

Denný stacionár
Lednické Rovné, KN-C 321/2, 321/1
020 61 Lednické Rovné

OBEC

KVAŠOV

Dokumentácia bola overená v stavebnom
konaní a je podkladom pre uskutočnenie
stavby podľa stavebného povolenia + ZPS
čís. zo dňa 04.04.2019
SJ-94/2019-03-TS1-20 podpis



[Handwritten signature]

PROJEKTOVÉ HODNOTENIE ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOVY



[Handwritten signature]

VYPRACOVAL: Ing. Michaela Škrabková, Ing. Alexander Čaja

03/2019

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Denný stacionár

Lednické Rovné, KN-C 321/2, 321/1, 020 61
Lednické Rovné

Stavba: ZVYŠOVANIE ENERGETICKEJ ÚČINNOSTI VEREJNÝCH BUDOV V MESTE LEDNICKE ROVNÉ

Miesto stavby: Lednické Rovné, KN-C 321/2, 321/1, 020 61 Lednické Rovné

Druh stavby: Významná obnova

V zmysle vyhlášky MVRR SR č. 324/2016, 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, je budova zaradená do kategórie „Administratívne budovy“.

1.1 Účel energetického hodnotenia

Projektové energetické hodnotenie budov pre obnovenú budovu je normalizovaným hodnotením, projektovým hodnotením v zmysle Posúdenie energ. kritéria podľa STN 73 0540 a teplotníckeho posúdenie.

1.1.1 Podklady pre výpočet

Zákon 555/2005 Z. z

Vyhláška č. 324/2016 Z. z.

STN 73 0540 - časť 1 - 3, STN EN ISO 13 790, STN EN ISO 13 790NA

Projektová dokumentácia pre realizáciu stavby

Certifikáty a technické listy od použitých materiálov

2. POPIS BUDOVY

2.1 Architektúra

Súčasný stav

Riešený objekt sa nachádza v obci Lednické Rovné. Budova sa nachádza v zastavanom území obce v jej centre vedľa obecného úradu. Vjazd na pozemok je priamo z ulice, vstup do objektu je zo juhozápadnej a severozápadnej strany. Budova je jednopodlažná nepodpivničená. Na prízemí sa nachádzajú kancelárie, šatne, sprchy a bývalé výrobné priestory. Objekt pôvodne slúžil ako obecná pekáreň, posledné roky je nevyužívaný.

Riešený objekt je realizovaný z muriva pôvodne z tehál s celkovou hrúbkou 600 mm, pri prestavbe bola zvolená obmurovka pôvodného muriva z muriva z plných tehál P10 na MVC50, (hr. 150 a 300 mm), toto murivo je v prevažnej obložené keramickým obkladom.

Doplnené murivo (napr. zamurovanie otvorov a pod.) z tehál pozdĺžne dierovaných CPD2 na MC50. Povrchová úprava je jednovrstvová omietka a maľba, vnútorná povrchová úprava je tvorená jednovrstvovou omietkou a maľbou.

Strešné konštrukcie sú pultové plytké strechy s odvodnením do vonkajších žľabov. Spád je vytvorený dreveným krovom. Strešná krytina je plechová alebo z asfaltových pásov.

Strop nad kotolňou - antireflexný náter Rubol, lepenka Sklobit 2x, drevené dosky, krov, polystyrén hr. 50 mm, perlitbetón hr. 50 mm, perlit hr. 120 mm, stropné dosky Hurdis + cementový poter hr. 80 mm, omietka vápenno cementová štuková.

Strop nad časťou pekárne - konštrukcia pôvodného stropu, parozábrana 1x asf. suspenzia, 2x asf. náter AOSI 85/25/Na, polystyrén hr. 100 mm, krížová armatúra z bet. oceli 5 mm, rabicové pletivo, cementová omietka hr. 30 mm.

Na objekte sú v súčasnosti, okná drevené, vchodové dvere drevené v kovovej zárubni, ktoré sú zastarané a svojím stavom už nevyhovujú.

Navrhované riešenie

Vzhľadom na nedostatočný tepelný odpor všetkých plôch obvodového plášťa, no najmä nízku povrchovú teplotu kútov, je nevyhnutné jeho plošné zateplenie pre dosiahnutie vhodných parametrov tepelno-technických, energetických a v konečnom dôsledku i vhodnej mikroklímy v interiéroch. Pre dosiahnutie požadovaných parametrov obvodového plášťa je navrhnutý úplný kontaktný zateplovací systém z minerálnych dosiek s hr. 150 mm. Uvažovaný súčiniteľ tepelnej vodivosti je 0,037 W/mK, s povrchovou úpravou. Sokel objektu sa zateplí extrudovaným polystyrénom v hrúbke 130 mm. EPS polystyrén sa zapustí 500 mm pod terén a do výšky 500 mm od okapového chodníka. Okapový chodník sa vybúra a zrealizuje sa nová betonáž.

