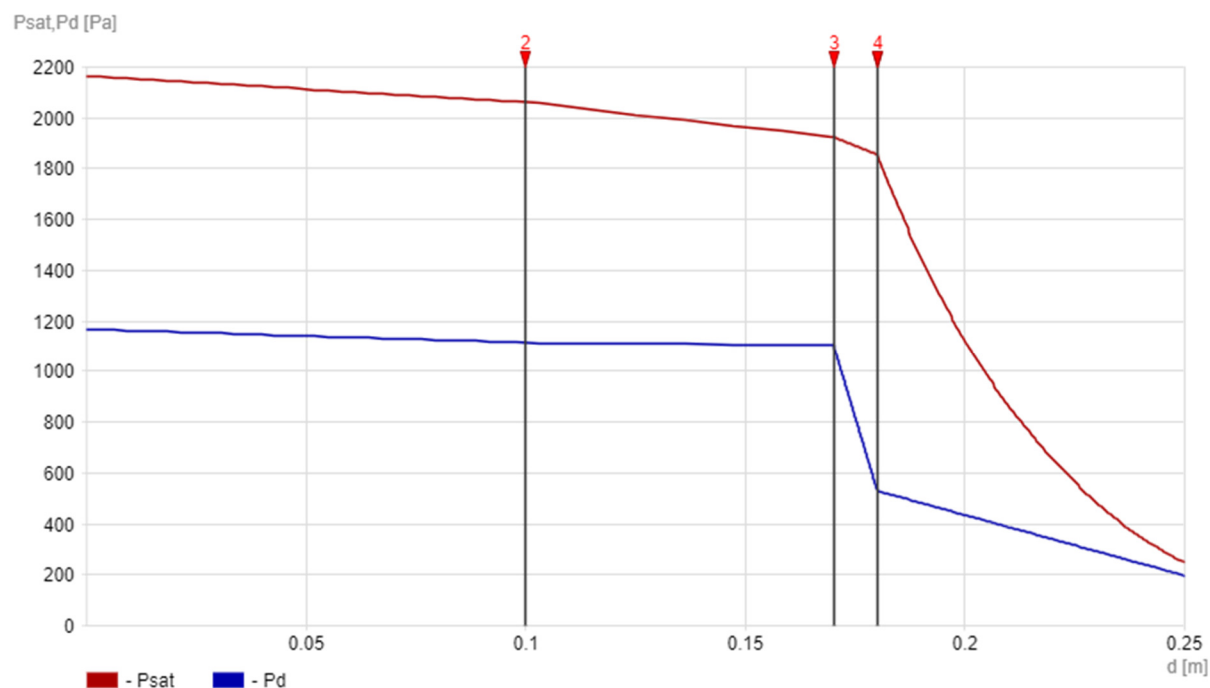
Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Odp. h.	Posúdenie
Tepelný odpor	2,39 m²K/W	6,5	Nevyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	0,4 W/(m²K)	0,15	Nevyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	18,77	13,12	Vyhovuje

* konštrukcia nevyhovuje na ODPORÚČANÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540 (2012),

* konštrukcia nevyhovuje na ODPORÚČANÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540 (2012).

* konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540 (2012).

**Priebeh tlakov vodnej pary v konštrukcii.****Záver:** V konštrukcii **nedochádza** pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii. Konštrukcia nevyhovuje na súčasné požiadavky!

PLOCHÁ STRECHA SP2 – VÝCHODISKOVÝ STAV

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	dm	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Strop	0.250	2400	1.58	1020	29
2	Heraklit	0.04	30	0.08	1150	9
3	Škvara	0.340	750	0.27	750	3
4	Poter	0.04	2200	1.30	1020	20
5	Asfaltovaná hydroizolácia	0.05	900	0.21	1470	3150
6	Striekaný polyuretán	0.07	35	0.032	1500	260

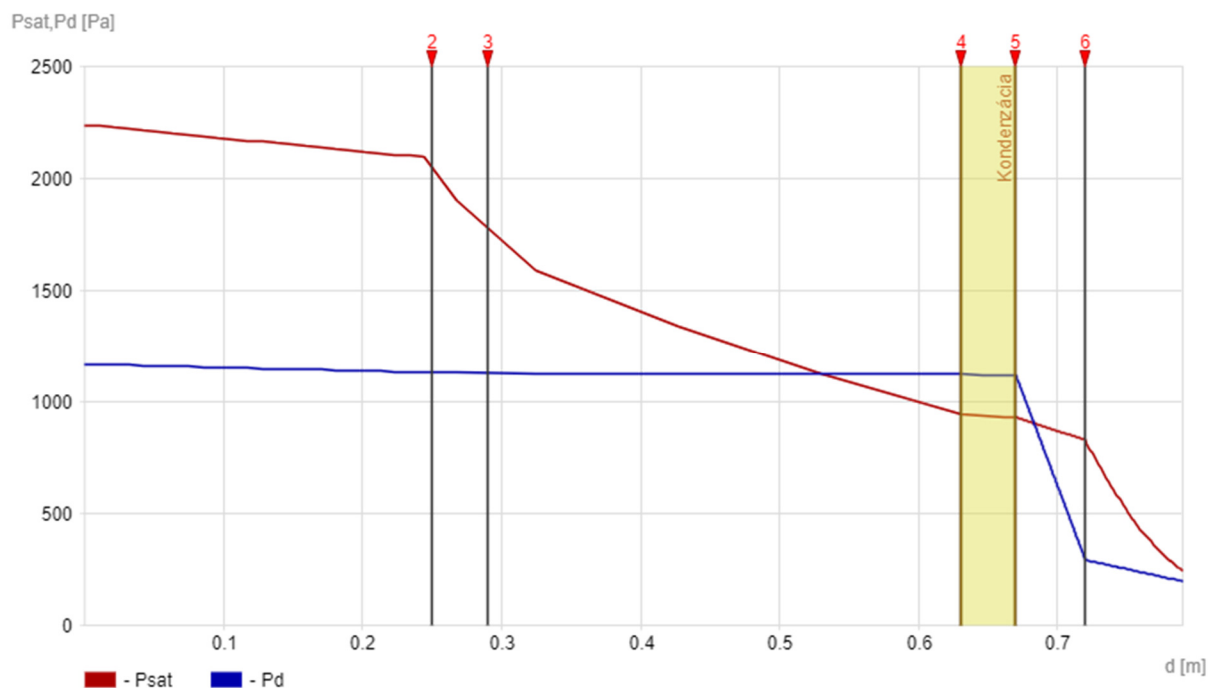
Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Odp. h.	Posúdenie
Tepelný odpor	4,37 m²K/W	6,5	Nevyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	0,22 W/(m²K)	0,15	Nevyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	19,31	13,12	Vyhovuje

* konštrukcia nevyhovuje na ODPORUČANÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540 (2012),

* konštrukcia nevyhovuje na ODPORUČANÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540 (2012).

* konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540 (2012).

**Priebeh tlakov vodnej pary v konštrukcii.****Záver:** V konštrukcii **dochádza** pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii. Konštrukcia nevyhovuje na súčasné požiadavky!

PLOCHÁ STRECHA SP1 – NAVRHOVANÝ STAV

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d[m]	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Strop	0.100	2400	1.58	1020	29
2	Parozábrana na báze asfaltovaného pásu s hliníkovou nosnou vložkou, hr. 4 mm	0.004	1270	0.21	1470	160000
3	PIR izolácia	0.14	35	0.025	1510	200
4	PIR izolácia	0.12	35	0.025	1510	200
5	mPVC	0.0018	1500	0.35	1470	15000

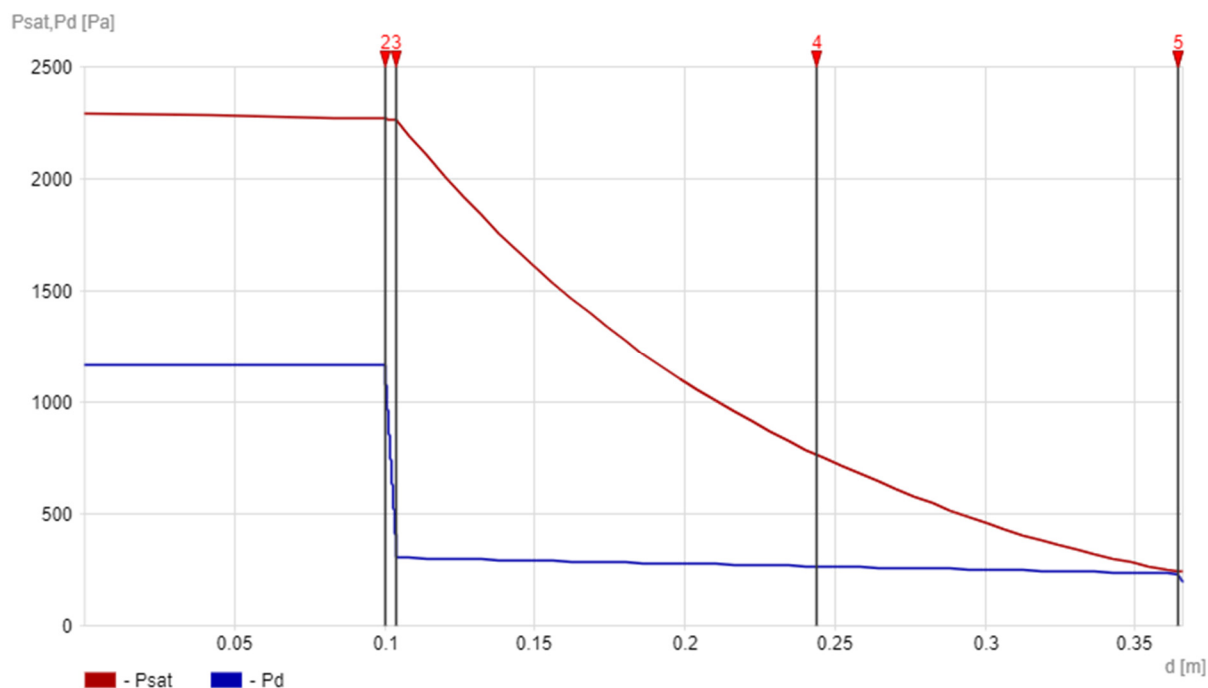
Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Odp. h.	Posúdenie
Tepelný odpor	10,49 m²K/W	6,5	Vyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	0,09 W/(m²K)	0,15	Vyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	19,71	13,12	Vyhovuje

* konštrukcia vyhovuje na ODPORÚČANÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540 (2012),

* konštrukcia vyhovuje na ODPORÚČANÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540 (2012).

* konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540 (2012).

**Priebeh tlakov vodnej pary v konštrukcii.**

Záver: V konštrukcii **nedochádza** pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii. Parozábrana musí byť bez prerušenia! Kondenzácia nesmie ohroziť funkciu nosnej konštrukcie! Konštrukcia vyhovuje na súčasné požiadavky.

PLOCHÁ STRECHA SP2 – NAVRHOVANÝ STAV

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	d[m]	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Strop	0.250	2400	1.58	1020	29
2	Parozábrana na báze asfaltovaného pásu s hliníkovou nosnou vložkou, hr. 4 mm	0.004	1270	0.21	1470	160000
3	PIR izolácia	0.14	35	0.025	1510	200
4	PIR izolácia	0.12	35	0.025	1510	200
5	PIR izolácia	0.03	35	0.025	1510	200
6	mPVC	0.0018	1500	0.35	1470	15000

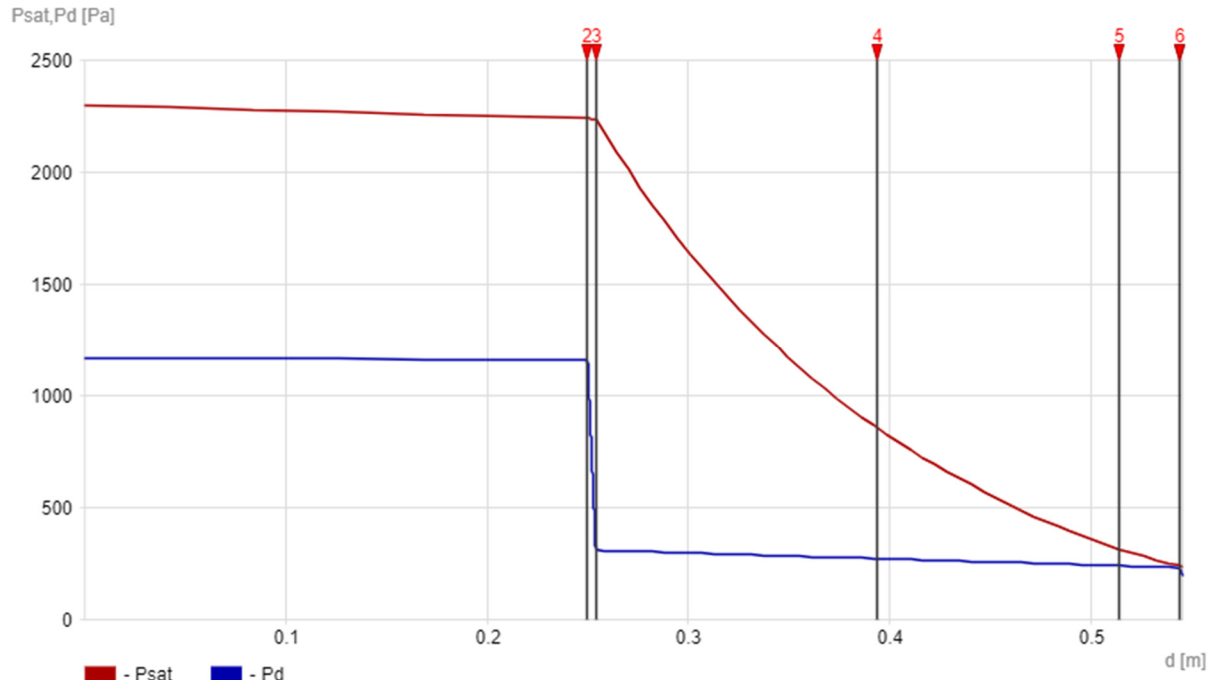
Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Odp. h.	Posúdenie
Tepelný odpor	11,78 m²K/W	6,5	Vyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	0,08 W/(m²K)	0,15	Vyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	19,74	13,12	Vyhovuje

* konštrukcia vyhovuje na ODPORÚČANÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540 (2012),

* konštrukcia vyhovuje na ODPORÚČANÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540 (2012).

* konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540 (2012).

**Priebeh tlakov vodnej pary v konštrukcii.**

Záver: V konštrukcii **nedochádza** pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii. Parozábrana musí byť bez prerušenia! Kondenzácia nesmie ohroziť funkciu nosnej konštrukcie! Konštrukcia vyhovuje na súčasné požiadavky.

