

Energetické kritérium (maximálnej mernej potreby tepla na vykurovanie)

Požiadavky:

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy (STN 73 0540 – 2: 2012)

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obalových konštrukcií budovy zohľadňuje vplyv veľkosti a tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií ovplyvnených veľkosťou a členením budovy vyjadrených faktorom tvaru budovy pre rôzne úrovne potreby tepla na vykurovanie

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla obalových konštrukcií budovy $U_{e,m}$ vo $W/(m^2.K)$, sa stanovuje zo vzťahu:

$$U_{e,m} = \frac{H_T}{A}$$

H_T – je merná tepelná strata prechodom tepla podľa STN EN ISO 13789, vo W/K , stanovená zo súčiniteľov prechodu tepla U_j všetkých obalových konštrukcií budovy, ich plôch A_j určených z vonkajších rozmerov stavebných konštrukcií a zodpovedajúcich teplotných redukčných faktorov b_j a vplyvu tepelných mostov;

A – teplovýmenná plocha obalových konštrukcií budovy, v m^2 , stanovená ako súčet plôch stavebných konštrukcií A_j .

Odporúčané hodnoty $U_{e,m}$, v závislosti od faktoru tvaru, na splnenie energetického kritéria sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Faktor tvaru je určený podľa STN EN 15217.

Na predpoklad splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov sú odporúčanými hodnotami priemerného súčiniteľa prechodu tepla hodnoty prislúchajúce nasledujúcim faktorom tvaru:

- bytové domy, administratívne budovy, budovy _kôl a školských zariadení, budovy nemocníc a športové haly: faktor tvaru 0,3 1/m;
- rodinné domy: faktor tvaru 0,7 1/m;
- hotely a reštaurácie: faktor tvaru 0,4 1/m;
- budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby: faktor tvaru 0,5 1/m.

POZNÁMKA. - Hodnoty priemerného súčiniteľa prechodu tepla sú stanovené pri uvažovaní neprerušovaného vykurovania pri všetkých kategóriách bytových a nebytových budov.

Faktor tvaru budovy 1/m	Priemerná hodnota súčiniteľa tepla $U_{e,m,N}$			
	Maximálna hodnota	Normalizovaná hodnota	Odporúčaná hodnota	Cieľová odporúčaná hodnota
≤0,3	0,69	0,58	0,38	0,25
0,4	0,64	0,53	0,35	0,24
0,5	0,60	0,49	0,33	0,23
0,6	0,57	0,46	0,31	0,22
0,7	0,54	0,44	0,30	0,21
0,8	0,52	0,42	0,29	0,21
0,9	0,50	0,41	0,28	0,20
1,0	0,49	0,39	0,27	0,20

Energetické požiadavky na budovy (STN 73 0540 – 2: 2012)

Budova spĺňa energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla stanovenú podľa STN 73 0540 – 2 (2012):

$$Q_{H,nd1} < Q_{H,nd,N1}$$

$Q_{H,nd,N1}$ – je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v $kWh/(m^2.a)$,

$Q_{H,nd1}$ – je merná potreba tepla v $kWh/(m^2.a)$.

Faktor tvaru budovy 1/m	Potreba tepla na vykurovanie kWh((m ² .a)			
	Maximálna hodnota Q _{H,nd,max}	Normalizovaná hodnota Q _{H,nd,N1}	Odporúčaná hodnota Q _{H,nd,r1}	Cieľová odporúčaná hodnota Q _{H,nd,r2}
≤0,3	70,00	50,00	25,00	12,50
0,4	78,60	57,10	28,55	14,28
0,5	87,10	64,30	32,15	16,08
0,6	95,70	71,40	35,70	17,85
0,7	104,3	78,60	39,30	19,65
0,8	112,9	85,70	42,85	21,43
0,9	121,4	92,90	46,45	23,23
1,0	130,0	100,0	50,00	25,00

POZNÁMKA 1. - Merná potreba tepla stanovená podľa tejto normy slúži na vzájomné porovnanie projektového riešenia budov zohľadnením vplyvu osadenia budovy vzhľadom na svetové strany a tepelnotechnickej kvality stavebných konštrukcií. Nie je hodnotením skutočnej spotreby energie v konkrétnych podmienkach osadenia a spôsobu užívania budovy.