Strešná konštrukcia bude zateplená izolačnými pásmi zo sklenených vlákien celkovej hrúbky 300 mm.

Na objekte sú v súčasnosti, okná drevené, ktoré sa v celom rozsahu asanujú a nahradia novými plastovými s izolačným trojsklom s predpokladaným súčiniteľom prechodu tepla $U_g = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.

2.2 Vykurovanie a príprava TV

Súčasný stav

Vykurovanie objektu je technologicky zastarané, jedná sa o rozvody teplej vody k vykurovacím telesám. Zdrojom tepla je plynová kotolňa. Kúrenie nie je ekvitermicky riadené, regulácia je ručná.

Príprava TV pre potreby objektu je zabezpečená elektrickým ohrievačom blízko miesta spotreby. Energetickým nosičom je elektrická energia. Distribúcia TV je bez cirkulácie.

Navrhované riešenie

Priemerný počet vykurovacích dní pre oblasť II

január	február	marec	apríl	máj	jún	júl	august	september	október	november	december
31	28	31	30	15	5	2	2	12	31	30	31

3.2 Potenciál úspor tepelnej energie

Pre zníženie energetickej náročnosti na vykurovanie je navrhnutý VARIANT s nasledovnými opatreniami:

Zateplenie obvodových konštrukcií 150 mm minerálne dosky

Zateplenie základov 130mm EPS

Zateplenie strechy 300mm sklená vata

Výmena pôvodných okien za plastové 3-sklo, výmena dverí

Rekonštrukcia vykurovacej sústavy

Hydraulické vyregulovanie a termostatizácia

Osvetlenie

Zloženie jednotlivých konštrukcií a odpor pri prechode tepla

Pôvodný STAV

Riešený objekt sa nachádza v obci Lednické Rovné. Budova sa nachádza v zastavanom území obce v jej centre vedľa obecného úradu. Vjazd na pozemok je priamo z ulice, vstup do objektu je zo juhozápadnej a severozápadnej strany. Budova je jednopodlažná nepodpivničená. Na prízemí sa nachádzajú kancelárie, šatne, sprchy a bývalé výrobné priestory. Objekt pôvodne slúžil ako obecná pekáreň, posledné roky je nevyužívaný.

Obvodový plášť: (výpočet podľa STN EN ISO 6946):

Zloženie	Hrúbka (m)	λ (W/m.K)	R (m ² K/W)
R_{si} (W/m ² K)			0,13
Omietka	0,02	0,99	0,02
Murovo	0,60	0,73	0,82
Omietka	0,02	0,99	0,02
R_{se} (W/m ² K)			0,04
		R_0	1,03
Súčiniteľ prechodu tepla $U=1/R_0$ (W/m ² K)			0,97
Podlaha medzi priestormi nevyhovuje požiadavke STN. $U_0 > U_N$			

Strop pod nevykurovaným priestorom: (výpočet podľa STN EN ISO 6946):

Zloženie	Hrúbka (m)	λ (W/m.K)	R (m ² K/W)
R_{si} (W/m ² K)			0,10
Omietka	0,01	0,99	0,01
Stropné dosky HURDIS +cementový poter 80 mm	0,1	0,6	0,167
Perlit	0,12	0,091	1,319
Perlitbetón	0,05	0,16	0,313
Polystyrén	0,05	0,037	1,351

Drevené dosky, krov			
Sklobit 2x			
Rubol			
R_{se} (W/m ² K)			0,04
		R_o	3,299
Súčiniteľ prechodu tepla $U=1/R_o$ (W/m ² K)			0,303
Podlaha medzi priestormi nevyhovuje požiadavke STN, $U_o > U_N$			

Strop pod nevykurovaným priestorom 2: (výpočet podľa STN EN ISO 6946):

Zloženie	Hrúbka (m)	λ (W/m.K)	R(m ² K/W)
R_{si} (W/m ² K)			0,10
Cementová omietka s ralicovým pletivom	0,03	0,99	0,03
Polystyrén	0,1	0,037	2,703
parozábrana asf. Suspenze, 2x náter AOSI85/25/Na			
Pôvodný strop			
R_{se} (W/m ² K)			0,04
		R_o	2,873
Súčiniteľ prechodu tepla $U=1/R_o$ (W/m ² K)			0,348
Podlaha medzi priestormi nevyhovuje požiadavke STN, $U_o > U_N$			

PODLAHA priliehajúca k zemi (výpočet podľa STN EN ISO 13370)

Zloženie	Hrúbka (m)	λ (W/m.K)	R(m ² K/W)
Keramická dlažba	0,02	1,3	0,02
Betónová mazanina	0,05	1,16	0,04
Polystyrén	0,03	0,037	0,81
Hydroizolácia – IPA			
Jestvujúca konštrukcia			
		R_o	0,89
Odporúčaná hodnota podľa STN 73 0540- 2 $R_N=2,5$ (m ² K)/W, $R_{rec}=2,5$ (m ² K)/W			
Podlaha na teréne nevyhovuje požiadavke STN, $R_o < R_N$			

