

SO.01.08 E N E R G E T I C K Ý A U D I T
ENERGETICKÁ HOSPODÁRNOSŤ BUDOV

ROZŠÍRENIE KAPACITY MŠ
V OBCI BOLEŠOV



MIESTO STAVBY :

BOLEŠOV, Č.P. 422

INVESTOR :

OBEC BOLEŠOV, BOLEŠOV 78, 018 53
BOLEŠOV

PROJEKTANT:

ING. JÁN LŐČEI

STUPEŇ :

PROJEKT STAVBY

DATUM SPRACOVANIA:

JÚL 2021

IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE STAVBY

NÁZOV STAVBY : ROZŠÍRENIE KAPACITY MŠ V OBCI BOLEŠOV
MIESTO STAVBY : BOLEŠOV, Č.P. 422
KRAJ : TRENČIANSKÝ, OKRES TRENČÍN
OBJEDNÁVATEĽ : OBEC BOLEŠOV, BOLEŠOV 78, 018 53 BOLEŠOV
PROJEKTANT : ING. JÁN LÖČEI, 0011-ITN/2002 P A B E2,0043-ITN/2002 P A E1.1

ZÁKLADNÉ ÚDAJE STAVBY

CHARAKTERISTIKA PROJEKTU - CIEĽ :

Cieľom projektu je zhodnotenie teoretickej energetickej náročnosti objektu, v štádiu stavebného povolenia. Porovnanie s požadovanými smernými hodnotami dostupnej a záväznej legislatívy a následne doporučená na výber druhu vykurovacieho systému z pohľadu ekonomického využitia z pohľadu nákladovosti odporúčaných opatrení oproti časovej návratnosti.

ÚZEMNÉ PODMIENKY :

NÁMRAZOVÁ OBLASŤ	STREDNÁ
OBLASŤ ZNEČISTENIA	I
TEPLOTNÁ OBLASŤ	STREDNÁ

CHARAKTERISTIKA KONŠTRUKCIE OBJEKTU :

OBVODOVÉ KONŠTRUKCIE :	YTONG 300 + 200 mm- MV + POROBET. TVARNICA hr 300 mm na exist. časti + EPS 120 mm
DELIACE KONŠTRUKCIE :	YTONG, POROB. tvárnice 150 - 300 mm
STROPY :	Železobetónové
STRECHA :	Keramika, betón, plech, folia, živica
VYPLNE OTVOROV :	Drevo, kov, sklo

OBJEDNÁVATEĽ :	-	1
----------------	---	---

CHARAKTERISTIKA VYKUROVANIA OBJEKTU :

TEPLOVÝMENNÉ PLOCHY :

ROZVODY UK :

ZDROJ TEPLA :

MEDIUM UK :

REGULÁCIA :

Radiátory plechové

Oceľové, PEX-AL-PEX

Vlastný

Plyn,

Equitermicá

POUŽITÉ TECHNICKÉ PODKLADY :

STN 73 0540-1, STN 73 0540-2, STN 73 0540-3, STN 73 0540-4, STN 060210, STN EN 410:2000, STN EN 673:2000, STN EN ISO 6946:2001, STN EN ISO 10211-1: 1999, STN EN 12524:2001, STN EN ISO 13370: 2001, STN EN ISO 13789:2001, STN 72 7010, STN 72 7300, STN EN 832, STN EN ISO 10456,

ZÁKON 50/1976 v znení 237/2000 Z.z., 657/2004 Z.z. , 90/1998 Z.z. a 264/1999Z.z. vnz., 555/2005 Z.z. 300/2012, 364/2012Z.z.

II. ANALÝZA SKUTKOVÉ STAVU

1. POUŽITÉ PODKLADY PRE VYPRACOVANIE PD

Geodetické zameranie (katastrálny snímok), Stavebná časť PD

OPIS OBJEKTU :

Riešená časť objektu slúži ako materská škola s napojením na existujúcu materskú školu. V riešenom objekte dochádza k nadstavbe nad hospodárskou časťou a k celopošnému zatepleniu strechy nad existujúcou časťou MŠ.