Výpočet:

Výpočet potreby tepla na vykurovanie sa určuje teoreticky pre porovnávacie normalizované podmienky a teda predstavuje porovnávaciu hodnotu na hodnotenie budov. Výpočet tepelnej bilancie pre bytové domy sa počíta podľa STN EN ISO 13 790: 2009.

Spomínaná norma je základom pre hodnotenie energetickej hospodárnosti budov podľa Vyhlášky 364/2012 Z. z. Táto norma pri výpočte potreby tepla uvažuje s časovým krokom jeden mesiac. Potom výsledná potreba tepla za rok je súčtom všetkých mesačných potrieb tepla väčších ako nula. V budovách na bývanie a v budovách s podobným režimom ako majú budovy na bývanie sa môže použiť jeden výpočet pre celé vykurovacie obdobie.

Výpočet potreby energie na vykurovanie je popísaný v norme STN EN ISO 13790 a pre každé výpočtové obdobie sa všeobecne určí zo vzťahu:

$$Q_{H,nd} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} Q_{H,gn}$$

$Q_{H,nd}$ – potreba tepla na vykurovanie v kWh;

$Q_{H,ht}$ – celkový prenos tepla pre režim vykurovania v kWh;

$\eta_{H,gn}$ – bezrozmerný faktor využitia tepelných ziskov;

$Q_{H,gn}$ – celkové tepelné zisky pre režim vykurovania v kWh.

Merná potreba tepla na vykurovanie

Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$ sa určuje pre celé vykurovacie obdobie a počíta sa z nasledujúcich vzťahov:

$$Q_{H,nd1} = \frac{Q_{H,nd}}{A_b}$$

Vstupné údaje do výpočtu:

Geometrické údaje			
Zóna: Primárna			
Kategória budovy	Administratívna budova		
Celková podlahová plocha A_b	5659.57		m ²
Celkový obostavaný objem V_b	17160.73		m ³
Konštrukčná výška h_k	3.03		m
Stav	Aktuálny	Navrhovaný	
Celková teplovýmenná plocha	8016.86	8016.86	m ²
Faktor tvaru	0.47	0.47	m ⁻¹

Výpočtové vstupy								
Zóna: Primárna								
Požadovaná θ_i	20						°C	
Tepelný výkon vnútorných zdrojov q_i	6						W/m2	
Čas vykurovania	Nepretržité vykurovanie budovy >12h denne							
Stav	Aktuálny			Navrhovaný				
Priemerná intenzita výmeny vzduchu n	0.42			0.3			h-1	
Vnútorná tepelná kapacita budovy	Stredne ťažká			Stredne ťažká			W/(m2.K)	
Suma všetkých zón								
Priemerná vonkajšia teplota θ_e	Jan	Feb	Mar	Apr	Okt	Nov	Dec	°C
	-1.8	0.4	4.6	9.9	9.8	4.3	-0.3	
Klimatické podmienky	Normalizované okrajové podmienky							
Dĺžka trvania výpočtového obdobia t	212						dní	
Počet klimatických dennostupňov	3422						K. deň	
Základný časový krok	mesiac							
Stav	Aktuálny			Navrhovaný				
Započítaný vplyv tepelných mostov ΔU	0.1			0.05			W/(m2.K)	