- kde λ je súčiniteľ tepelnej vodivosti materiálu a d je jeho hrúbka

Výsledný súčiniteľ prechodu tepla podlahou je daný vzťahom:

$$U_p = \frac{2 \cdot \lambda}{\pi \cdot B' + d_i} \cdot \ln \left(\frac{\pi \cdot B'}{d_i} + 1 \right) = 0,32 \text{ [W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}\text{]}$$

Charakteristický rozmer podlahy:

$$B' = \frac{A}{0,5 \cdot P} = \frac{3145}{0,5 \cdot 9873} = 6,371 [\text{m}]$$

A- plocha podlahy, P – obvod podlahy

Ekvivalentná hrúbka podlahy:

$$d_i = w + \lambda \cdot (R_{si} + R + R_{se}) = 2,85$$

$\lambda = 2 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ súčiniteľ tepelnej vodivosti zeminy STN EN ISO 13370

w – hrúbka steny

Odpor pri prestupe tepla $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2 \cdot \text{K}^1 \cdot \text{W}^{-1}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \cdot \text{K}^1 \cdot \text{W}^{-1}$

Súčiniteľ prestupu tepla $U_p = 0,32 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$

OKNÁ A DVERE:

Pre použitý typ konštrukcie okien a presklených dverí z STN EN 73 0540 - 3 vyplývajú ich nasledovné parametre:

Okná a dvere :

Okno drevené	$U = 2,7 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$	$i = 1,4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 \text{s}^{-1} \text{m}^{-1} \text{Pa}^{-0,67}$
Dvere drevené	$U = 2,3 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$	$i = 1,9 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 \text{s}^{-1} \text{m}^{-1} \text{Pa}^{-0,67}$

PO ÚPRAVE

Navrhované zloženie stavebných konštrukcií budovy vo variante 1

Obvodový plášť + 150mm minerálne dosky (výpočet podľa STN EN ISO 6946):

Zloženie	Hrúbka (m)	λ (W/m.K)	R(m ² K/W)
R_{si} (W/m ² K)			0,13
Omietka	0,02	0,99	0,02
Murovo	0,60	0,73	0,82
Omietka	0,02	0,99	0,02
Lepiaca malta	0,005	0,3	0,017
Minerálne dosky	0,15	0,037	4,054
Lepiaca malta	0,01	0,3	0,033
Omietka	0,005	0,7	0,007
R_{se} (W/m ² K)			0,04
		$R_o =$	11,41
Súčiniteľ prechodu tepla $U=1/R_o$ (W/m ² K)			0,09
Obvodová stena vyhovuje požiadavke STN, $U < U_N$			

Strop pod nevykurovaným priestorom +300mm sklená vata: (výpočet podľa STN EN ISO 6946):

Strop pod nevykurovaným priestorom: (výpočet podľa STN EN ISO 6946):

Zloženie	Hrúbka (m)	λ (W/m.K)	R(m ² K/W)
R _{si} (W/m ² K)			0,10
Omietka	0,01	0,99	0,01
Stropné dosky HURDIS +cementový poter 80 mm	0,1	0,6	0,167
Perlit	0,12	0,091	1,319
Perlitbetón	0,05	0,16	0,313
Polystyrén	0,05	0,037	1,351
Drevené dosky, krov			
Minerálna vlna	0,3	0,037	8,108
Strešná krytina FATRAFOL	0,0015		
R _{se} (W/m ² K)			0,04
		R _o	11,41
Súčiniteľ prechodu tepla U=1/R _o (W/m ² K)			0,09
Podlaha medzi priestormi nevyhovuje požiadavke STN, U _o > U _N			

Strop pod nevykurovaným priestorom 2: (výpočet podľa STN EN ISO 6946):

Zloženie	Hrúbka (m)	λ (W/m.K)	R(m ² K/W)
R _{si} (W/m ² K)			0,10
Cementová omietka s rabcovým pletivom	0,03	0,99	0,03
Polystyrén	0,1	0,037	2,703
parozábrana asf. Suspenze, 2x náter AOSI85/25/Na			
Pôvodný strop			
Minerálna vlna	0,3	0,037	8,108
Strešná krytina FATRAFOL	0,0015		
R _{se} (W/m ² K)			0,04
		R _o	10,98
Súčiniteľ prechodu tepla U=1/R _o (W/m ² K)			0,09
Podlaha medzi priestormi nevyhovuje požiadavke STN, U _o > U _N			

PODLAHA priliehajúca k zemine + zvislá izolácia 130mm EPS polystyrén (výpočet podľa STN EN ISO 13370)

Zloženie	Hrúbka (m)	λ (W/m.K)	R(m ² K/W)
Keramická dlažba	0,02	1,3	0,02
Betónová mazanina	0,05	1,16	0,04
Polystyrén	0,03	0,037	0,81
Hydroizolácia – IPA			