PLOCHÁ NAD EXTERIÉROM – VÝCHODISKOVÝ STAV

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	dm	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Podlaha	0.015	2000	1.01	840	200
2	Drevený podklad	0.05	400	0.18	2510	157
3	Beton	0.600	2400	1.58	1020	29

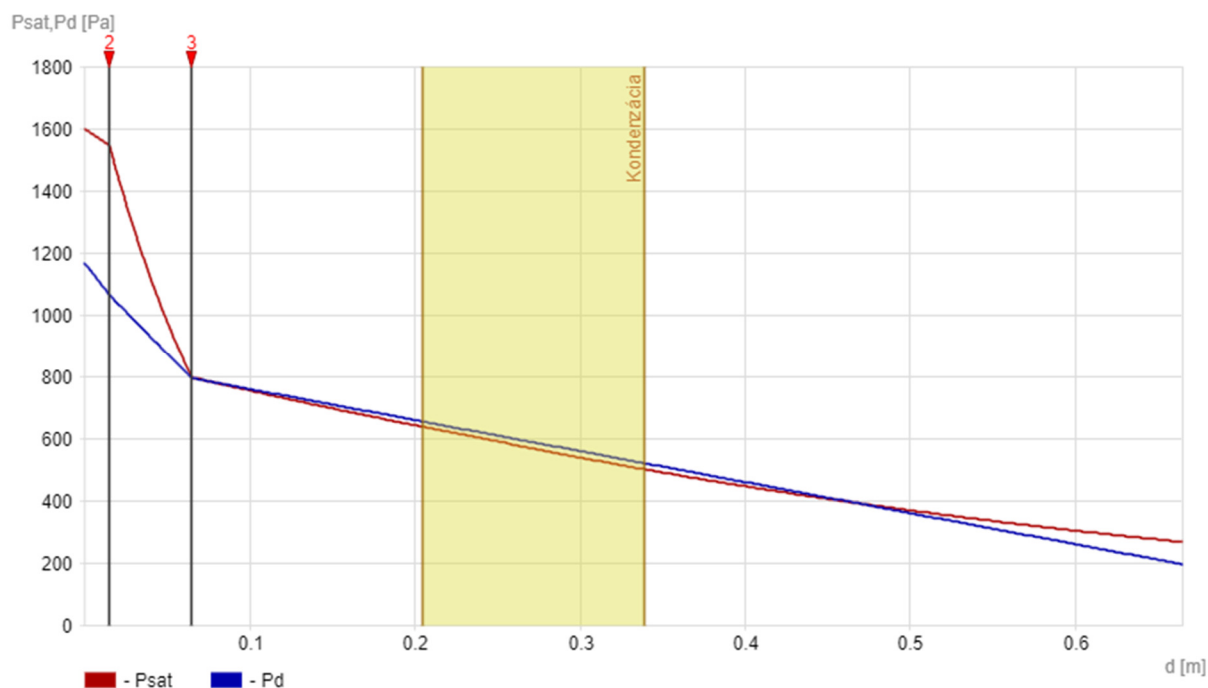
Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Odp. h.	Posúdenie
Tepelný odpor	0,67 m²K/W	6,5	Nevyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	1,13 W/(m²K)	0,15	Nevyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	14,03	13,12	Vyhovuje

* konštrukcia nevyhovuje na ODPORÚČANÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540 (2012),

* konštrukcia nevyhovuje na ODPORÚČANÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540 (2012).

* konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540 (2012).

**Priebeh tlakov vodnej pary v konštrukcii.****Záver:** V konštrukcii **dochádza** pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii. Konštrukcia nevyhovuje na súčasné požiadavky!

PLOCHÁ NAD EXTERIÉROM – NAVRHOVANÝ STAV

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č.	Názov materiálu	dm	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Podlaha	0.015	2000	1.01	840	200
2	Drevený podklad	0.05	400	0.18	2510	157
3	Beton	0.600	2400	1.58	1020	29
4	Lepiaca malta	0.005	1350	0.7	1000	50
5	Tepelná izolácia	0.100	50	0.039	1200	100
6	Malta výstuž. vrstvy	0.003	1000	0.8	1000	50
7	Omietka	0.002	1700	0.8	1700	50

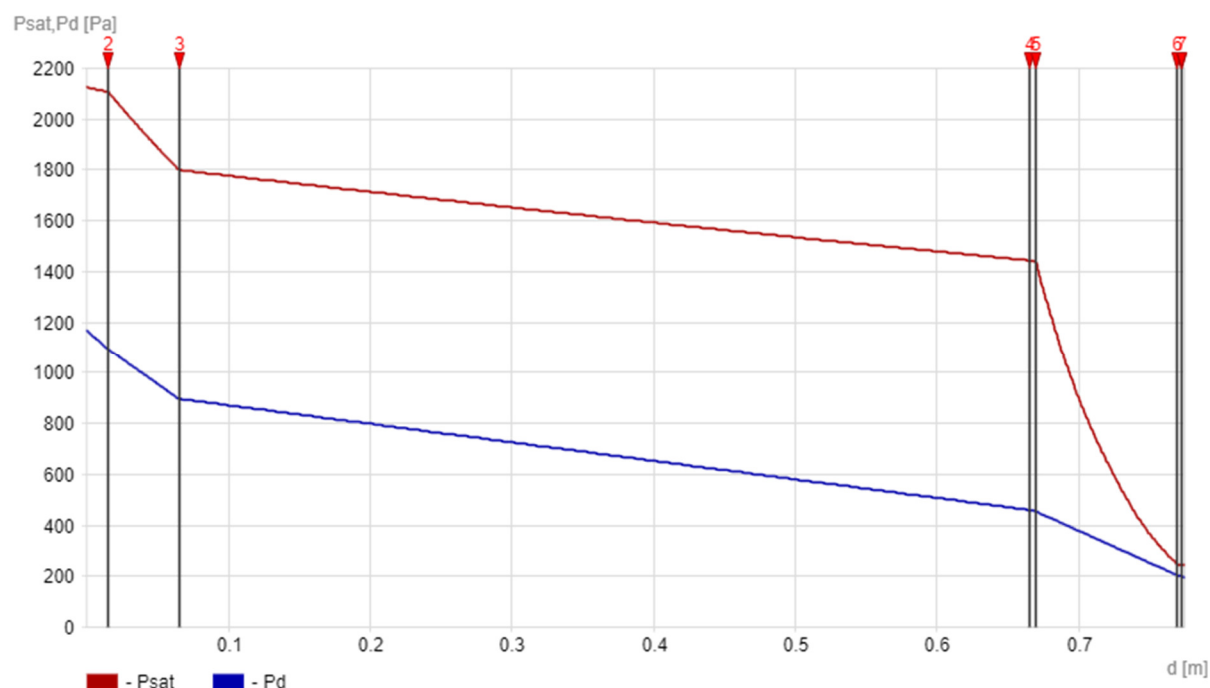
Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Odp. h.	Posúdenie
Tepelný odpor	3,25 m²K/W	6,5	Nevyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	0,29 W/(m²K)	0,15	Nevyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	18,48	13,12	Vyhovuje

* konštrukcia nevyhovuje na ODPORÚČANÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540 (2012),

* konštrukcia nevyhovuje na ODPORÚČANÉ hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540 (2012).

* konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540 (2012).

**Priebeh tlakov vodnej pary v konštrukcii.**

Záver: V konštrukcii **nedochádza** pri danej vonkajšej teplote ku kondenzácii. Konštrukcia nevyhovuje na súčasné požiadavky! Nie je technicky možné zatepliť väčšou hrúbkou tepelnej izolácie.

PODLAHA NA TERÉNE – VÝCHODISKOVÝ STAV

Skladba konštrukcie (od interiéru)

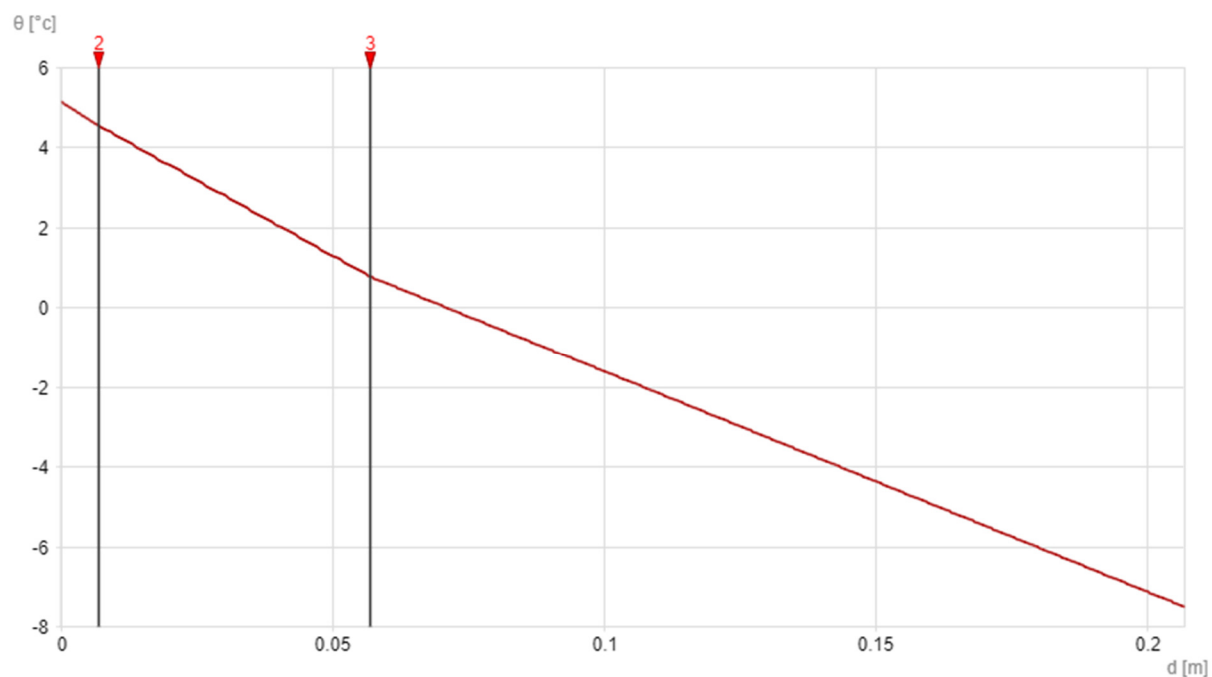
č.	Názov materiálu	dm	ρ kg/m ³	λ W/(m.K)	cJ/(kg.K)	μ
1	Podlaha	0.007	2000	1.01	840	200
2	Poter	0.050	2000	1.16	840	19
3	Beton	0.150	2400	1.58	1020	29

Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Odp. h.	Posúdenie
Tepelný odpor	0,14 m²K/W	2,5	Nevyhovuje
Tepelná prijímovosť podlahy	1383		IV. STUDENÉ
Pokles dotykovej teploty	15,41		
Povrchová teplota θ_{si}	5,15	13,12	Nevyhovuje

* konštrukcia nevyhovuje na ODPORUČANÉ hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540 (2012),

* konštrukcia (fragment) nevyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540 (2012).

**Priebeh teploty.**

Nie je technicky a ekonomicky uskutočniteľné realizovať opatrenia v podlahe na teréne. Tepelné straty cez podlahu na teréne bude eliminovaná zateplením soklovej časti.

6. VONKAJŠIE OKNÁ A DVERE**POSÚDENIE TRANSPARENTNEJ KONŠTRUKCIE NA NORMOVÉ HODNOTY
STN 73 0540 (2012) – existujúce otvorové konštrukcie**

		Súčiniteľ prechodu tepla U_w v W/(m ² .K)	Požiadavka $U_{w,N}$ v W/(m ² .K) podľa STN 73 0540/2012	Posúdenie
		0,9 – 5,8	0,85	Nevyhovuje

Otvorové konštrukcie		U_w	A	bx
1	EP 5500/2500 Existujúce plastové profily s izolačným trojsklom.	0.94	83.28	1
2	EK 5550/2500 Existujúce kovové profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.	5.73	41.64	1
3	EK 2400/2050 Existujúce kovové profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.	5.22	4.92	1
4	EK 2850/1050 Existujúce kovové profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.	5.48	50.83	1
5	EK 3550/1050 Existujúce kovové profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.	5.45	7.46	1
6	EP 1600/1500 Existujúce plastové profily s ex. izolačným trojsklom.	1	4.8	1
7	EK 5550/4800 Existujúce kovové profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.	5.17	239.76	1
8	EK 4200/1500 Existujúce kovové profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.	5.78	6.3	1
9	EK 900/900 Existujúce kovové profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.	5.73	7.29	1
10	EK 1500/4250 Existujúce kovové profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.	5.24	76.56	1
11	EK 6000/2300 Existujúce kovové profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.	5.05	13.8	1
12	EK 3400/1900 Existujúce kovové profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.	5.25	6.46	1
13	EK 5500/1900 Existujúce kovové profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.	5.15	73.15	1

Čiastkový záver:

Existujúce otvorové konštrukcie z plastových profilov a izolačným trojsklom nevyhovujú súčasným požiadavkám aj z hľadiska tepelnotechnického ale aj z hľadiska funkčného a technického.

Existujúce otvorové konštrukcie z kovových profilov a s jednoduchým zasklením nevyhovujú súčasným požiadavkám, preto sú predmetom obnovy.

POSÚDENIE TRANSPARENTNEJ KONŠTRUKCIE NA NORMOVÉ HODNOTY STN 73 0540 (2012) + Z1 + Z2 – nové otvorové konštrukcie

	Otvorové konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla U_w v $W/(m^2.K)$	Požiadavka U_w v $W/(m^2.K)$ podľa STN 73 0540/2012	Posúdenie
Navrhované otvorové konštrukcie		0,7- 0,85	0,85	Vyhovuje

Otvorové konštrukcie	U_w	A	bx
----------------------	-------	---	----

1	EP 5500/2500 Existujúce plastové profily s izolačným trojsklom.	0.94	83.28	1
2	N 5550/2500 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 W/(m^2.K) + PSlg = 0,03 W/(m.K)$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	0.8	41.64	1
3	N 2400/2050 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 W/(m^2.K) + PSlg = 0,03 W/(m.K)$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	0.85	4.92	1
4	N 3550/1050 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 W/(m^2.K) + PSlg = 0,03 W/(m.K)$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	0.9	7.46	1
5	EP 1600/1500 Existujúce plastové profily s ex. izolačným trojsklom.	1	4.8	1
6	NLOP 5550/4800 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 W/(m^2.K) + PSlg = 0,03 W/(m.K)$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	1.03	239.76	1
7	N 4200/1500 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 W/(m^2.K) + PSlg = 0,03 W/(m.K)$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	0.85	6.3	1
8	N 900/900 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 W/(m^2.K) + PSlg = 0,03 W/(m.K)$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	0.9	7.29	1
9	N 1500/4250 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 W/(m^2.K) + PSlg = 0,03 W/(m.K)$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	0.81	76.56	1
10	N 6000/2300 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 W/(m^2.K) + PSlg = 0,03 W/(m.K)$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	0.85	13.8	1
11	N 2850/1050 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 W/(m^2.K) + PSlg = 0,03 W/(m.K)$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	0.81	50.83	1
12	N 3400/1900 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 W/(m^2.K) + PSlg = 0,03 W/(m.K)$.	0.8	6.46	1

	Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).			
13	N 5500/1900 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\text{.K)} + \text{PSIg} = 0,03 \text{ W/(m.K)}$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	0.77	73.15	1

Čiastkový záver:

Navrhované otvorové konštrukcie sú z profilov $U_f = 1,0 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ + izolačné trojsklo $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ + $\text{PSIg} = 0,03 \text{ W/(m.K)}$. Navrhované konštrukcie vyhovujú súčasným požiadavkám v zmysle STN 73 0540 – 2 Z1 + Z2.

