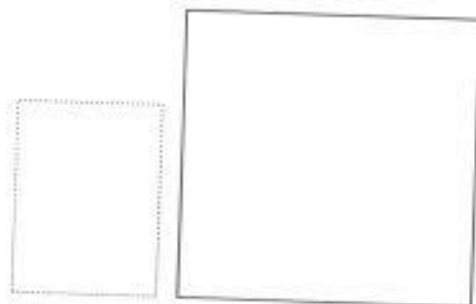


PROJEKTOVÉ ENERGETICKÉ HODNOTENIE



Stavba : Obecný úrad Brvnište, zateplenie objektu
Miesto : Brvnište, s. č. 390
Vypracoval : Ing. Radoslav Ponechal, PhD.
Zodpovedný projektant : Ing. Matej Kurek
Odovzdané : 03/2017

1.0 Úvod

V tomto posudku sa hodnotí projekt zníženia energetickej náročnosti objektu obecného úradu v obci Brvnište z hľadiska splnenia kritérií STN 73 0540:2012 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov a jej predchádzajúcich vydaní spracovávané na obnovu budov, navrhovanie nových konštrukcií a budov, zozáväznených vyhl. MŽP SR č. 532/2002 Z. Z.:

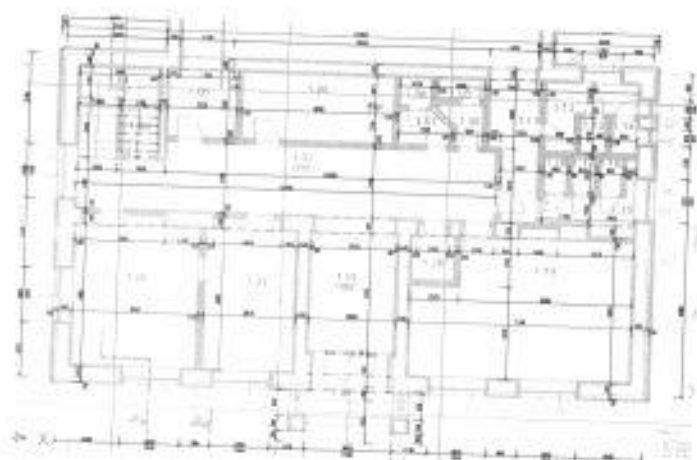
- minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebnej konštrukcie
- minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnosti
- minimálnej teploty vnútorného povrchu
- maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie
- energetickej hospodárnosti budovy

2.0 Podklady posudku

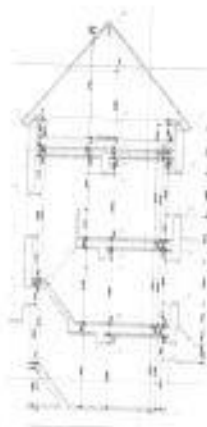
1. Projektová dokumentácia v elektronickej forme
2. STN 73 0540-2, Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, Tepelná ochrana budov, Časť 2: Funkčné požiadavky.
3. STN 73 0540-3, Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, Tepelná ochrana budov, Časť 3: Vlastnosti postredia a stavebných výrobkov.
4. STN 73 0540-4, Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov, Tepelná ochrana budov, Časť 4: Výpočtové metódy.
5. STN EN ISO 6946, Stavebné konštrukcie, Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtová metóda
6. STN EN ISO 10077 – 1, Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc, Výpočet súčiniteľa prechodu tepla, Časť 1: Všeobecne.
7. STN EN ISO 13370, Tepelnotechnické vlastnosti budov, Šírenie tepla zeminou. Výpočtové metódy
8. STN EN ISO 13788, Tepelnovlhkostné vlastnosti stavebných dielcov a konštrukcií, Vnútna povrchová teplota na vylúčenie kritickej povrchovej vlhkosti a kondenzácie vnútri konštrukcie, Výpočtová metóda.
9. STN EN ISO 10211, Tepelné mosty v budovách pozemných stavieb. Tepelné toky a povrchové teploty. Podrobné výpočty
10. STN EN ISO 13789, Tepelnotechnické vlastnosti budov, Merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním. Výpočtová metóda
11. Program Therm, v. 5.0
12. Program Isover Fragment v. 3.0

3.0 Popis objektu v pôvodnom stave

Budova sa nachádza v katastri obce Brvnište, okres Považská Bystrica. Pôdorysné rozmery sú 11,60 x 19,07 m. Má dve nadzemné podlažia a suterén. Pôdorys prízemia a rez objektom je dokumentovaný na obr. 1 a 2. Obvodový plášť tvorí murivo z tehál metrického formátu so zateplením penovým polystyrénom. Strop do povalového priestoru je vytvorený zo železobetónových panelov so škvarobetónovým poterom. Podlaha nad suterénom je pravdepodobne betónový poter so škvarovým násypom. Okenné konštrukcie sú z plastových rámov s izolačným dvojsklom.



Obr. 1 Pôdorys prízemia riešeného objektu



Obr. 2 Priečny rez riešeného objektu

Popis zateplenia objektu

Obvodové steny sú v projekte zateplené doskami zo sivého polystyrénu/minerálnej vlny hrúbky 150 mm. Soklová časť je zateplená polystyrénovými doskami hrúbky 100 mm. Strop do povaly bude zateplený pásmi z minerálnej vlny hr. 360 mm. Existujúce okná a vstupné dvere budú nahradené oknami s plastovým profilom s tepelnoizolačným trojsklom a teplým dištančným rámikom. Strop v suteréne bude obložený doskami z minerálnych vlákien hr. 100 mm.

4.0 Tepelnoizolačné vlastnosti stavebnej konštrukcie

Jednotlivé konštrukcie, tvoriace teplovýmenný obal budovy, sú charakterizované v tab. 1. V tab. 2 sú tepelnoizolačné vlastnosti konštrukcií po zateplení. Uvádzané sú normové a vypočítané hodnoty tepelného odporu a súčiniteľu prechodu tepla. Skladby jednotlivých konštrukcií sú podrobne rozpísané v prílohe č. 1.

Tab. 1 Pôvodný stav

Konštrukcia	tepelný odpor			súčiniteľ prechodu		
	R ₀			U		
	(m ² K/W)	Normová		(W/(m ² K))	Normová	
		minimálna	odporúčaná		minimálna	odporúčaná
Obvodová stena	1,940	2,00	4,40	0,47	0,46	0,22
Strop do poväy	0,342	nevyh.	6,50	1,92	nevyh.	
Stena do sály	0,723	0,30	1,10	1,02	0,35	0,20
Podlaha nad suterénom	0,426	vyhovuje	2,50	1,31	0,80	0,35
Podlaha nad exteriérom	0,386	vyhovuje			1,60	0,60
		3,10	6,50	1,68	vyhovuje	
		nevyh.			0,30	0,15
					nevyh.	

Tab. 2 Po zateplení

Konštrukcia	tepelný odpor			súčiniteľ prechodu			vnútorná povrchová teplota		kondenzácia vodnej pary v konštrukcii
	(m ² K/W)	R ₀		(W/(m ² K))	U		tepnota		
		Normová			Normová		t _{si}		
		minimálna	odporúčaná		minimálna	odporúčaná	°C	Normová	
Obvodová stena	4,60	2,00	3,00	0,21	0,46	0,32	19,03	13,63	
Strecha	9,43	vyhovuje	vyhovuje	0,10	vyhovuje	vyhovuje	19,53	13,63	vyhovuje
		2,00	3,00		0,46	0,32		vyhovuje	
Podlaha nad suterénom	1,46	vyhovuje	vyhovuje	0,61	vyhovuje	vyhovuje	19,53	13,63	vyhovuje
		0,30	0,70		1,60	0,70		vyhovuje	
Podlaha nad temperovaným priestorom	0,45	vyhovuje	vyhovuje	1,27	vyhovuje	vyhovuje			
		0,10	0,40		2,75	1,50			
		vyhovuje	vyhovuje		vyhovuje	vyhovuje			

5.0 Výmena vzduchu

Dĺžka škár v objekte, cez ktoré sa realizuje infiltrácia vzduchu je 153,8 m. Súčiniteľ škárovej prievzdušnosti okien bol uvažovaný $i_v = 0,0002 \text{ (m}^3\text{/(s.m.Pa}^{0,67}\text{))}$, čo predstavuje infiltráciu vzduchu škarami v priemere $n = 0,51 \text{ 1/h}$. Pri výpočtoch tepelnej straty vetraním v pôvodnom stave sa však uvažovalo s výmenou vzduchu $n = 0,57 \text{ 1/h}$.

6.0 Merná potreba tepla na vykurovanie

Výpočet mernej potreby tepla pred zateplením je dokumentovaný v tab. 3. Potreba tepla na vykurovanie po zateplení je uvedená v tab. 4. Pri výpočte ročnej bilancie potreby tepla sa vychádzalo z priemerných mesačných klimatických údajov. Objekt má mernú potrebu tepla na vykurovanie $132,00 \text{ kWh/m}^2\text{rok}$, po projektovanom zateplení klesá na $41,60 \text{ kWh/m}^2\text{rok}$, čo je pokles o 68,4 %. Zateplený objekt spĺňa požiadavku STN 73 0540:2012 na mernú potrebu tepla na vykurovanie, ktorá pre obnovované budovy v závislosti na faktore tvaru požaduje potrebu $Q_{H,nd,max}$ nižšiu ako $76,73 \text{ kWh/m}^2\text{rok}$.

Tab. 3 Súčasný stav

Výpočet potreby tepla na vykurovanie			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)	
8		Zmiešaný účel užívania – kategória 1	Administratíva
9		Zmiešaný účel užívania – kategória 2	
10		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 1	%

11		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 2			%
12		Rok kolaudácie			
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany			
14		Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)			
15		Šírka budovy			
16		Dĺžka budovy	19	m	
17		Výška budovy	11,6	m	
18		Počet podlaží	11	m	
19		Obostavaný objem	2		
20		Celková podlahová plocha	1363,6951	m ²	
21		Celková teplovýmenná plocha	421,3	m ²	
22		Priemerná konštrukčná výška	821,21	m ²	
23		Faktor tvaru	3,24	m	
24		Výpočtová metóda	0,602	l/m	
25	Výpočet	Počet dennostupňov	normalizované hodnotenie		
			3104	K.deň	
		Popis/názov obvodovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/(m ² .K))	Teplovýmenná plocha A _i (m ²)	Teplotný redukčný faktor b (-)
		Obvodový plášť :			
26		1 Obvodová stena hr. 420 mm	0,47	258,75	1,0
27		2 Stena do kultúrneho domu	1,02	80,16	0,35
28		3			
29		4			
30		5			
		Strecha :			
31		1 Strop do povaly	1,92	212,33	0,8
32		2			
33		3			
34		4			
35		5			
		Podlaha :			
36		1 Podlaha nad suterénom	1,31	132,27	0,5
37		2 Podlaha nad exteriérom	1,68	3,36	1,0
38		3 Podlaha na teréne	0,58	76,7	1,0
39		4			
40		5			
		Otvorové konštrukcie :			
41		1 Okná	1,290	37,64	1,0
42		2 Dvere	1,300	20	1,0
43		3			
		4			
		5			
45					
46		Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _m	0,94	W/(m ² .K)	
47		Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykúr. suteréne L _s		W/K	
48		Vplyv tepelných mostov ΔU	0,1	W/(m ² .K)	
49		Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH _{TM}	82,12	W/K	

		Popis otvorovej konštrukcie	Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní $i \cdot 10^4$ ($m^2/(s \cdot Pa^{0,67})$)
50	1	Okná a dvere		
51	2		153,8	0,0002
52	3			
53		Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)		$Pa^{0,67}$
54		Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n	0,57	1/h
55		Nameraná vzduchotesnosť n_{50}		1/h
56		Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n	0,57	1/h
57		Rekuperačná jednotka	nie	
58		Účinnosť rekuperačnej jednotky		%
59		Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku		m^3
60		Tep. výkon vnútorného zdroja q	6	W/ m^2
61		Vnútorné tepelné zisky Q _i	12639	kWh/a