Jestvujúca konštrukcia		
	R_o	0,89
Odporúčaná hodnota podľa STN 73 0540- 2 $R_N=2,5 \text{ (m}^2\text{K)}/\text{W}$, $R_{rec}=2,5 \text{ (m}^2\text{K)}/\text{W}$		
Podlaha na teréne nevyhovuje požiadavke STN, $R_o < R_N$		

- kde λ je súčiniteľ tepelnej vodivosti materiálu a d je jeho hrúbka

Výsledný súčiniteľ prechodu tepla podlahou je daný vzťahom:

$$U_p = \frac{2 \cdot \lambda}{\pi \cdot B' + d_i} \cdot \ln \left(\frac{\pi \cdot B'}{d_i} + 1 \right) = 0,22 \text{ [W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}\text{]}$$

Charakteristický rozmer podlahy:

$$B' = \frac{A}{0,5 \cdot P} = \frac{3145}{0,5 \cdot 9873} = 6,37 [\text{m}]$$

A- plocha podlahy, P – obvod podlahy

Ekvivalentná hrúbka podlahy:

$$d_i = w + \lambda \cdot (R_{si} + R + R_{se}) = 5,41$$

$\lambda = 1,5 \text{ W.m}^{-1}\text{.K}^{-1}$ súčiniteľ tepelnej vodivosti zeminy STN EN ISO 13370

w – hrúbka steny

Odpor pri prestupe tepla $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{.K}^{-1}\text{.W}^{-1}$, $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{.K}^{-1}\text{.W}^{-1}$

Výsledný súčiniteľ prestupu tepla podlahy, ktorej zvislé steny sú pod úrovňou terénu a sú izolované, má hodnotu:

$$U_p = 0,22 \text{ W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}$$

Okná a dvere :

Okno plastové s trojsklom: $U = 1,0 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ $i = 0,8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3\text{s}^{-1}\text{m}^{-1}\text{Pa}^{-0,67}$

Vchodové dvere plastové: $U = 1,0 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ $i = 0,8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3\text{s}^{-1}\text{m}^{-1}\text{Pa}^{-0,6}$

3.3 Výpočet potreby tepla na vykurovanie

	Pôvodný stav	Navrhovaný stav	
Obvodové steny	234,53	234,53	m ²
Strecha	314,50	314,50	m ²
Podlaha	314,50	314,50	m ²
Vnútoraná stena k nevykurovanej miestnosti	0	0	m ²
Presklené konštrukcie	36,98	36,98	m ²
Podlaha suterén	0	0	m ²
Celková plocha vykurovaných podlaží	314,50	314,50	m ²
Obostavaný objem	864,25	864,25	m ³
Započítanie vplyvu tepelných mostov	0,1	0,05	--
Rekuperácia	nie	nie	--
Merná tepelná strata budovy	668,70	313,62	W/K
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m	0,62	0,33	W/(m ² K)

3.4 Potreba tepla na vykurovanie

Pôvodný STAV

Faktor využitia tepelných ziskov (STN EN 73 0540-2, resp. STN EN 13790/NA)										
Mesiac	Memá tep. strata H (W/K)	Vnútorná teplota θ_i (K)	Vonkajšia teplota θ_e (K)	Počet dní	Potreba tepla bez tep. ziskov (kWh)	Solárne zisky Q_{si} (kWh)	Vnútorné zisky Q_{di} (kWh)	Faktor využitia tepelných ziskov (STN EN 73 0540-2, resp. STN EN 13790/NA)	Koeficient prenosového vyurovania STN13 790 strana 77	Potreba tepla na vykurovanie Q_h (kWh)
Január	668,70	20,00	-2,90	31	11393,06	275,84	1403,9	0,98	0,65	6327,09
Február	668,70	20,00	-0,80	28	9346,84	480,02	1268,1	0,97	0,55	4246,46
Marec	668,70	20,00	3,70	31	8109,47	895,29	1403,9	0,95	0,38	2350,82
Apríl	668,70	20,00	9,20	30	5199,82	823,25	1358,6	0,89	0,24	784,41
Máj	668,70	20,00	14,10	15	1420,32	427,62	879,3	0,74	0,24	144,18
Jún	668,70	20,00	17,10	5	232,71	145,49	229,4	0,50	0,24	11,13
Júl	668,70	20,00	18,70	2	41,73	54,42	90,6	0,27	0,24	0,64
August	668,70	20,00	18,10	2	60,99	49,77	90,6	0,38	0,24	1,77
September	668,70	20,00	13,90	12	1174,77	249,28	543,5	0,78	0,24	133,34
Oktober	668,70	20,00	8,90	31	5522,40	449,50	1403,9	0,92	0,24	916,84
November	668,70	20,00	3,50	30	7944,17	268,58	1358,6	0,96	0,51	3267,66
December	668,70	20,00	-1,10	31	10497,54	222,76	1403,9	0,98	0,63	5622,10
					Potreba tepla na vykurovanie Q_h (kWh) spolu					23806,44

