

Projektové hodnotenie

v zmysle Zákona č. 378/2019 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a jeho Vykonávacej vyhlášky č. 35/2020 Z. z.

Pre stavebné povolenie

podpis zodpovednej osoby

REKONŠTRUKCIA A ZMENA ÚČELU OBJEKTU	
TOMÁŠIKOVA 25	
Názov stavby:	zariadenie starostlivosti o deti do troch rokov
	Tomášikova 25, Bratislava
Druh budovy (podľa 35/2020):	Budovy škôl a školských zariadení
Stav budovy	Významná obnova
Autor projektu	Ing. Miroslav PREŠINSKÝ, PhD.
Investor:	Mestská časť Bratislava - Ružinov
Zodpovedná osoba za projektové hodnotenie:	doc. Ing. Rastislav Ingeli, PhD.
Meno zhotoviteľa projektového hodnotenia:	doc. Ing. Miroslav Čekon, PhD.
Dátum:	5.8. 2020

Obsah:

1. Úvodná časť

- 1.1 Predmet
- 1.2 Úloha
- 1.3 Objednávateľ
- 1.4 Spracovateľ
- 1.5 Podklady pre výpočet EHB
- 1.6 Použité právne predpisy

2. Tepelná ochrana budov

- 2.1 Identifikačné údaje
- 2.2 Opis konštrukčného riešenia + geometria budovy
- 2.3 Okrajové podmienky
 - 2.3.1 *Parametre vonkajšieho vzduchu*
 - 2.3.2 *Parametre vnútorného vzduchu*
- 2.4 Posúdenia podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2 (2019)
 - 2.4.1 *Normové požiadavky na maximálnu hodnotu súčiniteľa prechodu tepla*
 - 2.4.2 *Kritérium výmeny vzduchu*
 - 2.4.3 *Požiadavky na posudzované detaily – hygienické kritérium*
 - 2.4.4 *Energetické kritérium budovy*
 - 2.4.5 Preukázania predpokladu dosiahnutia energetickej hospodárnosti budovy

3. Vykurovanie a príprava teplej vody

4. Vetranie a chladenie

5. Osvetlenie

6. Posúdenie podľa vyhlášky č. 35/2020 Z. z.

- 6.1 Podmienky navrhnutých úprav podľa vyhlášky č. 35/2020 Z. z.
- 6.2 Technické, environmentálne a ekonomické zhodnotenie

7. Zhodnotenie a celkový záver

8. Literatúra

1. Úvodná časť

1.1 Predmet

Výpočet energetickej hospodárnosti budovy projektovým hodnotením podľa vyhlášky MVRR SR č.35/2020 Z. z. vykonávajúca zákon č. 378/2019 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Kategória budovy podľa vyhlášky 35/2020	Budovy škôl a školských zariadení
Stav budovy:	Významná obnova

1.2 Zadanie

Predmetom projektového energetického hodnotenia je rekonštrukcia a zmena účelu objektu na Tomášikovej č. 25 v Bratislavskom samosprávnom kraji, okres Bratislava, mesto Bratislava, katastrálne územie Bratislava-Ružinov na parcele p. č. 15272/3. Predpokladom pre naplnenie požadovaných kritérií vzťahujúcich sa na tieto typy budov navrhované a obnovované od 1.1.2016 sú zvýšené tepelnoizolačné vlastnosti obalového plášťa, vhodne navrhnutý a energeticky efektívny systém vykurovania a prípravy teplej vody, účinne navrhnuté vetranie a systém osvetlenia. Pre predmetnú rekonštrukciu a zmenu účelu sa odporúča zabezpečiť všetky tieto atribúty. Nevyhnutnou súčasťou vyhovujúceho stavu navrhnutého objektu je zníženie tepelných strát vplyvom vetrania na krytie hygienického minima výmeny vzduchu, ktorú projekt v navrhovanom stave zaisťuje prirodzene.

Projektové hodnotenie riešenej budovy

- Posúdenie konštrukcií a potreby tepla podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2 (2019)
- Posúdenie a zatriedenie potreby energie

Posúdenie detailov je len informatívne, musí vychádzať z realizačného projektu

1.2 Objednávateľ

Mestská časť Bratislava - Ružinov

Mierová ul.21, 827 05 Bratislava

1.4 Riešitelia posudku

doc. Ing. Miroslav ČEKON, PhD.

doc. Ing. Rastislav INGELI, PhD.

1.5 Podklady pre výpočet EHB podľa vyhlášky č. 35/2020 Z. z.

Na výpočet predmetného projektového hodnotenia bol použitý ako

podklad: Právne predpisy

Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie v el. forme . forma v DWG.

Situácia stavby, umiestnenie na danom pozemku.

Požiadavky stavebníka.

Popis navrhnutých skladieb, ktoré tvoria teplo výmenný plášť budovy.

Katalóg použitých materiálov – XPS, IZOLAČNÉ SKLO – NITRASKLO,

katalóg Baumit zatepľovacie systémy, hydroizolácie FATRAFOL a iné

Platné normy v oblasti tepelnej techniky:

STN 73 0540-2+Z1+Z2 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné požiadavky (2019).

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 Vetranie budov. Výpočtové metódy na energetické straty spôsobené vetraním a infiltráciou v budovách.

1.6 Použité právne predpisy

- Zákon č. 378/2019 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- MVRR V 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.
- 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.

2. Tepelná ochrana budov

2.1 Identifikačné údaje:

Vypracoval:	doc. Ing. Miroslav Čekon, PhD.
Hodnotenie:	Projektové hodnotenie
Účel spracovania:	Projektové hodnotenie – Významná obnova
Referenčná hodnota potreby energie na vykurovanie R_r	43 kWh/(m ² .a)] (miesta spotreby: vykurovanie, príprava TV, osvetlenie)
Referenčná hodnota primárnej energie R_r	68 kWh/(m ² .a)] (miesta spotreby: vykurovanie, príprava TV, osvetlenie)
Referenčná hodnota potreby energie na vykurovanie R_s	172 [kWh/(m ² .a)] (miesta spotreby: vykurovanie, príprava TV, osvetlenie)
Referenčná hodnota primárnej energie R_s	272 kWh/(m ² .a)] (miesta spotreby: vykurovanie, príprava TV, osvetlenie)
Stavebné povolenie	-
Údaje o budove	
Podlažie:	1 nadzemné podlažie
Podlahová plocha	Aktuálny: 696,1 [m ²] – Navrhovaný: 696,1 [m ²]
Obostavaný objem:	Aktuálny: 2679,9 [m ³] – Navrhovaný: 2784,4 [m ³]
Faktor tvaru:	Aktuálny: 0,77 – Navrhovaný: 0,75
Konštrukčná výška:	Aktuálny: 3,85 [m] – Navrhovaný: 4,00 [m]
Opis hodnotenej stavby	Projektová dokumentácia rieši rekonštrukciu a zmenu účelu objektu. Podľa vyhlášky č. 35/2020 sa po navrhovaných úpravách v budove bude nachádzať jedna prevádzka – 4. budovy škôl a školských zariadení. Predmetom tepelnotechnického posúdenia, podľa STN 73 0540, sú všetky konštrukcie, ktoré ohraničujú vykurovaný priestor.
Dispozičné a prevádzkové riešenie	Jedná sa o stavebnú úpravu existujúceho objektu knižnice, jeho zmenu účelu na zariadenie starostlivosti o deti do troch rokov veku. Stavebná úprava bude realizovaná v rozsahu výmeny vstupných dverí, realizovanie nových povrchových úprav stien, stropov, podlahových krytín, výmenu vnútorných inštalácií a zariadení predmetov, zateplenie strechy a realizovanie novej bezbariérovej rampy do objektu. Úpravy sa navrhujú z dôvodu úspory energií, teda zníženia energetickej náročnosti objektu a zároveň bude týmto riešením obnovený strešný plášť. Podľa požiadaviek investora je návrh obnovy strešného plášťa riešený tak, aby nezasahoval do existujúceho zateplenia fasády. V rámci stavebných úprav sa primeraným spôsobom zasiahne do existujúceho dispozičného usporiadania jednotlivých priestorov.

2.2 Opis konštrukčného riešenia:

Aktuálny stav:

Všetky zvislé nosné konštrukcie sú navrhnuté z tehlového muriva. Obvodové murivo je z tehál CDM hr. 375 mm na murovaciu maltu, opatrené z oboch strán vápenno cementovou omietkou hr. 20 mm. Obvodové steny sú v aktuálnom stave opatrené kontaktným zateplovacím systémom KZS z penového polystyrénu hr. 150 mm.

Vnútorné nosné murivo a deliace konštrukcie sú z tehál príslušných hrúbok podľa projektovej dokumentácie na murovaciu maltu.

Stropná konštrukcia je z dutinových panelov hr. 220 mm, ktorá je zachovaná podľa pôvodného stavu. Stropná konštrukcia nad suterénom je realizovaná ako železobetónová doska.