Spĺnenie požiadaviek na konštrukcie objektu je riešené výhradne v rámci nadstavby objektu a ostatné konštrukcie hodnotí posúdené ako existujúci stav bez fyzikálnych posúdení (nie je predmetom zámeru stavebníka)

Objekt je vyhotovený z časti ako 2. podlažná budova s čiastočným nevykurovaným podzemným podlažím v technickej časti objektu. Budova je tvorená s presných tvárnic hr 300, ktoré sú opatrené zateplením dodatočnou tepelnou izoláciou v hr 200 mm na baze MV – nadstavba a v pôvodnej časti je použitá keramické tehla a porobetón. so zateplením v hr 120 mm Ti na báze EPS ,pričom vodivosť muriva riešenej časti je :

$$u = 0,125 \text{ W/m}^2/\text{K} \quad \text{pre novú časť}$$

$$u = 0,250 \text{ W/m}^2/\text{K} \quad \text{pre existujúcu časť}$$

Výplne otvorov a transparentné plochy sa predpokladá realizovať z plastových hermetizovaných okien z tepelnoizolačným trojsklom s

$$u = 0,85 \text{ W/m}^2/\text{K} \quad \text{– nová časť}$$

$$u = 1,4 \text{ W/m}^2/\text{K} \quad \text{– existujúca časť}$$

Podlahové konštrukcie, ktoré sú v styku s vykurovaným priestorom nebudú zateplené. Podlahové konštrukcie v styku s rastným terénom sú zateplené v hr 120 mm na báze EPS a tepelná vodivosť je na úrovni

$$u = 0,333 \text{ W/m}^2/\text{K} \quad \text{– nová časť}$$

$$u = 1,00 \text{ W/m}^2/\text{K} \quad \text{– existujúca časť na teréne}$$

$$u = 2,00 \text{ W/m}^2/\text{K} \quad \text{– existujúca časť nad nevykurovaným podlažím}$$

Stropné konštrukcie sú zateplené s predpokladaným tepelnoizolačným odporom v zmysle STN 73 05 40-2 v hr 400 mm na pristavovanej časti a riešenej časti pričom tepelná vodivosť je

$u = 0,10 \text{ W/m}^2/\text{K}$ pre novú časť
 $u = 0,09 \text{ W/m}^2/\text{K}$ pre existujúcu časť

TEPELNÉ MOSTY

Predpokladané tepelné mosty v obvodových konštrukciách ako sú rohy, kúty, preklady a vence a pod. sa eliminovali dodatočnou tepelnoizolačnou vrstvou tepelnoizolačného materiálu.

Eliminácia sa predpokladá doplnením tepelnoizolačných materiálov EPS hr 50+80 mm.

VYKUROVANIE

Riešený objekt je vykurovaný teplovodným vykurovacím systémom s kotlom umiestneným v samotnom objekte.

Predpokladá sa využiť teplo-výmenné plochy vo forme plechových radiátorových telies typu KORADO.

Zdroj tepla bude plynový kotol, rozvod dvojrúrkový izolovaný s uložením v podlahách a povrchovo v objekte.

PRÍPRAVA TEPLEJ VODY

Riešený objekt sa predpokladá zásobovať teplou vodou pripravovanou centrálnie v samotnej škôlke. Samotné zásobovanie sa predpokladá realizovať zo zásobníka TUV o objeme 200 L s intenzívnym doohrevom bez možnosti alternatívneho ohrevu.

Rozvod teplej vody sa predpokladá realizovať ako dvojrúrkový t.j. (aj cirkulácia). Predpokladá sa kompletne zaizolovanie potrubného rozvodu.

VETRANIE

Riešený objekt bude vetraný prevažne prirodzeným spôsobom t.j. otváraním okien. Sociálne zariadenia sa predpokladá vetrať núteným spôsobom podtlakovou formou. Predpokladá sa použitie rekuperačných jednotiek v novoríšenej časti, pričom v existujúcej časti je výlučne prirodzené vetranie.

OSVETLENIE

V budovanom objekte sa predpokladá na osvetlenie využiť energetický výhodné (úsporné LED) svetelné zdroje najmä v častiach s intenzívnym využívaním umelého osvetlenia.

Samotné svietidlá sa prevažne budú umiestňovať najmä na stropy. Umelé osvetlenie sa bude využívať prevažne počas nedostatku prirodzeného osvetlenia, nakoľko okrem sociálnych zariadení jednotlivé miestnosti majú transparente výplne otvorov, ktoré do miestnosti prepúšťajú prirodzené osvetlenie.

VÝROBA VLASNEJ ENERGIE

V objekte sa **nepredpokladá** výroba vlastnej energie v oblasti :

- SOLÁRNÁ – FOTOVOLTAICKÁ ENERGIA
- KOGENERÁCIA
- SOLÁRNÁ – TERMÁLNA ENERGIA

PARAMETRICKÉ HODNOTENIE OBJEKTU

Predpokladaná vykurovaná plocha :	1 007,00 m ²
Predpokladaný vykurovaný objem :	4 049,00 m ³
Počet užívateľov	66+10 ks

TEPLOTNÉ POSÚDIE KONŠTRUKCIE

Minimálna povrchová teplota obvodovej konštrukcie v obývanom priestore v zmysle STN je 12,6 °C. Táto teplota predstavuje kritickú teplotu, pri ktorej môže nastať rast plesní na povrchu konštrukcie. V zmysle STN je preto táto teplota zvýšená o bezpečnostnú prírážku 0,5 °C na teplotu 13,1°C (neplatí všeobecne t.j. je funkciou materiálu).