$Q_h =$	23806 kWh/rok									
Celkový projektovaný tepelný príkon										
Tepelná strata vetraním a prechodom tepla, spolu					Von. výp. T. [°C]	-13			25,53	kW
Tepelný príkon na zakúrenie					RH [W/m²]	11			22,07	kW
									3,4595	kW

4. Merná potreba tepla na vykurovanie

$$Q_{h,2} = \frac{Q_h}{F_h} = \frac{23806 \text{ kWh/rok}}{864 \text{ m}^2} = 27,5 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{rok}$$

$$Q_{h,1} = \frac{Q_h}{A_h} = \frac{23806 \text{ kWh/rok}}{307 \text{ m}^2} = 75,7 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{rok}$$

5. Posúdenie na normalizovaný počet 3422 dennostupňov

Tepelná strata Q_L (kWh)

mesiac	Oktober	November	December	Január	Február	Marec	April
počet dní	31	30	31	31	28	31	30
Priemerná vonkajšia teplota (°C)	8,90	3,50	-1,10	-2,90	-0,80	3,70	9,20
Požadovaná vnútorná teplota (°C)	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Memá tepelná strata vo W/K	668,70	668,70	668,70	668,70	668,70	668,70	668,70
Merná tepelná strata Q_L (kWh)	5522,4	7944,2	10497,5	11393,1	9346,8	8109,5	5199,8

Vnútorné tepelné zisky Q_{di} (kWh)

Počet hodín trvania	744	720	744	744	672	744	720
Vnútorné zisky spolu Q_{di} (kWh)	1403,9	1358,6	1403,9	1403,9	1268,1	1403,9	1358,6

Solárne tepelné zisky Q_{si} (kWh)

Juh I_{s1} (kWh/m²)	57,2	33,1	28,4	30,2	43,6	61,2	66,3
Q_{s1} (kWh)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sever I_{s2} (kWh/m²)	14,5	8,4	6,8	9,1	13,8	20,1	27,2
Q_{s2} (kWh)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Východ, západ I_{s3} (kWh/m²)	32,2	15,4	11,8	14,9	24,5	42	59,1
Q_{s3} (kWh)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Juhových., juhozáp. I_{s4} (kWh/m²)	44,8	24,9	20,8	22,7	33,8	50,9	62
Q_{s4} (kWh)	229,819712	127,62346	106,809152	116,347488	173,239872	260,884898	317,77728
Sev.vých., sev.záp. I_{s5} (kWh/m²)	18,3	9,6	7,4	10,2	16,1	26,8	41,6
Q_{s5} (kWh)	81,862488	42,944256	33,102864	45,628272	72,021096	110,886048	186,091776
Horizont. I_{s6} (kWh/m²)	55	26,2	18,4	22,2	38,6	71,4	108,2
Q_{s6} (kWh)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Solárne zisky spolu Q_{si} (kWh)	311,5	170,6	139,7	162,0	245,3	380,8	503,9

Potreba tepla na vykurovanie Q_h (kWh)

Q_h (kWh)	3892,0	6491,4	9031,1	9905,5	7909,2	6414,0	3430,4
-------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Potreba tepla na vykurovanie spolu Q_h (kWh)	47074,4 kWh/rok
--	-----------------

4. Faktor tvaru budovy

Faktor tvaru budovy	1,028	1/m	podľa STN 730540-2/2012, tab. 9	QH.nd,max1 [kWh/(m².a)]			
				QH.nd,NT [kWh/(m².a)]		132,4 kWh/m².a	
				QH.nd,r1,1 [kWh/(m².a)]		102,0 kWh/m².a	
				QH.nd,r2,1 [kWh/(m².a)]		51,0 kWh/m².a	
				QH.nd,r2,1 [kWh/(m².a)]		25,5 kWh/m².a	

Po ÚPRAVE

Faktor využitia tepelných ziskov (STN EN 73 0540-2, resp. STN EN 13790/NA)	
--	--

Mesiac	Memá tep. strata H (W/K)	Vnútorná teplota t_{in} (K)	Vonkajšia teplota t_{ex} (K)	Počet dní	Potreba tepla bez tep. ziskov (kWh)	Solárne zisky $Q_{s,i}$ (kWh)	Vnútorné zisky $Q_{i,i}$ (kWh)	Faktor využitia tepelných ziskov (STN EN 73 0540-2, resp. STN EN 13790/NA)	Koeficient preušívaného vyurovania STN13 790 strana 77	Potreba tepla na vykurovanie $Q_{h,i}$ (kWh)
Január	313,62	20,00	-2,90	31	5343,28	275,84	1403,9	0,98	0,65	2400,38
Február	313,62	20,00	-0,80	28	4383,62	480,02	1268,1	0,96	0,55	1498,94
Marec	313,62	20,00	3,70	31	3803,30	695,29	1403,9	0,92	0,38	719,38
Apríl	313,62	20,00	9,20	30	2438,69	823,25	1358,6	0,79	0,24	170,13
Máj	313,62	20,00	14,10	15	666,12	427,62	679,3	0,54	0,24	15,57
Jún	313,62	20,00	17,10	5	109,14	145,49	226,4	0,29	0,24	0,45
Júl	313,62	20,00	18,70	2	19,57	54,42	90,6	0,13	0,24	0,01
August	313,62	20,00	18,10	2	28,60	49,77	90,6	0,20	0,24	0,04
September	313,62	20,00	13,90	12	550,96	249,28	543,5	0,60	0,24	17,31
Oktober	313,62	20,00	8,90	31	2589,98	449,50	1403,9	0,86	0,24	238,41
November	313,62	20,00	3,50	30	3725,77	268,58	1358,6	0,95	0,51	1114,72
December	313,62	20,00	-1,10	31	4923,29	222,76	1403,9	0,98	0,63	2104,81
Potreba tepla na vykurovanie $Q_{h,i}$ (kWh) spolu										6280,15