Strecha je plochá jednoplášťová. Hlavnú hydroizolačnú funkciu spĺňa povlaková krytina z asfaltových pásov, viacnásobne aplikovaných v priebehu užívania budovy. Tepelná izolácia je tvorená zo škvary a plynosilikátových dosiek hr. 150 mm.

Výplne otvorov sú toho času po výmene z plastových profilov. Zasklenie tvorí izolačné trojsklo, celková uvažovaná hodnota U_w do 1,0 W/(m²K).

Podlaha na zemi a medzi vykurovaným a nevykurovaným prostredím je realizovaná z nášľapných vrstiev a betónového poteru, je uvažovaná tepelná izolácia z minerálnej plštie vyrobenej do roku 2003.

Navrhovaný stav:

Obvodový plášť je bez navrhovaných opatrení. Vyhovuje súčasným požiadavkám.

Strešný plášť bude zateplený tepelnou izoláciou z PIR dosiek hr. 140 mm a opatrený povlakovou krytinou z fóiovej hydroizolácie z mPVC min.hr. 1,5 mm. Parotesnú funkciu budú tvoriť jestvujúce vrstvy hydroizolácie.

Výplne otvorov sú bez navrhovaných úprav. V časti novo navrhovaných otvorových konštrukcií budú z plastových profilov min. 6-komorových a izolačným trojsklo s U_g max. do 0,8 W/(m²K).

Budú realizované nové nášľapné vrstvy podláh.

2.3 Okrajové podmienky

Vo výpočtoch sú uvažované okrajové podmienky v súlade s STN 73 0540-3 a vyhláškou č. 324/2016 Z. z.

2.3.1 Parametre vonkajšieho vzduchu

Podľa STN 73 0540 – 3

Steny	Interiér	Exteriér
Teplota °C	22	-11
Relatívna vlhkosť %	50	83
Tepelný odpor pri prestupe tepla m ² .K/W	0,13	0,04
Strecha	Interiér	Exteriér
Teplota °C	20	-11
Relatívna vlhkosť %	50	83
Tepelný odpor pri prestupe tepla m ² .K/W	0,10	0,04
Podlaha na teréne	Interiér	Exteriér
Teplota °C	20	5
Relatívna vlhkosť %	50	76
Tepelný odpor pri prestupe tepla m ² .K/W	0,17	0,17
Strop do temperovaného priestoru	Interiér	Exteriér
Teplota °C	20	15
Relatívna vlhkosť %	50	60
Tepelný odpor pri prestupe tepla m ² .K/W	0,17	0,17

Podľa STN 73 0540 – 3

Popis (zimné obdobie)	Hodnota	Jednotka
Priemerná denná teplota vonkajšieho vzduchu	3,86	°C
Počet dní vykurovacieho obdobia	212	dní
Normalizovaný počet dennostupňov pre inter.teplotu 20°C	3422	K. deň

2.3.2 Parametre vnútorného vzduchu

Podľa STN 73 0540 – 3

Popis (zimné obdobie)	Hodnota	Jednotka
Návrhová teplota vnútorného vzduchu – materské školy, jasle θ	22	°C
Návrhová relatívna vlhkosť vzduchu ϕ	50	%
Priemerná návrhová teplota vnútorného vzduchu uvažovaná vo výpočte potreby tepla na vykurovanie θ	18,4	°C

2.4 Posúdenie podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2 (2019)

2.4.1 Normové požiadavky na hodnotu súčiniteľa prechodu tepla

OBVODOVÁ STENA (OS1) – aktuálny stav

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č. Názov materiálu	dm	λ W/(m.K)	cJ/(kg.K)	ρ kg/m ³	μ
1 Vnútna omietka	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0
2 Murivo z tehál CDM	0,3750	0,6900	960,0	1450,0	7,0
3 Vonkajšia omietka	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0
4 Lepiaca malta	0,0020	0,8000	920,0	1300,0	18,0
5 Tepelná izolácia z EPS-F	0,1500	0,0390	1270,0	17,0	40,0
6 Výstužná malta	0,0020	0,8000	920,0	1300,0	18,0
7 Silikátová omietka, plnivo 2 mm	0,0020	0,8000	920,0	1300,0	50,0

Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Norm. h.	Odp. h	Posúdenie
Tepelný odpor	4,439 m²K/W	4,4	6,5	vyhovuje/nevyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	0,217 W/(m²K)	0,22	0,15	vyhovuje/nevyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	18,36°C	15,02 °C		vyhovuje
Skondenz. vodná para M_c	- kg/m ² ,rok	< 0,5 kg/m ² ,rok		nekondenzuje

* konštrukcia vyhovuje na normalizované hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540-2+Z1+Z2 (2019),

* konštrukcia vyhovuje na normalizované hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540-2+Z1+Z2 (2019),

* konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540-2+Z1+Z2 (2019).

* v konštrukcii nedochádza pri exteriérovej výpočtovej teplote ku kondenzácii.

STRECHA (ST1) – aktuálny stav

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č. Názov materiálu	dm	λ W/(m.K)	cJ/(kg.K)	ρ kg/m ³	μ
1 Vnútna omietka	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0
2 Dutinový panel	0,2250	1,2000	840,0	1200,0	23,0
3 Škvára	0,1000	0,2700	750,0	750,0	3,0
4 Plynosilikátové dosky	0,1500	0,2000	840,0	580,0	8,0
5 IPA	0,0051	0,2100	1470,0	1280,0	18570,0
6 A 400 H	0,0007	0,2100	1470,0	900,0	3150,0
7 Bitagit	0,0035	0,2100	1470,0	1345,0	14000,0
8 3x Sklobit	0,0075	0,2100	1470,0	1200,0	49250,0

Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Norm. h.	Odp. h	Posúdenie
Tepelný odpor	1,408 m²K/W	6,5	9,9	nevyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	0,646 W/(m²K)	0,15	0,10	nevyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	15,44°C	15,02 °C		vyhovuje
Skondenz. vodná para M_c	0,3351 kg/m ² ,rok	< 0,1 kg/m ² ,rok		nevyhovuje

* konštrukcia vyhovuje na normalizované hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540-2+Z1+Z2 (2019),

* konštrukcia vyhovuje na normalizované hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540-2+Z1+Z2 (2019),

* konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540-2+Z1+Z2 (2019).

* v konštrukcii dochádza pri exteriérovej výpočtovej teplote ku kondenzácii, množstvo vlhkosti v konštrukcii nevyhovuje požiadavke STN 73 0540-2+Z1+Z2 (2019).

POSÚDENIE PODLAHY NA TERÉNE (P1) – aktuálny stav

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č. Názov materiálu	dm	$\lambda W/(m.K)$	cJ/(kg.K)	$\rho kg/m^3$	μ
1 Guma	0,0050	0,1700	1400,0	1200,0	10000,0
2 Betónový poter	0,0800	1,3000	1020,0	2200,0	20,0
3 Minerálna plsť lisovaná pred 2003	0,0300	0,0880	1150,0	500,0	12,0
4 Hydroizolácia A 500 H	0,0020	0,2100	1470,0	1070,0	8550,0
5 Podkladný betón	0,1500	1,3000	1020,0	2200,0	20,0

Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Odp. h.	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	0,557 m²K/W	2,5	nevyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	15,35	15,02	vyhovuje
Tepelná príjímavosť b	965,26		lv. kat – STUDENÉ
Pokles dotykovej teploty *	7,65 °C		

* konštrukcia nevyhovuje na normalizované i odporúčané hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540-2+Z1+Z2 (2019),

* konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540-2+Z1+Z2 (2019),

* konštrukcia nevyhovuje na pokles dotykovej teploty a tepelnú príjímavosť

PODLAHA NA STROPE (P2) – aktuálny stav

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č. Názov materiálu	dm	$\lambda W/(m.K)$	cJ/(kg.K)	$\rho kg/m^3$	μ
1 Guma	0,0050	0,1700	1400,0	1200,0	10000,0
2 Betónový poter	0,0800	1,3000	1020,0	2200,0	20,0
3 Minerálna plsť lisovaná pred 2003	0,0300	0,0880	1150,0	500,0	12,0
4 Železobetónový strop	0,2000	1,5800	1020,0	2400,0	29,0

Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Norm. h.	Posúdenie
Tepelný odpor	0,590 m²K/W	0,6	nevyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	1,075 W/(m²K)	1,2	vyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	18,76 °C	15,02 °C	vyhovuje

* konštrukcia nevyhovuje na normalizované hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540-2+Z1+Z2 (2019),

* konštrukcia vyhovuje na normalizované hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540-2+Z1+Z2 (2019),

* konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540-2+Z1+Z2 (2019).