Navrhované otvorové konštrukcie – LOP sú z profilov $U_f = 1,7 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ + izolačné trojsklo $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ + $\text{PSIg} = 0,03 \text{ W/(m.K)}$. Navrhované konštrukcie vyhovujú súčasným požiadavkám v zmysle STN 73 0540 – 2 Z1 + Z2.

7. PRIEMERNÁ VÝMENA VZDUCHU

Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka:

$$n \geq n_N$$

kde n_N je požadovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu v 1/h.

Ak nie je splnená požiadavka na intenzitu výmeny vzduchu v miestnosti prirodzenou infiltráciou, treba 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 spotrebou energie) sa požaduje využitie spätného získavania tepla z odpadového vzduchu (rekuperácie) s účinnosťou spätného získavania tepla najmenej 60%.

Vstupné údaje vo výpočte: VÝCHODISKOVÝ STAV

Názov veličiny	Hodnota	Jednotka
Zóna: Primárna , Stav: Aktuálny		
Objem vzduchu V_m	21894.4	m ³
Dĺžka škár otvorových konštrukcií pre $i_{lv}=1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/(\text{m}\cdot\text{s}\cdot\text{Pa}^{0,67})$	707	m
Dĺžka škár otvorových konštrukcií pre $i_{lv}=0.5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/(\text{m}\cdot\text{s}\cdot\text{Pa}^{0,67})$	109	m
Charakteristické číslo budovy (výška budovy do 25m) B	8	Pa ^{0,67}

Infiltrácie:

Druh	Typ	Výmena vzduchu (m ³ /h)	Intenzita výmeny vzduchu n (1/h)	Podiel
Zóna: Primárna , Stav: Aktuálny				
Rekuperčná jednotka	-	4500	0.16	69.6%
Otvorové konštrukcie	Škály	1427.72	0.07	30.4%

Posúdenie intenzity výmeny vzduchu:

Stav	Vypočítaná intenzita výmeny vzduchu n (1/h)	Minimálna intenzita výmeny vzduchu n_N (1/h)	Posúdenie
Zóna: Primárna			
Aktuálny	0.23	0.5	nevyhovuje

*je potrebné zabezpečiť minimálnu výmenu vzduchu $n=0,5 \text{ h}^{-1}$!!!

Vstupné údaje vo výpočte: NAVRHOVANÝ STAV

Názov veličiny	Hodnota	Jednotka
Zóna: Primárna , Stav: Navrhovaný		
Objem vzduchu V_m	22592.8	m^3
Dĺžka škár otvorových konštrukcií pre $i_{lv}=0.2 \cdot 10^{-4} m^3/(m \cdot s \cdot Pa^{0.67})$	700.26	m
Dĺžka škár otvorových konštrukcií pre $i_{lv}=0.5 \cdot 10^{-4} m^3/(m \cdot s \cdot Pa^{0.67})$	109	m
Charakteristické číslo budovy (výška budovy do 25m) B	8	$Pa^{0.67}$

Infiltrácie:

Druh	Typ	Výmena vzduchu (m^3/h)	Intenzita výmeny vzduchu n (1/h)	Podiel
Zóna: Primárna , Stav: Navrhovaný				
Rekuperačná jednotka	-	4500	0.16	32%
Rekuperačná jednotka	-	9000	0.32	64%
Otvorové konštrukcie	Škóry	364.76	0.02	4%

Posúdenie intenzity výmeny vzduchu:

Stav	Vypočítaná intenzita výmeny vzduchu n (1/h)	Minimálna intenzita výmeny vzduchu n_N (1/h)	Posúdenie
Zóna: Primárna			
Navrhovaný	0.5	0.5	vyhovuje

*Je potrebné zabezpečiť minimálnu výmenu vzduchu $n=0,5 h^{-1}!!!$

** ostatná výmena vzduchu bude zabezpečená užívateľmi

Manuál vetrania

Hlavným cieľom manuálu vetranie je zabezpečiť kvalitné vnútorné prostredie v priestoroch, v ktorých sa nachádza prevádzka. Novodobé konštrukčné systémové riešenia zabezpečujú z hľadiska energetickej hospodárnosti budov kvalitnú vzduchotesnosť. Napojenie a spoje jednotlivých konštrukcií eliminujú prirodzenú infiltráciu a exfiltráciu spôsobovanú tlakovými rozdielmi medzi interiérom a exteriérom. Preto je potrebné, aby bola splnená hygienická požiadavka naučiť správne vetrať samotných užívateľov alebo využívať systémy VZT s rekuperáciou vzduchu. Systémy VZT nie je vždy možné navrhnuť z technického a ekonomického hľadiska preto je potrebné mať manuál vetrania, ktorý budú zabezpečovať užívatelia priestorov. V danej budove je navrhnutý komplexný systém VZT s rekuperáciou tepla.

Zimné obdobie:

Pravidelné vetranie je základom aj počas zimných mesiacov. Prirodzeným vetraním sa zvyšujú tepelné straty objektu ale zase sa zvyšuje kvalita vnútorného vzduchu, čo je potrebné pre kvalitnú výučbu. V chladných mesiacoch by sa preto nemalo vetrať príliš dlho ale skôr intenzívne. Vetrание je potrebné zabezpečiť hneď pred začatím výuky a počas prestávok. Je potrebné vytvoriť min. 5 min. intenzívne vetranie všetkých miestností! Okná musia byť otvorené na 100%, aby sa zabezpečil prievan a infiltrácia kvalitného čerstvého vzduchu do miestnosti. Priestory sú zaťažované užívateľmi a je preto potrebné zabezpečiť pre kvalitnú prevádzku aj kvalitné prostredie. Počas zimy je neefektívne nechávať otvorené otvory na vetráciu polohu! Takáto poloha by zvyšovala tepelné straty vetraním a išlo by neefektívny spôsob vetrania. Vzduch v miestnosti sa počas intenzívneho vetrania vymení ale povrchy vnútorných konštrukcií sa nestihnú ochladiť a zostanú teplé. To znamená, že intenzívne vetranie je jediný efektívny systém. Navyše, čerstvý vzduch sa rýchlejšie vymení v miestnosti a zabezpečí kvalitné prostredie pre ďalšiu vyučovaciu hodinu. Práve nesprávne vetranie počas zimných mesiacov sa podpisuje na vysokých účtoch za energiu. Výmena vzduchu v zime zabezpečuje aj vysušovanie vnútorného vzduchu. Preto je potrebné sledovať aj vnútornú relatívnu vlhkosť, ktorá by nemala prekročiť hodnotu nad 55%. Vetraním a infiltráciou chladného vzduchu sa zníži aj relatívna vlhkosť a nebude dochádzať ku kondenzácii na vnútorných povrchoch konštrukcií. Hodnoty prípustnej a limitnej koncentrácie oxidu uhličitého v dnešnej dobe sú stanovené vo veľkom množstve hygienických predpisov, vyhláškach či nariadeniach vlády. Ako prvý určil maximálnu prípustnú koncentráciu v miestnosti nemecký lekár Max von Pettenkofer. Ten stanovil ako maximálnu koncentráciu priestoru, ktorý je obývaný ľuďmi na 0,1 % objemu, čo predstavuje 1 000 ppm. Následne z tohto vypočítal minimálne množstvo privádzaného vzduchu na jednu osobu, a to 25 m³/h. Táto hodnota sa ešte aj v dnešnej dobe využíva vo väčšine krajín ako štandardná dávka vzduchu na osobu. Zvýšená koncentrácia neprináša so sebou závažnejšie zdravotné riziká, ale človek má pocit, že vzduch v miestnosti je ťažký, má problém udržiavať koncentráciu, prichádza naňho únava, ospalosť a neschopnosť akejkolvek fyzickej alebo psychickej námahy. V nasledovnej tabuľke je zobrazené množstvo koncentrácie CO₂ v učebni počas výuky. Z nasledovnej tabuľky je vidno, že vetranie má výrazný vplyv na samotnú koncentráciu CO₂ v priestore. V nasledovnej tabuľke je zobrazený zber dát koncentracii CO₂ od začatia výuky (10:00) až po koniec výuky (11:30). Je vidno, že vnútorné prostredie sa zhoršuje. Na to, aby sa mohla daná miestnosť využívať musí byť zabezpečené intenzívne vetranie počas prestávky aspoň 5 minút. V tabuľke č. 3 je zobrazený vplyv na CO₂ na užívateľov a ich zdravotný stav.

Tab. 1 Vplyv okupantov na koncentráciu CO₂V=670 m³c_e=390 ppm (exteriérová koncentrácia CO₂)

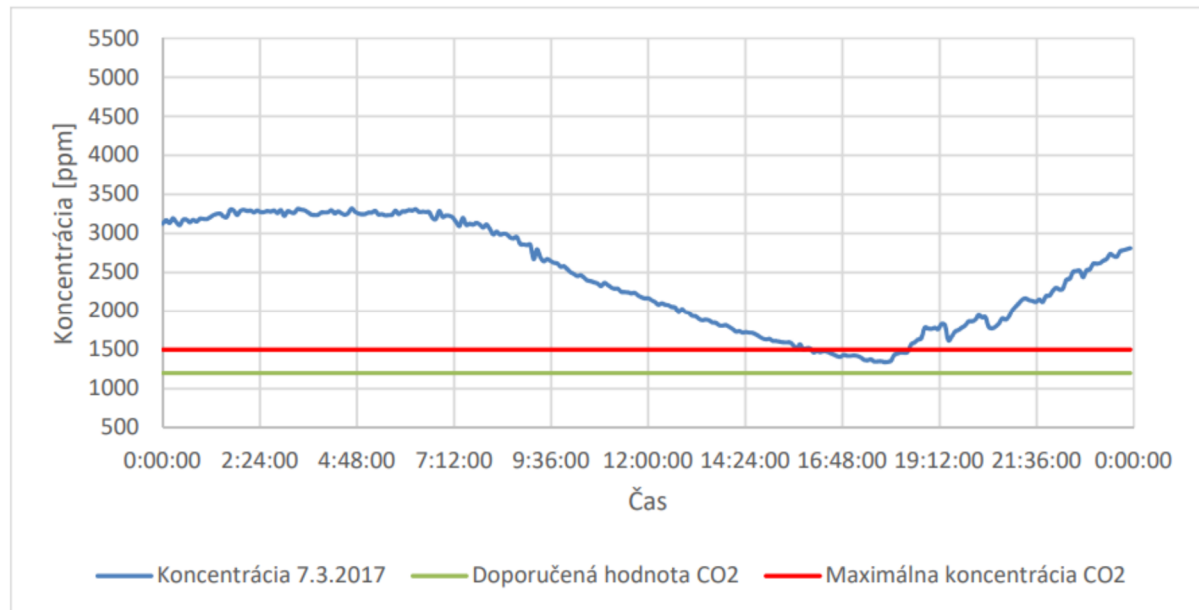
Počet ľudí = 31

Čas (h)	c _j (ppm)	Kvalita vzduchu	
		ASHREA 62	STN EN 15251
10,00	788	IDA1	II
10,05	801	IDA2	II
10,10	821	IDA2	II
10,15	855	IDA2	II
10,20	877	IDA2	II
10,25	890	IDA2	II
10,30	929	IDA2	III
10,35	940	IDA2	III
10,40	990	IDA2	III
10,50	1043	IDA3	III
11,00	1098	IDA3	III
11,10	1120	IDA3	III
11,20	1205	IDA3	IV
11,30	1290	IDA3	IV
c _{i,pr} =	975		

Tab. 2 Koncentrácia CO₂ a jej účinok na užívateľov

Koncentrácia CO ₂ [ppm]	Účinok na ľudský organizmus
cca 350 ppm	úroveň vonkajšieho prostredia (podľa znečistenia)
do 1 000 ppm	doporučená úroveň CO ₂ vo vnútorných priestoroch, dobrý pocit pre človeka
1 200 – 1 500 ppm	doporučená maximálna úroveň CO ₂ vo vnútorných priestoroch
1 000 – 2 000 ppm	pocit ospalosti a únavy
2 000 – 5 000 ppm	znížená koncentrácia na činnosť, bolesti hlavy
5 000 ppm	maximálna bezpečná koncentrácia bez zdravotných rizík
> 5 000 ppm	nevoľnosť a zvýšený tep srdca
> 15 000 ppm	ťažkosti pri dýchaní
> 30 000 ppm	závraty, bolesť hlavy, strata vedomia

Na obr. č. 2 je zobrazený priebeh koncentrácie obytnom priestore. Je vidno, že v nočných hodinách bez vetrania sa koncentrácia CO₂ zvýšila až na úroveň cca 3400 ppm. Ide už o nekvalitné prostredie s vysokým vplyvom na zdravie užívateľov.



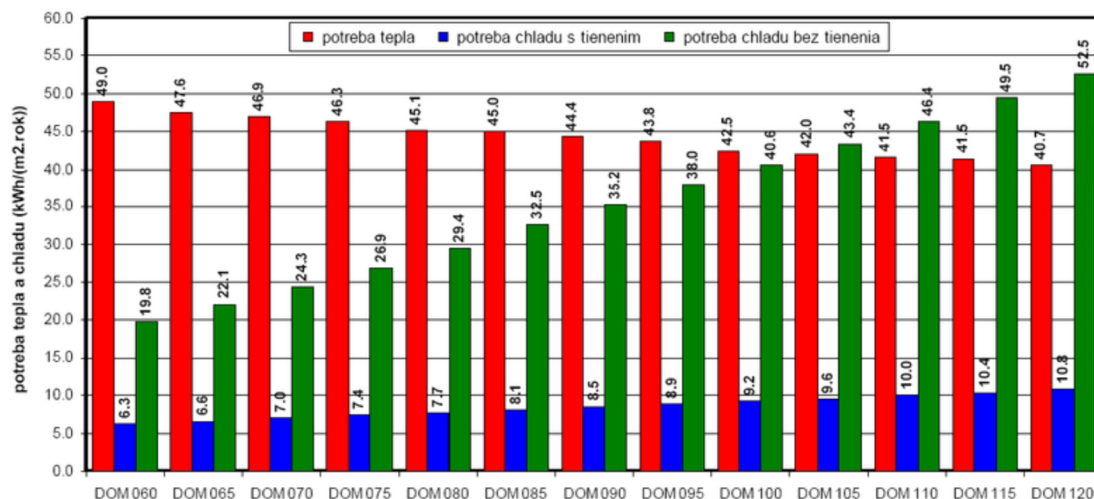
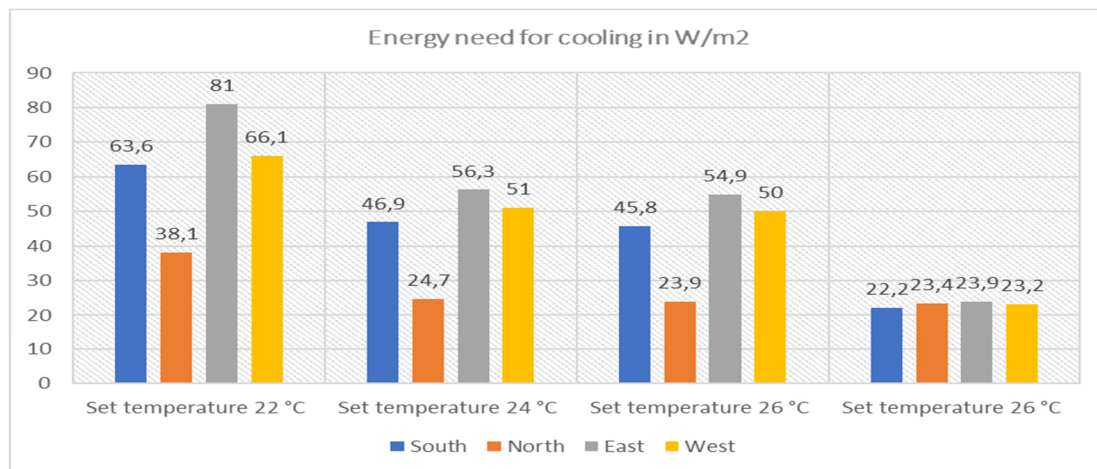
Obr. 2 Meranie koncentrácie vzduchu v obytnej miestnosti