84	Typ konštrukcie	tehla	
85	C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m ²)	165000	J/(K.m ²)
86	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie - mesačná metóda	0,95	
87	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda	132,00	kWh/(m².a)
	Chladenie		
88	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia		°C
89	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia		°C
90	Trvanie obdobia chladenia		dni
91	Účinná solárna kolektčná plocha plyných častí v m ²		m ²
92	Priemerný faktor využitia tepelných strát – chladenie - mesačná metóda		
93	Potreba chladu na chladenie – mesačná metóda		kWh/(m².a)
VÝSLEDKY			
94	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)	987,45	W/K
95	Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda	149,33	kWh/(m².a)
96	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda	132,00	kWh/(m².a)
97	Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda		kWh/(m².a)

Mesačná metodika							
Mesiac	I	II	III	IV	X	XI	XII
Trvanie obdobia t (dni)	31	28	31	30	31	30	31
Priemerná vonkajšia teplota (°C)	-1,8	0,4	4,6	9,9	9,8	4,3	-0,3
Požadovaná upravená vnútorná teplota (°C)	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5
Tepelné straty prechodom tepla (kWh/m)	11627	9363	7961	4767	4983	7871	10767
Tepelné straty vetraním (kWh/mesiac)	3271	2915	2251	1393	1409	2299	3044
Vnútorné tepelné zisky							
Počet hodín (h)	744	672	744	720	744	720	744
Spolu vnútorné tepelné zisky (kWh/m)	1880,7	1698,7	1880,7	1820,0	1880,7	1820,0	1880,7
Solárne zisky							
Juhovýchod/juhozápad	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Severovýchod/severozápad	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Juh	456,5	659,0	925,1	1002,2	864,6	500,3	429,3
Východ	41,7	68,5	117,5	165,3	90,1	43,1	33,0
Západ	71,3	117,3	201,1	282,5	154,2	73,7	56,5
Sever	15,5	23,5	34,2	48,3	24,7	14,3	11,6
Spolu solárne zisky (kWh/mesiac)	585,0	868,4	1277,9	1496,3	1133,5	631,4	530,4
Pomer tepelných ziskov a strát							
Vnútorná tepelná kapacita	165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000
Časová konštanta	20	20	20	20	20	20	20
aH,0	1	1	1	1	1	1	1
Th,0	15	15	15	15	15	15	15
aH	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30	2,30
Faktor využitia tepelných ziskov	0,99	0,98	0,95	0,87	0,90	0,97	0,99
Potreba tepla na vykurovanie (kWh/m)	12465	9767	7203	3265	3685	7789	11436

Tab. 4 Nový stav

Výpočet potreby tepla na vykurovanie					
VSTUPNÉ ÚDAJE					
7	Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)	obchodné služby		
8		Zmiešaný účel užívania – kategória 1			
9		Zmiešaný účel užívania – kategória 2	%		
10		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 1	%		
11		Podiel celkovej podlahovej plochy – kategória 2			
12		Rok kolaudácie	2017		
13		Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany			
14		Typ. konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)	25 m		
15		Šírka budovy	22 m		
16		Dĺžka budovy	5 m		
17		Výška budovy	2		
18		Počet podlaží	1524,8292 m ²		
19		Obostavaný objem	421,3 m ³		
20		Celková podlahová plocha	875,9327 m ²		
21	Celková teplovýmenná plocha	3,62 m			
22	Priemerná konštrukčná výška	0,574 1/m			
23	Faktor tvaru	normalizované hodnotenie			
24	Výpočtová metóda	2553 K.deň			
25	Počet dennostupňov				
	Tepelné straty	Popis/názov obvodovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/(m ² ·K))	Teplovýmenná plocha A _i (m ²)	Teplotný redukčný faktor b (-)
		Obvodový plášť :			
26		1 Obvodová stena hr. 420 mm	0,21	289,20	1,0
27		2 Stena do kultúrneho domu	1,01	85,86	0,35
28		3			
29		4			
30		5			
		5			
		Strecha :			
31		1 Strop do povaly	0,10	221,44	0,8
32		2			
33		3			
34		4			
35		5			
		Podlaha :			
36		1 Podlaha nad suterénom	0,30	141,38	0,5
37		2 Podlaha nad exteriérom	0,35	3,25	1,0
38		3 Podlaha na teréne	0,27	76,7	1,0
39		4			
40		5			
		Otvorové konštrukcie :			
41		1 Okná	0,770	44,91	1,0
42		2 Dvere	0,760	13,19	1,0
43		3			
44		4			
45	5				
46	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _{ie}				0,27 W/(m ² ·K)
47	Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykúr. suteréne L _s				W/K

48	Vplyv tepelných mostov ΔU	0,05 W/(m².K)					
49	Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}	43,80 W/K					
Tepelné straty	Popis otvorovej konštrukcie		Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i .10 ⁴ (m²/(s.Pa ^{0,67}))			
	1	Okná a dvere	153,8	0,0002			
	2						
	3						
53	Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)		- Pa ^{0,67}				
54	Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n		0,51 1/h				
55	Nameraná vzduchotesnosť n ₅₀		1/h				
56	Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n		1 1/h				
57	Rekuperačná jednotka		nie				
58	Účinnosť rekuperačnej jednotky		%				
59	Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku		m³				
60	Tep. výkon vnútorného zdroja q		6 W/m²				
61	Vnútorné tepelné zisky Qi		12639 kWh/a				
Tepelné zisky		Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia I _g (kWh/m²)	Priepustnosť slnečného žiarenia g (-)	Tieniaci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m²)	Účinná kolektčná plocha plné časti A (m²) (chladenie)
	62	1 Juh	320	0,5	0,7	35,99	12,597
	63	2 Východ	200	0,5	0,7	6,66	2,331
	64	3 Západ	200	0,5	0,7	11,4	3,990
	65	4 Sever	100	0,5	0,7	4,05	1,418
	66	5 JZ/JV	260	0,5	0,7	0	0,000
	67	6 SV/SZ	130	0,5	0,7	0	0,000
	68	7 Horizontálna	340	0,5	0,7	0	0
	69	8					
70	Solárne tepelné zisky		5436,83		kWh/a		
Merná potreba tepla na vykurovanie a chladenie	Sezónna metóda						
	71	Merná tepelná strata prechodom H _L		240,25 W/K			
	72	Merná tepelná strata H _L		213,48 W/K			
	73	Faktor využitia tepelných ziskov		0,95			
	74	Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda		46,69 kWh/(m².a)			
	Mesačná metóda						
	75	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania		°C			
	76	Trvanie obdobia vykurovania		dni			
	77	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania		18 °C			
	78	Prerušované vykurovanie (áno/nie)		áno			
	79	Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni		h			
	80	Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dňa vikendu		h			
	81	Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)					
	82	Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)					

83	Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)	18,5 °C
84	Typ konštrukcie	tehla
85	C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m²)	300000 J/(K.m²)
86	Priemerný faktor využitia tepelných ziskov – vykurovanie – mesačná metóda	0,92
87	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda	41,60 kWh/(m².a)
88	Chladenie	°C
89	Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladenia	°C
90	Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladenia	dni
91	Trvanie obdobia chladenia	m²
92	Účinná solárna kolektčná plocha plyných častí v m²	
93	Priemerný faktor využitia tepelných strát – chladenie – mesačná met	kWh/(m².a)
94	Potreba chladu na chladenie – mesačná metóda	
VÝSLEDKY		
94	Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)	453,73 W/K
95	Merná potreba tepla na vykurovanie – sezónna metóda	46,69 kWh/(m².a)
96	Merná potreba tepla na vykurovanie – mesačná metóda	41,60 kWh/(m².a)
97	Merná potreba chladu na chladenie – mesačná metóda	kWh/(m².a)

Mesačná metodika								
Mesiac	I	II	III	IV	X	XI	XII	
Trvanie obdobia t (dni)	31	28	31	30	31	30	31	31
Priemerná vonkajšia teplota (°C)	-1,8	0,4	4,6	9,9	18,5	18,5	18,5	18,5
Požadovaná upravená vnútorná teplota (°C)	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5
Tepelné straty prechodom tepla (kWh/m)	3629	2922	2485	1488	1555	2456	3360	
Tepelné straty vetraním (kWh/mesiac)	3208	2859	2208	1366	1382	2255	2986	
Vnútorné tepelné zisky								
Počet hodín (h)	744	672	744	720	744	720	744	
Spolu vnútorné tepelné zisky (kWh/m)	1880,7	1698,7	1880,7	1820,0	1880,7	1820,0	1880,7	
Solárne zisky								
Juhovýchod/juhozápad	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Severovýchod/severozápad	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Juh	380,4	549,2	770,9	835,1	720,5	416,9	357,7	
Východ	34,7	57,1	97,9	137,8	75,1	35,9	27,5	
Západ	59,5	97,8	167,6	235,4	128,5	61,4	47,1	
Sever	12,9	19,6	28,5	38,6	20,6	11,9	9,6	
Spolu solárne zisky (kWh/mesiac)	487,5	723,6	1064,9	1246,9	944,6	526,2	442,0	
Pomer tepelných ziskov a strát	0,35	0,42	0,63	1,07	0,96	0,50	0,37	
Vnútorná tepelná kapacita	165000	165000	165000	165000	165000	165000	165000	
Časová konštanta	43	43	43	43	43	43	43	
aH,0	1	1	1	1	1	1	1	
Th,0	15	15	15	15	15	15	15	
aH	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84	
Faktor využitia tepelných ziskov	0,99	0,98	0,93	0,76	0,81	0,96	0,99	
Potreba tepla na vykurovanie (kWh/m)	4495	3410	1952	511	653	2449	4055	

7.0 Minimálna teplota vnútorného povrchu

Pre výpočet minimálnej teploty vnútorného povrchu bolo vybrané štyri kritické detaily. Okrajové podmienky pre výpočet minimálnej teploty vnútorného povrchu boli stanovené podľa normy STN EN ISO 6946 a normy STN EN ISO13788. Vnútorná teplota mala hodnotu $\Theta_{ai} = 20,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$. Výpočtová hodnota teploty vonkajšieho vzduchu pre Považskú Bystricu má hodnotu $\Theta_{ae} = -15,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Opis modelovaných materiálov je uvedený v tab. 5.

Tab. 5

Materiál	Farebné označenie	λ W/(m.K)
drevo	hnedá	0,22
tehla	červená	0,69
železobetón	tmavosivá	1,58
omietka	svetlosivá	0,88
tepelná izolácia z polyuretánu	žltá	0,024
vzduchová dutina	belasá	-
Minerálna vlna	fialová	0,038
škvarový násyp	tmavozelená	0,37
polystyrenbetón	zelená	0,20

Vo všetkých posudzovaných kritických detailoch je vnútorná povrchová teplota väčšia alebo rovná ako normou požadovaná $\Theta_{si,N} = 13,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ pri prerušovanom vykurovaní.