Podmienka pre nevznikanie plesní na povrchu konštrukcie :

$$\Theta_{Si} \geq \Theta_{Si80} + \Delta\Theta_{Si}$$

Θ_{Si80}

kritická povrchová teplota na vznik plesní zodpovedajúca 80% relatívnej vlhkosti vzduchu v tesnej blízkosti povrchu stavebnej konštrukcie pri teplote vnútorného vzduchu Θ_{ai} a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu φ_i

$\Delta\Theta_{Si}$

bezpečnostná prírážka, ktorá prihliada na spôsob vykurovania miestnosti a spôsob užívania miestnosti, ktorá je v rozsahu 0,2÷1,5 °C podľa STN 73 0540-2

PČ	KONŠTRUKCIA	ODPOR (m ² /K/W)		TEPLOTA POVRCHU (°C)	PODMIENKA STN 73 0540
1	PRIEČELIE	PŮVODNÝ	4	18,90	VYHOVUJE
		NOVÝ	8	19,45	VYHOVUJE
2	ŠTÍT	PŮVODNÝ	4	18,90	VYHOVUJE
		NOVÝ	8	19,45	VYHOVUJE
3	STROP	PŮVODNÝ	10	19,56	VYHOVUJE
		NOVÝ	10	19,56	VYHOVUJE
4	PODLAHA	PŮVODNÝ	1	17,40	VYHOVUJE
		NOVÝ	3	19,13	VYHOVUJE

Predchádzajúca tabuľka dokumentuje z pohľadu povrchových teplôt obvodového plášťa objektu (vykurovanej časti).

Ako je vidieť z porovnania všetky povrchové teploty obvodovej konštrukcie, základnému hygienickému kritériu pre povrchovú teplotu vyhovujú.

III. ENERGETICKÉ HODNOTENIE

VYKUROVANIE

V zmysle vyhlášky 300/2012, 364/2012 je potrebné zabezpečiť minimálne hygienické požiadavky v objekte danej kategórie v nasledovnom rozsahu :

- kancelárie 20 / 50
- kúpeľne 24 / 90
- vedľajšie miestnosti (hlavné schodiská, chodby, záchody a iné) 15 / 60
- vedľajšie schodiská 10 / 70
- skladové priestory 15 / 50

Kde prvý parameter predstavuje teplotu priestoru v (°C) a druhý parameter relatívnu vlhkosť v (%)

BILANCIE ENERGIE

Tepelné straty objektu boli stanovené v zmysle STN 06 0210 pre teplotnú oblasť -14 °C, pre osamele stojacu budovu v náveternej oblasti.

Špecifikácia materiálov na výstavbu objektu je uvedená v stavebnej časti PD a zodpovedá požiadavkám STN 73 0540 1,2,3,4

Tepelné straty stanovené v zmysle uvedených STN s požadovanou výmenou vzduchu boli stanovené na 49 287,08 W. Získaná energia z oslnenie, z výroby počas vykurovacieho obdobia prepočítaná na priemernú hodnotu výkonu (strát), počas vykurovacieho obdobia na priemerný rok 36 082,91 W

Celková spotreba energie na rok pri vykurovaní objektu v zmysle STN:

$$Q_d = 16 \times Q_c \times d \times \frac{t_i - t_{es}}{t_i - t_e} = 72,132 - 36,082 = 36,04 \text{ MWh/rok}$$

; kde :

Q_c = celkové tepelné straty = 49 287,08 W
 d = dĺžka vykurovacieho obdobia = 210 dní
 t_i = požadovaná vnútorná teplota = 20°C
 t_e = výpočtová vonkajšia teplota = -14°C
 t_{es} = stredná vonkajšia teplota vo vyk. období = + 3,40°C

OBJEDNÁVATEĽ :

-

7

PRÍPRAVA TEPLEJ VODY

Priemerný spotrebiteľ vykazuje v zmysle leg. predpisu 0,5 kWh/os deň pri bežnom dni a v voľna a sviatkov 0,5 kWh/os.

Do spotreby sa započíta ročný zisk energie zo solárneho systému.