Letné obdobie:

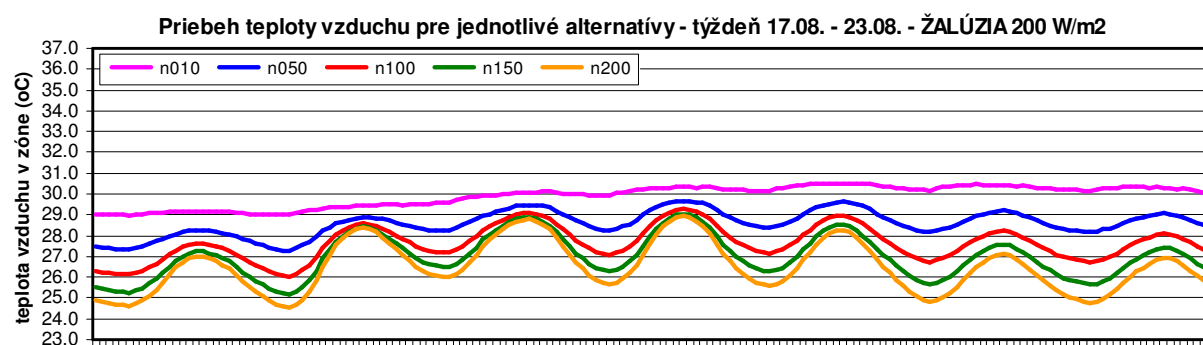
Pre ľudský organizmus je pravidelné vetranie nutnosťou. V uzavretej miestnosti sa zle pracuje, užívateľ pociťuje zvýšenú únavu a tým sa znižuje koncentrácia užívateľov. Počas leta sa nesprávnym vetraním znižuje kvalita vzduchu ale sa aj zvyšuje vnútorná teplota vzduchu, čo má na organizmus rovnako nepriaznivé účinky. Preto je potrebné využívať hlavne pasívne prvky chladenia ako sú:

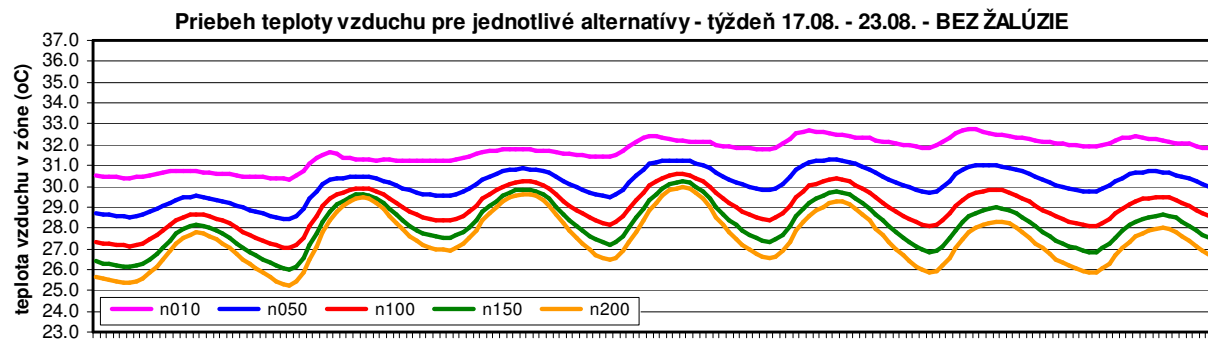
- Nočné vetranie ak je teplota nižšia ako v interiéri
- Tienenie počas slnečného dňa so zohľadnením hygienickej požiadavky na denné osvetlenie. Vonkajšie tienenie s AL. materiálu dokáže znížiť teplotu až o 6 K v priestore.
- Podzemné vetrania (šachtové vetranie) v prípade podzemných priestorov,
- Otvorenie okien a dverí v miestnosti, tak aby sa severný naosálaný vzduch okolitými povrchmi slnečnou energiou (reflexia) vzduchu dostal do priestoru budovy,
- Okolité priestory budov aplikovať zelené porasty a pohlcujúce povrchové úpravy, aby sa zabezpečilo minimalizovania vplyvu vonkajších povrchov na vnútornú teplotu. Vyššie porasty majú aj tieniaci efekt počas slnečných dní v lete, čo minimalizuje prehrievanie vnútorných priestorov.
- Alebo aktívne chladiace zariadenia, ktoré sú navrhnuté aj danom objekte.

Na nasledovnom obrázku je vidno ako má vplyv tienene na vnútornú teplotu a potrebu energie na chladenie.



Obr. 3 Simulácia potreby energie na chladenie





Obr. 4 Simulácia teploty bez tienenia a s tienením

Z predchádzajúcich údajov je vidno, že vetranie ma významný vplyv na kvalitu vnútorného prostredia a hlavne na kvalitnú prevádzku budov. Preto je potrebné, aby bolo zabezpečené dostatočné vetranie prirodzeným spôsobom samotnými užívateľmi priestorov. V lete doporučujeme pasívne chladenie pomocou otvorených okien hlavne v nočných hodinách a skorých ranných hodinách (od 22:00 – 9:00) alebo aktívne chladenie, ktoré je v budove navrhnuté. V zime doporučujeme hlavne využívať VZT systémy s rekuperáciou vzduchu a s účinnosťou min. 70%. Počas leta je potrebné minimalizovať dynamické aktivity v priestoroch, aby sa minimalizovalo metabolické teplo od užívateľov. Jedným z možností ako zabezpečiť bezpečné vetranie a nočné pasívne chladenie vetraním sú vetracie systémy VZT integrované v daných miestnostiach. Základom pre kvalitné vnútorné prostredie je zaškoliť prevádzkovateľov, aby počas prevádzky bolo zabezpečené vetranie min 0,5 objemu za hodinu a to aj počas zimnej prevádzky.

8. POSÚDENIE 2D DETAILOV NA NAJNIŽŠIU POVRCHOVÚ TEPLOTU

Podľa požiadaviek STN 73 0540 – 2 musia byť kritické detaily, ktorými sú tepelné mosty konštrukcií, navrhnuté tak, aby v každom mieste vnútorného povrchu bola teplota bezpečne nad teplotou rizika vzniku plesní.

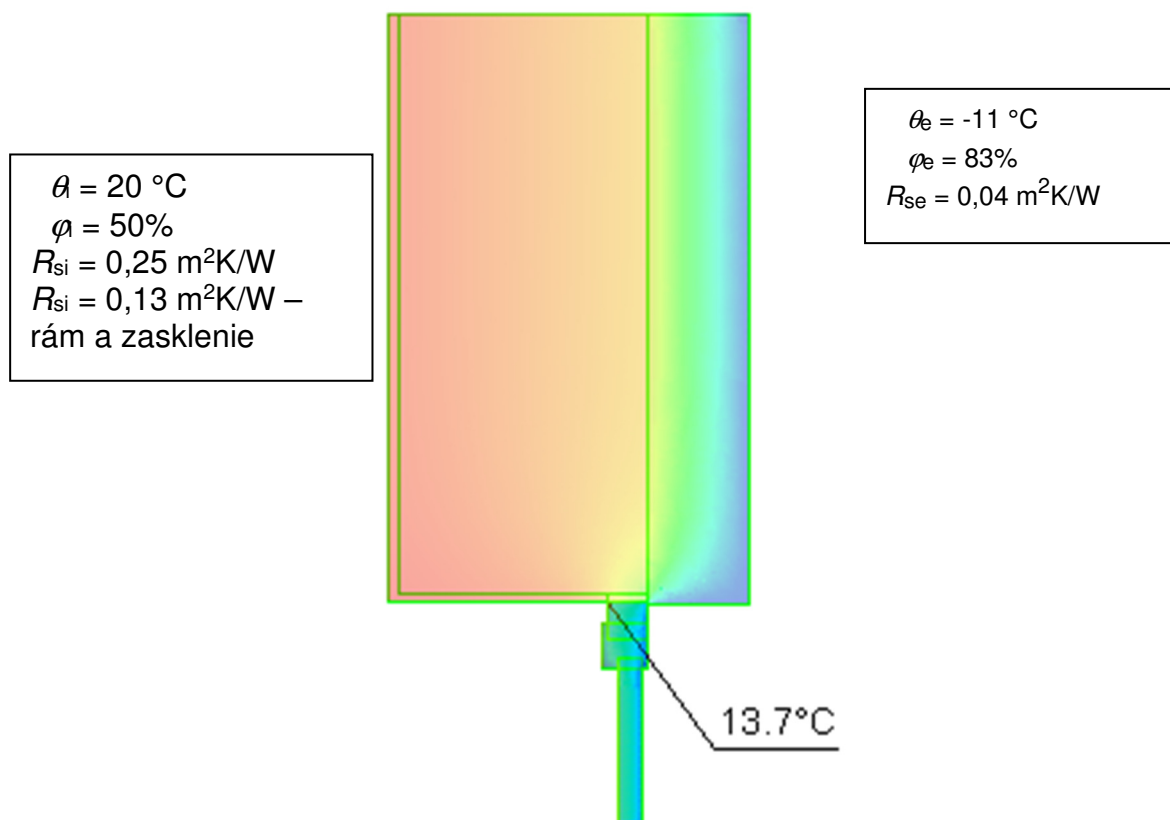
$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \theta_{si}$$

kde $\theta_{si,N}$ – je najnižšia vnútorná povrchová teplota v °C, ktorá sa určí na základe riešenia plošného teplotného poľa. Pre zadané okrajové podmienky (pozri jednotlivé detaily) je najnižšia vnútorná povrchová teplota $\theta_{si,N} = 13,1$ °C pre $\theta_{ai} = 20$ °C, a najnižšia vnútorná povrchová teplota $\theta_{si,N} = 8,4$ °C pre $\theta_{ai} = 15$ °C.

$\theta_{si,80}$ – je kritická povrchová teplota na vznik plesní v °C, zodpovedajúca 80% relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti vnútorného povrchu stavebnej kon. pri teplote vnútorného vzduchu θ_{ai} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu φ_i .

Povrchová teplota fragmentov vyhovuje v obytnej časti. Aby sa v obytnej časti eliminovali tepelné mosty (kút, roh, prestupy) je potrebné postupovať podľa technologického predpisu systémov. Zateplením je možné vylúčiť extrémny výskyt tepelných mostov, a preto ich započítavame v en. bilancii paušálne ($\Delta U = 0,02 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$).

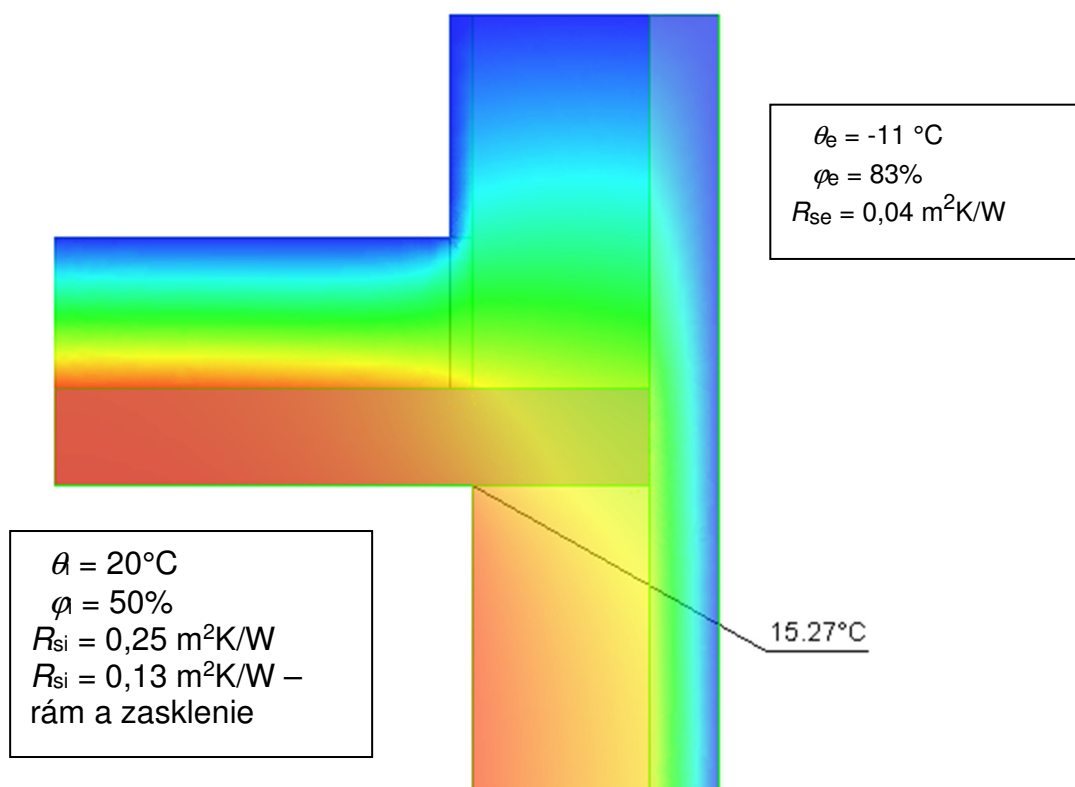
Posúdenie detailu : Detail ostenia pre nový stav + zateplenie



Navrhovaný stav:

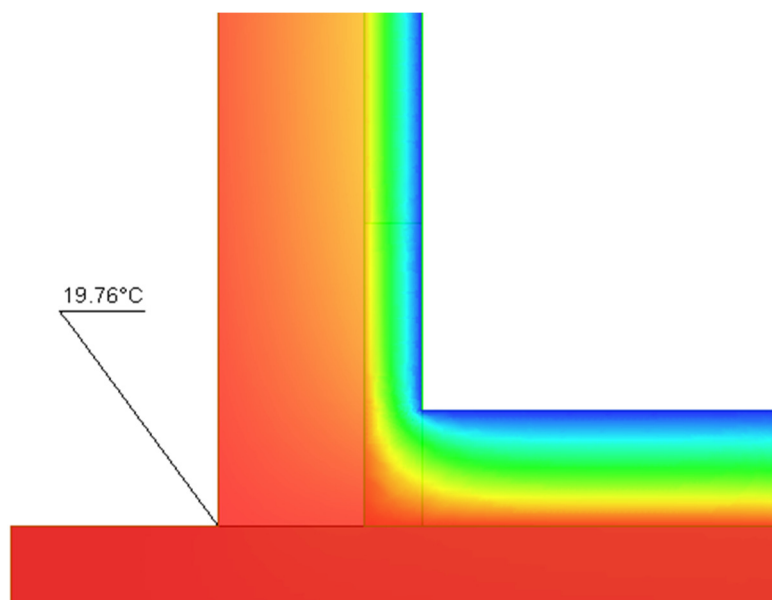
$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \theta_{si} \quad +13,70 > 13,1 \text{ Detail vyhovuje}$$

Posúdenie detailu : Detail atiky pre nový stav



Navrhovaný stav:

$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \theta_{si} \quad +15,27 > 13,1$ Detail vyhovuje.