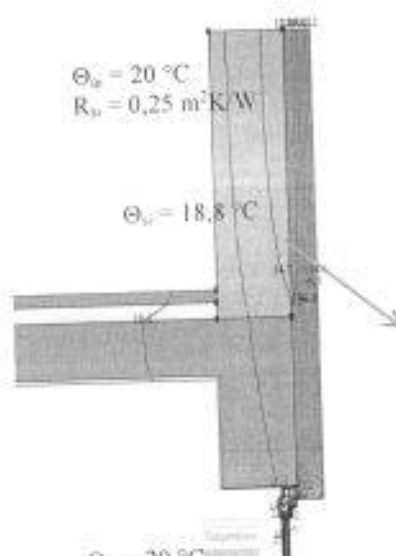
$\Theta_{si} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $R_{si} = 0,25\text{ m}^2\text{K/W}$

$\Theta_s = 13,8\text{ }^{\circ}\text{C}$



$\Theta_{se} = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $R_{se} = 0,04\text{ m}^2\text{K/W}$

Obr. 3 Geometria riešeného detailu 1



$\Theta_{si} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $R_{si} = 0,25\text{ m}^2\text{K/W}$

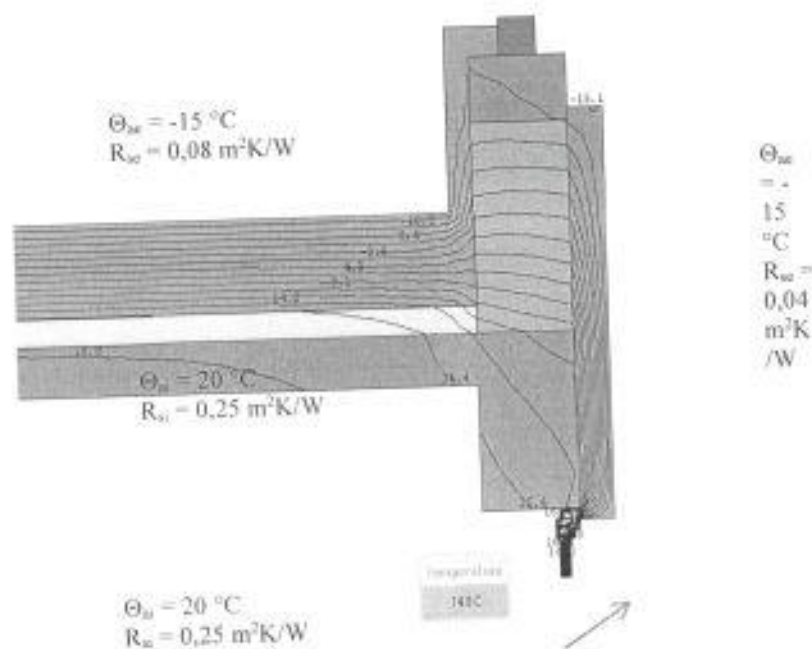
$\Theta_s = 18,8\text{ }^{\circ}\text{C}$

$\Theta_{se} = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $R_{se} = 0,04\text{ m}^2\text{K/W}$

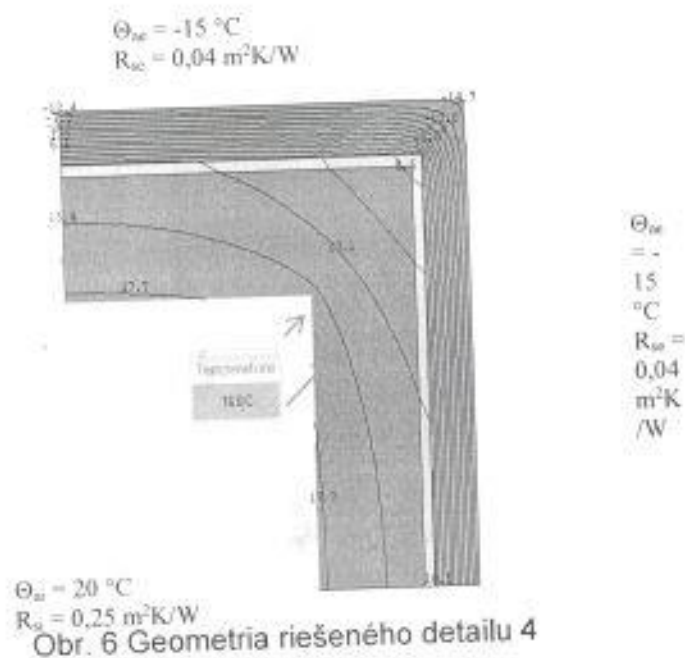
$\Theta_{se} = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $R_{se} = 0,04\text{ m}^2\text{K/W}$

$\Theta_{si} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $R_{si} = 0,25\text{ m}^2\text{K/W}$

Obr. 4 Geometria riešeného detailu 2



Obr. 5 Geometria riešeného detailu 3



Obr. 6 Geometria riešeného detailu 4

8.0 Záver

Narhovaná budova spĺňa požiadavku:

1. minimálnych tepelnoizolačných vlastností stavebnej konštrukcie
2. maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie

3. minimálnej vnútornej povrchovej teploty
4. energetickej hospodárnosti budovy

Splnenie kritéria minimálnej priemernej výmeny vzduchu v miestnostiach nie je dosiahnuté. Zvýšenie výmeny vzduchu je možné zabezpečiť nasledovnými opatreniami:

1. zabudovať okná s kovaním s mikroventilačnou polohou,
2. pravidelne nárazovo otvárať okná v miestnostiach.

V Žiline dňa 10.3.2017

Ing. Radoslav Ponechal, PhD.

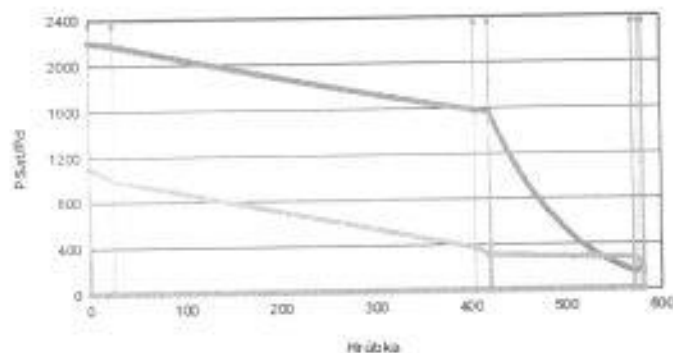
Príloha

Tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií

Obvodová stena

Skladba:

názov	d [mm]	λ_e [W/(m.K)]	λ_d [W/(m.K)]	ρ [kg/m ³]	P [kg/m ³]	μ [1/s].10 ⁻⁹	R [m ² K/W]	R_d [m/s].10 ⁻⁹
* - Vápenocementová omietka	25,0	0,99	0,88	790	2 000	19	0,025	2,52
* - Murivo CDM hr. 375 mm	380,0	0,556	0,52	960	1 400	7	0,683	14,13
* - Vápenocementová omietka	15,0	0,99	0,88	790	2 000	19	0,015	1,51
ISOVER TF PROFI	150,0	0,038	0,036	800	108	1	3,947	0,80
Baumit lepiaca masla (HafMörtel)	7,0	0,64	0,8	920	1 400	18	0,008	0,67
Baumit Granopor omietka (Granopor Putz)	4,0	0,74	0,7	920	1 800	121	0,005	2,57
Suma (Σ):	581,0						4,683	22,21

Priebeh PSat a Pd


Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary:

$$G_k = 0,0959 \text{ kg/(m}^2\text{.rok)}$$

Ročné množstvo vyparenej vodnej pary:

$$G_v = 2,983 \text{ kg/(m}^2\text{.rok)}$$

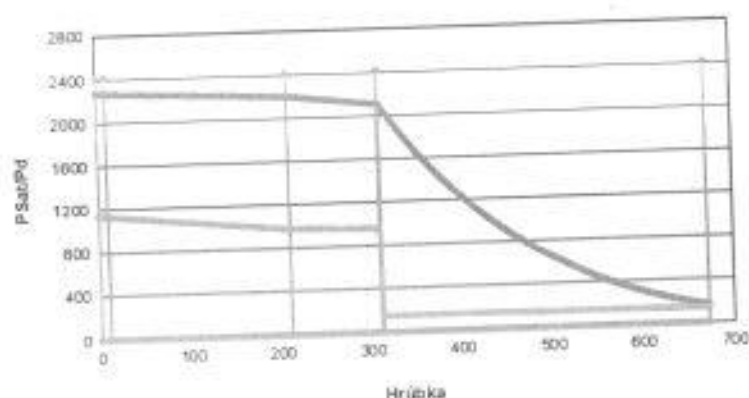
$$G (G_v - G_k): -2,89$$

Konštrukcia má priaznivú ročnú bilanciu skondenzovanej a vyparenej vodnej pary.

Strop do povaly

Skladba:								
názov	d [mm]	λ_e [W/(m.K)]	λ_d [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	ρ [kg/m ³]	μ [1/s].10 ⁻⁹	R [m ² K/w]	R_d [m/s].10 ⁻⁹
* - Vápenocementová omietka	10,0	0,99	0,88	790	2 000	19	0,01	1,01
* - Železobetón	200,0	1,43	1,22	1 020	2 300	23	0,14	24,44
* - Škvárový betón	100,0	0,52	0,5	830	1 000	6	0,192	3,19
* - Asfaltové pásy a lepenky	2,0	0,21	0,21	1 470	1 400	12 000	0,01	127,50
ISOVER UNIROL PLUS	360,0	0,036	0,036	840	17	1	9,474	1,91
Suma (Σ):	672,0						9,826	156,04

Priebeh PSat a Pd



V konštrukcii nedochádza ku kondenzácii vodnej pary.

Podlaha nad suterénom a na teréne

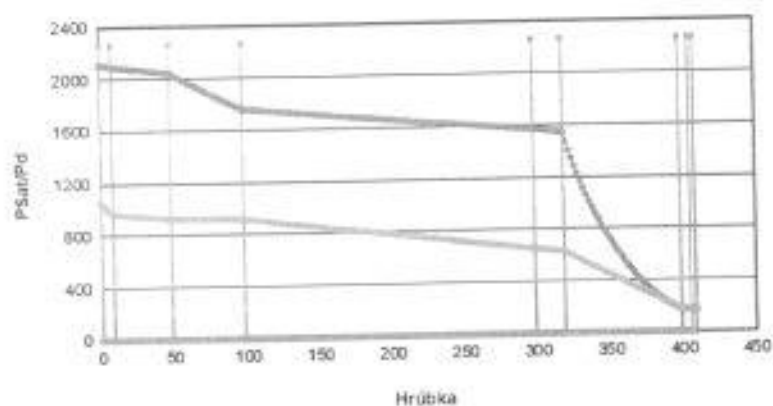
Skladba:								
názov	d [mm]	λ_e [W/(m.K)]	λ_d [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	ρ [kg/m ³]	μ [1/s].10 ⁻⁹	R [m ² K/w]	R_d [m/s].10 ⁻⁹
* - Tvrdé drevo, tep. tok kolmo k vláknám	15,0	0,22	0,18	2 510	800	157	0,068	12,51
* - Obyčajný hutný betón	40,0	1,23	1,05	1 020	2 100	17	0,033	3,61
* - Škvára	50,0	0,27	0,21	750	750	3	0,185	0,80
Suma (Σ):	105,0						0,286	16,92

Podlaha nad vonkajším prostredím

Skladba

názov	d [mm]	λ_e [W/(m.K)]	λ_d [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	ρ [kg/m³]	μ [1/s].10⁹	R [m²K/W]	R_d [m/s].10⁹
* - Dlažba keramická	8,0	0,95	0,95	840	1 600	200	0,008	8,50
* - Obyčajný hutný betón	40,0	1,23	1,05	1 020	2 100	17	0,033	3,61
* - Škvarec	50,0	0,27	0,21	750	750	3	0,185	0,80
* - Železobetón	200,0	1,43	1,22	1 020	2 300	23	0,14	24,44
* - Vápenocementová omietka	20,0	0,99	0,88	790	2 000	19	0,02	2,02
Styrodur 2800 C 90 mm	80,0	0,035	0,035	2 060	30	100	2,222	42,50
Baumit lepiaca masť (HaftMörtel)	7,0	0,84	0,8	920	1 400	18	0,008	0,67
Baumit Granopor omietka (Granopor Putz)	3,0	0,74	0,7	920	1 800	121	0,004	1,93
Suma (Σ):	408,0						2,62	84,46

Pribeh PSat a Pd



Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary:

$$G_k = 0 \text{ kg/(m}^2 \text{ rok)}$$

Ročné množstvo vyparenej vodnej pary:

$$G_v = 3,1193 \text{ kg/(m}^2 \text{ rok)}$$

$$G (G_v - G_k): -3,12$$

Konštrukcia má priaznivú ročnú bilanciu skondenzovanej a vyparenej vodnej pary.