$Q_h =$	6280 kWh/rok									
Celkový projektovaný tepelný príkon										
Tepelná strata vetraním a prechodom tepla, spolu					Von. výp. T. [°C]	-13	10,35	kW		
Tepelný príkon na zakuřenie					fRH [W/m²]	11	3,4595	kW		

4. Memá potreba tepla na vykurovanie

$$Q_{H,2} = \frac{Q_h}{V_b} = \frac{6280}{670} = 9,4 \text{ kWh/m}^3 \cdot \text{rok}$$

$$Q_{H,1} = \frac{Q_h}{A_b} = \frac{6280}{240} = 26,2 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{rok}$$

5. Posúdenie na normalizovaný počet 3422 dennostupňov

Tepelná strata Q_L (kWh)

mesiac	Oktober	November	December	Január	Február	Marec	Apríl
počet dní	31	30	31	31	28	31	30
Priemerná vonkajšia teplota (°C)	8,90	3,50	-1,10	-2,90	-0,80	3,70	9,20
Požadovaná vnútorná teplota (°C)	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Memá tepelná strata vo W/K	313,62	313,62	313,62	313,62	313,62	313,62	313,62
Memá tepelná strata Q_L (kWh)	2690,0	3725,8	4923,3	5343,3	4383,6	3803,3	2438,7

Vnútorné tepelné zisky $Q_{i,i}$ (kWh)

Počet hodín trvania	744	720	744	744	672	744	720
Vnútorné zisky spolu $Q_{i,i}$ (kWh)	1403,9	1358,6	1403,9	1403,9	1268,1	1403,9	1358,6

Solárne tepelné zisky $Q_{s,i}$ (kWh)

Juh $I_{s,j}$ (kWh/m²)	57,2	33,1	28,4	30,2	43,6	61,2	66,3
$Q_{s,i}$ (kWh)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Sever $I_{s,j}$ (kWh/m²)	14,5	8,4	6,8	9,1	13,8	20,1	27,2
$Q_{s,i}$ (kWh)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Východ, západ $I_{s,j}$ (kWh/m²)	32,2	15,4	11,8	14,9	24,5	42	59,1
$Q_{s,i}$ (kWh)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Juhových., juhozáp. $I_{s,j}$ (kWh/m²)	44,8	24,9	20,8	22,7	33,8	50,9	62
$Q_{s,i}$ (kWh)	229,619712	127,62346	106,609152	116,347488	173,239872	260,884896	317,77728
Sev.vých., sev.záp. $I_{s,j}$ (kWh/m²)	18,3	9,6	7,4	10,2	16,1	26,8	41,6
$Q_{s,i}$ (kWh)	81,862488	42,944256	33,102864	45,628272	72,021096	119,886048	186,091776
Horizont. $I_{s,j}$ (kWh/m²)	55	26,2	18,4	22,2	38,6	71,4	108,2
$Q_{s,i}$ (kWh)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Solárne zisky spolu $Q_{s,i}$ (kWh)	311,5	170,6	139,7	162,0	245,3	380,8	503,9

Potreba tepla na vykurovanie Q_h (kWh)

$Q_{h,i}$ (kWh)	960,3	2273,0	3456,8	3855,7	2946,0	2107,8	669,3
-----------------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	-------

Potreba tepla na vykurovanie spolu Q_h (kWh)	16269,0 kWh/rok
--	-----------------

4. Faktor tvaru budovy

Faktor tvaru budovy

1,028	1/m	podľa STN 730540-2/2012, tab. 9	QH.nd,max1 [kWh/(m².a)]	132,4			kWh/m².a
			QH.nd,N1 [kWh/(m².a)]	102,0			kWh/m².a
			QH.nd,r1,1 [kWh/(m².a)]	51,0			kWh/m².a
			QH.nd,r2,1 [kWh/(m².a)]	25,5			kWh/m².a

3.5 Výpočet spotreby energie na osvetlenie

V priestoroch sa nachádza pôvodné osvetlenie, funkčné ale technicky zastarané. V priestoroch nie je nainštalované núdzové osvetlenie. Osvetlenie je spínané manuálne spínačmi (R1). Osvetlenie nevyhovuje normou predpísaným hodnotám v zmysle STN EN 12 464 - 1.