$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \theta_{si} \quad +19,76 > 13,1$ Detail vyhovuje.

Záver:

Posudzované detaily v navrhovanom stave vyhovujú z hľadiska priebehu teplôt a minimálnej kritickej povrchovej teploty v 2D teplotnom poli.

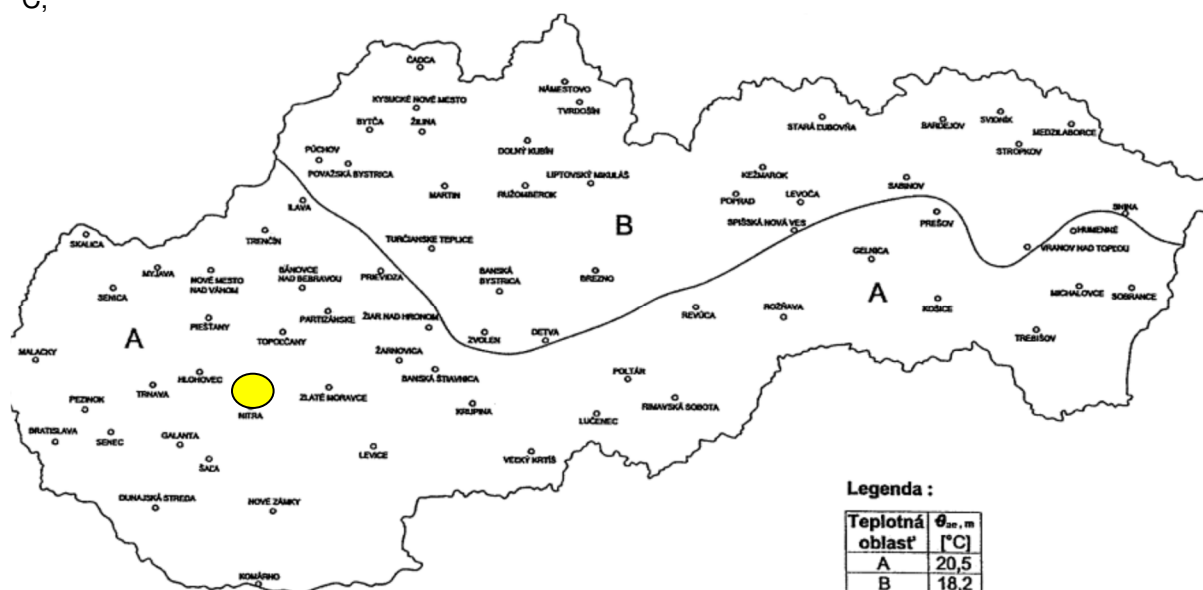
9. POSÚDENIE HODNOTY NAJVIŠŠEJ DENNEJ TEPLoty VZDUCHU V MIESTNOSTI

- Zhrnutie výslednej maximálnej hodnoty teploty vzduchu v miestnosti v letnom období $Q_{ai,max}$ [°C] v navrhovanom stave (po obnove)
- Preukázanie splnenia* kritéria navrhovaného stavu obnovy budovy podľa tabuľky 8 v STN 73 0540-2 + Z1 + Z2: 2019:

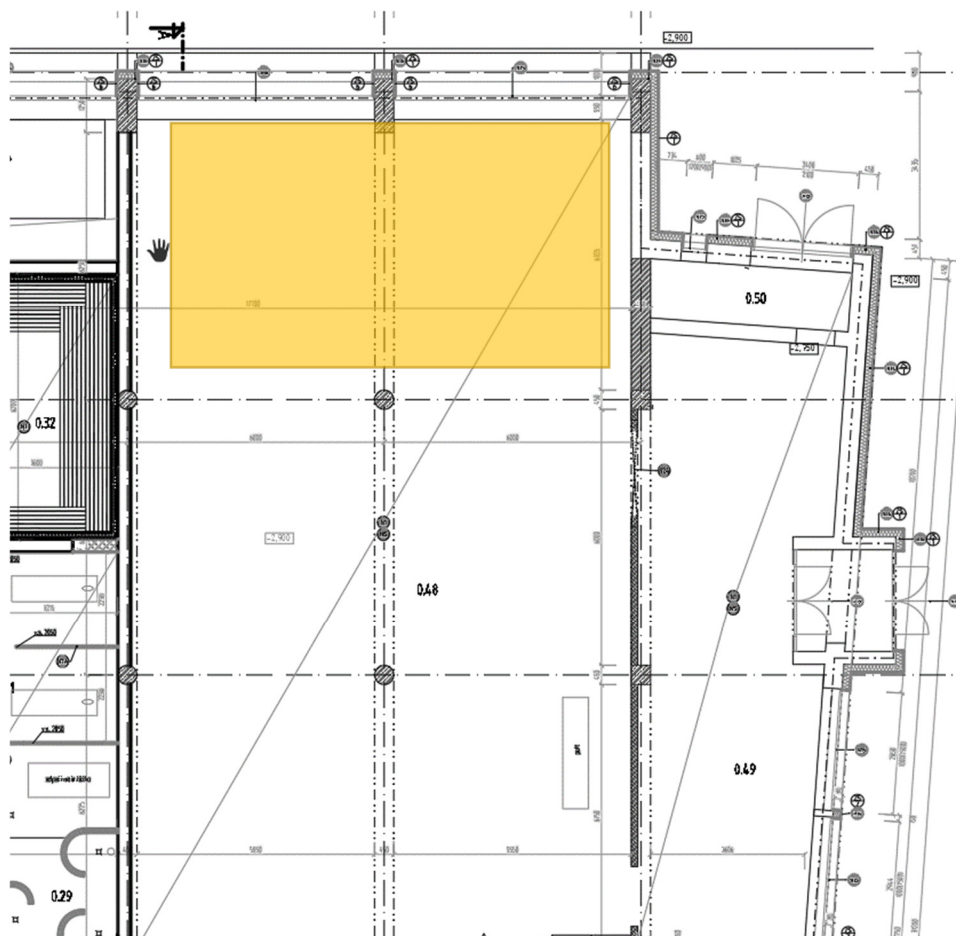
V kritickej miestnosti (priestore) je potrebné preukázať najvyššiu teplotu vzduchu v letnom období $\theta_{ai,max}$ podľa vzťahu:

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

kde $\theta_{ai,max,N}$ je požadovaná hodnota najvyššej dennej teploty vzduchu v miestnosti v letnom období, v °C,

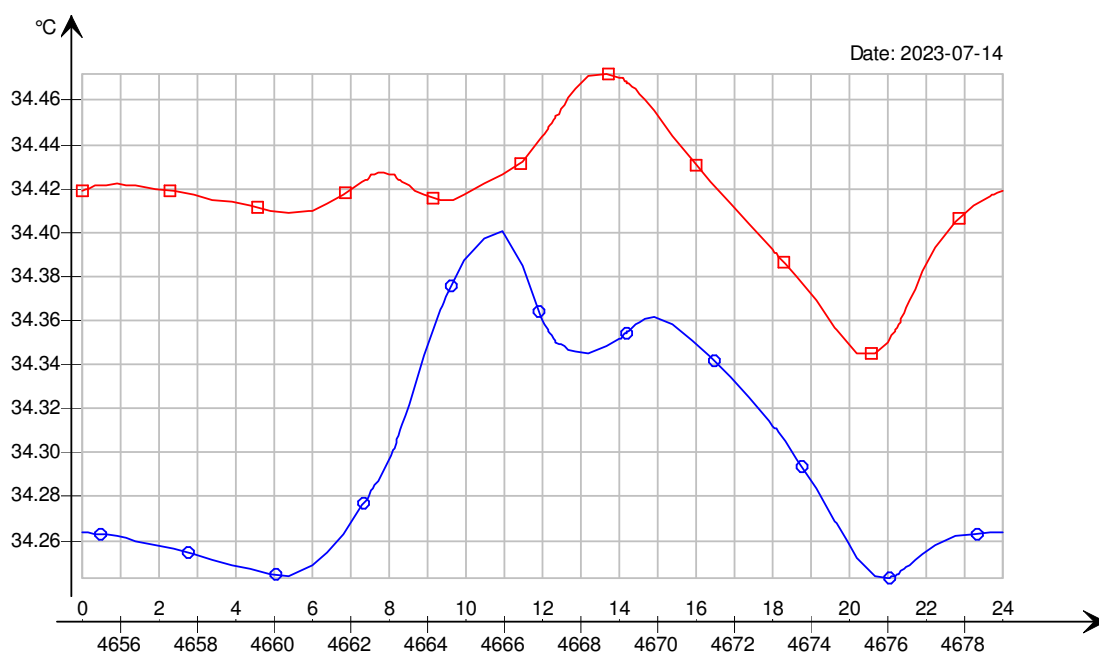


Obr. 5 – Mapa teplotných oblastí Slovenska v letnom období + označená lokalita

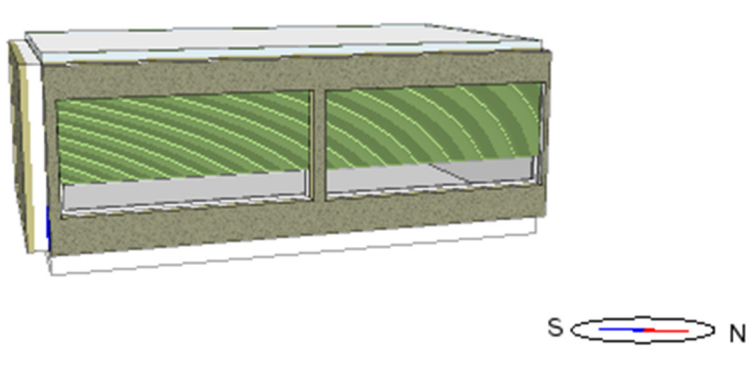


Obr. 6 – Vybraná časť kritickej miestnosti – pre posúdenie vzostupu tepla

Pre posúdenie teploty v interiéri bola zvolená simulačná metóda s hodinovým krokom pre referenčné klimatické podmienky danej lokality. Vybrané boli mesiace august a júl a ich najteplejšie dni.



Obr. 7 Priebeh teploty vzduchu a operatívnej teploty bez chladienia a vetrania VZT

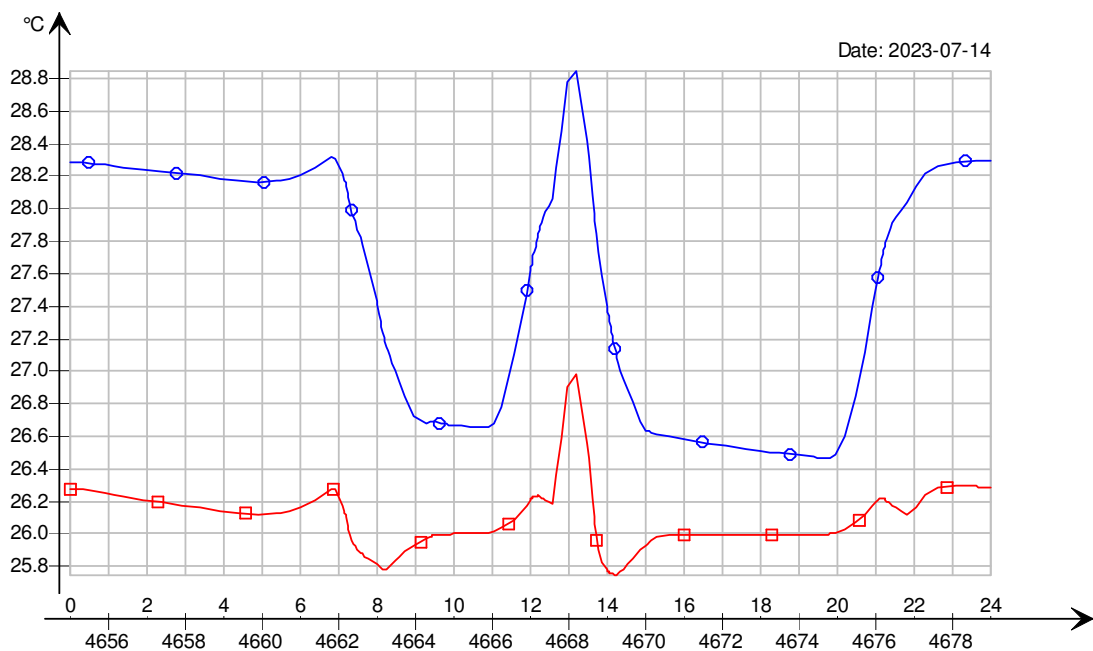


Obr. 8 Model vybranej časti

Posúdenie bez chladenia:

$$\theta_{ai,max} < \theta_{ai,max,N}, \quad 34 > 29,5$$

Prekročenie teploty nad 29,5°C je nad 10% z celkového času s použitím vonkajšieho tienenia. Preto nevyhovujú dané opatrenia v zmysle prehrievania. Je potrebné správne vetrať a to hlavne v nočných chladných dňoch zabezpečiť pasívne a aktívne chladenie..



Obr. 9 Pribeh teploty vzduchu a operatívnej teploty pri použití chladenia

Posúdenie s chladením:

$$\theta_{ai,max} < \theta_{ai,max,N}, \quad 27 < 29,5$$

Záver:

Navrhnuté opatrenia (zateplenie, výmena otvorov, tienenie a chladenie) prispievajú k zlepšeniu vnútorného komfortu ale samostatne nezabezpečujú splnenie požiadavky v zmysle STN 73 0540 – 2 Z1 + Z2.

10. POSÚDENIE PRIEMERNÉHO SÚČiniteĽA PRECHODU TEPLA BUDOVY

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy $U_{e,m}$ vo $W/(m^2.K)$		
	Stav	
	Aktuálny	Navrhovaný
Vypočítaný priemerný súčiniteľ budovy $U_{e,m}$	1,15	0.25
Odporúčaná hodnota $U_{e,m,max}$, N	0.41	0.1
Posúdenie	nevyhovuje	vyhovuje

Záver: Priemerný súčiniteľ vyhovuje na súčasné požiadavky.

11. POSÚDENIE Z HĽADISKA POTREBY TEPLA NA VYKUROVANIE

Posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie v kWh/(m³.a)		
	Stav	
	Aktuálny	Navrhovaný
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$	21,39	2,43
Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$	8,14	8,09
Posúdenie	nevyhovuje	vyhovuje

Objekt po navrhnutých úpravách vyhovuje na súčasné požiadavky.

Posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie v kWh/(m².a) - EHB		
	Stav	
	Aktuálny	Navrhovaný
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$	132,86	13,98
Odporúčaná hodnota $Q_{H,nd,r1}$	31,5	31,5
Posúdenie	nevyhovuje	vyhovuje

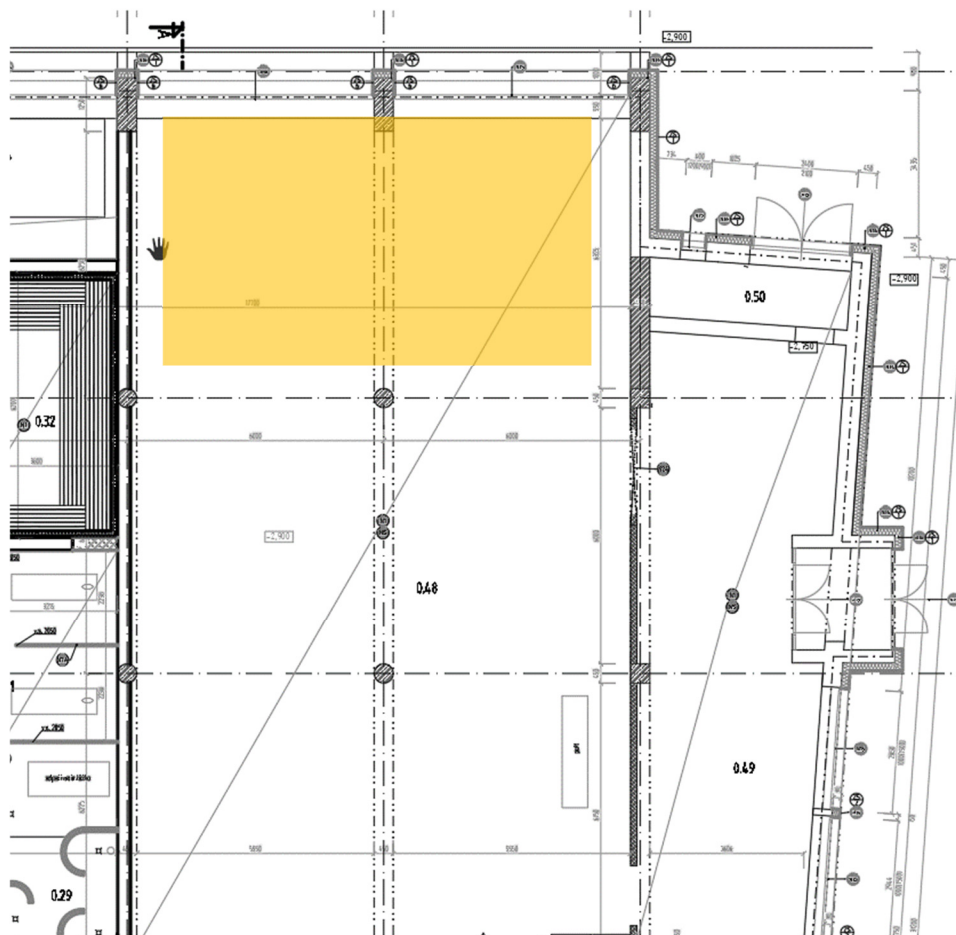
Objekt po navrhnutých úpravách vyhovuje na súčasné požiadavky.

12. POSÚDENIA POTREBY ENERGIE A GLOBÁLNEHO UKAZOVATEĽA

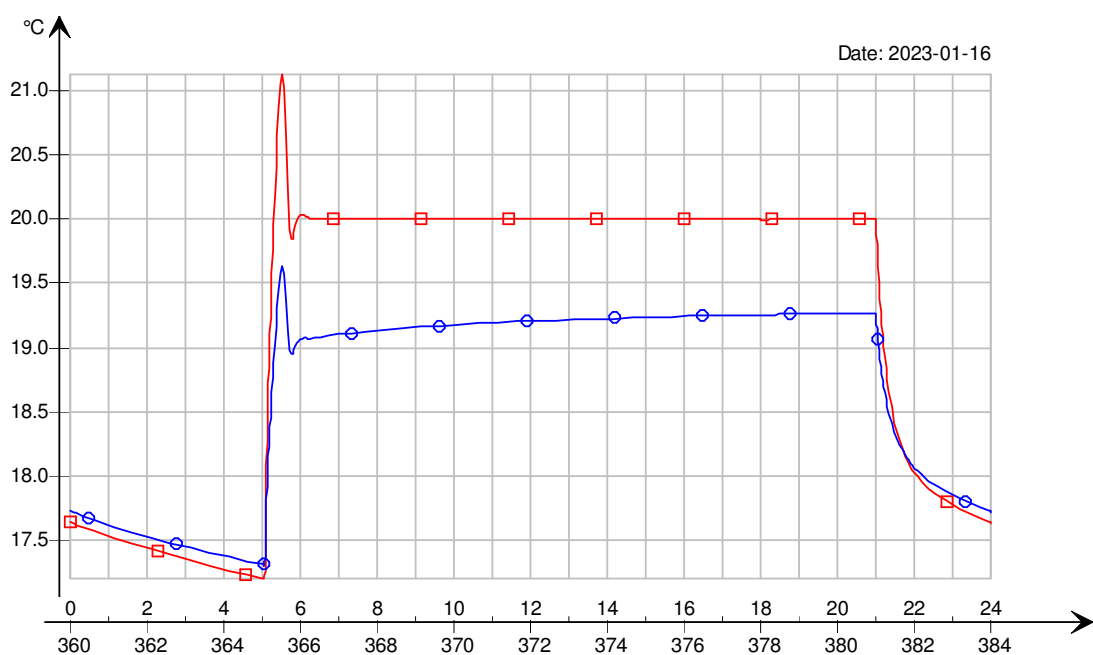
Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:	OBNOVA A MODERNIZÁCIA OBJEKTU CENTRA UNIVERZITNÉHO ŠPORTU PRI SPU V NITRE			
2	Ulica, číslo:				
3	Obec:	Nitra			
4	Parc. č.:	1885, 1886			
5	Katastrálne územie:	Nitra			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové hodnotenie (významná obnova)			
Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav					
	Veličina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m².a)	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m².a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m².a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	132,860	13,980	118,880	89,48%
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	149,699	16,170	133,529	89,20%
9	na prípravu teplej vody	13,795	13,537	0,258	1,87%
10	na chladenie/vetrание				
11	na osvetlenie	40,250	30,940	9,310	23,13%
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	203,743	60,646	143,097	70,23%
13	Primárna energia kWh/(m².a):	271,282	90,062	181,219	66,80%
	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna tepelná				
16	solárna fotovoltická		8,42		
17	kogenerácia				
18	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja		2,38		

	Východiskový stav	Navrhovaný stav
Vykurovanie	E	A
Príprava teplej vody	C	C
Osvetlenie	B	B
Celková potreba energie budovy	D	B
Primárna energia	C	A1 (OZE – FOTOVOLTIKA + TEPELNÉ ČERPADLÁ

13.POSÚDENIE TEPELNEJ STABILITY



Obr. 10 Vybraná miestnosť pre tepelnú stabilitu



Obr. 11 Priebeh teploty pre najchladnejší deň

Požiadavky v zmysle normy STN 73 0540 – 2 + Z1 + Z2:

Druh miestnosti (priestoru)	$\Delta\theta_{v,N} (t)$ K
S pobytom ľudí po prerušení vykurovania	
– pri vykurovaní radiátormi, sálavými panelmi a teplovzdušne	3
– pri vykurovaní kachľami a podlahovom vykurovaní	4
Bez pobytu ľudí po prerušení vykurovania	
– pri prerušení kúrenia vykurovacou prestávkou, budova masívna	6
– pri prerušení kúrenia vykurovacou prestávkou, budova ľahká	8
– pri predpísanej najnižšej výslednej teplote $\theta_{v,min}$	$\theta_i - \theta_{v,min}$
– pri skladovaní potravín	$\theta_i - 8$
– pri nebezpečenstve zamrznutia vody	$\theta_i - 1$
Nádrže s vodou (teplota vody)	$\theta_i - 1$

Posúdenie:

$$\Delta\theta_{v, (t)} < \Delta\theta_{v,N,(t)} \quad 20 - 17,2 = 2,8^{\circ}\text{C}, \quad 2,8^{\circ}\text{C} < 6 - \text{vyhovuje.}$$

14. ZÁVER

Budova po navrhnutých opatreniach dosiahne energetickú triedu A1.

Po navrhnutých opatreniach budova spĺňa úsporu nad 30% pre primárnu energiu. Na úrovni primárnej energie je dosiahnutá výpočtová úspora až 66,8 %.

Vnútorň komfort počas prevádzky a obsadenosti užívateľmi nie splnený v zmysle STN 73 0540-2 + Z1 + Z2. Prioritne využívať na zníženie vnútornej teploty tienenie a pasívne chladenie v nočných a skorých ranných hodinách. Systém chladenia a vetrania je navrhnutý pre celý objekt.

15. PRÍLOHY

Tab. 1 Potreba tepla na vykurovanie – východiskový stav

Č.r. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
1	Názov budovy:			OBNOVA A MODERNIZÁCIA OBJEKTU CENTRA UNIVERZITNÉHO ŠPORTU PRI SPU V NITRE	
2	Ulica, číslo:				
3	Obec:			Nitra	
4	Parc. č.:			Parc. číslo: 1885,1886	
5	Katastrálne územie:			Kat. územie: Nitra	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:			S.P.	
Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
VSTUPNÉ ÚDAJE					
Budova					
7	Rok kolaudácie				
8	Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany				
9	Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)				
10	Šírka budovy				m
11	Dĺžka budovy				m
12	Výška budovy				m
13	Počet podlaží			2	
14	Obostavaný objem			27368	m ³
15	Celková podlahová plocha			3831	m ²
16	Priemerná konštrukčná výška			7.14	m
Výpočet					
17	Výpočtová metóda			mesačná	
Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie					
Mesačná metóda					
18	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania			3.86	°C
19	Trvanie obdobia vykurovania			212	dní
Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
Stav: Aktuálny					
VSTUPNÉ ÚDAJE					
Budova					
20	Celková teplovýmenná plocha			6511	m ²
21	Faktor tvaru			0.24	m ⁻¹
Tepelné straty					
22	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m			1.15	W/(m ² ·K)
23	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vyk. suteréne L _s			0	W/K
24	Vplyv tepelných mostov ΔU			0.1	W/(m ² ·K)
25	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			651.1	W/K
Tepelné zisky					
26	Vnútorné tepelné zisky Qi			116952.77	kWh/a
	Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia Isj (kWh/m ²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacy faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m ²)
27	1 sever	100	0.75	0.9	207.33
28	2 východ	200	0.5	0.9	4.8
29	3 juh	320	0.5;0.75	0.9	364.68
30	4 západa	200	0.75	0.9	39.44
31	5 SV	130		0.9	
32	6 SZ	130		0.9	
33	7 JV-JZ	260		0.9	

34	8	H	340		0.9	
35	Solárne tepelné zisky Qs				51393.9	kWh/a
Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie						
Mesačná metóda						
36	Typ konštrukcie				Stredne ťažká	
37	C - vnútorná tepelná kapacita				165000	J/(K.m²)
VÝSLEDKY						
38	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)				10356.53	W/K
39	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				132.86	kWh/(m2.a)
Výpočet potreby tepla na vykurovanie						
Zóna: Primárna			Stav: Aktuálny			
VSTUPNÉ ÚDAJE						
Budova						
40	Kategória budovy				Športová hala a iná budova určená na šport	
41	Podiel celkovej podlahovej plochy				100%	
42	Obostavaný objem				27368	m³
43	Celková podlahová plocha				3831	m²
44	Celková teplovýmenná plocha				6511	m²
45	Priemerná konštrukčná výška				7.14	m
46	Faktor tvaru				0.24	m ⁻¹
Výpočet						
47	Počet dennostupňov				2679.5	K·deň
Tepelné straty						
	Popis/názov obvodovej konštrukcie		Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie Ui (W/(m².K))	Teplovýmenná plocha Ai (m²)	Teplotný redukčný faktor b	
	Obvodový plášť					
48	1	Úsek [Úsek 1]: Vnútorná omietka (0.004 m); Murivo CDm (0.365 m); Omietka (0.020 m);	1.34	2001.75	1	
	Strecha					
49	1	Úsek [Úsek 1]: Strop (0.100 m); Ľahčený betón (0.07 m); Asfaltovaná hydroizolácia (0.010 m); Striekaný polyuretán (0.07 m);	0.4	1550	1	
50	2	Úsek [Úsek 1]: Strop (0.250 m); Heraklit (0.04 m); Škvara (0.340 m); Poter (0.04 m); Asfaltovaná hydroizolácia (0.05 m); Striekaný polyuretán (0.07 m);	0.22	396	1	
	Podlaha					
51	1	Úsek [Úsek 1]: Podlaha (0.015 m); Drevený podklad (0.05 m); Beton (0.600 m);	1.13	62	1	
	Podlaha na teréne					
52	1	Úsek [Úsek 1]: Podlaha (0.007 m); Poter (0.050 m); Beton (0.150 m);	0.26	1885	1	
	Otvorové konštrukcie					
53	1	EP 5500/2500 Existujúce plastové profily s izolačným trojsklom.	0.94	83.28	1	

54	2	EK 5550/2500 Existujúce kovovoé profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.	5.73	41.64	1
55	3	EK 2400/2050 Existujúce kovovoé profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.	5.22	4.92	1
56	4	EK 2850/1050 Existujúce kovovoé profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.	5.48	50.83	1
57	5	EK 3550/1050 Existujúce kovovoé profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.	5.45	7.46	1
58	6	EP 1600/1500 Existujúce plastové profily s ex. izolačným trojsklom.	1	4.8	1
59	7	EK 5550/4800 Existujúce kovovoé profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.	5.17	239.76	1
60	8	EK 4200/1500 Existujúce kovovoé profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.	5.78	6.3	1
61	9	EK 900/900 Existujúce kovovoé profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.	5.73	7.29	1
62	10	EK 1500/4250 Existujúce kovovoé profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.	5.24	76.56	1
63	11	EK 6000/2300 Existujúce kovovoé profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.	5.05	13.8	1
64	12	EK 3400/1900 Existujúce kovovoé profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.	5.25	6.46	1
65	13	EK 5500/1900 Existujúce kovovoé profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.	5.15	73.15	1
66	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			1.05	W/(m ² ·K)