POSÚDENIE TRANSPARENTNEJ KONŠTRUKCIE NA NORMOVÉ HODNOTY STN 73 0540 – časť otvorových konštrukcií aktuálny stav

Otvorové konštrukcie	Rozmer	U_w v W/(m ² .K)	Požiadavka $U_{w,r1}$ v W/(m ² .K)	Požiadavka $U_{w,r2}$ v W/(m ² .K)	Posúdenie
Rámy z plastových profilov, izolačné trojsklo	Všetky otvorové k-cie	1,0	1,0	0,85	vyhovuje/nevyhovuje

Navrhovaný stav:

STRECHA (S1n) – navrhovaný stav

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č. Názov materiálu	dm	$\lambda W/(m.K)$	$cJ/(kg.K)$	$\rho kg/m^3$	μ
1 Vnútna omietka	0,0200	0,9900	790,0	2000,0	19,0
2 Dutinový panel	0,2250	1,2000	840,0	1200,0	23,0
3 Škvára	0,1000	0,2700	750,0	750,0	3,0
4 Plynosilikátové dosky	0,1500	0,2000	840,0	580,0	8,0
5 IPA	0,0051	0,2100	1470,0	1280,0	1961,0*
6 A 400 H	0,0007	0,2100	1470,0	900,0	286,0*
7 Bitagit	0,0035	0,2100	1470,0	1345,0	1429,0*
8 3x Sklobit	0,0075	0,2100	1470,0	1200,0	4933,0*
9 Tepelná izolácia z dosiek PIR	0,1400	0,0270	1500,0	30,0	180,0
10 Fóliová hydroizolácia z mPVC	0,0020	0,3500	1470,0	1310,0	19300,0

* hodnota 10x znížená vplyvom mechanického kotvenia hydroizolácie

Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Norm. h.	Odp. h	Posúdenie
Tepelný odpor	6,599 m²K/W	6,5	9,9	vyhovuje/nevyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	0,148 W/(m²K)	0,15	0,10	vyhovuje/nevyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	18,88 °C	15,02 °C		vyhovuje
Skondenz. vodná para M_c	0,0123 kg/m ² ,rok	< 0,1 kg/m ² ,rok		vyhovuje

* konštrukcia vyhovuje na normalizované hodnoty tepelného odporu súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540-2+Z1+Z2 (2019),

* konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540-2+Z1+Z2 (2019).

* v konštrukcii dochádza pri exteriérovej výpočtovej teplote ku kondenzácii, bilancia a množstvo vlhkosti v konštrukcii vyhovuje požiadavke STN 73 0540-2+Z1+Z2 (2019).

POSÚDENIE PODLAHY NA TERÉNE (P1n) – navrhovaný stav

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č. Názov materiálu	dm	$\lambda W/(m.K)$	$cJ/(kg.K)$	$\rho kg/m^3$	μ
1 Podlahové linoleum s lepidlom	0,0050	0,1700	1400,0	1200,0	10000,0
2 Samonivelizujúci poter	0,0200	1,4000	840,0	1550,0	40,0
3 Hydroizolačný náter	0,0040	0,2100	1000,0	1500,0	1000,0
4 Betónový poter	0,0800	1,3000	1020,0	2200,0	20,0
5 Minerálna plsť lisovaná pred 2003	0,0300	0,0880	1150,0	500,0	12,0
6 Hydroizolácia A 500 H	0,0020	0,2100	1470,0	1070,0	8550,0
7 Podkladný betón	0,1500	1,3000	1020,0	2200,0	20,0

Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Norm. / Odp. h.	Posúdenie
Tepelný odpor konštrukcie	0,590 m²K/W	1,5 / 2,5	nevyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	15,54	15,02	vyhovuje
Tepelná prijímovosť b	856,68		IV. kat – STUDENÉ
Pokles dotykovej teploty *	7,65 °C		

* konštrukcia nevyhovuje na normalizované i odporúčané hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540-2+Z1+Z2 (2019),

* konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540-2+Z1+Z2 (2019),

* konštrukcia nevyhovuje na pokles dotykovej teploty a tepelnú prijímovosť

Čiastkový záver:

Nie je technicky uskutočniteľné zatepl'ovať podlahu, nakoľko by to ovplyvnilo maximálne požadovanú svetlú výšku podlažia a výplní otvorov. Ak to bude ekonomicky uskutočniteľné, navrhujem použiť tepelnú izoláciu z PIR.

V denných miestnostiach s pobytom detí je potrebné zabezpečiť požiadavku na tepelnú prijemnosť podláh, kategória podláh I. veľmi teplé, pre splnenie požiadavky je v navrhovanom riešení nevyhnutné aplikovať navyše vrstvu koberca min. hr. 6mm

PODLAHA NA STROPE (P2n) – navrhovaný stav

Skladba konštrukcie (od interiéru)

č. Názov materiálu	dm	λ W/(m.K)	c J/(kg.K)	ρ kg/m ³	μ
1 Podlahové linoleum s lepidlom	0,0050	0,1700	1400,0	1200,0	10000,0
2 Samonivelizujúci poter	0,0200	1,4000	840,0	1550,0	40,0
3 Hydroizolačný náter	0,0040	0,2100	1000,0	1500,0	1000,0
4 Betónový poter	0,0800	1,3000	1020,0	2200,0	20,0
5 Minerálna plsť lisovaná pred 2003	0,0300	0,0880	1150,0	500,0	12,0
6 Železobetónový strop	0,2000	1,5800	1020,0	2400,0	29,0

Tepelnotechnické posúdenie:

Veličina	Vypočítaná h.	Norm. h.	Posúdenie
Tepelný odpor	0,623 m²K/W	0,6	vyhovuje
Súčiniteľ prechodu tepla	1,038 W/(m².K)	1,2	vyhovuje
Povrchová teplota θ_{si}	18,80°C	15,02 °C	vyhovuje

* konštrukcia vyhovuje na normalizované hodnoty tepelného odporu stanovené normou STN 73 0540-2+Z1+Z2 (2019),

* konštrukcia vyhovuje na normalizované hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukciou stanovené normou STN 73 0540-2+Z1+Z2 (2019),

* konštrukcia (fragment) vyhovuje na hygienické kritérium – minimálna povrchová teplota stanovené normou STN 73 0540-2+Z1+Z2 (2019).

**POSÚDENIE TRANSPARENTNEJ KONŠTRUKCIE NA NORMOVÉ HODNOTY
STN 73 0540 – časť novo navrhovaných otvorových konštrukcií**

Otvorové konštrukcie (podrobnejšie podľa rozmerov vo výpočte potreby tepla na vykurovanie)	Rozmer	Súčiniteľ prechodu tepla U_w v W/(m ² .K)	Požiadavka $U_{w,r1}$ v W/(m ² .K) podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2	Požiadavka $U_{w,r2}$ v W/(m ² .K) podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2	Posúdenie
Rámy s $U_f = 1,1$ W/(m ² .K) + izolačné trojsklo $U_g = 0,8$ W/(m ² .K) + teplý rámček PSIg = 0,06 W/(m.K).	Všetky otvorové k-cie	0,98	1,0	0,85	vyhovuje/nevyhovuje

2.4.2 Kritérium výmeny vzduchu (minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti)

Intenzita výmeny vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár vyplní 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 min. 60%.

Vstupné údaje vo výpočte:

Názov veličiny	Hodnota	Jednotka
Zóna: Primárna , Stav: Navrhovaný		
Objem vzduchu V_m	1893,39	m ³
Dĺžka škár otvorových konštrukcií pre $i_{lv}=0.03 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/(\text{m}\cdot\text{s}\cdot\text{Pa}^{0.67})$	568,06	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	Nie	-	-	-
Otvorové konštrukcie	Škóry	568,06	0,26	-

Posúdenie intenzity výmeny vzduchu:

Stav	Vypočítaná intenzita výmeny vzduchu n (1/h)	Minimálna intenzita výmeny vzduchu n_N (1/h)	Posúdenie
Zóna: Primárna , Stav: Navrhovaný			
Vetrание užívateľmi	0,26	0,5	nevyhovuje

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

2.4.3 Hygienické kritérium, overenie povrchových teplôt obalových konštrukcií podľa požiadaviek STN 73 0540 – 2+Z1+Z2 Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. časť -2 (Funkčné požiadavky)

Podľa požiadaviek STN 73 0540 – 2+Z1+Z2 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 $\theta_{si,N} = 15,0$ °C pre $\theta_{ai} = 22$ °C, a najnižšia vnútorná povrchová teplota $\theta_{si,N} = 13,1$ °C pre $\theta_{ai} = 20$ °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 .