Okná pôvodný stav

šírka okna (m)	výška okna (m)	U_f (W/m ² .K)	U_g (W/m ² .K)	Ψ (W/m.K)	U_w (W/m ² .K)
1,9	1,5	1,3	1,1	0,04	1,278
1,5	1,5	1,3	1,1	0,04	1,297
0,9	0,6	1,3	1,1	0,04	1,361
1,3	0,9	1,3	1,1	0,04	1,296
1,5	1,3	1,3	1,1	0,04	1,424
vážený priemer					1,292

Okná nový stav

šírka okna (m)	výška okna (m)	U_f (W/m ² .K)	U_g (W/m ² .K)	Ψ (W/m.K)	U_w (W/m ² .K)
1,9	1,5	0,75	0,6	0,04	0,762
1,5	1,5	0,75	0,6	0,04	0,781
0,9	0,6	0,75	0,6	0,04	0,835
1,3	0,9	0,75	0,6	0,04	0,777
1,5	1,3	0,75	0,6	0,04	0,838
vážený priemer					0,773

5. POPIS VYKUROVACEJ SÚSTAVY

<i>Vykurovacia sústava:</i>	Elektrická vykurovacia sústava - konvekčné vykurovanie. Inštalované sú nástenné elektrické konvekčné vykurovacie telesá. Regulácia pomocou priestorových termostatov.
-----------------------------	---

Spôsob hodnotenia:	Projektové.
Typ vykurovacieho systému:	Elektrická vykurovacia sústava - konvekčné vykurovanie. Inštalované sú nástenné elektrické konvekčné vykurovacie telesá.
Energetický nosič:	Elektrina.
Meranie a regulácia:	Elektrická vykurovacia sústava - konvekčné vykurovanie. Inštalované sú nástenné elektrické konvekčné vykurovacie telesá.

6. POPIS PRÍPRAVY TEPLEJ VODY

<i>Príprava teplej vody:</i>	Teplá voda pripravovaná v elektrickom zásobníkovom ohrievači. Distribučný systém opatrený tepelnou izoláciou. Systém bez cirkulácie teplej vody. 50 % tepelných strát zo systému prípravy, dodávky a distribúcie teplej vody sa využije v prospech vykurovania.
------------------------------	---

Spôsob hodnotenia:	Projektové.
Systém prípravy teplej vody:	Teplá voda pripravovaná v elektrickom zásobníkovom ohrievači.
Energetický nosič:	Elektrina.
Meranie a regulácia:	Trojcestný ventil a termostat.

7. NÁVRH ENERGETICKO-ÚSPORNÝCH OPATRENÍ

<i>Vykurovacia sústava:</i>	Teplovodná dvojručná vykurovacia sústava - konvekčné vykurovanie. Zdroj tepla plynový kondenzačný kotol. Distribučný systém z plast - hliníkových rúr, ktoré sú opatrené tepelnou izoláciou z penového polyetylénu. Odovzdávanie tepla oceľovými panelovými vykurovacími telesami. Sústava ekvitermicky regulovaná. Doregulovanie výkonu je zabezpečené regulačnými ventilmi na koncových prvkoch vykurovacej sústavy. Sústava hydraulicky vyregulovaná.
<i>Príprava teplej vody:</i>	Teplá voda pripravovaná v tepelnom čerpadle typu vzduch - voda Ariston NUOS EVO 80 s integrovaným zásobníkom s V = 80 l. Výkon tepelného čerpadla 0,93 kW (prikon 0,31 kW). Zariadenie má integrovanú elektrickú ohrevnú vložku (1,2 kW). Distribučný systém opatrený tepelnou izoláciou z penového polyetylénu. Systém bez cirkulácie teplej vody. 50 % tepelných strát zo systému prípravy, dodávky a distribúcie teplej vody sa využije v prospech vykurovania.

V Bratislave, 08.03.2017

doc. Ing. Daniel Kalús, PhD.
osoba oprávnená na energetickú certifikáciu budov
miesto spotreby energie – Vykurovanie a príprava teplej vody
číslo oprávnenia: 012*2*2007

Potreba energie na vykurovanie – pôvodný stav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	Obecný úrad	
2	Ulica, číslo:	Brvnište 390	
3	Obec:	Brvnište, Považská Bystrica	
4	Parc. č.:		
5	Katastrálne územie:	Brvnište, Považská Bystrica	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové hodnotenie	
Výpočet potreby energie na vykurovanie			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Administratívna budova
8		Celková podlahová plocha	421,3 m ²
9		Vykurovací systém	Konvekčné vykurovanie
10		Distribučný systém	
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	mm
13		Teplotný spád	°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	elektrické konvekčné vykurovacie telesá
18		Energetický nosič	EE
19		Umiestnenie zdroja	v budove
20		Účinnosť výroby tepla	99 %
21	Potreba tepla a energie	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	149,09 kWh/(m ² .a)
22		Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	projektové
23		Podrobná metóda:	
23		Dĺžka potrubia v zóne 1	0,00 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	0,00 mm
28		Teplota okolitého prostredia	20 °C
29		Stredná teplota vykurovacej látky	0 °C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	3 392,00 h
31		Zjednodušená metóda:	
31		Dĺžka zóny	m
32		Šírka zóny	m
33		Výška zóny	m
34		Počet podlaží v zóne	
35		Merná tepelná strata	W/m

36.	Teplota okolitého prostredia		°C
37.	Stredná teplota vykurovacej látky		°C
38.	Počet prevádzkových hodín		h
39.	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	164,87	kWh/(m ² .a)
40.	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,00	kWh/(m ² .a)
41.	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	164,87	kWh/(m ² .a)
42.	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0,000	kWh/(m ² .a)
43.	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	164,87	kWh/(m ² .a)
44.	Príkon čerpadiel		W
45.	Čas prevádzky počas roka	3 392,00	h
46.	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0,00	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		kWh/(m ² .a)
51.	Spôsob uloženia potrubia		
52.	Dĺžka potrubia		m
53.	Technické údaje o tepelnej izolácii		
54.	Čas prevádzkovania siete		h
55.	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy		kWh/(m ² .a)
56.	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m ² .a)
57.	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	0,00	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	164,869	kWh/(m ² .a)
60.	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	164,869	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	0,000	kWh/(m ² .a)

Potreba energie na prípravu TUV – pôvodný stav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1.	Názov budovy:	Obecný úrad	
2.	Ulica, číslo:	Brvnište 390	
3.	Obec:	Brvnište, Považská Bystrica	
4.	Parc. č.:		
5.	Katastrálne územie:	Brvnište, Považská Bystrica	
6.	Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové hodnotenie	
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7.	Budova	Kategória budovy	Administratívna budova
8.		Spôsob hodnotenia	projektové
9.		Systém prípravy TV	zásobníkovým ohrevom
10.		Celková podlahová plocha	421,3 m ²
11.		Distribučný systém	oceľové rúry

12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	minerálna vlna/plstené pásy/penový polyetylén	
13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	5,00	mm
14		Meranie a regulácia	termostat a trojcestný ventil	
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	elektrický zásobníkový ohrievač TV	
16		Energetický nosič	EE	
17		Umiestnenie zdroja	v budove	
18		Účinnosť výroby tepla	99	%
19		Potrebný objem TV	0,17	m ³ /deň
20		Potrebný denný objem TV na m ² celkovej podlahovej plochy	0,00041	m ³ /m ²
21	Potreba tepelnej energie a energie	Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	1,86	kWh/(m ² .a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,035	W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	5,00	mm
24		Dĺžka potrubí	14,50	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)	0,097	kWh/(m ² .a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,881	kWh/(m ² .a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	0,978	kWh/(m ² .a)
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	2,839	kWh/(m ² .a)
32		Dĺžka vykurovacieho obdobia	365	dni
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0,000	kWh/(m ² .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)	0,000	kWh/(m ² .a)
38		Obnoviteľný zdroj		
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia		kWh/a
40		Plocha slnečných kolektorov		m ²
41		Účinnosť slnečných kolektorov		%
42		Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja		kWh/(m ² .a)
43		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	2,839	kWh/(m ² .a)
44		Popis a spôsob uloženia potrubia		
45	Dĺžka potrubia		m	
46	Hrúbka tepelnej izolácie		mm	
47	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m ² .a)	
48	Strata pri výrobe (účinnosť výroby)		kWh/(m ² .a)	
VÝSLEDKY				
49		Potreba energie na prípravu TV budovy	1,861	kWh/(m ² .a)
50		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	2,839	kWh/(m ² .a)
51		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného		kWh/(m ² .a)

	zdroja		
52	Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,000	kWh/(m ² .a)

Tabuľka 5: Potreba energie na osvetlenie

Tabuľka 5: Potreba energie na osvetlenie

č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1		Názov budovy:	OÚ Brvnište	
2		Ulica, číslo:	0	
3		Obec:	Brvnište	
4		Parc. č.:	0	
5		Katastrálne územie:		
6		Účel spracovania energetického certifikátu:		
Výpočet potreby energie na osvetlenie				
VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy	Administratívne budovy	
8		Celkový počet miestností v budove	35	-
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenia	4	-
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	4	-
11		Celková podlahová plocha	421,30	m²
12		Lokalita - zemepisná šírka	49,2139	°
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	18,4268	°
14		Prevádzkový čas od:	7:00	h
15	Prevádzkový čas do:	16:30	h	
16	Korekčný činiteľ pre vikendy (Cwe)	5/7	-	
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel	61	ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	2,1388	kW
19		Celkový nabíjaci príkon núdzových svietidiel	0,0001	kW
20		Celkový pasívny príkon žiarivkových jednotiek vo svietidlách	0,0001	kW
21		Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách	2,072	kW
22		Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách	0,000	kW
23		- z toho súhrnný príkon klasických predradníkov	0,000	kW
24	Denné svetlo	Celkový počet fasádnych okien	24	ks
25		Celková plocha fasádnych otvorov	56,57	m²
26		Celková plocha zóny s denným svetlom	231,85	m²
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlá	0	m²
28	Riadenie osvetlenia	Celková plocha stavebných otvorov pre pilové svetlíky	0	m²
29		Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód	R1	-
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F _d)	0,90	-
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F _o)	0,71	-
32		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenia v budove (F _l)	1,000	-
VÝSLEDKY				
33		Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (WL)	3 622,86	kWh/rok
34		Pasívna ročná potreba energie (WP)	0,0001	kWh/rok
35		Potreba energie na osvetlenie (LENI)	8,60	kWh/(m².a)
36		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (he)	0,042	kWh/(m².lx.a)

Č. z.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Drevo	Teplota energie z elektriny vyrobenéj v budove	Elektrická energia	Energetický nosič #	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia v CO ₂
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	145,964							145,964						
2		Príprava teplej vody	2,839							2,839						
3		Chladenie a vetranie														
4		Osvetlenie	8,600							8,600						
5		Celková potreba energie v budove	157,403							157,403						
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/(m ² .a)		157,403													
12	Primárna energia CO ₂	Typ energetického nosča														
13		Váňové faktory pre primárnu energiu								2,200						
14		Primárna energia kWh/(m ² .a)								346,286						346,286
15		Váňové faktory pre emisie CO ₂								0,167						
16		Emisie CO ₂ v kg/(m ² .a)								26,286						26,286

Potreba energie na vykurovanie – nový stav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	Obecný úrad	
2	Ulica, číslo:	Brvnište 390	
3	Obec:	Brvnište, Považská Bystrica	
4	Parc. č.:		
5	Katastrálne územie:	Brvnište, Považská Bystrica	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové hodnotenie	
Výpočet potreby energie na vykurovanie			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Kategória budovy	Administratívne budovy	
8	Celková podlahová plocha	439,2	m ²
9	Vykurovací systém	Konvekčné vykurovanie	
10	Distribučný systém	plast-hliníkové rúry	
11	Druh tepelnej ochrany rozvodov	penový polyetylén	
12	Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	9,59	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	Typ zdroja	plynový kondenzačný kotol	
18	Energetický nosič	ZP	
19	Umiestnenie zdroja	v budove	
20	Účinnosť výroby tepla	103	%
21	Potreba tepla na vykurovanie (z tab. 1)	41,60	kWh/(m ² .a)
22	Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	projektové	
	Podrobná metóda:		
23	Dĺžka potrubia v zóne 1	224,00	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	9,59	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 zóny		m
33	Výška zóny		m
34	Počet podlaží v zóne		
35	Merná tepelná strata		W/m
36	Teplota okolitého prostredia		°C
37	Stredná teplota vykurovacej látky		°C
38	Počet prevádzkových hodín		h