Úspora primárnej energie je prepočítaná skutočná spotreba energie váhovými koeficientami
Elektrická energia 2.764

Výčíslenie úspory primárnej energie

Aktivita	Opatrenie	Spotreba ener. pred E _a MWh/r	Spotreba ener. po E _a MWh/r	Úspora energie MWh/r
rekonštrukcia a modernizácia systémov osvetlenia	postupná výmena svietidiel v objekte	9,435	4,717	4,718

Na rekonštrukciu umelého osvetlenia v objekte t.j. výmenu starých svietidiel sú navrhované kazetové LED svietidla s výkonom 29W. V niektorých spoločných priestoroch sú navrhnuté kruhové LED svietidla s výkonom 14W.

Svietidlá sa osadia vo väčšej miere v miestach pôvodných starých svietidiel. V miestnostiach, kde bolo osvetlenie nedostatočné sa intenzita zvýši, v miestnostiach, ktoré bolo predimenzované osvetlenie sa intenzita upravi podľa požiadavok STN. Typ svietidiel je možné pozmeniť pokiaľ bude dodržaná intenzita osvetlenia v danom priestore. Existujúce silové rozvody sú v nevyhovujúcom stave, je nutná celková rekonštrukcia NN rozvodov.

Údržba osvetlenia v objekte sa bude vykonávať 1x ročne, nakoľko sa jedná o čistú prevádzku. V rámci údržby sa vykoná čistenie svietidiel. Výmena svetelných zdrojov sa bude vykonávať individuálne po skončení doby životnosti svet.zdroja.

3.6 Potreba energie

Denný stacionár, Lednické Rovné, KN-C 321/2, 020 61 Lednické Rovné

Potreba tepla bez strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	26,33	kWh/m ² .rok	
Potreba energie:			Energetická trieda
na vykurovanie	26,65	kWh/m ² .rok	A
na prípravu teplej vody	8,05	kWh/m ² .rok	B
na chladenie/vetrание bez systému VZT	0,00		
na osvetlenie	15,00	kWh/m ² .rok	A
Celková potreba energie kWh/(m ² .a):	55,78	kWh/m ² .rok	A
Primárna energia kWh/(m ² .a):	78,61	kWh/m ² .rok	A1

3.6.1 Rekapitulácia a potenciál úspor energie po realizácii navrhovaných úprav

Denný stacionár, Lednické Rovné, KN-C 321/2, 020 61 Lednické Rovné

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE	
1	Názov budovy:	Denný stacionár
2	Ulica, číslo:	KN-C 321/2
3	Obec:	020 61 Lednické Rovné
4	Parc. č.:	0
5	Katastrálne územie:	020 61 Lednické Rovné
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	EA

Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav

	Veličina	Potreba tepla / energie - aktuálny stav v kWh/(m².a)	Škály energetických tried	Potreba tepla / energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m².a)	Škály energetických tried	Úspora tepla / energie v kWh/(m².a)	Potenciál úspor v %
7	Potreba tepla na vykurovanie	75,70		26,33		49,37	65,2%
	Potreba energie:						
8	na vykurovanie	129,38	E	32,73	A	96,66	74,7%
9	na prípravu teplej vody	9,35	C	8,05	B	1,30	13,9%
10	na chladenie/vetranie						
11	na osvetlenie	30,00	A	15,00	A	15,00	50,0%
12	Celková potreba energie kWh/(m².a):	168,74	C	55,78	A	112,96	66,9%
13	Primárna energia kWh/(m².a):	235,49	B	78,61	A1	156,87	66,6%

	Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:						
15,00	solárna tepelná						
16,00	solárna fotovoltaická						
17,00	kogenerácia						
18,00	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja						

3.6.2 Výpočet potreby energie

Denný stacionár, Lednické Rovné, KN-C 321/2, 020 61 Lednické Rovné

Pôvodný STAV

Potreba energie											
Názov budovy:	Denný stacionár										
Ulica, číslo:	KN-C 321/2										
Obec:	020 61 Lednické Rovné										
Parc. č.:											
Katastrálne územie:	020 61 Lednické Rovné										
Účel spracovania energetického certifikátu:	EA										
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	1,00	2,00	3,00	1,00	2,00	3,00	1,00	2,00	1,00	2,00	
Potreba tepla/energie v kWh/(m ² .a)	75,70			6,00					30,00		111,70
Straty vykurovacieho systému v budove:	39,48			3,10							42,58
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	20,18										20,18
Straty pri rozvode tepla	19,30			0,17							19,48
Straty pri akumulácii tepla				2,92							2,92
Spätne získané teplo v kWh/(m ² .a)	6,59										6,59
Vlastná energia v budove:	5,99			0,16							6,15
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	5,99			0,16							6,15
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	114,57			9,26					30,00		153,84
Straty mimo hranice budovy:											
Straty pri výrobe tepla (transformácia)											
Straty pri distribúcii											
Vlastná elektrická energia:											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	129,38			9,35							138,74
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)											
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m ² .a):	129,38			9,35					30,00		168,74