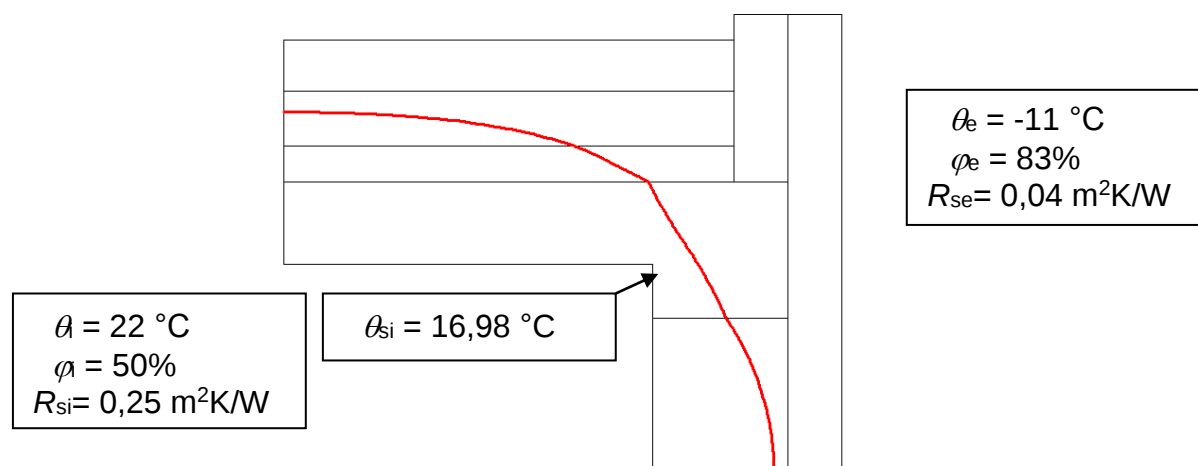
Povrchová teplota fragmentov v aktuálnom stave vyhovuje. Aby sa kritických detailoch eliminovali tepelné mosty (kút, roh, prestupy) je potrebné postupovať podľa technologického predpisu systémov zateplenia. Po realizácii zateplenia posudzované detaily vyhovujú požiadavkám. Je možné po navrhovaných opatreniach vylúčiť extrémny výskyt tepelných mostov a započítavať ich v energetickej bilancii paušálne ($\Delta U = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$).

Požiadavky na minimálnu povrchovú teplotu vnútorného povrchu novonavrhovaných výplní otvorov nie sú predmetom tohto posúdenia, keďže ju preukazuje ich dodávateľ.

Všetky atypické detaily je potrebné posúdiť podľa realizačného projektu, kde budú presne špecifikované detaily a ich technologické prevedenie !!!

Obrázky sú znázornené schematicky a poukazujú na ich najkritickejšie miesto.

Posúdenie detailu atiky v navrhovanom stave (zateplenie strechy s PIR hr. 140mm)



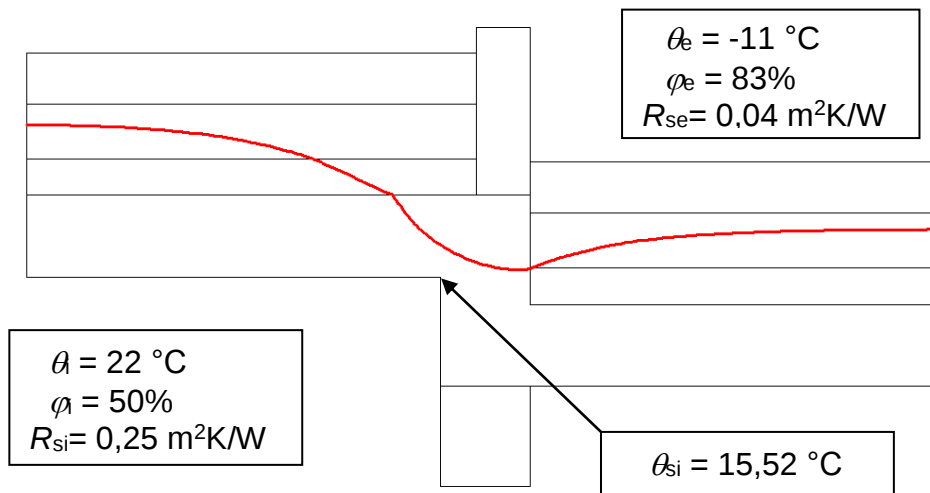
Navrhovaný stav:

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \theta_{si} \quad +17,0 > 15,5 = 14,5 + 1,0, \text{ Detail vyhovuje.}$$

Vyhodnotenie:

Posudzovaný detail v navrhovanom stave vyhovuje z hľadiska priebehu teplôt a minimálnej kritickej povrchovej teploty v 2D teplotnom poli.

Posúdenie detailu dilatácie strechy vnútornej atiky v navrhovanom stave (zateplenie strechy s PIR hr. 140mm)



Navrhovaný stav:

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \theta_{si} \quad +15,5 > 15,5 = 14,5 + 1,0, \text{ Detail vyhovuje.}$$

Vyhodnotenie:

Posudzovaný detail v navrhovanom stave so zateplením tepelnou izoláciou z PIR hr. 140mm vyhovuje z hľadiska priebehu teplôt a minimálnej kritickej povrchovej teploty v 2D teplotnom poli.

Technológiu systémových prvkov je potrebné realizovať s odporúčaniami výrobcov, predovšetkým jednotlivé detaily so zvýšenými nárokmi na prevedenie:

- osadenia okien (nadpražie, ostenie, parapet)
- pri styku stropu so stenou, pri základe
- pri správnej polohe osadenia transparentných konštrukcií
- iných kritickej detailov

Odporúčanie:

- Je potrebné zatepliť vnútorné atiky po celom obvode min. hrúbky 50 mm.
- Osadenie novov navrhovaných výplní otvorov previesť podľa platných noriem – použitie dif. a paronepriepustných pások!!!

Kritické detaily vzhľadom na mieru tepelnoizolačných vlastností navrhovaných konštrukcií a predpokladu správneho zabudovania materiálov budú vyhovovať z hľadiska priebehu teplôt a minimálnej kritickej povrchovej teploty v 2D teplotnom poli.

- ☐ osadenie okien (nadpražie, ostenie, parapet)
- ☐ pri napojení navrhovanej steny so soklovou časťou resp. pri základe
- ☐ pri styku stropu so stenou
- ☐ prekladoch nad oknami a dverami
- ☐ napojenie strechy na obvodovú stenu
- ☐ iných kritickej detailov

Záver:

Posudzované detaily v navrhovanom stave vyhovujú z hľadiska priebehu teplôt a minimálnej kritickej povrchovej teploty v 2D teplotnom poli. Je vhodné posúdiť všetky kritické detaily, ktoré vychádzajú z realizačného projektu.

2.4.4 Energetické kritérium budovy podľa STN 73 0540 – 2+Z1+Z2 Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov.

Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov

- ☐ všetky fragmenty sú posúdené na NORMOVÉ požiadavky podľa STN 73 05402+Z1+Z2

	Aktuálny		Navrhovaný	
Strecha	$U = 1,453 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$	Nevyhovuje	$U = 0,148 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$	Vyhovuje
Stena	$U = 0,217 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$	Vyhovuje	-	-
Podlaha	$U = 1,075 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ $R = 0,590 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	Nevyhovuje	$U = 1,038 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ $R = 0,623 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	Nevyhovuje
Otvory	$U = 1,0 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$	Vyhovuje	$U = 0,98 \text{ W/(K.m}^2)$	Vyhovuje

- ☐ Po navrhnutých úpravách, kritické detaily vyhovujú na minimálnu povrchovú teplotu,
- ☐ Je potrebné realizovať stavbu podľa technologického predpisu daného výrobcu,
- ☐ Je potrebné venovať pozornosť zatepleniu strechy pri styku obvodovej steny,
- ☐ Je potrebné venovať pozornosť zatepleniu vnútorných atík,
- ☐ V denných miestnostiach s pobytom detí je potrebné použiť koberec,
- ☐ Novodobé technológie otvorových konštrukcií (plastové okná) a ich osadenie zabezpečujú vysokú tesnosť budovy. V budove je potrebné zabezpečiť dostatočné vetranie min. 0,5 l/h. Vetranie je uvažované prirodzene.

Výpočet potreby tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540 2+Z1+Z2. aktuálny stav

1. Budova							
Investor:	MČ Ružinov	Výpočtová vonkajšia teplota:	-11	°C	Obostavaný objem [m³]	$V_b =$	2679,9
Miesto:	Bratislava	Výpočtová vnútorná teplota:	18,4	°C	Celková merná plocha [m²]	$A_b =$	696,1
Okres:	Bratislava	Priemerná denná teplota:	3,86	°C	Priemerná konštrukčná výška [m]	$h_{k,pr} =$	3,85
Kraj:	Bratislavský	Počet vykurovacích dní:	212	dní	Obytná budova		NIE
Typ budovy:	Významná obnova		Budovy škôl a školských zariadení				

2. Merná tepelná strata prechodom tepla H_t [W/K]					
Konštrukcia	Plocha A_i	U_i	$U_i \cdot A_i$	Faktor b_x	$b_x \cdot U_i \cdot A_i$
	[m²]	[W/m²K]	[W/K]	[-]	[W/K]
Obvodová stena OS1	501,14	0,217	108,747	1,0	108,747
Podlaha na teréne P1n	616,98	0,397	244,843	1,0	244,843
Podlaha na strope nad nevykur. suterénom P2n	79,12	1,075	85,054	0,5	42,527
Strecha ST1	696,10	0,646	449,681	1,0	449,681
Okná	160,73	1,0	160,73	1,0	160,73
Vstupné dvere	8,0	2,4	19,2		19,2
	$\sum A_i$	2 062,07	$\sum b_x \cdot U_i \cdot A_i$		1025,73