39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	44,39	kWh/(m ² .a)
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	1,18	kWh/(m ² .a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	45,57	kWh/(m ² .a)
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spätne získané teplo)	0,000	kWh/(m ² .a)
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	45,57	kWh/(m ² .a)
44	Prikon čerpadiel		W
45	Čas prevádzky počas roka	3 392,00	h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0,82	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		kWh/(m ² .a)
51	Spôsob uloženia potrubia		
52	Dĺžka potrubia		m
53	Technické údaje o tepelnej izolácii		
54	Čas prevádzkovania siete		h
55	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy		kWh/(m ² .a)
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m ² .a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	0,03	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	45,209	kWh/(m ² .a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla	46,425	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	0,820	kWh/(m ² .a)

Potreba energie na prípravu TUV – nový stav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy:	Obecný úrad	
2	Ulica, číslo:	Brvnište 390	
3	Obec:	Brvnište, Považská Bystrica	
4	Parc. č.:		
5	Katastrálne územie:	Brvnište, Považská Bystrica	
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Projektové hodnotenie	
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Administratívne budovy
8		Spôsob hodnotenia	projektové
9		Systém prípravy TV	zásobníkovým ohrevom
10		Celková podlahová plocha	439,2 m ²
11		Distribučný systém	oceľové/plastové rúry
12		Druh tepelnej ochrany rozvodov	minerálna vlna/plstené pásy/penový polyetylén

13		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	9,00	mm
14		Meranie a regulácia	termostat a trojcestný ventil	
15	Zdroj tepla	Typ zdroja	TČ	
16		Energetický nosič	EOP a EE	
17		Umiestnenie zdroja	v budove	
18		Účinnosť výroby tepla	260	%
19		Potrebný objem TV	0,17	m ³ /deň
20		Potrebný denný objem TV na m ² celkovej podlahovej plochy	0,00040	m ³ /m ²
21		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	1,79	kWh/(m ² .a)
22		Súčiniteľ tepelnej vodivosti	0,035	W/(m.K)
23		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé svetlosti potrubia	9,00	mm
24		Dĺžka potrubí	14,50	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)	0,093	kWh/(m ² .a)
29		Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	0,939	kWh/(m ² .a)
30		Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	1,032	kWh/(m ² .a)
31		Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	2,817	kWh/(m ² .a)
32	Potreba tepelnej energie a energie	Dĺžka vykurovacieho obdobia	365	dni
33		Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0,000	kWh/(m ² .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)	0,000	kWh/(m ² .a)
38		Obnoviteľný zdroj	EOP	
39		Ročné využiteľné teplo zo slnečného žiarenia		kWh/a
40		Plocha slnečných kolektorov		m ²
41		Účinnosť slnečných kolektorov		%
42		Tepelná energia zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	1,098	kWh/(m ² .a)
43		Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	1,719	kWh/(m ² .a)
44		Popis a spôsob uloženia potrubia		m
45		Dĺžka potrubia		mm
46		Hrúbka tepelnej izolácie		kWh/(m ² .a)
47		Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m ² .a)
48		Strata pri výrobe (účinnosť výroby)		
VÝSLEDKY				
49		Potreba energie na prípravu TV budovy	1,785	kWh/(m ² .a)
50		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	2,817	kWh/(m ² .a)
51		Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV so zohľadnením obnoviteľného zdroja	1,719	kWh/(m ² .a)
52		Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,000	kWh/(m ² .a)

Tabuľka 5: Potreba energie na osvetlenie - nový stav

Tabuľka 5 Potreba energie na osvetlenie - nový stav

č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1		Názov budovy:	OÚ Brvnište	
2		Ulica, číslo:	0	
3		Obec:	Brvnište	
4		Parc. č.:	0	
5		Katastrálne územie:		
6		Účel spracovania energetického certifikátu:		
Výpočet potreby energie na osvetlenie				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Kategória budovy	Administratívne budovy	
8		Celkový počet miestností v budove	35	-
9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenia	4	-
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	4	-
11		Celková podlahová plocha	439,20	m²
12		Lokalita - zemepisná šírka	49,2139	°
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	18,4268	°
14		Prevádzkový čas od	7:00	h
15		Prevádzkový čas do	18:30	h
16		Korekčný činiteľ pre vikendy (Cwe)	5/7	-
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaný svietidiel	98	ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	1,962	kW
19		Celkový nabíjaci príkon núdzových svietidiel	0,0001	kW
20		Celkový pasívny príkon žiarivých jednotiek vo svietidlách	0,0001	kW
21		Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách	1,668	kW
22		Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách	0,000	kW
23		- z toho súhrnný príkon klasických predradníkov	0,000	kW
24	Denné svetlo	Celkový počet fasádnych okien	26	ks
25		Celková plocha fasádnych otvorov	58,01	m²
26		Celková plocha zóny s denným svetlom	238,60	m²
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlá	0	m²
28		Celková plocha stavebných otvorov pre pilové svetlíky	0	m²
29	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove – kód	R1	-
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F _u)	0,90	-
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (FO)	0,71	-
32		Priemerný činiteľ konštantnej osvetlenia v budove (F _l)	1,000	-
VÝSLEDKY				
33		Ročná potreba energie na osvetlenie v budove (WL)	3 066,28	kWh/rok
34		Pasívna ročná potreba energie (WP)	0,0001	kWh/rok
35		Potreba energie na osvetlenie (LENI)	6,98	kWh/(m².a)
36		Merná ročná potreba energie na osvetlenie (he)	0,041	kWh/(m².lx.a)

Č. r	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Výkurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Čistkové vykurovanie	Čistkové chladenie	Drevo	Teplota energie z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič n	Solárna tepelná energia	Solárna energia fotovoltaická	Elektrická energia z kogenerácie	Teplota z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂
1	Výkurovanie	40,425		45,005						0,320						
2	Príprava teplej vody	2,817								1,719	1,098					
3	Chladenie a ventilačné															
4	Chladenie	6,980								6,980						
5	Čistková potreba energie v budove	50,222		45,005						9,519	1,098					
6	V budove a v blízkosti															
7	Mimo potrubia súhrnného z budov															
8	Straty pri výrobe															
9	Straty pri distribúcii mimo budovy															
10	Straty pri odovzdávaní mimo budovy															
11	Dodaná energia kWh/(m ² ·a)	56,222														
12	Typ energetického nosiča															
13	Váňové faktory pre primárnu energiu			1,100						2,200						
14	Primárna energia kWh/(m ² ·a)			50,165						20,943						71,108
15	Váňové faktory pre emisie CO ₂			0,220						0,167						
16	Emisie CO ₂ v kg/(m ² ·a)			10,033						1,590						11,623

Po realizácii projektovaného zateplenia, výmene výplní otvorov, rekonštrukcie zdroja tepla a úprave umelého osvetlenia má celý objekt spotrebu primárnej energie 71,108 kWh/(m².a), čo je menej ako 87,0 kWh/(m².a), čím je možné ho zaradiť podľa vyhlášky č. 324/2016 o energetickej certifikácii budov do kategórie **A1** pre globálny ukazovateľ primárna energia.

Energetické hodnotenie	Potreba energie / energetická trieda - aktuálny stav v kWh/(m ² .a) *	Potreba energie / energetická trieda - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m ² .a)
Potreba energie:		
na vykurovanie	146,0 / F	46,4 / B
na prípravu teplej vody	2,8 / A	1,72 / A
na chladenie/vetranie	Nehodnotí sa	Nehodnotí sa
na osvetlenie	8,6 / A	6,98 / A
Celková potreba energie kWh/(m².a):	157,5 / D	55,1 / B
Primárna energia kWh/(m².a):	346,4 / D	71,1 / A1

Zníženie spotreby energie	42155 kWh/rok
Zníženie POTREBY energie v budove	42155 kWh/rok
Množstvo tepelnej energie vyrobenej v zariadení OZE	0,482 MWh/rok
Odhadované ročné zníženie emisií skleníkových plynov	21,2 t ekvív. CO2
Podlahová plocha budov obnovených nad rámec minimálnych požiadaviek	439,2 m ²
Spotreba energie v budove po realizácii opatrení energetickej efektívnosti	24,2 MWh/rok
Spotreba energie v budove pred realizáciou opatrení energetickej efektívnosti	66,3 MWh/rok
Zníženie konečnej spotreby energie vo verejných budovách -	42155 kWh/rok
Zníženie potreby energie vo verejných budovách -	42155 kWh/rok
Zníženie ročnej spotreby primárnej energie vo verejných budovách -	114711 kWh/rok
Zvýšená kapacita výroby energie z obnoviteľných zdrojov -	0 MW
Zvýšená kapacita výroby tepla z obnoviteľných zdrojov -	0,0009 MW

VYKUROVANIE

RESSOLUTIONS
Real Energy Saving Solutions

ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT Ing. Dušan Orgoník, PhD.
HLAVNÝ PROJEKTANT Ing. Dušan Orgoník, PhD.
VYPRACOVAL Ing. Tomáš Petík

INVESTOR Obec Brvnište, Obecný úrad, č. 390, 018 12 Brvnište

NÁZOV STAVBY Obecný úrad - Brvnište
LOKALIZÁCIA Brvnište
OBSAH VYKUROVANIE

V Y K U R O V A N I E
info@ressolutions.sk

ZÁKAZKA 96 - 2016
DÁTUM 3 - 2017
MIERKA

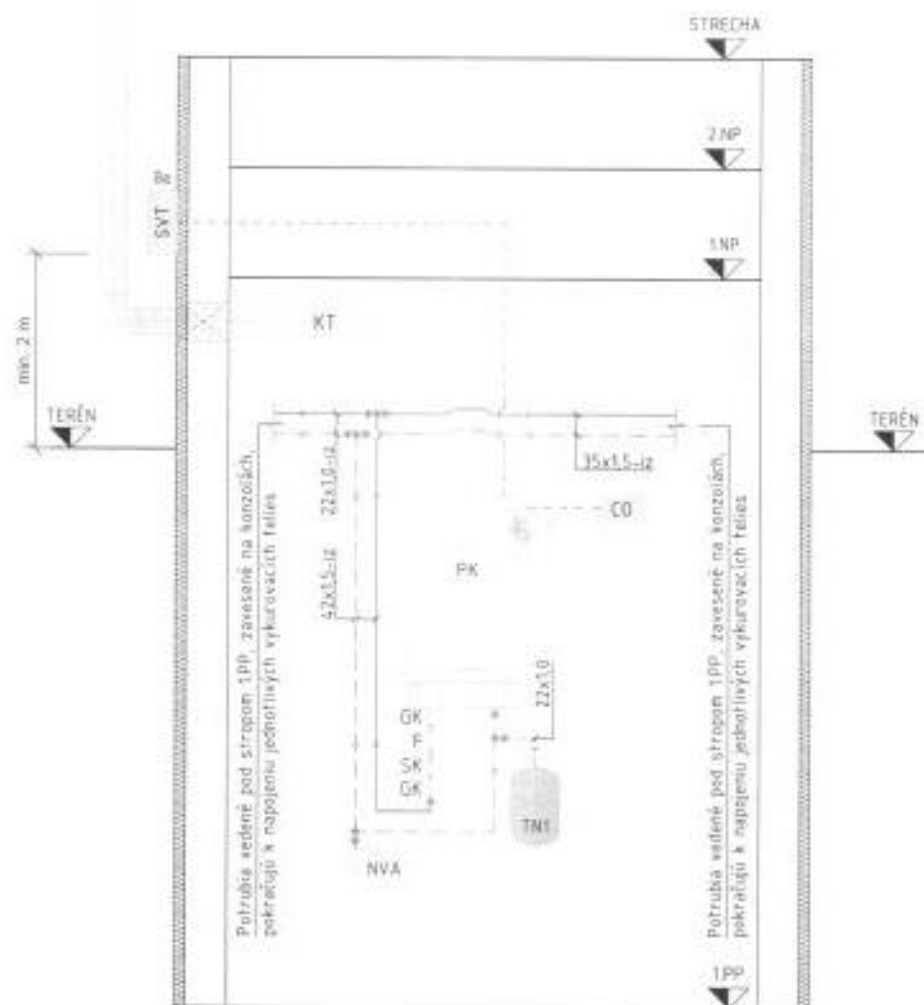
STUPEŇ RP

FORMÁT 19 x A4



Projektová dokumentácia podlieha autorského zákona č. 618/2003 Z.z. Obsah projektovej dokumentácie a všetky textové súčasti projektu definujú dielo autora. Projekt je z tohto titulu duševným majetkom autora a preto je jeho používanie, rozmnožovanie a publikovanie možné len so súhlasom autora. Zmeny v projekte je možné vykonať iba s písomným súhlasom autora!