67	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykúr. suteréne L_s			0W/K	
68	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			651.1W/K	
	Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní $l_{LV} \cdot 10^4 \text{ (m}^2/(\text{s} \cdot \text{Pa}^{0.67}))$
69	1	EP 5500/2500 Existujúce plastové profily s izolačným trojsklom.		96.6	0.5
70	2	EK 5550/2500 Existujúce kovovoé profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.		48.3	1
71	3	EK 2400/2050 Existujúce kovovoé profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.		8.8	1
72	4	EK 2850/1050 Existujúce kovovoé profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.		132.6	1
73	5	EK 3550/1050 Existujúce kovovoé profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.		18.4	1
74	6	EP 1600/1500 Existujúce plastové profily s ex. izolačným trojsklom.		12.4	0.5
75	7	EK 5550/4800 Existujúce kovovoé profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.		186.3	1
76	8	EK 4200/1500 Existujúce kovovoé profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.		11.4	1
77	9	EK 900/900 Existujúce kovovoé profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.		32.4	1
78	10	EK 1500/4250 Existujúce kovovoé profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.		138	1
79	11	EK 6000/2300 Existujúce kovovoé profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.		16.6	1
80	12	EK 3400/1900 Existujúce kovovoé profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.		10.6	1
81	13	EK 5500/1900 Existujúce kovovoé profily s jednoduchým zasklením a s netesnými spojmi medzi otvorom a stav. konštrukciou.		103.6	1
82	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)			8Pa ^{0.67}	
83	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n			0.07h ⁻¹	
84	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n			0.34h ⁻¹	
	Rekuperačná jednotka			Účinnosť rekuperačnej jednotky (%)	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku (m³/h)
85	1	-		71	4500
Tepelné zisky					
86	Tep. výkon vnútorného zdroja q _i			6W/m²	
87	Vnútorné tepelné zisky Q _i			116952.77kWh/a	
	Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia I _{sj} (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacy faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)
88	1	sever	100	0.75	207.33

89	2	východ	200	0.5	0.9	4.8
90	3	juh	320	0.5;0.75	0.9	364.68
91	4	západa	200	0.75	0.9	39.44
92	5	SV	130		0.9	
93	6	SZ	130		0.9	
94	7	JV-JZ	260		0.9	
95	8	H	340		0.9	
96	Solárne tepelné zisky Qs				51393.9kWh/a	
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie					
	Mesačná metóda					
97	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania				18°C	
98	Prerušované vykurovanie				áno	
99	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni				12h	
100	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania					
101	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie				16.5°C	
102	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie				0.94	
	VÝSLEDKY					
103	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)				10356.53W/K	
104	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				132.86kWh/(m2.a)	
Vygenerované softwarom www.ehb.sk						

Tab. 1 Potreba tepla na vykurovanie – navrhovaný stav

Č.r. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
1	Názov budovy:			OBNOVA A MODERNIZÁCIA OBJEKTU CENTRA UNIVERZITNÉHO ŠPORTU PRI SPU V NITRE	
2	Ulica, číslo:				
3	Obec:			Nitra	
4	Parc. č.:			Parc. číslo: 1885,1886	
5	Katastrálne územie:			Kat. územie: Nitra	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:			S.P.	
Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
VSTUPNÉ ÚDAJE					
Budova					
7	Rok kolaudácie				
8	Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany				
9	Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)				
10	Šírka budovy				m
11	Dĺžka budovy				m
12	Výška budovy				m
13	Počet podlaží			2	
14	Obostavaný objem			28241	m ³
15	Celková podlahová plocha			3904	m ²
16	Priemerná konštrukčná výška			7.23	m
Výpočet					
17	Výpočtová metóda			mesačná	
Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie					
Mesačná metóda					
18	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania			3.86	°C
19	Trvanie obdobia vykurovania			212	dní
Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
Stav: Navrhovaný					
VSTUPNÉ ÚDAJE					
Budova					
20	Celková teplovýmenná plocha			6607	m ²
21	Faktor tvaru			0.23	m ⁻¹
Tepelné straty					
22	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m			0.25	W/(m ² ·K)
23	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vyk. suteréne L _s			0	W/K
24	Vplyv tepelných mostov ΔU			0.02	W/(m ² ·K)
25	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			132.14	W/K
Tepelné zisky					
26	Vnútorné tepelné zisky Qi			119181.31	kWh/a
	Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia Isj (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)
27	1 sever	100	0.5	0.9	207.33
28	2 východ	200	0.5	0.9	4.8
29	3 juh	320	0.5	0.9	364.68
30	4 západa	200	0.5	0.9	39.44
31	5 SV	130		0.9	
32	6 SZ	130		0.9	
33	7 JV-JZ	260		0.9	
34	8 H	340		0.9	
35	Solárne tepelné zisky Qs			36563.36	kWh/a
Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie					

	Mesačná metóda		
36	Typ konštrukcie	Stredne ťažká	
37	C - vnútorná tepelná kapacita	165000	J/(K.m²)
	VÝSLEDKY		
38	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)	2811.08	W/K
39	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda	13.98	kWh/(m2.a)
	Výpočet potreby tepla na vykurovanie		
	Zóna: Primárna	Stav: Navrhovaný	
	VSTUPNÉ ÚDAJE		
	<i>Budova</i>		
40	Kategória budovy	Športová hala a iná budova určená na šport	
41	Podiel celkovej podlahovej plochy	100	%
42	Obostavaný objem	28241	m³
43	Celková podlahová plocha	3904	m²
44	Celková teplovýmenná plocha	6607	m²
45	Priemerná konštrukčná výška	7.23	m
46	Faktor tvaru	0.23	m ⁻¹
	<i>Výpočet</i>		
47	Počet dennostupňov	2679.5	K·deň
	<i>Tepelné straty</i>		
	Popis/názov obvodovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/(m².K))	Teplovýmenná plocha A _i (m²)
			Teplotný redukčný faktor b
	Obvodový plášť		
48	1 Úsek [Úsek 1]: Vnútorná omietka (0.004 m); Murivo CDm (0.365 m); Omietka (0.020 m); Lepiaca malta (0.003 m); EPS F70 (0.180 m); Výstužná malta (0.003 m); Omietka (0.002 m);	0.19	1997.11
49	2 Úsek [Úsek 1]: Vnútorná omietka (0.004 m); Murivo CDm (0.365 m); Omietka (0.020 m); Lepiaca malta (0.003 m); Extrudovaný polystyrén (XPS) podľa STN EN 13164 (0.180 m); Výstužná malta (0.003 m); Obklad (0.010 m);	0.16	24.64
	Strecha		
50	1 Úsek [Úsek 1]: Strop (0.100 m); Parozábrana na báze asfaltovaného pásu s hliníkovou nosnou vložkou, hr. 4 mm (0.004 m); PIR izolácia (0.14 m); PIR izolácia (0.12 m); mPVC (0.0018 m);	0.09	1567
51	2 Úsek [Úsek 1]: Strop (0.250 m); Parozábrana na báze asfaltovaného pásu s hliníkovou nosnou vložkou, hr. 4 mm (0.004 m); PIR izolácia (0.14 m); PIR izolácia (0.12 m); PIR izolácia (0.03 m); mPVC (0.0018 m);	0.08	405
	Podlaha		

52	1	Úsek [Úsek 1]: Podlaha (0.015 m); Drevený podklad (0.05 m); Beton (0.600 m); Lepiaca malta (0.005 m); Tepelná izolácia (0.100 m); Malta výstuž. vrstvy (0.003 m); Ometka (0.002 m);	0.29	65	1
		Podlaha na teréne			
53	1	Úsek [Úsek 1]: Podlaha (0.007 m); Poter (0.050 m); Beton (0.150 m);	0.19	1932	1
		Otvorové konštrukcie			
54	1	EP 5500/2500 Existujúce plastové profily s izolačným trojsklom.	0.94	83.28	1
55	2	N 5550/2500 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ + $PSI_g = 0,03 \text{ W/(m.K)}$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	0.8	41.64	1
56	3	N 2400/2050 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ + $PSI_g = 0,03 \text{ W/(m.K)}$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	0.85	4.92	1
57	4	N 3550/1050 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ + $PSI_g = 0,03 \text{ W/(m.K)}$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	0.9	7.46	1
58	5	EP 1600/1500 Existujúce plastové profily s ex. izolačným trojsklom.	1	4.8	1
59	6	NLOP 5550/4800 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ + $PSI_g = 0,03 \text{ W/(m.K)}$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	1.03	239.76	1
60	7	N 4200/1500 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ + $PSI_g = 0,03 \text{ W/(m.K)}$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	0.85	6.3	1
61	8	N 900/900 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$ + $PSI_g = 0,03 \text{ W/(m.K)}$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér	0.9	7.29	1

		parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).			
62	9	N 1500/4250 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ + $PSI_g = 0,03 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	0.81	76.56	1
63	10	N 6000/2300 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ + $PSI_g = 0,03 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	0.85	13.8	1
64	11	N 2850/1050 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ + $PSI_g = 0,03 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	0.81	50.83	1
65	12	N 3400/1900 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ + $PSI_g = 0,03 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	0.8	6.46	1
66	13	N 5500/1900 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ + $PSI_g = 0,03 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	0.77	73.15	1
67	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			0.23	$\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$
68	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykúr. suteréne L_s			0	W/K
69	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔHTM			132.14	W/K
	Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní $l_{LV} \cdot 10^4 \text{ (m}^2/(\text{s}\cdot\text{Pa}^{0,67}))$
70	1	EP 5500/2500 Existujúce plastové profily s izolačným trojsklom.		96.6	0.5
71	2	N 5550/2500 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ + $PSI_g = 0,03 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).		48.3	0.2
72	3	N 2400/2050 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ + $PSI_g = 0,03 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Osadenie		8.9	0.2

		otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).		
73	4	N 3550/1050 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\text{.K)} + \text{PSIg} = 0,03 \text{ W/(m.K)}$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	18.4	0.2
74	5	EP 1600/1500 Existujúce plastové profily s ex. izolačným trojsklom.	12.4	0.5
75	6	NLOP 5550/4800 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\text{.K)} + \text{PSIg} = 0,03 \text{ W/(m.K)}$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	180	0.2
76	7	N 4200/1500 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\text{.K)} + \text{PSIg} = 0,03 \text{ W/(m.K)}$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	11.4	0.2
77	8	N 900/900 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\text{.K)} + \text{PSIg} = 0,03 \text{ W/(m.K)}$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	32.4	0.2
78	9	N 1500/4250 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\text{.K)} + \text{PSIg} = 0,03 \text{ W/(m.K)}$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	138	0.2
79	10	N 6000/2300 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\text{.K)} + \text{PSIg} = 0,03 \text{ W/(m.K)}$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	16.6	0.2
80	11	N 2850/1050 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\text{.K)} + \text{PSIg} = 0,03 \text{ W/(m.K)}$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	132.6	0.2
81	12	N 3400/1900 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\text{.K)} + \text{PSIg} = 0,03 \text{ W/(m.K)}$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	10.06	0.2
82	13	N 5500/1900 Navrhované profily s prerušeným tepelným mostom a s izolačným trojsklom $U_g = 0,5 \text{ W/(m}^2\text{.K)} + \text{PSIg} = 0,03 \text{ W/(m.K)}$. Osadenie otvorov pomocou tesniacich pások.(Interiér parotesná páska, exteriér paropriepustná páska).	103.6	0.2
83	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)		$8\text{Pa}^{0.67}$	
84	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n		0.02h^{-1}	
85	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n		0.02h^{-1}	
	Rekuperačná jednotka		Účinnosť rekuperačnej jednotky (%)	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku (m^3/h)
86	1	-	71	4500
87	2	-	80	9000
Tepelné zisky				

88	Tep. výkon vnútorného zdroja q_i				6W/m²	
89	Vnútorné tepelné zisky Q_i				119181.31kWh/a	
	Orientácia		Intenzita slnečného žiarenia I_{sj} (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniacci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)
90	1	sever	100	0.5	0.9	207.33
91	2	východ	200	0.5	0.9	4.8
92	3	juh	320	0.5	0.9	364.68
93	4	západa	200	0.5	0.9	39.44
94	5	SV	130		0.9	
95	6	SZ	130		0.9	
96	7	JV-JZ	260		0.9	
97	8	H	340		0.9	
98	Solárne tepelné zisky Q_s				36563.36kWh/a	
	Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie					
	Mesačná metóda					
99	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania				18°C	
100	Prerušované vykurovanie				áno	
101	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni				12h	
102	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania					
103	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie				16.5°C	
104	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie				0.82	
	VÝSLEDKY					
105	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)				2811.08W/K	
106	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda				13.98kWh/(m2.a)	
Vygenerované softwarom www.ehb.sk						

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie – východiskový stav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1		Názov budovy:	OBNOVA A MODERNIZÁCIA OBJEKTU CENTRA UNIVERZITNÉHO ŠPORTU PRI SPU V NITRE	
2		Ulica, číslo:		
3		Obec:	Nitra	
4		Parc. č.:	1885, 1886	
5		Katastrálne územie:	Nitra	
6		Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové hodnotenie (významná obnova)	
Výpočet potreby energie na vykurovanie				
VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy	Športová hala a iná budova určená na šport	
8		Celková podlahová plocha	3831	m²
9		Vykurovací systém	konvekčné vykurovanie	
10		Distribučný systém	oceľové rúry	
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	penový poyletylén	
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	4.75	mm
13		Teplotný spád	80/60	°C
14		Druh a typ rekuperácie	VZT s rekuperáciou tepla	
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno	
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno	
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	plynové kotle	
18		Energetický nosič	ZP	
19		Umiestnenie zdroja	v budove	
20		Účinnosť výroby tepla (faktor transféru energie a distribúcie)	90	%
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	132.86	kWh/(m².a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	normalizované	
		Podrobná metóda:		
23		Dĺžka potrubia v zóne 1	1,390.00	m
24		Dĺžka potrubia v zóne 2		m
25		Dĺžka potrubia v zóne 3		m
26		Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia	0.035	W/(m.K)
27		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	4.75	mm
28		Teplota okolitého prostredia	20	°C
29		Stredná teplota vykurovacej látky	70	°C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	3,392.00	h
31	Zjednodušená metóda:		m	

	Dĺžka zóny		
32	Šírka zóny		m
33	Výška zóny		m
34	Počet podlaží v zóne		
35	Merná tepelná strata		W/m
36	Teplota okolitého prostredia		°C
37	Stredná teplota vykurovacej látky		°C
38	Počet prevádzkových hodín		h
39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	141.76	kWh/(m².a)
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0.17	kWh/(m².a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	141.93	kWh/(m².a)
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (späťne získané teplo)	0.385	kWh/(m².a)
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	141.54	kWh/(m².a)
44	Príkon čerpadiel / ventilátorov	14,000	W
45	Čas prevádzky počas roka	3,392.00	h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadiá)	0.69	kWh/(m².a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	1.898	kWh/(m².a)
48	Výpočtový prietok vzduchu	2.661	m³/s
49	Účinnosť	65	%
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia	39.86	kWh/(m².a)
51	Spôsob uloženia potrubia		
52	Dĺžka potrubia		m
53	Technické údaje o tepelnej izolácii		
54	Čas prevádzkovania siete		h
55	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m².a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	5.57	kWh/(m².a)
58	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	0.00	kWh/(m².a)
VÝSLEDKY			
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	144.35	kWh/(m².a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	149.70	kWh/(m².a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)		kWh/(m².a)
62	Vlastná elektrická energia	0.69	kWh/(m².a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	91.56%	%