3. Započítanie vplyvu tepelných mostov:			
Paušálne:	nízka úroveň TM		$\Delta U =$ 0,05
Vplyv tepelných mostov [W/K]			$\Delta Y \cdot \sum A_i =$ 103,10
Merná tepelná strata H_T [W/K]	$H_T = \sum \beta_{\xi} \cdot Y_i \cdot A_i + \Delta Y \cdot \sum A_i$		1128,83
Priemerný súč. prechodu tepla [W/m²K]	$Y_M = H_T / \sum A_i$		0,55

4. Merná tepelná strata vetraním H_v [W/k]			
Intenzita výmeny vzduchu v 1/h	$n =$ 0,5	$H_v = 0,33 \cdot n \cdot V_m$	$H_v =$ 312,41
Účinnosť spätného získavania tepla SZT (%)	- %		

5. Merná tepelná strata	$H = H_T + H_v$ [W/K]	H = 1 441,24
-------------------------	-----------------------	---------------------

6. Solárne zisky Q_S [kWh]	I_{sj}	g_{nj}	A_{nj}	$Q_S = \sum I_{sj} \cdot \sum 0,50 \cdot g_{nj} \cdot A_{nj} =$ 8 737,76
Juh	320	0,6	105,43	
Východ	200	0,6	8,92	
Západ	200	0,6	8,92	
Sever	100	0,6	45,46	
Juhozápad/Juhovýchod	260	0,6		
Severovýchod/Severozápad	130	0,6		

7. Vnútorné zisky Q_i [kWh]				$Q_i = 5 \cdot q_i \cdot A_b =$ 21 051,94
Kategória budovy	Budovy škôl a školských zariadení	Voľba $q_i =$	6	[W/m²]

8. Celkové vnútorné zisky $Q_i + Q_s$ [kWh]				$Q_i + Q_s =$ 29 789,72			
9. Potreba tepla na vykurovanie [kWh/rok]				$Q_h =$ 85 898,74			
Výpočet mesačná metóda							
10. Merná potreba tepla na vykurovanie [kWh/m ²]				$Q_{H,nd1}=Q_h/A_b =$ 123,4			
11. Faktor tvaru budovy				$\sum A_i/V_b =$ 0,77			
12. Normové hodnoty							
Typ budovy	Nová	[W/m ²]	$Q_{H,nd,r1}$				41,8
			$Q_{H,nd,r2}$				20,9
13. Vyhodnotenie							
STN 73 0540-2+Z1+Z2	$Q_{H,nd1} < Q_{H,nd,r1}$	$Q_{H,nd1}$	123,4	$Q_{H,nd,r1}$	41,8	Vyhovuje:	Nie

Posúdenie potreby tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540 2+Z1+Z2. aktuálny stav

A Posúdenie budovy z hľadiska energetickej potreby tepla na vykurovanie v aktuálnom stave podľa projektovej dokumentácie – pre úroveň ultranízkoenergetické budovy.

Merná potreba tepla $Q_{H,nd1}$	123,4	kWh/(m ² .a)
Normová merná potreba tepla $Q_{H,nd,r1}$	41,8	kWh/(m ² .a)
Požiadavka energetického kritéria (STN 73 0540-2+Z1+Z2)	nevyhovuje	

Objekt podľa projektovej dokumentácie nevyhovuje na energetické kritérium podľa STN 73 0540 2+Z1+Z2

A Posúdenie budovy z hľadiska energetickej potreby tepla na vykurovanie v aktuálnom stave podľa projektovej dokumentácie – pre úroveň nízkoenergetické budovy.

Merná potreba tepla $Q_{H,nd1}$	123,4	kWh/(m ² .a)
Normová merná potreba tepla $Q_{H,nd,N}$	83,5	kWh/(m ² .a)
Požiadavka energetického kritéria (STN 73 0540-2+Z1+Z2)	nevyhovuje	

Objekt podľa projektovej dokumentácie nevyhovuje na energetické kritérium podľa STN 73 0540 2+Z1+Z2

A Posúdenie budovy z hľadiska energetickej potreby tepla na vykurovanie v aktuálnom stave podľa projektovej dokumentácie – pre maximálnu hodnotu potreby tepla na vykurovanie.

Merná potreba tepla $Q_{H,nd1}$	123,4	kWh/(m ² .a)
Normová merná potreba tepla $Q_{H,nd,max}$	110,3	kWh/(m ² .a)
Požiadavka energetického kritéria (STN 73 0540-2)	nevyhovuje	

Objekt podľa projektovej dokumentácie nevyhovuje na energetické kritérium podľa STN 73 0540 2.

Výpočet potreby tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540 2+Z1+Z2. navrhovaný stav

1. Budova							
Investor:	MČ Ružinov	Výpočtová vonkajšia teplota:	-11	°C	Obostavaný objem [m³]	$V_b =$	2784,4
Miesto:	Bratislava	Výpočtová vnútorná teplota:	18,4	°C	Celková merná plocha [m²]	$A_b =$	696,1
Okres:	Bratislava	Priemerná denná teplota:	3,86	°C	Priemerná konštrukčná výška [m]	$h_{k,pr} =$	4,0
Kraj:	Bratislavský	Počet vykurovacích dní:	212	dní	Obytná budova		NIE
Typ budovy:		Významná obnova			Budovy škôl a školských zariadení		

2. Merná tepelná strata prechodom tepla H_t [W/K]					
Konštrukcia	Plocha A_i	U_i	$U_i \cdot A_i$	Faktor b_x	$b_x \cdot U_i \cdot A_i$
	[m²]	[W/m²K]	[W/K]	[-]	[W/K]
Obvodová stena OS1	518,26	0,217	112,462	1,0	112,462
Podlaha na teréne P1n	616,98	0,397	244,84	1,0	244,843
Podlaha na strope nad nevykur. suterénom P2n	79,12	1,038	85,054	0,5	41,063
Strecha ST1n	696,10	0,148	103,023	1,0	103,023
Okná a dvere	176,97	0,977	172,899	1,0	172,899
	$\sum A_i$	2 087,43	$\sum b_x \cdot U_i \cdot A_i$		674,29

3. Započítanie vplyvu tepelných mostov:			
Paušálne:	nízka úroveň TM		$\Delta U =$ 0,05
Vplyv tepelných mostov [W/K]			$\Delta Y \cdot \sum A_i =$ 104,37
Merná tepelná strata H_T [W/K]			$H_T = \cdot \sum \beta_{\xi} \cdot Y_i \cdot A_i + \Delta Y \cdot \sum A_i =$ 778,66
Priemerný súč. prechodu tepla [W/m²K]			$Y_M = H_T / \sum A_i =$ 0,37

4. Merná tepelná strata vetraním H_v [W/k]			
Intenzita výmeny vzduchu v 1/h	$n =$	0,5	$H_v = 0,33 \cdot n \cdot V_m$
Účinnosť spätného získavania tepla SZT (%)	-	%	
			$H_v =$ 312,41

5. Merná tepelná strata	$H = H_T + H_V$ [W/K]	$H =$ 1 091,15
-------------------------	-----------------------	-----------------------

6. Solárne zisky Q_s [kWh]	I_{sj}	g_{nj}	A_{nj}	$Q_s = \sum I_{sj} \cdot \sum 0,50 \cdot g_{nj} \cdot A_{nj} =$ 9 870,38
Juh	320	0,6	105,43	
Východ	200	0,6	12,44	
Západ	200	0,6	12,44	
Sever	100	0,6	46,66	
Juhozápad/Juhovýchod	260	0,6		
Severovýchod/Severozápad	130	0,6		

7. Vnútorné zisky Q_i [kWh]					$Q_i = 5 \cdot q_i \cdot A_b =$ 21 051,94
Kategória budovy	Budovy škôl a školských zariadení	Voľba $q_i =$	6	[W/m²]	

8. Celkové vnútorné zisky $Q_i + Q_s$ [kWh]				$Q_i + Q_s =$ 30 922,32			
9. Potreba tepla na vykurovanie [kWh/rok]				$Q_h =$ 57 010,59			
Výpočet mesačná metóda							
10. Merná potreba tepla na vykurovanie [kWh/m ²]				$Q_{H,nd1}=Q_h/A_b =$ 81,9			
11. Faktor tvaru budovy				$\sum A_i/V_b =$ 0,75			
12. Normové hodnoty							
Typ budovy	Nová	[W/m ²]	$Q_{H,nd,r1}$				41,1
			$Q_{H,nd,r2}$				20,5
13. Vyhodnotenie							
STN 73 0540-2+Z1+Z2	$Q_{H,nd1} < Q_{H,nd,r1}$	$Q_{H,nd1}$	81,9	$Q_{H,nd,r1}$	41,1	Vyhovuje:	Nie

Posúdenie potreby tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540 2+Z1+Z2. navrhovaný stav

N Posúdenie budovy z hľadiska energetickej potreby tepla na vykurovanie v navrhovanom stave podľa projektovej dokumentácie – pre úroveň ultranízkoenergetické budovy.