SCHEMA ZAPOJENIA



LEGENDA POTRUBÍ

Hlavné rozvodné potrubie (zdroj tepla - vykurovacie telesá) - MEĎ na pájku

LEGENDA ZARIADENÍ

- PK Plynový kondenzačný kotol
- tepelný výkon 1,9 až 19,0 kW (platí pre teplotný spád 50/30°C)
- tepelný výkon 1,3 až 17,6 kW (platí pre teplotný spád 80/60°C)
- integrovaná tlaková expanzná nádoba - objem 10 l, poistný ventil - otvárací pretlak 3 bar
- TN1 Tlaková expanzná nádoba, max. 30° C, objem 18 l, prip. 3/4"
- CO Snímač koncentrácie CO2
- KT Kominové teleso Ø 100/150 mm
- spalínová prípojka Ø 100 mm, prípojka privádzaného vzduchu Ø 150 mm

LEGENDA ARMATÚR

- SK Spätňá klapka
- F Hydro cyklónový a magnetický filter
- GK Guľový kohút
- NVA Napúšťacia/vypúšťacia armatúra

TEPELNÉ IZOLÁCIE POTRUBÍ

- 22x1.0-iz - viesť v polyetylénovej tepelnej izolácii, hrúbka 26 mm
- 35x1.5-iz - viesť v polyetylénovej tepelnej izolácii, hrúbka 30 mm
- 42x1.5-iz - viesť v polyetylénovej tepelnej izolácii, hrúbka 30 mm

POZNÁMKA

- Navrhnutý systém vykurovania je dimenzovaný pre teplotný spád vykurovacej vody 50/45 °C
- Snímač vonkajšej teploty ekvitermickej regulácie zdroja tepla umiestniť na severnej stene budovy vo výške minimálne 2 m nad terénom
- Zámenu navrhnutých komponentov systému za komponenty iných výrobcov je možné vykonať len s osobným súhlasom autora projektu a súčasným dodržaním technických parametrov ako aj kvality komponentov navrhnutých predmetnou projektovou dokumentáciou

RESOLUTIONS
Real Energy Saving Solutions

ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT Ing. Dušan Orgoník, PhD.
HLAVNÝ PROJEKTANT Ing. Dušan Orgoník, PhD.
VYPRACOVAL Ing. Tomáš Patík

INVESTOR Ober Brvná, Obecný úrad, E. 390, 018 12 Brvná

NÁZOV STAVBY Obecný úrad - Brvná
LOKALIZÁCIA Brvná
OBSAH SCHEMA ZAPOJENIA

VYKUROVANIE
info@ressolutions.sk

ZÁKAZKA 96 - 2016
DÁTUM 3 - 2017
MERKA

STUPEŇ 00

FORMÁT 420 x 297
2 x A4



Projektová dokumentácia podlieha autorskému zákonu č. 618/2003 Z.z. Obsah projektovej dokumentácie a všetky textové súčasti projektu definujú zámer autora. Projekt je v tabuľke titulu, daňovým majetkom autora a preto je jeho používanie, rozmnožovanie a publikovanie možné len so súhlasom autora. Zmeny v projekte je možné vykonať iba s písaným súhlasom autora!

Maailmakuulutus jätetud lihtsa forma - sümpoosiumi teemad - 1981 ja 1982

Společně s námi do vybraných veselíme - převládá nad každou věcí, a šelby v šelby

181	Zabern	101	Freiburg	111	Karlsruhe	119	Leutkirch
182	Obere	108	W. - Jang	116	Karlsruhe	120	Emmendingen
183	Obere	105	Freiburg	115	Freiburg - W. Jang	121	Karlsruhe
184	Schwarze	110	W. - Jang	116	Karlsruhe	122	Karlsruhe
185	Obere	111	Obere	117	Karlsruhe		
186	Karlsruhe	112	Freiburg - W. Jang	118	Karlsruhe		

KT	Kamióny s nákladom do 3000 kg - sporné prílohy # 102 a, príloha uvádzanáho vozidla # 106 na
SVT	Interim kamióny typy: kabíny prevádzkové - základ dodávka ovčie regulácie pripr. podľa - alternatívne najbližšie vnútor kamióny kamióny

21. INF. 200-1208	Společek vypracovává telesa
	vytvoří vypracovává telesa v dílně vypracovává telesa
	typové sestavení a montáž grupových vypracovává telesa
	odstraní vypracovává telesa opatří telesovými tělesami HRS 10000
	kontroluje provedení spojky, instaluje bez nutnosti představení
	- o doplňování vypracovává a doplňování s možností vypracovává
VI	Práci doplňování
200 - 12	Nastavení skupových vypracovává telesa
	kontrola a montáž

ve	Vypisali konat. Im. p.
AO	Automatsky odvezubovani: sent. VZ

Wzrostki: 1000 szt./m²

Wzrostki: 1000 szt./m ²	Wzrostki: 1000 szt./m ²	Wzrostki: 1000 szt./m ²
Wzrostki: 1000 szt./m ²	Wzrostki: 1000 szt./m ²	Wzrostki: 1000 szt./m ²
Wzrostki: 1000 szt./m ²	Wzrostki: 1000 szt./m ²	Wzrostki: 1000 szt./m ²

- Naftový systém vytvářena je zmontovaný pro teploty spád zpracování až 1400 °C
- Hlavní výrobní jednotka ladí testů - distributivní systém vyřadí v teplotě 1400 °C

RESOLUTIONS
Real Energy. Living Solutions.

Y Y K U R O Y A N I E
info@ressolutions.it

TOP SECRET//NOFORN

Prof. Dorian Greenleaf, PhD

Insulin **in use**

SLANGY INCIDENTANT

Ing. Stefan Orpels, PhD

On Tap 3 - 2017

CONCLUSIONS

Fig. 2. Small circle

1986a

WESTERN Dept. 314

▶ 2016 年第 12 期

1786

Address correspondence to: Dr. M. A. Hossain, Department of Food Science and Technology, Bangladesh University of Marine and Coastal Sciences, Chittagong 640, Bangladesh. E-mail: m.ahossain@bmu.ac.bd

11/25/11

WILLIAM L. LUTHER
LAW OFFICES

[illegible]

FORMA-1 626 x 251

References

10/25/98



Received 15 November 2004; accepted 12 January 2005
Published online 12 February 2005 in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com). DOI: 10.1002/anie.200461000

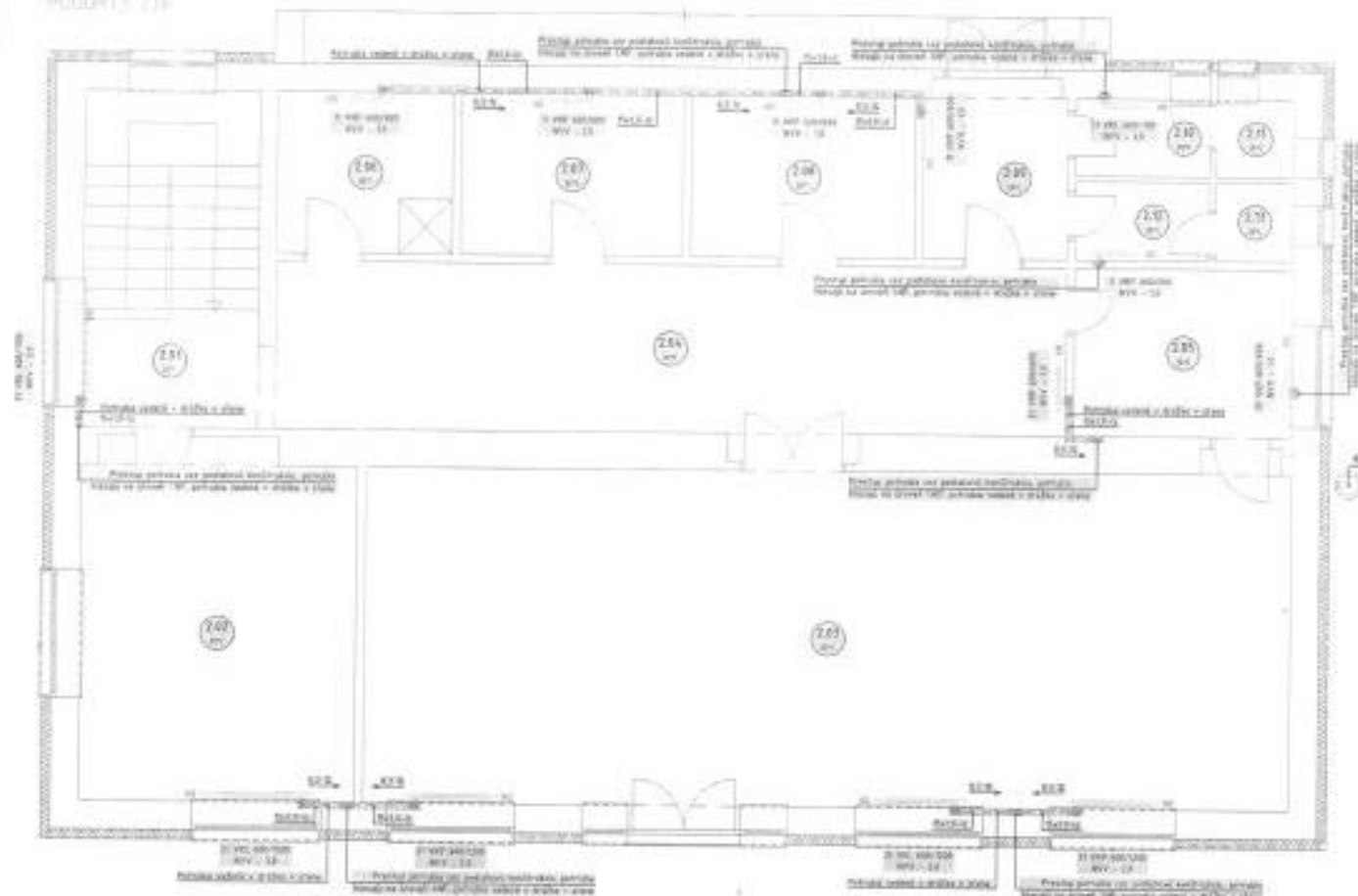
© 2000 Blackwell Science Ltd *Journal of Internal Medicine* 247: 105–112

[illegible]

Figura 1. Diagrama de fluxuri privind activitatea de cercetare în domeniul managementului proiectelor în România, în perioada 2000-2004



PODROBNÝ ZRŠ



LEGENDA MIESTNOSTÍ

2.01 - Schodisko	2.05 - Kúpeľ	2.09 - Detská	2.13 - Priestor - WC muž
2.02 - Kuchynka	2.06 - Kuchynka	2.10 - Priestor - WC ženy	2.14 - Kuchynka
2.03 - Detská izba	2.07 - Izba	2.11 - Kuchynka	
2.04 - Detská	2.08 - Izba		

LEGENDA ŠRÁF

Čiarou označené priestory sú miestnosťami, ktoré sú súčasťou celku, ktorý je predmetom projektu.

LEGENDA POTRUBÍ

Hlavné rozvodné potrubie (HRT) - vykurovací systém - HRT na plyn.