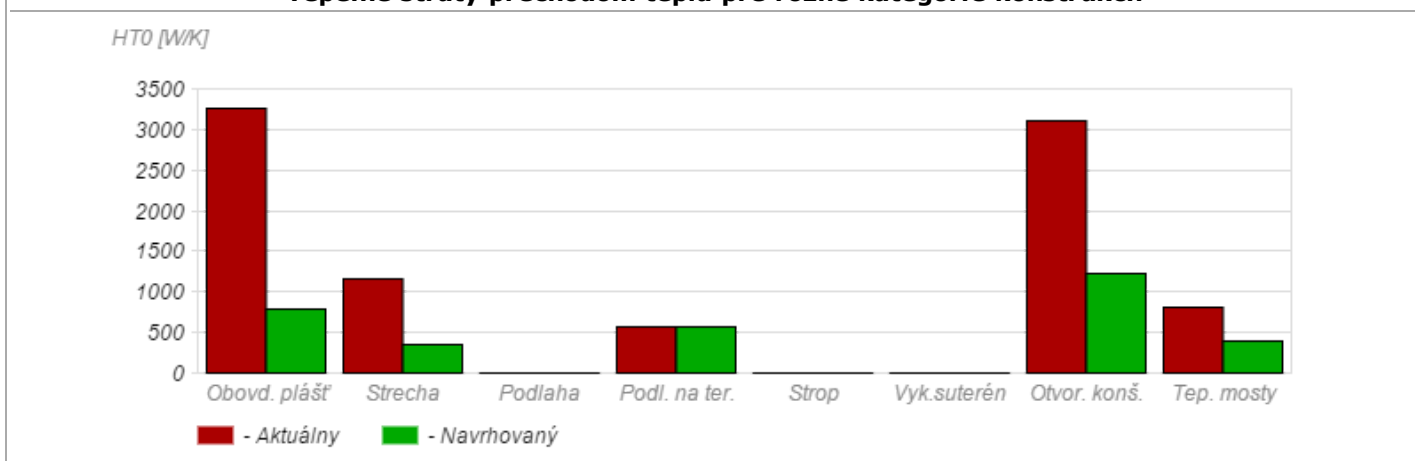
Výsledky výpočtu:

Zoznam použitých konštrukcií a ich merná tepelná strata								
Názov obvodovej konštrukcie	Faktor b_x	U_i W/(m ² .K)	Plocha A_i m ²		Merné tepelné straty W/K		Podiel %	
			Aktuál.	Návrh.	Aktuál.	Návrh.	Aktuál.	Návrh.
SO - SS	1	0.993	3293.23	0	3270.18	0	40.3	0
SO - NS	1	0.24	0	3279.84	0	787.16	0	27
SCH - SS	1	0.605	1928.24	0	1166.59	0	14.4	0
SCH - NS	1	0.178	0	1928.24	0	343.23	0	11.8
PDL	1	0.34	1747.94	1747.94	567.78	567.78	7	19.4
OZ 2400/900 - SS	1	2.8	62.64	0	175.39	0	2.2	0
OZ 2400/900 - NS	1	1	0	62.64	0	62.64	0	2.1
OZ 1200/900 - SS	1	2.8	27	0	75.6	0	0.9	0
OZ 1200/900 - NS	1	1	0	27	0	27	0	0.9
ZS 7200/3050 - SS	1	2.8	21.96	0	61.49	0	0.8	0
ZS 7200/3050 - NS	1	1	0	21.96	0	21.96	0	0.8
OZ 4800/900 - SS	1	2.8	4.32	0	12.1	0	0.1	0
OZ 4800/900 - NS	1	1	0	4.32	0	4.32	0	0.1
OZ 1000/900 - SS	1	2.8	4.5	0	12.6	0	0.2	0
OZ 1000/900 - NS	1	1	0	4.5	0	4.5	0	0.2
OZ 1000/1100 - SS	1	2.8	2.2	0	6.16	0	0.1	0
OZ 1000/1100 - NS	1	1	0	2.2	0	2.2	0	0.1
OZ 2400/1800 - SS	1	2.8	535.68	0	1499.9	0	18.5	0
OZ 2400/1800 - NS	1	1	0	535.68	0	535.68	0	18.3
OZ 1500/1800 - SS	1	2.8	45.9	0	128.52	0	1.6	0
OZ 1500/1800 - NS	1	1	0	45.9	0	45.9	0	1.6
OZ 1000/4200 - SS	1	2.8	33.6	0	94.08	0	1.2	0
OZ 1000/4200 - NS	1	1	0	33.6	0	33.6	0	1.2
OZ 4800/2650 - SS	1	2.8	25.44	0	71.23	0	0.9	0
OZ 4800/2650 - NS	1	1	0	25.44	0	25.44	0	0.9

