**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 Ue,m vo W/(m2.K), sa stanovuje zo vzťahu:

|  |  |
| --- | --- |
| Ue,m = | HT |
| A |

HT – je merná tepelná strata prechodom tepla podľa STN EN ISO 13789, vo W/K, stanovená zo súčiniteľov prechodu tepla Uj všetkých obalových konštrukcií budovy, ich plôch Aj určených z vonkajších rozmerov stavebných konštrukcií a zodpovedajúcich teplotných redukčných faktorov bj a vplyvu tepelných mostov;  
  
A – teplovýmenná plocha obalových konštrukcií budovy, v m2, stanovená ako súčet plôch stavebných konštrukcií Aj.  
  
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):  
  
QH,nd1 < QH,nd,N1  
  
QH,nd,N1 – je normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v kWh/(m2.a),  
QH,nd1 – je merná potreba tepla v kWh/(m2.a).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Faktor tvaru budovy 1/m | Potreba tepla na vykurovanie kWh((m2.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:  
  
QH,nd = QH,ht - ηH,gn QH,gn  
  
QH,nd – potreba tepla na vykurovanie v kWh;  
QH,ht – celkový prenos tepla pre režim vykurovania v kWh;  
ηH,gn – bezrozmerný faktor využitia tepelných ziskov;  
QH,gn – celkové tepelné zisky pre režim vykurovania v kWh.

Merná potreba tepla na vykurovanie

Merná potreba tepla na vykurovanie QH,nd1 sa určuje pre celé vykurovacie obdobie a počíta sa z nasledujúcich vzťahov:

|  |  |
| --- | --- |
| QH,nd1 = | QH,nd |
| Ab |

*Vstupné údaje do výpočtu:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Geometrické údaje** | | | |
| **Zóna: Primárna** | | | |
| Kategória budovy | Rodinný dom | |  |
| Celková podlahová plocha Ab | 79 | | m2 |
| Celkový obostavaný objem Vb | 300 | | m3 |
| Konštrukčná výška hk | 3.8 | | m |
| Stav | Aktuálny | Navrhovaný |  |
| Celková teplovýmenná plocha | 294 | 294 | m2 |
| Faktor tvaru | 0.98 | 0.98 | m-1 |

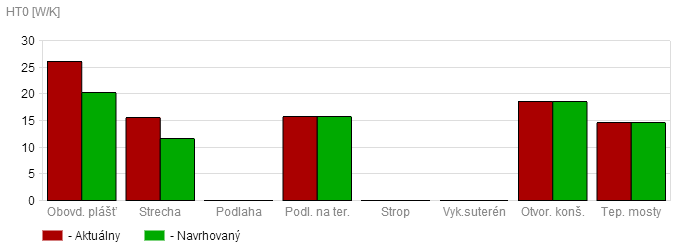
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Výpočtové vstupy** | | | |
| **Zóna: Primárna** | | | |
| Požadovaná *θi* | 20 | | °C |
| Tepelný výkon vnútorných zdrojov *qi* | 4 | | W/m2 |
| Čas vykurovania | Nepretržité vykurovanie budovy >12h denne | |  |
| Stav | Aktuálny | Navrhovaný |  |
| Priemerná intenzita výmeny vzduchu n | 0.59 | 0.59 | h-1 |
| Vnútorná tepelná kapacita budovy | Stredne ťažká | Stredne ťažká | W/(m2.K) |
| **Suma všetkých zón** | | | |
| Priemerná vonkajšia teplota *θe* | |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Jan | Feb | Mar | Apr | Okt | Nov | Dec | | -1.8 | 0.4 | 4.6 | 9.9 | 9.8 | 4.3 | -0.3 | | | °C |
| 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 | 0.05 | 0.05 | W/(m2.K) |