LEGENDA ZARIADENÍ

KT - Kotelňa
- kotelňa s výškou 2,5 m
- spoločná prípojka s 20 mm, prípojka privádzajúca vykurovanie s 50 mm

LEGENDA VYKUROVACÍCH TIELES

VT - vykurovacie teleso
- vykurovacie teleso / dĺžka vykurovacieho telesa
- typové označenie a miesto pripojenia vykurovacieho telesa
- doplnok vykurovacieho telesa (napr. termoelektrický tranzistor, HRT, TDS, TDS)
- spôsob prevedenia pripojenia, armatúra bez nutnosti pridržania
- s akustickým výpočtom a napätím a možnosťou skontrolovať
- Všetky označenia
- Nastavenie integrovaných výtokov vykurovacieho telesa
- hodnota nastavenia

TEPELNÉ ISOLÁCIE POTRUBÍ

TI-100 - izolácia s polyetylénovou náplňou, hrúbka 100 mm

POZNÁMKA

- Najvyšší systém vykurovania je určený pre tepelný spaď vykurovacieho systému s 50 mm
- Hlavné rozvodné potrubie (HRT) - distribučný systém v miestnosti s 50 mm

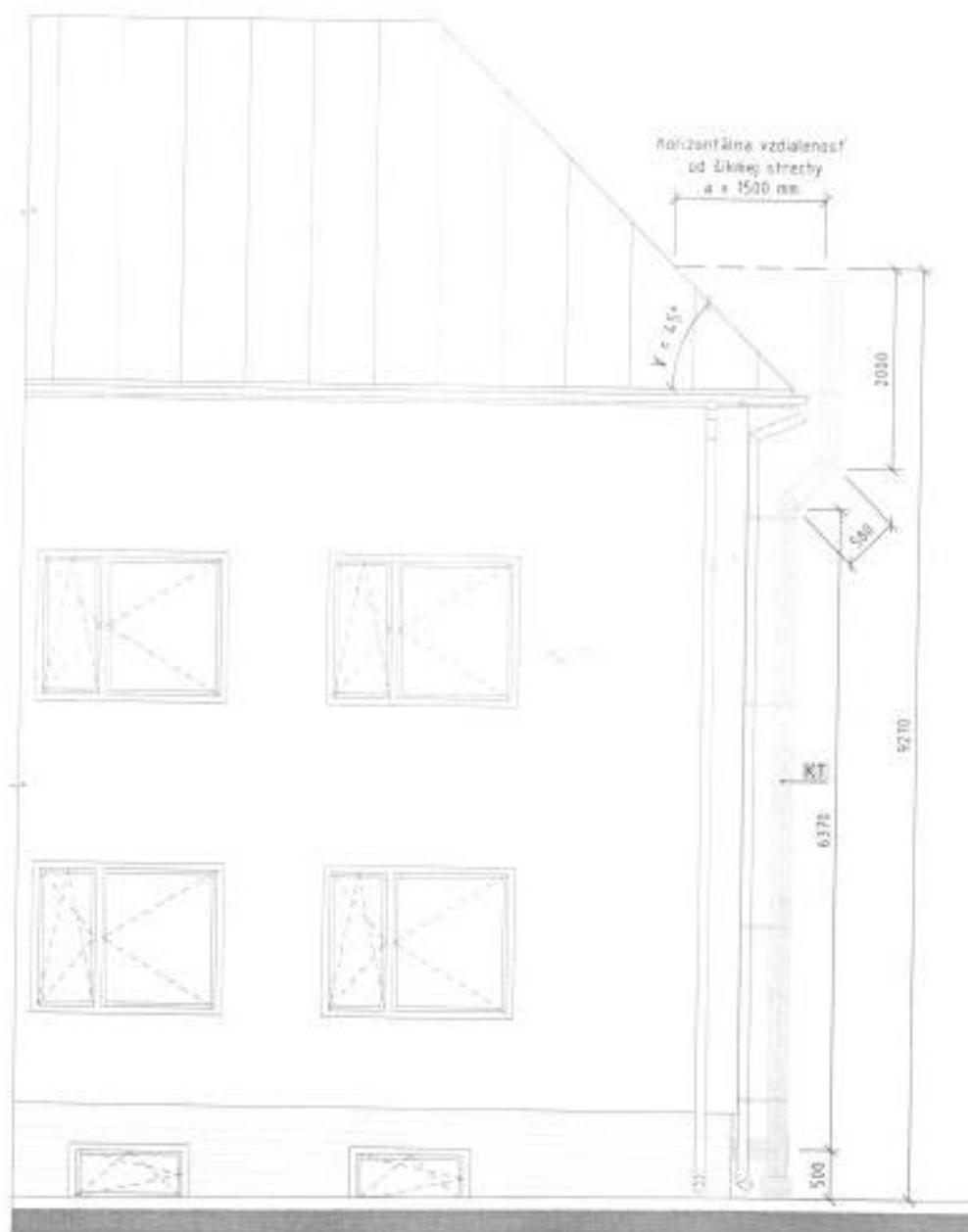
RESSOLUTIONS
Real Energy Engineering Solutions

SPRÁVY PRÍJEMŤ	Ing. Ján Orsík, PhD.	ZÁKLAD	10 - 20%
HLAVNÝ PROJEKT	Ing. Ján Orsík, PhD.	GAJAT	3 - 10%
VÝKON	Ing. Ján Orsík	HEBIA	1 - 10%
REALIZÁCIA	Ing. Ján Orsík	STAV	10 - 20%
OBAR	Ing. Ján Orsík	OBAR	10 - 20%

Projektovaný systém vykurovania je určený pre tepelný spaď vykurovacieho systému s 50 mm
- Hlavné rozvodné potrubie (HRT) - distribučný systém v miestnosti s 50 mm



JUŽNÝ POHĽAD - KOMÍNOVÉ TELESO



LEGENDA ZARIADENÍ

KT Komínové teleso $\varnothing$ 100/150 mm
- spalinová prípojka $\varnothing$ 100 mm, prípojka privádzaného vzduchu $\varnothing$ 150 mm

POZNÁMKA

- Odporúčaná horizontálna vzdialenosť (a) ústia komína od šikmej strechy (sklon šikmej strechy $\gamma = 20^\circ$) pri zariadeniach na plyn je $a \geq 1500$ mm, STN EN 15287-1

RESOLUTIONS
Real Energy Saving Solutions

ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT Ing. Dušan Orgoník, PhD.
HLAVNÝ PROJEKTANT Ing. Dušan Orgoník, PhD.
VYPRACOVAL Ing. Tomáš Petík

INVESTOR Obec Brevnšte, Obecný úrad, č. 390, 918 02 Brevnšte

NAZOV STAVBY Obecný úrad - Brevnšte
LOKALIZÁCIA Brevnšte
OBSAH JUŽNÝ POHĽAD - KOMÍNOVÉ TELESO

VYKUROVANIE
info@ressolutions.sk

ZÁKAZKA 96 - 2016
DÁTUM 3 - 2017
MERKA 1:50

STUPEŇ RP

FORMÁT 420 x 297
2 x A4



Projektová dokumentácia podľa zákona č. 518/2003 Z.z. Obsah projektovej dokumentácie a všetky textové súbory projektu súfinancujú dňa autora. Projekt je z ľahko ľahko ďalším majetkom autora a preto je jeho používanie, rozmnožovanie a publikovanie možná len so súhlasom autora. Zmeny v projekte je možná vykonať iba s písomným súhlasom autorom.



TECHNICKÁ SPRÁVA

RESSOLUTIONS
Real Energy Saving Solutions

ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT Ing. Dušan Orgoník, PhD.
HLAVNÝ PROJEKTANT Ing. Dušan Orgoník, PhD.
VYPRACOVAL Ing. Tomáš Petík

INVESTOR Obec Brvnište, Obecný úrad, č. 390, 018 12 Brvnište

NÁZOV STAVBY Obecný úrad – Brvnište
LOKALIZÁCIA Brvnište
OBSAH PODOBYS ZHP

V Y K U R O V A N I E
info@ressolutions.sk

ZÁKAZKA 96 - 2016
DÁTUM 3 - 2017
MERKA

STUPEŇ RP

FORMÁT 6 x A4



Projektová dokumentácia podlieha autorského zákona č. 618/2003 Z.z. Obsah projektovej dokumentácie a všetky textové súčasti projektu definujú dielo autora. Projekt je z tohto titulu duševným majetkom autora a preto je jeho používanie, rozmnožovanie a publikovanie možné len so súhlasom autora. Zmeny v projekte je možné vykonať iba s písomným súhlasom autora!

1. ÚVODNÁ ČASŤ

1.1. VŠEOBECNE

Na žiadosť investora – Obec Brvnište, Obecný úrad, č. 390, 018 12 Brvnište – bola na základe stavebných podkladov spracovaná projektová dokumentácia (*realizačný projekt*) profesie ústredného vykurovania pre objekt – **OBECNÝ ÚRAD – BRVNIŠTE**.

Predmetom projektovej dokumentácie je návrh zdroja tepla pre vykurovanie spolu s návrhom distribučného a odovzdávacieho systému vykurovania. Systém vykurovania je teplovodný, s núteným obehom vykurovacej vody.

Východiskové údaje pre spracovanie tepelno-technických výpočtov:

- objekt sa nachádza v katastrálnom území Brvnište, okres Považská Bystrica, s vonkajšou výpočtovou teplotou $\theta_{\text{v}} = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- počet vykurovacích dní je 234,
- priemerná vnútorná teplota $\theta_{\text{i}} = 19\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- tepelno-technické vlastnosti konštrukcií zodpovedajú STN EN 73 0540, časť 1 až 4,
- výpočet projektovaného tepelného príkonu pre vykurovanie bol stanovený podľa STN EN 12 831.

1.2. TECHNICKÉ PODKLADY

Projekt je spracovaný v súlade so zákonom č. 124/2006 o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci, vyhláškou MPSVaR č.508/2009 Z.z. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, bezpečnosti tlakových, zdvíhacích a plynových technologických zariadení a o odbornej spôsobilosti, ďalej normami STN EN 12828. Pri spracovaní dokumentácie bol použitý stavebný projekt objektu.

1.3. ROČNÁ POTREBA TEPLA PRE VYKUROVANIE

Max potreba tepla za hodinu : 15,6 kW

Potreba tepla na vykurovanie

$$Q_{\text{VYT},r} = \frac{\varepsilon}{\eta_o \cdot \eta_r} \cdot \frac{24 \cdot Q_c \cdot D}{(t_{\text{is}} - t_e)} \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$$

$$Q_{\text{VYT},r} = \frac{0,765}{0,95 \cdot 0,95} \cdot \frac{24 \cdot 15,6 \cdot 3580}{(19 - (-15))} \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$$

$$Q_{\text{VYT},r} = 33,4 \text{ MWh.rok}^{-1} = 120,3 \text{ GJ.rok}^{-1}$$

Celková potreba tepla

$$Q_{CEL,r} = Q_{VYT,r}$$

$$Q_{CEL,r} = 33,4 \text{ MWh.rok}^{-1} = 120,3 \text{ GJ.rok}^{-1}$$

1.4 MONTÁŽNA ORGANIZÁCIA

Pre montáž kotolne musí mať prevádzkujúca organizácia oprávnenie pre odbornú spôsobilosť v zmysle vyhl. MPSVaR č.718/2002 Z.z. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, bezpečnosti tlakových, zdvíhacích a plynových technologických zariadení a o odbornej spôsobilosti a normami STN EN 12828.

2. TECHNICKÉ RIEŠENIE

2.1 ZDROJ TEPLA PRE VYKUROVANIE

Ako zdroj tepla pre vykurovanie je v predmetnom objekte navrhnutý nástenný plynový kondenzačný kotol. Navrhnutý zdroj tepla disponuje nasledujúcimi parametrami tepelného výkonu (podľa STN EN 677):

- VYKUROVANIE: 1,9 až 19,0 kW, $T_v/T_r = 50/30 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- VYKUROVANIE: 1,7 až 17,6 kW, $T_v/T_r = 80/60 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Kotlové zariadenie je vybavené tlakovou expanznou nádobou o objeme 10 l, poistným ventilom s otváracím pretlakom 3 bary, vysoko efektívnym obehovým čerpadlom, poistnými a inými riadiacimi prvkami, ktoré sú predpísané platnými normami (*havarijný termostat, protimrazová ochrana, systém kontroly komínového ťahu a pod.*).