OZ 1750/900 - SS	1	2.8	1.58	0	4.42	0	0.1	0
OZ 1750/900 - NS	1	1	0	1.58	0	1.58	0	0.1
OZ 2650/900 - SS	1	2.8	9.56	0	26.77	0	0.3	0
OZ 2650/900 - NS	1	1	0	9.56	0	9.56	0	0.3
DE 2400/2400 - SS	1	4.5	17.28	0	77.76	0	1	0
DE 2400/2400 - NS	1	2.3	0	17.28	0	39.74	0	1.4
DE 1500/2000 - SS	1	4.5	9	0	40.5	0	0.5	0
DE 1500/2000 - NS	1	2.3	0	9	0	20.7	0	0.7
DE 900/2000 - SS	1	4.5	9	0	40.5	0	0.5	0
DE 900/2000 - NS	1	2.3	0	9	0	20.7	0	0.7
DE 2300/2900 - SS	1	4.5	6.6	0	29.7	0	0.4	0
DE 7900/2900 - NS	1	2.3	0	22.65	0	52.09	0	1.8
DE 1250/3000 - SS	1	4.5	7.56	0	34.02	0	0.4	0
DE 1250/3000 - NS	1	2.3	0	7.56	0	17.39	0	0.6
OZ 5500/2350 - SS	1	2.8	64.65	0	181.02	0	2.2	0
OZ 5500/2350 - NS	1	1	0	64.65	0	64.65	0	2.2
OZ 1200/1800 - SS	1	2.8	8.64	0	24.19	0	0.3	0
OZ 1200/1800 - NS	1	1	0	4.32	0	4.32	0	0.1
OZ 1400/600 - SS	1	2.8	3.32	1.66	9.3	4.65	0.1	0.2
OZ 1400/600 - NS	1	1	0	3.32	0	3.32	0	0.1
DE 10150/2750 - SS	1	4.5	29.91	0	134.6	0	1.7	0
DE 10150/2750 - NS	1	2.3	0	29.91	0	68.79	0	2.4
DE 5000/2750 - SS	1	4.5	13.75	0	61.88	0	0.8	0
DE 5000/2750 - NS	1	2.3	0	13.75	0	31.62	0	1.1
DE 1450/2950 - SS	1	4.5	4.28	0	19.26	0	0.2	0
DE 1450/2950 - NS	1	2.3	0	4.28	0	9.84	0	0.3
DE 1000/2050 - SS	1	4.5	4.1	0	18.45	0	0.2	0
DE 1000/2050 - NS	1	2.3	0	4.1	0	9.43	0	0.3
OZ 2700/2050 - SS	1	2.8	5.54	0	15.51	0	0.2	0
OZ 2700/2050 - NS	1	1	0	5.54	0	5.54	0	0.2
OZ 2700/650 - SS	1	2.8	10.56	0	29.57	0	0.4	0
OZ 2700/650 - NS	1	1	0	10.56	0	10.56	0	0.4
OZ 2400/1500 - SS	1	2.8	64.8	0	181.44	0	2.2	0
OZ 2400/1500 - NS	1	1	0	64.8	0	64.8	0	2.2
OZ 2300/2050 - SS	1	2.8	9.44	0	26.43	0	0.3	0
OZ 2300/2050 - NS	1	1	0	9.44	0	9.44	0	0.3
DE 1750/2650 - SS	1	4.5	4.64	0	20.88	0	0.3	0
DE 1750/2650 - NS	1	2.3	0	4.64	0	10.67	0	0.4