Po ÚPRAVE

Potreba energie											
Názov budovy:	Denný stacionár										
Ulica, číslo:	KN-C 321/2										
Obec:	020 61 Lednické Rovné										
Parc. č.:											
Katastrálne územie:	020 61 Lednické Rovné										
Účel spracovania energetického certifikátu:	EA										
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladenie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	1,00	2,00	3,00	1,00	2,00	3,00	1,00	2,00	1,00	2,00	
Potreba tepla/energie v kWh/(m ² .a)	26,33			6,00					15,00		47,33
Straty vykurovacieho systému v budove:	9,27			2,40							11,67
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	1,99										1,99
Straty pri rozvode tepla	7,28			0,17							7,46
Straty pri akumulácii tepla				2,23							2,23
Spätne získané teplo v kWh/(m ² .a)	1,90										1,90
Vlastná energia v budove:	0,64			0,05							0,69
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku	0,64			0,05							0,69
Potreba energie v budove bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	34,33			8,45					15,00		57,78
Straty mimo hranice budovy:											
Straty pri výrobe tepla (transformácia)											
Straty pri distribúcii											
Vlastná elektrická energia:											
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m ² .a)	32,73			8,05							40,78
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)											
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m ² .a):	32,73			8,05					15,00		55,78

3.6.3 Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Denný stacionár, Lednické Rovné, KN-C 321/2, 020 61 Lednické Rovné

Pôvodný STAV

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Drevo	Teplotná energia z elektriny vyrobená v budove	Elektrická energia	Energetický nosič η	Solárna teplotná energia	Solárna energia fotovoltická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplota z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1,000	Potreba energie v budove	Vykurovanie	129,38	123,392						5,990						
2,000		Príprava teplej vody	9,354							9,354						
3,000		Chladenie a vetranie														
4,000		Osvetlenie	30,00							30,000						
5,000		Celková potreba energie	168,74	123,392						45,343						
6,000	OZE	V budove a v blízkosti														
7,000		Mimo pozemku užívateľa s budovou														
7,000		Straty pri výrobe	0,00													
7,000		Straty pri distribúcii mimo budovy	0,00													
8,000		Straty pri odovzdávaní mimo budovy														
9,000	Dodaná energia kWh/(m².a)		168,74	123,392						45,343						
10,000	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča														
11,000		Váňové faktory pre primárnu energiu		1,100						2,200						
12,000		Primárna energia kWh/(m².a)		135,731						99,755						235,486
13,000		Váňové faktory pre emisie CO ₂		0,220						0,167						
14,000		Emisie CO₂ v kg/(m².a)		27,146						7,572						34,719

PO ÚPRAVE

Č. r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Drevo	Teplotná energia z elektriny vyrobená v budove	Elektrická energia	Energetický nosič η	Solárna teplotná energia	Solárna energia fotovoltická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplota z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1,000	Potreba energie v budove	Vykurovanie	32,73	32,090						0,635						
2,000		Príprava teplej vody	8,05	8,003						0,052						
3,000		Chladenie a vetranie	0,00													
4,000		Osvetlenie	15,00							15,000						
5,000		Celková potreba energie	55,78	40,093						15,687						
6,000	OZE	V budove a v blízkosti														
7,000		Mimo pozemku užívateľa s budovou														
7,000		Straty pri výrobe	0,00													
7,000		Straty pri distribúcii mimo budovy	0,00													
8,000		Straty pri odovzdávaní mimo budovy														
9,000	Dodaná energia kWh/(m².a)		55,78	40,093						15,687						
10,000	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča														
11,000		Váňové faktory pre primárnu energiu		1,100						2,200						
12,000		Primárna energia kWh/(m².a)		44,102						34,511						78,613
13,000		Váňové faktory pre emisie CO ₂		0,220						0,167						
14,000		Emisie CO₂ v kg/(m².a)		8,820						2,620						11,440

4. ZÁVER

DENNÝ STACIONÁR, LEDNICKÉ ROVNÉ, KN-C 321/2, 020 61 LEDNICKÉ ROVNÉ

Po zrealizovaní nasledujúcich opatrení:

Zateplenie obvodových konštrukcií 150 mm minerálne dosky

Zateplenie základov 130mm EPS

Zateplenie strechy 300mm sklená vata

Výmena pôvodných okien za plastové 3-sklo, výmena dverí

Rekonštrukcia vykurovacej sústavy

Hydraulické vyregulovanie a termostatizácia

Osvetlenie

Charakter využitia budovy (kategória budovy)	Administratívna budova
Globálny ukazovateľ – energetická trieda	A1