2.2 ROZVOD VYKUROVANIA V TECHNICKEJ MIESTNOSTI

Závesný plynový kondenzačný kotol bude inštalovaný na 1.PP v miestnosti 0.06 (*Kotolňa*).

Vykurovacia voda bude z kotla vedená prostredníctvom vstavaného obehového čerpadla cez hydro cyklónový a magnetický filter do distribučného a následne do odovzdávacieho systému vykurovania (*doskové vykurovacie telesá*).

Navrhnutý distribučný systém vykurovania pozostáva z medených rúr a fittingov kruhového prierezu spájané na „tzv.“ tvrdú spájkou. Trasovanie potrubí distribučného systému a dimenzie jednotlivých potrubí sú zrejmé z výkresovej časti projektovej dokumentácie.

Odvzdušnenie vykurovacej sústavy bude zabezpečené prostredníctvom integrovaného automatického odvzdušňovacieho ventilu plynového kotla, manuálnymi odvzdušňovacími ventilmi vykurovacích telies a automatickými odvzdušňovacími ventilmi na najvyšších bodoch sústavy – umiestnenie odvzdušňovacích ventilov je zrejmé z výkresovej dokumentácie.

2.3 ODOVZDÁVACÍ SYSTÉM

Systém vykurovacích telies

Navrhnutý odovzdávací systém vykurovacích telies je dimenzovaný pre teplotný spád vykurovacej vody 60/45°C. Odovzdávací systém pozostáva z vykurovacích telies – pravé alebo ľavé pripojenie a ďalších komponentov systému.

Rozmery a umiestnenie vykurovacích telies sú zrejmé z výkresovej časti projektovej dokumentácie.

3. ZABEZPEČOVACIE ZARIADENIE TECHNICKEJ MIESTNOSTI

Zabezpečovacie zariadenie vykurovacej sústavy je podľa STN EN 12 828 tlaková expanzná nádoba a poistný ventil.

3.1. NÁVRH TLAKOVEJ EXPANZNEJ NÁDOBY

Pre krytie teplotnej rozťažnosti vykurovacej vody predmetného vykurovacieho systému je k dispozícii integrovaná tlaková expanzná nádoba kondenzačného kotla o objeme 10 l a tlaková expanzná nádoba o objeme 18 l, pripojenie 3/4".

Spôsob zapojenia tlakovej expanznej nádoby je zrejímý z výkresovej časti projektovej dokumentácie – Schéma zapojenia.

3.2. NÁVRH POISTNÉHO VENTILU

Proti prekročeniu limitného prevádzkového tlaku (v dôsledku teplotnej rozťažnosti vykurovacej vody) bude vykurovací systém zabezpečený poistným ventilom s otváracím pretlakom 3 bary, ktorý je integrovanou súčasťou navrhovaného závesného plynového kondenzačného kotla.

4. REGULÁCIA

Plynový kondenzačný kotol

Tepelný výkon zdroja tepla bude regulovaný ekvitermickou reguláciou prostredníctvom snímača teploty vonkajšieho vzduchu, ktorý bude umiestnený na severnej fasáde predmetného objektu. Náročnosť inštalácie káblového snímača teploty v priestoroch predmetného objektu je možné eliminovať použitím bezdrôtového snímača teploty vonkajšieho vzduchu.

Snímač koncentrácie CO

V hornej časti steny (*pod stropom*) vedľa plynového kotla bude inštalované kontrolné zariadenie (*snímač koncentrácie CO*) za účelom bezpečnostného vypínania kotlových telies v prípade detekcie oxidu uhoľnatého.

Systém vykurovacích telies

Za účelom zníženia prevádzkových nákladov objektu so súčasným zvýšením užívateľsko-teplotného komfortu vykurovacie telesá budú zabezpečené termostatickými hlaviciami, ktoré umožňujú individuálnu reguláciu teploty jednotlivých miestností.

5. SKÚŠKY

Po skončení celej montáže zariadenia musia byť podľa STN EN 12828 prevedené skúšky tesnosti a prevádzkové skúšky. To znamená skúšky dilatčná a vykurovacie. Vykurovacia skúška sa musí prevádzať iba v zimnom období po dobu 72 hodín. Straty netesnosťami podľa STN EN 12828.

6. TEPELNÉ IZOLÁCIE

Všetky potrubia v kotolni, ktoré dopravujú médium teplejšie ako 40°C, budú tepelne zaizolované. Týmto sa zabráni popáleniu obsluhy, znížia sa tepelné straty v rozvodoch a čiastočne sa obmedzí tepelné namáhanie priestoru kotolne.

Potrubia pre vykurovanie budú izolované polyetylénovou tepelnou izoláciou pre potrubné rozvody :

15 x 1,0 – hrúbka izolácie 20 mm

18 x 1,0 – hrúbka izolácie 20 mm
22 x 1,0 – hrúbka izolácie 26 mm
28 x 1,0 – hrúbka izolácie 30 mm
35 x 1,5 – hrúbka izolácie 30 mm
42 x 1,5 – hrúbka izolácie 30 mm

7. POUŽITÁ LITERATÚRA

STN 13 0072	Značenie potrubí
STN 13 0074	Štítky pre značenie potrubí
ON 13 0530	Uloženie potrubí
ON 13 0550	Výpočtové hodnoty trubiek pre potrubie
STN 07 0703	Plynové kotolne, 2002
STN 07 5801	Horáky na plynné palivá, 1990
STN 38 6405	Plynové zariadenia. Zásady prevádzky.
STN 06 0320	Ohrievače úžitkovej vody, navrhovanie a projektovanie
STN 73 4201	Navrhovanie komínov a dymovodov, 2002
STN 73 4210	Zhotovenie komínov a dymovodov a pripájanie spotrebičov palív, 2002
STN 73 0802	Požiarna bezpečnosť stavieb
STN 92 0300	Požiarna bezpečnosť lokálnych spotrebičov a zdrojov tepla.
STN EN 303 – 3	Vykurovacie kotly. Časť 3: Vykurovacie kotly na plynné palivá určené na ústredné vykurovanie. Sústava kotlového telesa a horáka s ventilátorom. 2000
STN EN 1443	Komíny. Všeobecné požiadavky. 2002
STN EN 12828	Vykurovacie systémy v budovách. Navrhovanie teplovodných vykurovacích systémov. 2004
STN EN 12828	vyhl. MPSVaR č.718/2002 Z.z.

RESOLUTIONS

Real Energy Saving Solutions



V Bratislave 03/2017

Vypracoval: Ing. Dušan Orgoník, PhD.

RESOLUTIONS
Real Energy Saving Solutions



RES Solutions s.r.o., Radlinského 1724/64, 020 01 Dolný Kubín

Tel: +421 407 420 0211 | info@resolutions.sk, IČO: 47421481, IČ DPH: SK223853953

Poistenie zodpovednosti za škodu spôsobenú pri výkone profesie architekta alebo stavebného inžiniera v sume 150 000 €

Stavba : Brvnište – Obecný úrad

ZNÍŽENIE ENERGETICKEJ NÁROČNOSTI OBJEKTU

Investor : Obec Brvnište, Obecný úrad 390, 018 12 Brvnište

Časť projektu : **Z D R A V O T E C H N I K A**

Projektant : Anna Koreníková, aut.ing. Tatranská 294/11-1, 017 01 Pov. Bystrica

TECHNICKÁ SPRÁVA
k dielu **Z D R A V O T E C H N I K A**

Pov. Bystrica, 30.3.2017

ÚVOD

Predložený diel „ZDRAVOTECHNIKA,, rieši výmenu zariadení predmetov a nový vnútorný rozvod vody pre sociálne zariadenie budovy Obecného úradu v obci Brvnište v rámci projektu zníženia energetickej náročnosti

Podklady k vypracovaniu :

- Stavebno-technická obhliadka
- Výkresy stav. riešenia objektu pre zníženie energetickej náročnosti
- Údaje a požiadavky investora

Popis jestvujúceho stavu:

Zásobovanie vodou - Zariadenie predmety sú v súčasnosti pripojené len na rozvod studenej vody. Rozvod je cca 45- ročný z pozinkovaných oceľových rúr. Zdrojom je vlastná studňa s vodárňou v suteréne.

Odkanalizovanie je v súčasnosti kanalizáciou v podlahe prizemia . Potrubie je liatinové, kameninové a PVC pripojovacie. Kanalizácia objektu je pripojená na verejnú splaškovú kanalizáciu v obci.

Navrhované technické riešenie

Navrhuje sa zriadiť príprava TV pre umývadlá v soc. zariadení v I. a II. NP a drez v kuchynke. Na prípravu TV bude inštalovaný ohrievač na báze tepelného čerpadla vzduch – voda . Jedná sa o 80 l závesný zásobník NUOS EVO, ktorý bude umiestnený v technickej miestnosti v suteréne objektu OU. S rozvodom TV navrhujeme zabudovať aj nové potrubie SV, nakoľko súčasný materiál je zastaralý a opotrebovaný. Inštalovaním nového rozvodu vody je nutné meniť aj výtokové armatúry.

Zásobník bude pripojený na jestvujúci rozvod SV/ odbočka pre OU/ v miestnosti. Z tohto miesta bude prevedený stúpacím potrubím rozvod SV a TV do I. a II. NP. V podlažiach bude voda vedená podlahou alebo murivom k jednotlivým zariadením predmetom.

Bilancia spotreby vody sa nemení, nakoľko sa jedná o rekonštrukciu pre pôvodný počet zamestnancov . Zvyšuje sa len komfort zavedením rozvodu teplej vody.

Výpočtový prietok v potrubí podľa STN 73-6655 pre návrh dimenzie privodného potrubia SV a TV

Vychádza sa z odberu pre **ostatné budovy**:

- Q_{dB} výpočtový prietok ($l.s^{-1}$)
 q_i nominálny výtok jednotlivými druhmi armatúr ($l.s^{-1}$)
 n_i počet výtokových armatúr rovnakého druhu

$$Q_{dB} = \sum q_i \times \sqrt{n_i} = 0,2 \times \sqrt{8} = 0,56 \text{ l/s}$$

Pre hlavné potrubie je nutná dimenzia min.DN20, t.j. D25mm

Materiál vnútorného vodovodu- sieťovaný polyetylén –PE-x alebo ALPEX. Rozvody studenej aj teplej vody budú izolované trubicami z penového polyetylénu.

Kanalizácia vnútorná – V navrhovanom riešení sa vnútorná kanalizácia nemení. V rámci nových rozvodov vody môžu byť vymenené pripojovacie potrubia od zariadení prdmetov.

Pripojovacie potrubia navrhujeme v celom rozsahu z rúr odpadových polypropylénových, systém HT. Doporučenou alternatívou je potrubie WAVIN AS – minerálne zosilnený PP. Systém obsahuje všetky druhy tvaroviek a je kompatibilný s pôvodnými materiálmi / liatina, PVC HT,KG,PE/ pomocou prechodových tvaroviek. Potrubie svojimi zvukovoizolačnými vlastnosťami spĺňa normu DIN 4109-10, stupeň ochrany III. Tepelná odolnosť je 90°C trvale.

Výtokové armatúry a zariadenie predmety.

Zariadenie predmety budú štandardných typov, dostupných na domácom trhu.

Sú navrhované zo súčasne platného katalógu výrobcu JIKA.

Všetky výtokové batérie k umývadlám a drezu budú inštalované ako stojánkové s pripojením cez rohové ventily.

Kúpeľňové doplnky - držiak toaletného papiera, zásobník papierových uterákov, držiak WC kefy, mydelničky, sušič rúk, budú predmetom výberu investora a dodávateľa stavby.

UPOZORNENIE: Potrubia vnútorného vodovodu a kanalizácie je nutné montovať s ohľadom na ostatné navrhované potrubia.(UK, Elektro)