Tepelné straty prechodom tepla pre rôzne kategórie konštrukcií

Kategória	Straty W/K		Percentuálny pomer %	
	Aktuálny	Navrhovaný	Aktuálny	Navrhovaný
Zóna: Primárna				
Obvodový plášť	3270.18	787.16	36.7	23.7
Strecha	1166.59	343.23	13.1	10.3
Podlaha	0	0	0	0
Podlaha na teréne	567.78	567.78	6.4	17.1
Strop	0	0	0	0
Vykurovaný suterén	0	0	0	0
Otvorové konštrukcie	3113.26	1222.65	34.9	36.8
Započítanie vplyvu tepelných mostov	801.69	400.84	9	12.1

Tepelné straty prechodom tepla pre rôzne kategórie konštrukcií**Tepelné straty vetraním pre jednotlivé zdroje**

Zdroj	Tepelné straty W/K		Percentuálny pomer %	
	Aktuálny	Navrhovaný	Aktuálny	Navrhovaný
Zóna: Primárna				
Škály	1881.79	1365.72	83.1	60.3
Vetranie oknami	383.43	899.5	16.9	39.7
Rekuperácia	0	0	0	0

Zisky pre jednotlivé mesiace

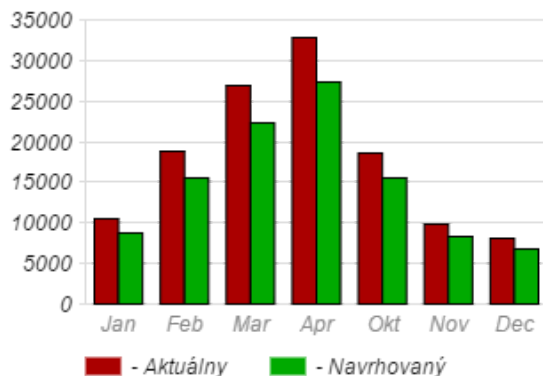
Mesiac	Vnútorne kWh		Solárne kWh	
	Aktuálny	Navrhovaný	Aktuálny	Navrhovaný
Zóna: Primárna				
Január	25264.32	25264.32	10600.15	8810.2
Február	22819.39	22819.39	18719.08	15575.06
Marec	25264.32	25264.32	26813.46	22337.65
Apríl	24449.34	24449.34	32829.7	27386.13
Október	25264.32	25264.32	18669.41	15537.3
November	24449.34	24449.34	9910.16	8231.65
December	25264.32	25264.32	8069.85	6698.08

Solárne zisky na orientáciu

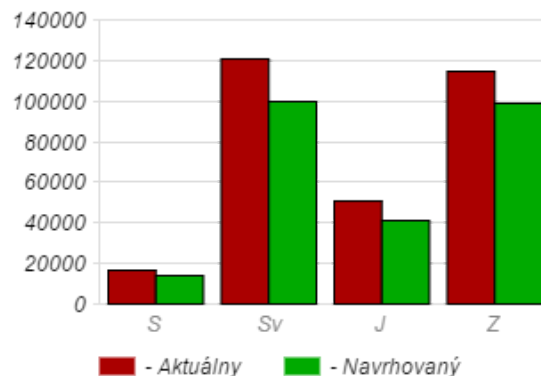
Orientácia	Zisky kWh		Percentuálny pomer %	
	Aktuálny	Navrhovaný	Aktuálny	Navrhovaný
Zóna: Primárna				
Sever	17027.95	14023.02	5.6	5.5
Východ	120647.97	99357.15	39.8	39.3
Juh	50646.99	40974.33	16.7	16.2
Západ	114902.27	98478.5	37.9	39

Solárne zisky

Qs[kWh]