Predpokladá sa

max. 72 obyvateľov

BILANCIE ENERGIE

$$Q_d (22) = 19\,988,00 \text{ kWh/rok}$$

Solárna energia

$$Q_d (0) = 0,000 \text{ kWh/rok}$$

CELKOVÁ SPOTREBA 19,50 MWh/rok (tepelnej)

; kde sa predpokladá

- voda ohriata na 50°C na výstupe
- voda na vstupe 10°C

VETRANIE

Nehodnotí sa, požiadavka nie je uplatnená .

OSVETLENIE A ELEKROINŠTALÁCIA

Energetická náročnosť objektu sa hodnotí podľa prEN 15193-1 Energetická hospodárnosť budov. Energetické požiadavky na osvetlenie. Časť 1: Výpočet potreby energie na osvetlenie.

STN EN 12464-1 Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest. Časť 1: Vnútoré pracovné prostredie.

prEN 15193-1 Energetická hospodárnosť budov. Energetické požiadavky na osvetlenie. Časť 1: Výpočet potreby energie na osvetlenie.

prEN 15193-1 Energetická hospodárnosť budov. Energetické požiadavky na osvetlenie. Časť 1: Výpočet potreby energie na osvetlenie.

V objekte sa predpokladá použitie ekonomický a najmä energetický úsporných svetelných zdrojov v rozsahu 11,18,24,36 W v prípade kompaktných zdrojov a 35 a 50 W v prípade halogénových svetidiel.

V ďalšom na spotrebu energie vplýva činnosť ventilátorov a samotnej technológie, ktorá sa nehodnotí.

BILANCIE ENERGIE

CELKOVÁ POTREBA ELEKTRICKEJ ENERGIE
(osvetlenie + ventilátor)

8 458,00 kWh/rok

ENERGETICKÁ NÁROČNOSŤ NA PLOCHU OBJEKTU ZA ROK

VYKUROVANIE

E= 36 040 kWh, → 35,79 kWh/m² / tepla /
E= 48 406 kWh, → 48,17 kWh/m² / energie /

PRÍPRAVA TEPLEJ VODY

E= 19 636 kWh, → 19,50 kWh/m²

VETRANIE

E= 0,000 kWh, → 0,00 kWh/m²

OSVETLENIE

E= 12 587,75 kWh, → 12,50 kWh/m²

ZARADENIE DO TRIED VYHL 300/2012, 364/2012, 35/2020

VYKUROVANIE

TRIEDA B

PRÍPRAVA TEPLEJ VODY

TRIEDA D

VETRANIE

TRIEDA -

OSVETLENIE

TRIEDA B

CELKOVÝ UKAZOVATEĽ

TRIEDA B (80,17 kWh/rok/m²)

OBJEDNÁVATEĽ :

-

9

EMISNÝ UKAZOVATEĽ (FAKTOR)

V zmysle vyhl. 300/2012, 364/2012sa na primárnu energiu a z pohľadu využitia zariadenia na jej premenu uplatnil súčiniteľ v zmysle prílohy č.2 menovanej vyhlášky t.j.

Tepelná energia	0,220 kg/kWh
Elektrická energia	0,167 kg/kWh

Celkové množstvo emisii CO₂ 9 133,49 kg (9,07 kg/m²)

POTREBA PRIMÁRNEJ ENERGIE

V zmysle vyhl. 300/2012, 364/2012sa pre riešenie budovu spotrebuje primárna energia v množstve

$$E = 47\,540,17 \text{ kWh, } \rightarrow 47,21 \text{ kWh/m}^2$$

GLOBÁNY UKAZOVATEĽ PRIMÁRNEJ ENERGIE

TRIEDA A1

pre hodnotené miesta spotreby v závislosti od faktoru primárnej energie v zmysle prílohy č.2 vyhl. 300/2012, 364/2012 t.j.

Tepelná energia	1,1
Elektrická energia	2,2

ZHODNOTENIE

 Porovnaním a zhodnotením objektu je vidieť, že objekt patrí medzi energetický náročné stavby, v prípade, že sa uvažuje so základnými materiálmi, ktoré sa použijú na výstavbu a odhliadnuc od nárokov na energiu pre technologické zariadenia.