*Výsledky výpočtu:*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Zoznam použitých konštrukcií a ich merná tepelná strata** | | | | | | | | | | |
| Názov obvodovej konštrukcie | Faktor bx | Ui W/(m2K) | Plocha Ai m2 | | Merné tepelné straty W/K | | Podiel % | |  |  |
| Aktuál. | Návrh. | Aktuál. | Návrh. | Aktuál. | Návrh. |  |  |
| A\_obvodová stena | 1 | 0.231 | 112.72 | 0 | 26.04 | 0 | 34.2 | 0 |  |  |
| B\_Obvodová stena | 1 | 0.179 | 0 | 112.72 | 0 | 20.18 | 0 | 30.4 |  |  |
| C\_obvodová stena | 1 | 0.146 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |
| A\_plochá strecha | 1 | 0.198 | 79 | 0 | 15.64 | 0 | 20.6 | 0 |  |  |
| B\_plocha strecha | 1 | 0.148 | 0 | 79 | 0 | 11.69 | 0 | 17.6 |  |  |
| C\_plocha strecha | 1 | 0.101 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |
| Podlaha na teréne | 1 | 0.2 | 79 | 79 | 15.8 | 15.8 | 20.8 | 23.8 |  |  |
| Okno 1500\*1450 | 1 | 0.8 | 2.1 | 2.1 | 1.68 | 1.68 | 2.2 | 2.5 |  |  |
| Okno 1500\*2350 | 1 | 0.8 | 21.18 | 21.18 | 16.94 | 16.94 | 22.3 | 25.6 |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tepelné straty prechodom tepla pre rôzne kategórie konštrukcií** | | | | |
| Kategória | Straty W/K | | Percentuálny pomer % | |
| Aktuálny | Navrhovaný | Aktuálny | Navrhovaný |
| **Zóna: Primárna** | | | | |
| Obvodový plášť | 26.04 | 20.18 | 28.7 | 24.9 |
| Strecha | 15.64 | 11.69 | 17.2 | 14.4 |
| Podlaha | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Podlaha na teréne | 15.8 | 15.8 | 17.4 | 19.5 |
| Strop | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vykurovaný suterén | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Otvorové konštrukcie | 18.62 | 18.62 | 20.5 | 23 |
| Započítanie vplyvu tepelných mostov | 14.7 | 14.7 | 16.2 | 18.1 |

|  |
| --- |
| **Tepelné straty prechodom tepla pre rôzne kategórie konštrukcií** |

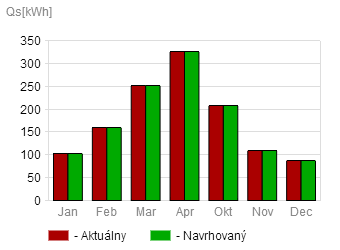
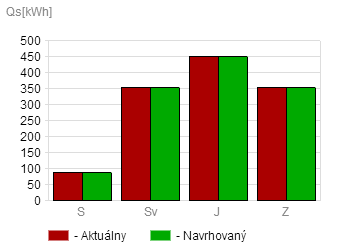


|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tepelné straty vetraním pre jednotlivé zdroje** | | | | |
| Zdroj | Tepelné straty W/K | | Percentuálny pomer % | |
| Aktuálny | Navrhovaný | Aktuálny | Navrhovaný |
| **Zóna: Primárna** | | | | |
| Škáry | 17.57 | 17.57 | 87.4 | 87.4 |
| Vetranie oknami | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rekuperácia | 2.54 | 2.54 | 12.6 | 12.6 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Zisky pre jednotlivé mesiace** | | | | | | |
| Mesiac | Vnútorné kWh | | Solárne kWh | |  |  |
| Aktuálny | Navrhovaný | Aktuálny | Navrhovaný |  |  |
| **Zóna: Primárna** | | | | | | |
| Január | 235.1 | 235.1 | 103.13 | 103.13 |  |  |
| Február | 212.35 | 212.35 | 160.03 | 160.03 |  |  |
| Marec | 235.1 | 235.1 | 252.14 | 252.14 |  |  |
| Apríl | 227.52 | 227.52 | 325.94 | 325.94 |  |  |
| Október | 235.1 | 235.1 | 206.97 | 206.97 |  |  |
| November | 227.52 | 227.52 | 108.36 | 108.36 |  |  |
| December | 235.1 | 235.1 | 87.63 | 87.63 |  |  |