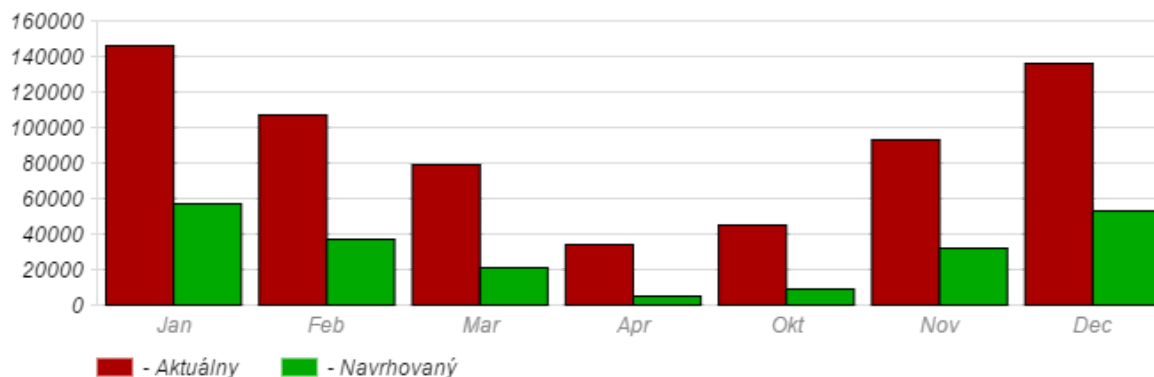
Qs[kWh]

**Potreba tepla pre jednotlivé mesiace v kWh**

Mesiac	na pokrytie tepelných strát vetraním		na pokrytie tepelných strát prechodom tepla		na vykurovanie	
	Aktuálny	Navrhovaný	Aktuálny	Navrhovaný	Aktuálny	Navrhovaný
Zóna: Primárna						
Január	36740	36740	144667.04	53874.68	146008.08	56930.12
Február	29835.62	29835.62	117480.43	43750.26	106978.83	36518.69
Marec	25953.94	25953.94	102195.99	38058.26	79327.9	21067.94
Apríl	16472.65	16472.65	64862.55	24155.12	33805.38	4555.55
Október	17190.27	17190.27	67688.25	25207.42	45332.24	8987.32
November	25606.01	25606.01	100825.95	37548.06	92988.65	31573.39
December	34212.02	34212.02	134712.89	50167.71	136021.53	52792.64

Potreba tepla na vykurovanie pre jednotlivé mesiace v kWh

Qh[kWh]



Komplexný prehľad výsledkov**Zóna: Primárna**

Kategória budovy	Administratívna budova		
Celková podlahová plocha A_b	5659.57		m ²
Celkový obostavaný objem V_b	17160.73		m ³
Konštrukčná výška h_k	3.03		m
Stav	Aktuálny	Navrhovaný	
Celková teplovýmenná plocha	8016.86	8016.86	m ²
Faktor tvaru	0.47	0.47	m ⁻¹
Tepelná strata prechodom tepla	8117.81	2920.82	W/K
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov	801.69	400.84	W/K
Tepelná strata vetraním	2265.22	2265.22	W/K
Celková tepelná strata	11184.71	5586.88	W/K
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	1.01	0.36	W/(m ² ·K)
Celkové solárne zisky	303225.19	252833	kWh
Celkové vnútorné zisky	172775.35	172775.35	kWh
Celkové zisky	298387.16	277351.42	kWh
Potreba tepla na pokrytie tepelných strát	918443.61	458772.01	kWh
Potreba tepla na vykurovanie	640462.61	212425.66	kWh/rok
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$	113.16	37.53	kWh/(m ² a)
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$	37.32	12.38	kWh/(m ³ a)

Posúdenie podľa STN 73 0540 - 2: 2012**Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy $U_{e,m}$ vo W/(m²·K)**

	Stav	
	Aktuálny	Navrhovaný
Vypočítaný priemerný súčiniteľ budovy $U_{e,m}$	1.01	0.36
Maximálna hodnota $U_{e,mN}$	0.61	0.61
Posúdenie	nevyhovuje	vyhovuje

Posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie v kWh/(m²·a)

	Stav	
	Aktuálny	Navrhovaný
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd1}$	113.16	37.53
Maximálna hodnota $Q_{H,nd,max}$	84.33	84.33
Posúdenie	nevyhovuje	vyhovuje

Posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie v kWh/(m³·a)

	Stav	
	Aktuálny	Navrhovaný
Merná potreba tepla na vykurovanie $Q_{H,nd2}$	37.32	12.38
Maximálna hodnota $Q_{H,nd,max}$	30.12	30.12
Posúdenie	nevyhovuje	vyhovuje