Ako je vidieť z porovnania, najväčšiu energetickú záťaž, tvorí potreba na prípravu tepla, no nakoľko sa jedná o objekt ktorý bol vyhotovený v rokoch 1970÷1980 a bol čiastočne obnovený (výmena okien), ďalšie racionalizačné opatrenia sa na objekte nerealizovali, no doporučujem celý pôvodný objekt

- zatepliť obvodovú konštrukciu objektu
- zabezpečiť výmenu zdroja tepla, rozvodov a telies s vyregulovaním
- inštaláciou fotovoltaických a solárnych panelov
- výmena existujúcich výplní otvorov
- doplnenie rekuperačných jednotiek do celého objektu

Na základe uvedených opatrení a výhradne použitých pre celý objekt bude možné zaradiť objekt v hodnotnej kategórii GUPE do triedy A0, kde v

ENERGETICKÁ NÁROČNOSŤ NA PLOCHU OBJEKTU ZA ROK PO DODATOČNÝCH OPATRENIACH

VYKUROVANIE

E= 3 524,50 kWh, → 3,50 kWh/m² / tepla /
E= 9 063,00 kWh, → 9,00 kWh/m² / energie /

PRÍPRAVA TEPLEJ VODY

E= 8 559,00 kWh, → 8,50 kWh/m²

VETRANIE

E= 0,000 kWh, → 0,00 kWh/m²

OSVETLENIE

E= 8 458,00 kWh, → 8,40 kWh/m²

ZARADENIE DO TRIED VYHL 300/2012, 364/2012, 35/2020 PO DODATOČNÝCH OPATRENIACH

VYKUROVANIE

TRIEDA A

PRÍPRAVA TEPLEJ VODY

TRIEDA B

VETRANIE

TRIEDA -

OSVETLENIE

TRIEDA A

CELKOVÝ UKAZOVATEĽ

TRIEDA A (25,90 kWh/rok/m²)

EMISNÝ UKAZOVATEĽ (FAKTOR)

V zmysle vyhl. 300/2012, 364/2012 sa na primárnu energiu a z pohľadu využitia zariadenia na jej premenu uplatnil súčiniteľ v zmysle prílohy č.2 menovanej vyhlášky t.j.

Tepelná energia 0,220 kg/kWh
Elektrická energia 0,167 kg/kWh

OBJEDNÁVATEĽ :

-

11

Celkové množstvo emisií CO₂ 4 833,00 kg (4,80 kg/m²)

POTREBA PRIMÁRNEJ ENERGIE PO DODATOČNÝCH OPATRENIACH

V zmysle vyhl. 300/2012, 364/2012sa pre riešenú budovu spotrebuje primárna energia v množstve

$$E = 31\,942 \text{ kWh, } \rightarrow 31,72 \text{ kWh/m}^2$$

GLOBÁNY UKAZOVATEĽ PRIMÁRNEJ ENERGIE PO DODATOČNÝCH OPATRENIACH

TRIEDA A0

pre hodnotené miesta spotreby v závislosti od faktoru primárnej energie v zmysle prílohy č.2 vyhl. 300/2012, 364/2012 t.j.

Tepelná energia	1,1
Elektrická energia	2,2

ENKOM opatrenia majú význam iba v rukách správneho energetického manažmentu t.j. kvalifikovanej obsluhy.

Doporučujem vyhodnocovanie objektu v porovnaní z referenčnou ET krivkou, ktorá je pre každý objekt jedinečná.

- Jej priebežným sledovaním je možné riadiť a upravovať prevádzku všetkých technických zariadení
- Odhaliť chyby v prevádzke a prevádzkových postupoch
- Znižovať energetickú spotrebu
- Dokumentovať a preukázať výsledky implementácie energeticky úsporných opatrení.

ZÁVER

Objekt je v hodnotených častiach spotreby energie pre jednotlivé miesta (spotreby) vyhovujúci v prípade dodržania dotačných opatrení kladených za týmto účelom na objekt.

Predkladaný energetický posudok je posudok pre vyhotovený pre účely získania stavebného povolenia v zmysle zákona 555/2005 Zz o energetickej hospodárnosti budov a jeho vykonávacej vyhlášky 300/2012, 364/2012Zz odseku 1 pís. a. ako normalizované 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 ods 1 pis. b vyhl 300/2012, 364/2012a v ďalšom pri prevádzke podľa ods 1 pis c vyhl. 300/2012, 364/2012.

Súčasne je potrebné pred realizáciou dodatočných opatrení zabezpečiť vykonanie energetického auditu, z ekonomických vyhodnotením jednotlivých opatrení v kontexte s odporučenými energetickými opatreniami a na základe nich vyhodnotiť ich relevantnosť.

V Prievdzi

0011-ITN/2002 P A B E2,
0043-ITN/2002 P A E1.1,
SEA 376 / 2004,
4324 *Z* 5-3 Ing. Ján LÖČEI

OBJEDNÁVATEĽ :	-	13
----------------	---	----