Merná potreba tepla $Q_{H,nd1}$	81,9	kWh/(m ² .a)
Normová merná potreba tepla $Q_{H,nd,r1}$	41,1	kWh/(m ² .a)
Požiadavka energetického kritéria (STN 73 0540-2+Z1+Z2)	nevyhovuje	

Objekt podľa projektovej dokumentácie nevyhovuje na energetické kritérium podľa STN 73 0540 2+Z1+Z2

N Posúdenie budovy z hľadiska energetickej potreby tepla na vykurovanie v navrhovanom stave podľa projektovej dokumentácie – pre úroveň nízkoenergetické budovy.

Merná potreba tepla $Q_{H,nd1}$	81,9	kWh/(m ² .a)
Normová merná potreba tepla $Q_{H,nd,N}$	82,1	kWh/(m ² .a)
Požiadavka energetického kritéria (STN 73 0540-2+Z1+Z2)	vyhovuje	

Objekt podľa projektovej dokumentácie vyhovuje na energetické kritérium podľa STN 73 0540 2+Z1+Z2

2.4.5 Posúdenie preukázania predpokladu dosiahnutia energetickej hospodárnosti budovy podľa STN 73 0540 2+Z1+Z2.

* budova sa posudzuje na kategóriu Budovy škôl a školských zariadení

A Posúdenie budovy z hľadiska energetickej potreby tepla na vykurovanie v aktuálnom stave – pre úroveň ultranízkoenergetické budovy.

Posúdenie pre ultranízkoenergetické budovy (normalizované hodnoty)

Merná potreba tepla na vykurovanie Q_{EP}	109,5	kWh/(m ² a)
Normová merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{r1,EP}$	27,6	kWh/(m ² a)
Požiadavka energetickeho kritéria (STN 73 0540-2+Z1+Z2)	nevyhovuje	

Objekt podľa projektovej dokumentácie nevyhovuje na kritérium minimálnej požiadavky na energetickej hospodárnosti budov, podľa STN 73 0540 2+Z1+Z2.

A Posúdenie budovy z hľadiska energetickej potreby tepla na vykurovanie v aktuálnom stave – pre úroveň nízkoenergetické budovy.

Posúdenie pre nízkoenergetické budovy (normalizované hodnoty)

Merná potreba tepla na vykurovanie Q_{EP}	109,5	kWh/(m ² a)
Normová merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{N,EP}$	53,2	kWh/(m ² a)
Požiadavka energetickeho kritéria (STN 73 0540-2+Z1+Z2)	nevyhovuje	

Objekt podľa projektovej dokumentácie nevyhovuje na kritérium minimálnej požiadavky na energetickej hospodárnosti budov, podľa STN 73 0540 2+Z1+Z2.

N Posúdenie budovy z hľadiska energetickej potreby tepla na vykurovanie v navrhovanom stave podľa projektovej dokumentácie – pre úroveň ultranízkoenergetické budovy.

Posúdenie pre ultranízkoenergetické budovy (normalizované hodnoty)

Merná potreba tepla na vykurovanie Q_{EP}	70,1	kWh/(m ² a)
Normová merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{r1,EP}$	27,6	kWh/(m ² a)
Požiadavka energetickeho kritéria (STN 73 0540-2+Z1+Z2)	nevyhovuje	

Objekt podľa projektovej dokumentácie nevyhovuje na kritérium minimálnej požiadavky na energetickej hospodárnosti budov, podľa STN 73 0540 2+Z1+Z2.

N Posúdenie budovy z hľadiska energetickej potreby tepla na vykurovanie v navrhovanom stave podľa projektovej dokumentácie – pre úroveň nízkoenergetické budovy.

Posúdenie pre nízkoenergetické budovy (normalizované hodnoty)

Merná potreba tepla na vykurovanie Q_{EP}	70,1	kWh/(m ² a)
Normová merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{N,EP}$	53,2	kWh/(m ² a)
Požiadavka energetickeho kritéria (STN 73 0540-2+Z1+Z2)	nevyhovuje	

Objekt podľa projektovej dokumentácie nevyhovuje na kritérium minimálnej požiadavky na energetickej hospodárnosti budov, podľa STN 73 0540 2+Z1+Z2.

Poznámka:

Nakoľko sa riešený objekt svojou geometriou (faktorom tvaru) približuje budovám rodinných domov, technicky nie je možné vyhovieť požiadavke na splnenie kritéria energetickej hospodárnosti. Stanovené požiadavky sú kvantifikované pre budovy s odlišnou geometriou (faktorom tvaru), kde pre budovy škôl a školských zariadení je východiskový faktor tvaru 0,3 (STN 73 0540 2+Z1+Z2, TAB. 14). Navrhnutá budova, ktorej geometria vychádza z požiadaviek využitia budovy má faktor tvaru 0,75.

Záver:

Budova po obnove nevyhovuje na súčasné požiadavky platnej normy STN 73 0540 2+Z1+Z2. Nie je technicky a ekonomicky uskutočniteľné splniť požiadavku na minimálny tepelný odpor podlahy na zemine podľa STN 730540-2 Z1 + Z2 a zníženie tepelných strát na minimálnu požadovanú výmenu vzduchu, nakoľko sa nedajú realizovať nasledovné úpravy:

1. Doteplenie podlahy na teréne
2. Realizovanie rekuperácie vzduchu s VZT systémom.

3. Vykurovanie a príprava teplej vody

Pre vykurovanie navrhovaného objektu sú navrhnuté 2ks kondenzačných kotlov Vitodens 100-W vykurovací 35 kW. V miestnostiach je navrhnutý systém ÚK - radiátorové vykurovanie vysokoobjemové liatinové radiátory budú osadené regulačné ventily a termostatické hlavice - s teplotným spádom 65/50°C. Vykurovanie podľa vonkajšej teploty, bude realizovaná ekvitermická regulácia.

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1		Názov budovy:	REKONŠTRUKCIA A ZMENA ÚČELU OBJEKTU TOMÁŠIKOVA 25 zariadenie starostlivosti o deti do troch rokov veku	
2		Ulica, číslo:	Tomášikova 25, Bratislava	
3		Obec:	Tomášikova 25, Bratislava	
4		Parc. č.:		
5		Katastrálne územie:	Tomášikova 25, Bratislava	
6		Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova	
	Výpočet potreby energie na vykurovanie			
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Budova školy a školské zariadenia	
8		Celková podlahová plocha	696,1	m²
9		Vykurovací systém	konvekčné vykurovanie vykurovanie	
10		Distribučný systém	oceľové rúry	
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	minerálna vlna a penový polyetylén	
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	5,65	mm
13		Teplotný spád	70/55	°C
14		Druh a typ rekuperácie		
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	99	%
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	70,10	kWh/(m².a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	normalizované	
		Podrobná metóda:		
23		Dĺžka potrubia v zóne 1	52,00	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	5,65	mm
28		Teplota okolitého prostredia	20	°C
29		Stredná teplota vykurovacej látky	63	°C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	3 392,00	h
		Zjednodušená metóda:		
31		Dĺžka zóny		m
32		Šírka zónv		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	73,25	kWh/(m ² .a)
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,07	kWh/(m ² .a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	73,33	kWh/(m ² .a)
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0,356	kWh/(m ² .a)
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	72,97	kWh/(m ² .a)
44	Príkon čerpadiel	80	W
45	Čas prevádzky počas roka	3 392,00	h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	1,39	kWh/(m ² .a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)		kWh/(m ² .a)
48	Výpočtový prietok vzduchu		m ³ /s
49	Účinnosť		%
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia	21,03	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)	3,19	kWh/(m ² .a)
58	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnoviteľného zdroja		kWh/(m ² .a)
VÝSLEDKY			
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	74,64	kWh/(m ² .a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	77,55	kWh/(m ² .a)
61	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)		kWh/(m ² .a)
62	Vlastná elektrická energia	1,39	kWh/(m ² .a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove		

Výpočet potreby tepla na ohrev teplej vody

Návrh ohrievača TV

Príprava TV pre objekt je riešená lokálnym ohrevom teplej vody v stacionárnom zásobníku - zásobník TUV Vitocell 100-W typ CVBB 300 I. V objekte je navrhnutý jeden zásobník TV.

ohrievač teplej vody
objem
počet zásobníkov

plynový
300 l
1 ks

Okruh teplej vody je riešený s cirkuláciou čerpadlom.

Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody:

Pri použití zjednodušenej metódy výpočtu podľa podlahovej plochy, špecifickej potreby tepla pre kategóriu budovy škôl a školských zariadení definovanej pre teplotu vody na výstupe 60°C a teplotu studenej vody 10°C $C_{tab} = 10 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, zohľadnením tepelných strát pri výrobe a distribúcii teplej vody v súhrnnej výške max. 20%)

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1		Názov budovy:	REKONŠTRUKCIA A ZMENA ÚČELU OBJEKTU TOMÁŠIKOVA 25 zariadenie starostlivosti o deti do troch rokov veku	
2		Ulica, číslo:	Tomášikova 25, Bratislava	
3		Obec:	Tomášikova 25, Bratislava	
4		Parc. č.:	0	
5		Katastrálne územie:	Tomášikova 25, Bratislava	
6		Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova	
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)				
VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy	Budova školy a školské zariadenia	
8		Spôsob hodnotenia	normalizované	
9		Systém prípravy TV	zásobníkový	
10		Celková podlahová plocha	696,1	m²
11		Distribučný systém	plastové/ocelové rúry	
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	penový polyetylén	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	3,00	mm
14		Meranie a regulácia	termostat a trojcestný ventil	
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	elektrické zásobníkové ohrievače TV	
16		Energetický nosič	EE	
17		Umiestnenie zdroja	v budove	
18		Účinnosť výroby tepla	99	%
19		Potrebný objem TV	0,12	m³/deň
20		Potrebný denný objem TV na m² celkovej podlahovej plochy	0,00017	m³/m²
21	Ep e	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	3,00	kWh/(m².a)

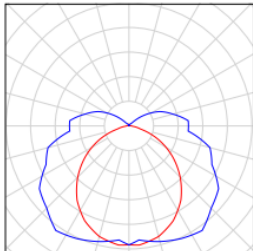
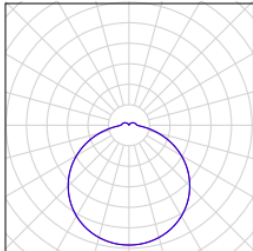
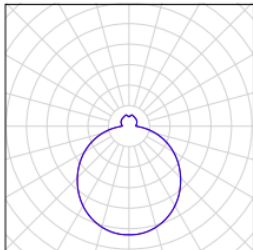
22	Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,035	W/(m.K)
23	Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	3,00	mm
24	Dĺžka potrubí	51,00	m
25	Merná tepelná strata		W/K
26	Teplota vody v potrubí	55	°C
27	Teplota okolitého prostredia	20	°C
28	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	1,394	kWh/(m².a)
29	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,638	kWh/(m².a)
30	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	2,032	kWh/(m².a)
31	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	5,036	kWh/(m².a)
32	Dĺžka vykurovacieho obdobia	365	dni
33	Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0,356	kWh/(m².a)
34	Typ čerpadla		
35	Príkon čerpadla (spolu)	0,1	kW
36	Počet prevádzkových hodín v roku	730	h
37	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,024	kWh/(m².a)
38	Obnoviteľný zdroj		
39	Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia		kWh/a
40	Plocha slnečných kolektorov		m²
41	Účinnosť slnečných kolektorov		%
42	Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja		kWh/(m².a)
43	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	5,036	kWh/(m².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/(m².a)
48	Strata pri výrobe (účinnosť výroby)		kWh/(m².a)
VÝSLEDKY			
49	Potreba energie na prípravu TV budovy	3,028	kWh/(m².a)
50	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	5,060	kWh/(m².a)
51	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja		kWh/(m².a)
52	Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,024	kWh/(m².a)
53	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove		

4. Vetranie a chladenie

V budove je nie je uvažované s chladením. Preto toto miesto spotreby nie je predmetom riešenia projektového hodnotenia.

5. Osvetlenie

Osvetlenie v objekte bude riešené LED svietidlami v súlade s výpočtom osvetlenia, ktorý je súčasťou tohto dokumentu. Celkový výkon pre osvetlenie bol prevzatý z projektovej dokumentácie.

Počet kusů	Svítilidlo (Výstup světla)		
62	Philips - TCW097 2xTL-D36W EBS_830 Výstup světla 1 Osazení: 2xMASTER TL5 HE Eco 32=35W/840 UNP/40 Provozní účinnost: 68,96% Světelný tok žárovky: 5800 lm Světelný tok svítidla: 4000 lm Výkon: 63,4 W Světelný výtěžek: 63,1 lm/W Kolorimetrické údaje 2xMASTER TL5 HE Eco 32=35W/840 UNP/40: CCT 4000 K, CRI 82		
1	Philips - WL131V PSED 1 xLED34S/840 D480 Výstup světla 1 Osazení: 1xLED34S/840/- Provozní účinnost: 100% Světelný tok žárovky: 3400 lm Světelný tok svítidla: 3400 lm Výkon: 70,0 W Světelný výtěžek: 48,6 lm/W Kolorimetrické údaje 1xLED34S/840/-: CCT 3991 K, CRI 84		
22	RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH - 551098.002 Mondana-HE Výstup světla 1 Osazení: 1x1xLED Modul 840 21 W Absolutní fotometrie Světelný tok svítidla: 1900 lm Výkon: 21,0 W Světelný výtěžek: 90,5 lm/W Kolorimetrické údaje 1x1xLED Modul 840 21 W: CCT 4000 K, CRI 80		

Celkový světelný tok žárovky: 404800 lm, Celkový světelný tok svítidla: 293200 lm, Celkový výkon: 4462,8 W, Světelný výtěžek: 65,7 lm/W

$$W = P_n \cdot F_c \cdot F_o \cdot (t_D \cdot F_d + t_N) = 4462,8 \cdot 0,85 \cdot 0,5 \cdot (2400 \cdot 0,92 + 0)$$

Potreba energie na osvetlenie :

4187,89 kWh/a

Merná potreba energie na osvetlenie:

6,016 kWh/(m².a)

6.Posúdenie podľa vyhlášky č. 35/2020 Z. z.

6.1 Podmienky navrhnutých úprav podľa vyhlášky č. 35/2020 Z. z.

Opatrenia navrhované v energetickom certifikáte musia byť nákladovo efektívnym zlepšením energetickej hospodárnosti budovy (§ 4 ods. 5 a 6 zákona) s plánovanou návratnosťou vložených investícií na energiu a jej úspory za menej ako 15 rokov, ale ak sú nevyhnutné na splnenie základných požiadaviek na stavby, môžu byť aj s dlhšou návratnosťou (§ 4b ods. 3 a 4 zákona).

Opatrenia majú za cieľ dosiahnuť požadovanú energetickú hospodárnosť budov a dosiahnuť aj ďalšie zníženie potreby energie v budovách. Tieto opatrenia môžu byť rozdielne pre nové budovy a pre významne obnovené budovy vrátane ich rozšírenia o nadstavby, prístavby a stavby.

Minimálnou požiadavkou na energetickú hospodárnosť nových budov postavených po 31. decembri 2015 je horná hranica energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ; významne obnovovaná budova musí túto požiadavku splniť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

Pre nové budovy vo vlastníctve orgánov verejnej správy postavené po 31. decembri 2018 a pre všetky ostatné nové budovy postavené po 31. decembri 2020 je minimálnou požiadavkou pre globálny ukazovateľ horná hranica energetickej triedy A0. Pri významnej obnove budovy sa musí požiadavka na takmer nulovú potrebu energie splniť, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

Technické, environmentálne a ekonomické zhodnotenie

Vzhľadom k tomu, že sa predpokladá, že ďalšia významná obnova nenastane po roku 2021, je potrebné v tej dobe realizovať také opatrenia, ktoré zabezpečia požiadavky. Pre zabezpečenie týchto požiadaviek je potrebné použiť také opatrenia, ktoré sú nákladovo efektívne.

Časť TOB

- ☐ zateplenie všetkých konštrukcií, ktoré tvoria hranicu vykurovaného priestoru, na požiadavky pre TNB (takmer nulové budovy) – STN 73 0540 2+Z1+Z2
- ☐ inštalácia výplní otvorov na splnenie požiadaviek pre TNB, s U hodnotu max. 0,85 W/(m².K)
- ☐ Inštalácia rekuperačného zariadenia s účinnosťou min 80%
- ☐ Inštalácia inteligentných systémov merania spotreby, monitorovanie, zónové monitorovanie
- ☐ Energetický manažment budovy.

Časť vykurovanie a príprava teplej vody

- ☐ Využitie obnoviteľných zdrojov
- ☐ Veterná energia (domáca el.)
- ☐ Slniečna energia, FV (využitie fotovoltaiických panelov)
- ☐ Slniečna energia, Tepelná (využitie solárnych kolektorov, vakuových kol.)
- ☐ Biomasa
- ☐ Tepelné čerpadlá
- ☐ Iné

OZE považujeme za také zdroje energie, ktoré sú schopné zabezpečiť trvalo udržateľný rozvoj ľudstva. Teda taký rozvoj, ktorý svojou energetickou náročnosťou, využívaním zdrojov našej planéty a celkovým svojím charakterom neobmedzí existenciu a nároky ďalších generácií. Podľa zákona č. 17/1992 Z.z. o životnom prostredí udržateľný rozvoj „je taký rozvoj, ktorý súčasným aj budúcim generáciám zachováva možnosť uspokojovať ich základné životné potreby a pritom neznižuje rozmanitosť prírody a zachováva prirodzené funkcie ekosystémov“.