Tabuľka 2: Potreba energie na vykurovanie – navrhovaný stav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	OBNOVA A MODERNIZÁCIA OBJEKTU CENTRA UNIVERZITNÉHO ŠPORTU PRI SPU V NITRE	
2	Ulica, číslo:		
3	Obec:	Nitra	
4	Parc. č.:	1885, 1886	
5	Katastrálne územie:	Nitra	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové hodnotenie (významná obnova)	
Výpočet potreby energie na vykurovanie			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Športová hala a iná budova určená na šport
8		Celková podlahová plocha	3904 m ²
9		Vykurovací systém	konvekčné a teplovzdušné vykurovanie
10		Distribučný systém	oceľové rúry
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	penový poyletylén
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	4.75 mm
13		Teplotný spád	70/50 °C
14		Druh a typ rekuperácie	VZT s rekuperáciou tepla
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách (áno/nie)	áno
16		Teplotná regulácia v budove (áno/nie)	áno
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	plynové kotle + VZT jednotky - niektoré dohrev pomocou TČ, niektoré elektrický dohrev, jedna dohrev aj kotlami + FVE
18		Energetický nosič	ZP, EOP a EE
19		Umiestnenie zdroja	v budove
20		Účinnosť výroby tepla (faktor transféru energie a distribúcie)	123.792 %
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	13.98 kWh/(m ² .a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	normalizované
23		Podrobná metóda:	
23		Dĺžka potrubia v zóne 1	1,390.00 m
24		Dĺžka potrubia v zóne 2	m
25		Dĺžka potrubia v zóne 3	m
26		Súčiniteľ tepelnej vodivosti tepelnej izolácia	0.035 W/(m.K)
27		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	4.75 mm

28	Teplota okolitého prostredia	20	°C
29	Stredná teplota vykurovacej látky	60	°C
30	Počet prevádzkových hodín za rok	3,392.00	h
	Zjednodušená metóda:		
31	Dĺžka zóny		m
32	Šírka zóny		m
33	Výška zóny		m
34	Počet podlaží v zóne		
35	Merná tepelná strata		W/m
36	Teplota okolitého prostredia		°C
37	Stredná teplota vykurovacej látky		°C
38	Počet prevádzkových hodín		h
39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	14.92	kWh/(m ² .a)
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0.13	kWh/(m ² .a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	15.05	kWh/(m ² .a)
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0.378	kWh/(m ² .a)
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	14.67	kWh/(m ² .a)
44	Príkon čerpadiel / ventilátorov	42,000	W
45	Čas prevádzky počas roka	3,392.00	h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadá)	0.13	kWh/(m ² .a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	4.346	kWh/(m ² .a)
48	Výpočtový prietok vzduchu	5.884	m ³ /s
49	Účinnosť	65	%
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia	4.19	kWh/(m ² .a)
51	Spôsob uloženia potrubia		
52	Dĺžka potrubia		m
53	Technické údaje o tepelnej izolácii		
54	Čas prevádzkovania siete		h
55	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy		kWh/(m ² .a)
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m ² .a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	0.52	kWh/(m ² .a)
58	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja	3.50	kWh/(m ² .a)
VÝSLEDKY			
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	19.40	kWh/(m ² .a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	19.66	kWh/(m ² .a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	16.17	kWh/(m ² .a)
62	Vlastná elektrická energia	0.13	kWh/(m ² .a)

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

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1		Názov budovy:	OBNOVA A MODERNIZÁCIA OBJEKTU CENTRA UNIVERZITNÉHO ŠPORTU PRI SPU V NITRE	
2		Ulica, číslo:		
3		Obec:	Nitra	
4		Parc. č.:	1885, 1886	
5		Katastrálne územie:	Nitra	
6		Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové hodnotenie (významná obnova)	
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)				
VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy	Športová hala a iná budova určená na šport	
8		Spôsob hodnotenia	normalizované	
9		Systém prípravy TV	zásobníkový ohrev	
10		Celková podlahová plocha	3831	m²
11		Distribučný systém	oceľové a plastové rúry	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	penový polyetylén a minerálna vlna	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	9.00	mm
14		Meranie a regulácia	termostat a trojcestný ventil	
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	2x zásobník s V = 1000 l, zdroj tepla: plynové kotle ÚK	
16		Energetický nosič	ZP	
17		Umiestnenie zdroja	v budove	
18		Účinnosť výroby tepla (faktor transféru energie a distribúcie)	99	%
19		Potrebný objem TV	1.77	m³/deň
20		Potrebný denný objem TV na m² celkovej podlahovej plochy	0.00046	m³/m²
21	Potreba tepelnej energie a energie	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	8.04	kWh/(m².a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0.035	W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	9.00	mm
24		Dĺžka potrubí	407.00	m
25		Merná tepelná strata		W/K
26		Teplota vody v potrubí	55	°C
27		Teplota okolitého prostredia	20	°C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	3.838	kWh/(m².a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	1.881	kWh/(m².a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	5.719	kWh/(m².a)

31	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	13.756	kWh/(m ² .a)
32	Dĺžka vykurovacieho obdobia	365	dni
33	Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0.385	kWh/(m ² .a)
34	Typ čerpadla		
35	Príkon čerpadla (spolu)	0.15	kW
36	Počet prevádzkových hodín v roku	730	h
37	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0.038	kWh/(m ² .a)
38	Obnoviteľný zdroj		
39	Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia		kWh/a
40	Plocha slnečných kolektorov		m ²
41	Účinnosť slnečných kolektorov		%
42	Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja		kWh/(m ² .a)
43	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	13.756	kWh/(m ² .a)
44	Popis a spôsob uloženia potrubia		
45	Dĺžka potrubia		m
46	Hrúbka tepelnej izolácie		mm
47	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m ² .a)
48	Strata pri výrobe (účinnosť výroby)		kWh/(m ² .a)
VÝSLEDKY			
49	Potreba energie na prípravu TV budovy	8.075	kWh/(m ² .a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	13.795	kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja		kWh/(m ² .a)
52	Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0.038	kWh/(m ² .a)

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

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1		Názov budovy:	OBNOVA A MODERNIZÁCIA OBJEKTU CENTRA UNIVERZITNÉHO ŠPORTU PRI SPU V NITRE	
2		Ulica, číslo:		
3		Obec:	Nitra	
4		Parc. č.:	1885, 1886	
5		Katastrálne územie:	Nitra	
6		Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové hodnotenie (významná obnova)	
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)				
VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy	Športová hala a iná budova určená na šport	
8		Spôsob hodnotenia	normalizované	
9		Systém prípravy TV	zásobníkový ohrev	
10		Celková podlahová plocha	3904	m²
11		Distribučný systém	oceľové a plastové rúry	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	penový polyetylén a minerálna vlna	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	9.00	mm
14		Meranie a regulácia	termostat a trojcestný ventil	
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	2x zásobník s V = 1000 l, zdroj tepla: plynové kotle UK	
16		Energetický nosič	ZP	
17		Umiestnenie zdroja	v budove	
18		Účinnosť výroby tepla (faktor transféru energie a distribúcie)	99	%
19		Potrebný objem TV	1.77	m³/deň
20		Potrebný denný objem TV na m² celkovej podlahovej plochy	0.00045	m³/m²
21	Potreba tepelnej energie	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	7.89	kWh/(m².a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0.035	W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	9.00	mm
24		Dĺžka potrubí	407.00	m
25		Merná tepelná strata		W/K
26		Teplota vody v potrubí	55	°C
27		Teplota okolitého prostredia	20	°C
28		Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	3.767	kWh/(m².a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	1.846	kWh/(m².a)

30	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	5.612	kWh/(m ² .a)
31	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	13.499	kWh/(m ² .a)
32	Dĺžka vykurovacieho obdobia	365	dni
33	Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0.378	kWh/(m ² .a)
34	Typ čerpadla		
35	Príkon čerpadla (spolu)	0.15	kW
36	Počet prevádzkových hodín v roku	730	h
37	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0.038	kWh/(m ² .a)
38	Obnoviteľný zdroj		
39	Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia		kWh/a
40	Plocha slnečných kolektorov		m ²
41	Účinnosť slnečných kolektorov		%
42	Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja		kWh/(m ² .a)
43	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	13.499	kWh/(m ² .a)
44	Popis a spôsob uloženia potrubia		
45	Dĺžka potrubia		m
46	Hrúbka tepelnej izolácie		mm
47	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m ² .a)
48	Strata pri výrobe (účinnosť výroby)		kWh/(m ² .a)
	VÝSLEDKY		
49	Potreba energie na prípravu TV budovy	7.924	kWh/(m ² .a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	13.537	kWh/(m ² .a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja		kWh/(m ² .a)
52	Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0.038	kWh/(m ² .a)

Tabuľka 5: Potreba energie na osvetlenie – východiskový stav

ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1		Názov budovy:	Centrum univerzitného športu SPU	
2		Ulica, číslo:	A. Hlinku 2	
3		Obec:	Nitra	
4		Parc. č.:	1885	
5		Katastr. územie	Nitra	
6		Účel spracovania:	Významná obnova / rek.	
Výpočet potreby energie na osvetlenie				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	B7	–
8		Celkový počet miestností v budove:	80	–
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti	8	–
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	8	–
11		Celková podlahová plocha	3831	m²
12		Lokalita - zemepisná šírka	48°18,369' N	°
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	18°5,234' E	°
14		Prevádzkový čas od:	7:00	h
15		Prevádzkový čas do:	20:00	h
16		Korekčný činiteľ pre víkendy (Cwe)	1	–
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel	341	ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	48,552	kW
19		Celkový inštalovaný príkon na nabíjanie batérií núdzových svietidiel (Pem)	0	kW
20		Celkový inštalovaný príkon na pohotovostný režim automatických riadiacich prvkov vo svietidlách (Ppc)	0	kW
21	Denné svetlo	Celková plocha stavebných otvorov vo vertikálnej fasáde	562,621	m²
22		Celková plocha stavebných otvorov pre svetlíky	0	m²
23		Celková plocha s denným svetlom	2128,78	m²
24	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove (Rx)	R1	–
25		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (FD)	0,9302	–
26		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (FO)	0,6995	–
27		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (FC)	1	–
VÝSLEDKY				
28		Ročná potreba energie na plnenie svetelnotechnickej funkcie (WL)	154 190,29	kWh/m2
29		Ročná pohotovostná potreba energie (WP)	0	kWh/m2
30		Ročná potreba energie na osvetlenie (LENI)	40,25	kWh/(m².a)
31		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (WE)	0,14	kWh/(m².lx.a)

Tabuľka 5: Potreba energie na osvetlenie – navrhovaný stav

ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1		Názov budovy:	Centrum univerzitného športu SPU	
2		Ulica, číslo:	A. Hlinku 2	
3		Obec:	Nitra	
4		Parc. č.:	1885	
5		Katastr. územie	Nitra	
6		Účel spracovania:	Významná obnova / rek.	
Výpočet potreby energie na osvetlenie				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	B7	–
8		Celkový počet miestností v budove:	80	–
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti	8	–
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	8	–
11		Celková podlahová plocha	3904	m²
12		Lokalita - zemepisná šírka	48°18,369' N	°
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	18°5,234' E	°
14		Prevádzkový čas od:	7:00	h
15		Prevádzkový čas do:	20:00	h
16		Korekčný činiteľ pre víkendy (Cwe)	1	–
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel	341	ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	40,2045	kW
19		Celkový inštalovaný príkon na nabíjanie batérií núdzových svietidiel (Pem)	0	kW
20		Celkový inštalovaný príkon na pohotovostný režim automatických riadiacich prvkov vo svietidlách (Ppc)	0	kW
21	Denné svetlo	Celková plocha stavebných otvorov vo vertikálnej fasáde	562,621	m²
22		Celková plocha stavebných otvorov pre svetlíky	0	m²
23		Celková plocha s denným svetlom	2128,78	m²
24	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove (Rx)	R1	–
25		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (FD)	0,9302	–
26		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (FO)	0,6995	–
27		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenosti v budove (FC)	1	–
VÝSLEDKY				
28		Ročná potreba energie na plnenie svetelnotechnickej funkcie (WL)	120 793,12	kWh/m2
29		Ročná pohotovostná potreba energie (WP)	0	kWh/m2
30		Ročná potreba energie na osvetlenie (LENI)	30,95	kWh/(m².a)
31		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (WE)	0,11	kWh/(m².lx.a)

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

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:	OBNOVA A MODERNIZÁCIA OBJEKTU CENTRA UNIVERZITNÉHO ŠPORTU PRI SPU V NITRE			
2	Ulica, číslo:				
3	Obec:	Nitra			
4	Parc. č.:	1885, 1886			
5	Katastrálne územie:	Nitra			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové hodnotenie (významná obnova)			
Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav					
	Veličina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m².a)	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m².a)	Úspora tepla / energie v kWh/(m².a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	132,860	13,980	118,880	89,48%
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	149,699	16,170	133,529	89,20%
9	na prípravu teplej vody	13,795	13,537	0,258	1,87%
10	na chladenie/vetrание				
11	na osvetlenie	40,250	30,940	9,310	23,13%
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	203,743	60,646	143,097	70,23%
13	Primárna energia kWh/(m².a):	271,282	90,062	181,219	66,80%
	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna tepelná				
16	solárna fotovoltická		8,42		
17	kogenerácia				
18	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja		2,38		

Tabuľka 7: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂ – východiskový stav

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Pelety / drevo	Tepelná energia z elektriny	Elektrická energia	Energetický nosič n (tepelné)	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo	Vážená energia a CO ₂
1	Vykurovanie	149,699		147,111						2,588						
2	Príprava teplej vody	13,795		13,756						0,038						
3	Chladenie a vetranie															
4	Osvetlenie	40,250								40,250						
5	Celková potreba energie v budove	203,743		160,867						42,876						
6	OZE V budove a v blízkosti															
7	OZE Mimo pozemku užívaného s budovou															
8	Mimo budovy Straty pri výrobe															
9	Mimo budovy Straty pri distribúcii mimo budovy															
10	Mimo budovy Straty pri odovzdávaní mimo budovy															
11	Dodaná energia kWh/(m².a)	203,743		160,867						42,876						
12	Typ energetického nosiča															
13	Váňové faktory pre primárnu energiu			1,100						2,200						
14	Primárna energia kWh/(m².a)			176,954						94,328						271,282
15	Váňové faktory pre emisie CO ₂			0,220						0,167						
16	Emisie CO₂ v kg/(m².a)			35,391						7,160						42,551

Tabuľka 7: Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂ – navrhovaný stav

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Pelety / drevo	Tepelná energia z elektriny	Elektrická energia	Energetický nosič n (tepelné čerpadlo) energia okolitého	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo	Vážená energia a CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	19,665	11,319					4,851	2,377		1,118				
2		Príprava teplej vody	13,537	13,499					0,038							
3		Chladenie a vetranie														
4		Osvetlenie	30,940						23,640			7,300				
5		Celková potreba energie v budove	64,141	24,818					28,528	2,377		8,418				
6	OZE	V budove a v blízkosti								2,377		8,418				
7		Mimo pozemku užívaného s budovou														
8	Mimo budovy	Straty pri výrobe														
9		Straty pri distribúcii mimo budovy														
10		Straty pri odovzdávaní mimo budovy														
11		Dodaná energia kWh/(m².a)	64,141	24,818					28,528	2,377		8,418				
12	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča														
13		Váhové faktory pre primárnu energiu		1,100					2,200							
14		Primárna energia kWh/(m².a)		27,300					62,763							90,062
15		Váhové faktory pre emisie CO ₂		0,220					0,167							
16		Emisie CO₂ v kg/(m².a)		5,460					4,764							10,224