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
1	Názov budovy:	REKONŠTRUKCIA A ZMENA ÚČELU OBJEKTU TOMÁŠIKOVA 25 zariadenie starostlivosti o deti do troch rokov veku			
2	Ulica, číslo:	Tomášikova 25, Bratislava			
3	Obec:	Tomášikova 25, Bratislava			
4	Parc. č.:	0			
5	Katastrálne územie:	Tomášikova 25, Bratislava			
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	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	70,10			
	Potreba energie:				
8	na vykurovanie	77,55			
9	na prípravu teplej vody	5,06			
10	na chladenie/vetranie				
11	na osvetlenie	6,02			
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	88,63			
13	Primárna energia kWh/(m².a):	105,64			
	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:				
15	solárna tepelná				
16	solárna fotovoltická				
17	kogenerácia				
18	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja				

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Drevo	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič <i>n</i>	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Vykurovanie	77,555	76,165						1,390							
2	Príprava teplej vody	5,060	5,060						0,000							
3	Chladenie a vetranie															
4	Osvetlenie	6,016							6,016							
5	Celková potreba energie v budove	88,631	81,225				0,000	7,406								
6	OZE V budove a v blízkosti															
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)	88,631														
12	Typ energetického nosiča															
13	Váhové faktory pre primárnu energiu		1,100				0,100	2,200								
14	Primárna energia kWh/(m².a)		89,347				0,000	16,293								105,640
15	Váhové faktory pre emisie CO ₂		0,220				0,020	0,167								
16	Emisie CO₂ v kg/(m².a)		17,869				0,000	1,237								19,106

7 Zhodnotenie a celkový záver:

- ☐ Aktuálna skladba strechy nespĺňa požiadavky STN 73 0540-2+Z1+Z2.
- ☐ Navrhovaná skladba strechy spĺňa požiadavky STN 73 0540-2+Z1+Z2.
- ☐ Aktuálna skladba obvod. steny spĺňa požiadavky STN 73 0540-2+Z1+Z2.
- ☐ Aktuálna skladba podlahy nespĺňa požiadavky STN 73 0540-2+Z1+Z2.
- ☐ Navrhovaná skladba podlahy nespĺňa požiadavky STN 73 0540-2+Z1+Z2.
- ☐ Aktuálne otvorové konštrukcie spĺňajú požiadavky STN 73 0540-2+Z1+Z2.
- ☐ Navrhované otvorové konštrukcie spĺňajú požiadavky STN 73 0540-2+Z1+Z2.

Odporúčanie:

- ☐ Je potrebné realizovať detail pri atikách tak, aby nevznikli tepelné mosty. Pod oplechovanie je vhodné použiť tepelnú izoláciu XPS, hr. min. 30mm, na vertikálnych častiach atík min. hr. 50mm
- ☐ Pod otvorové konštrukcie je vhodné umiestniť vykurovacie telesá, aby nedochádzalo k vzniku kondenzácie na povrchoch zasklení.
- ☐ Na zabezpečenie zvýšených požiadaviek na výmenu vzduchu v miestnosti je potrebné vetrať !!! Pri zvýšenej vlhkosti v miestnosti by mohlo viesť k tvoreniu kondenzácie na povrchu v miestach tepelných mostov. Vetrание bude zabezpečené prirodzene.
- ☐ Osadenie okien previezť podľa platných noriem – použitie dif. a paronepriepustných pások!
- ☐ Dôležitým faktorom, ktorý ovplyvňuje potrebu tepla na vykurovanie je správanie užívateľov.
- ☐ Potreba energie na vykurovanie je ovplyvnená výberom systému vykurovania a prípravy TV.

Potreba tepla na vykurovanie v aktuálnom stave:

123,4 kWh/m²

Potreba tepla na vykurovanie v navrhovanom stave:

81,9 kWh/m²

Úspora na potrebe tepla na vykurovanie je:

41,5 kWh/m² (33,6%)

Porovnaním a zhodnotením objektu, kde sa brali do výpočtu všetky vstupy podľa projektovej dokumentácie sa preukazuje, že objekt patrí medzi energeticky nízko náročné stavby (energetická náročnosť vykázaná v kWh/m².a) z hľadiska potreby tepla na vykurovanie. Ak by sa dodržali všetky **navrhnuté skladby (podľa projektovej dokumentácie)**, ktoré ohraničujú vykurovaný priestor, všetky navrhnuté detaily (podľa technologických postupov výrobcov), spôsob užívania budovy a pri správnom návrhu systému vykurovania a prípravy teplej vody, osvetlenia, budova by mala byť pri kolaudácii zatriedená do energetickej triedy :

C – dodaná energia – 88,63 kWh/(m²a)
B – primárna energia – 105,64 kWh/(m²a)
Emisie CO₂ – 19,106 kg/(m²a)

Posúdenie:

Budova je zatriedená podľa globálneho ukazovateľa (primárna energia) do energetickej triedy B.

Budova nevyhovuje na súčasné požiadavky podľa zákona č. 555/2005 Z. z. Nie je technicky a ekonomicky splniť súčasné legislatívne požiadavky nakoľko:

- 1. Nie je technicky a ekonomicky uskutočniteľne realizovať centrálnu vetranie s rekuperáciou vzduchu.**
- 2. Nie je technicky a ekonomicky uskutočniteľné realizovať zateplenie podlahy na teréne, nakoľko by sa narušila hydroizolačná vrstva a aj statika nosnej základovej konštrukcie**

Navrhnutou obnovou daný objekt výrazne zníži reálnu spotrebu energie a zvýši svoju kvalitu a životnosť. Potenciál danej obnovy je vo zlepšení tepelnotechnických vlastností teplo výmenného plášťa budovy.

Hodnotené miesta spotreby danej prevádzky k energetickému certifikátu potrebnému ku kolaudácii:

- Vykurovanie
- Príprava teplej vody
- -
- Osvetlenie

Tieto miesta spotreby budú predmetom energetického certifikátu a budú vychádzať zo skutočných parametrov budovy (rozmery budovy, tepelnotechnické vlastnosti, technické zariadenie na prípravu teplej vody, spôsob vykurovania).

Predkladané posúdenie je vyhotovené pre účely pre účely získania **stavebného povolenia** v zmysle zákona 378/2019 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov § 4a, odseku (1) pís. a) a jeho vykonávacej vyhlášky 35/2020 Z. z. ako projektové hodnotenie. Povinnosťou stavebníka je v ďalšom postupovať v zmysle uvedených predpisov a zabezpečiť normalizované hodnotenie pri kolaudácii stavby aj s energetickým certifikátom a štítkom podľa § 4a odseku (3) a v ďalšom pri prevádzke podľa § 4a odseku (4).

Je potrebné, aby boli pri realizácii spresnené všetky zariadenia a výpočet potreby energie pre jednotlivé miesta spotreby (predovšetkým pre časť systémov vykurovania a prípravy teplej vody, osvetlenie) bol prepočítaný podľa skutočne inštalovaných zariadení. Dané projektové hodnotenie vychádzalo z dostupných vstupov, ktoré nemusia byť skutočne zrealizované. Pri stanovení presných vstupov sa následne prepočíta potreba energie pre všetky miesta spotreby podľa vyhlášky č. 364/2012 Z.z.

8 Literatúra a použité programy

- 1 Zákon č. 378/2019 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- 2 MVRR V 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.
- 3 STN 73 0540-2+Z1+Z2 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné požiadavky (2019).
- 4 STN EN ISO 13790 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie.
- 5 STN EN 15603 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie, primárna energia a emisie CO₂ a definície hodnotení.
- 6 STN EN ISO 10211-1 Tepelné mosty v budovách pozemných stavieb – Tepelné toky a povrchové teploty – Časť 1: Všeobecné výpočtové metódy (73 0551).
- 7 STN EN ISO 13370 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou.
- 8 STN EN ISO 6946 Stavebné výpočtové metódy konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtová metóda.
- 9 STN EN ISO 13789 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním. Výpočtové metódy.
- 10 STN EN 15316-1 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 1: Všeobecne.
- 11 STN EN 15316-4-4 Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 4-4: Systémy výroby tepla, systémy kombinovanej výroby elektriny a tepla integrované v budovách.
- 12 EN 15316-3-3 Vykurovacie systémy v budovách. Metódy výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3-3: Systémy prípravy teplej vody. Výroba.
- 13 EN 15316-3-2 Vykurovacie systémy v budovách. Metódy výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3-2: Systémy prípravy teplej vody. Distribúcia.
- 14 EN 15316-3-1 Vykurovacie systémy v budovách. Metódy výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 3-1: Systémy prípravy teplej vody, vrátane účinnosti prípravy a požiadaviek na vodu na výtokoch.
- 15 EN 15316-2-3 Vykurovacie systémy v budovách. Metódy výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Časť 2-3: Systémy rozvodu tepla.
- 16 Fyzikálne vlastnosti jednotlivých materiálov boli použité od výrobcov: <http://www.knaufinsulation.sk/node/408>,
- 17 Komentár a návrh výpočtu energetickej certifikácie budov, Bratislava 2007.