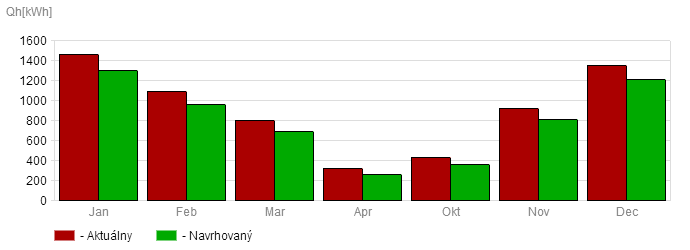
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Solárne zisky na orientáciu** | | | | |
| Orientácia | Zisky kWh | | Percentuálny pomer % | |
| Aktuálny | Navrhovaný | Aktuálny | Navrhovaný |
| **Zóna: Primárna** | | | | |
| Sever | 88.16 | 88.16 | 7.1 | 7.1 |
| Východ | 352.82 | 352.82 | 28.4 | 28.4 |
| Juh | 450.4 | 450.4 | 36.2 | 36.2 |
| Západ | 352.82 | 352.82 | 28.4 | 28.4 |

|  |
| --- |
| **Solárne zisky** |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | 326.21 | 326.21 | 1472.77 | 1313.64 | 1462.1 | 1302.89 |
| Február | 264.9 | 264.9 | 1196 | 1066.77 | 1092.15 | 962.89 |
| Marec | 230.44 | 230.44 | 1040.4 | 927.98 | 798.16 | 686.54 |
| Apríl | 146.26 | 146.26 | 660.33 | 588.98 | 319.38 | 255.17 |
| Október | 152.63 | 152.63 | 689.1 | 614.64 | 428.77 | 356.96 |
| November | 227.35 | 227.35 | 1026.45 | 915.54 | 921.68 | 810.77 |
| December | 303.76 | 303.76 | 1371.44 | 1223.25 | 1353.86 | 1205.6 |

|  |
| --- |
| **Potreba tepla na vykurovanie pre jednotlivé mesiace v kWh** |



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Komplexný prehľad výsledkov** | | | |
| **Zóna: Primárna** | | | |
| Kategória budovy | Rodinný dom | |  |
| Celková podlahová plocha Ab | 79 | | m2 |
| Celkový obostavaný objem Vb | 300 | | m3 |
| Konštrukčná výška hk | 3.8 | | m |
| Stav | Aktuálny | Navrhovaný |  |
| Celková teplovýmenná plocha | 294 | 294 | m2 |
| Faktor tvaru | 0.98 | 0.98 | m-1 |
| Tepelná strata prechodom tepla | 76.1 | 66.29 | W/K |
| Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov | 14.7 | 14.7 | W/K |
| Tepelná strata vetraním | 20.11 | 20.11 | W/K |
| Celková tepelná strata | 110.92 | 101.11 | W/K |
| Priemerný súčiniteľ prechodu tepla | 0.26 | 0.23 | W/(m2·K) |
| Celkové solárne zisky | 1244.21 | 1244.21 | kWh |
| Celkové vnútorné zisky | 1607.81 | 1607.81 | kWh |
| Celkové zisky | 2852.02 | 2852.02 | kWh |
| Potreba tepla na pokrytie tepelných strát | 9108.04 | 8302.36 | kWh |
| Potreba tepla na vykurovanie | 6376.1 | 5580.83 | kWh/rok |
| Merná potreba tepla na vykurovanie QH,nd1 | 80.71 | 70.64 | kWh/(m2a) |
| Merná potreba tepla na vykurovanie QH,nd2 | 21.25 | 18.6 | kWh/(m3a) |

*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 Ue,m | 0.26 | 0.23 |  |  |  |  |
| Normalizovaná hodnota Ue,mN | 0.4 | 0.4 |  |  |  |  |
| Posúdenie | vyhovuje | vyhovuje |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie v kWh/(m².a)** | | | | | | |
|  | Stav | |  |  |  |  |
| Aktuálny | Navrhovaný |  |  |  |  |
| Merná potreba tepla na vykurovanie QH,nd1 | 80.71 | 70.64 |  |  |  |  |
| Normalizovaná hodnota QH,nd,N1 | 98.57 | 98.57 |  |  |  |  |
| Posúdenie | vyhovuje | vyhovuje |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie v kWh/(m³.a)** | | | | | | |
|  | Stav | |  |  |  |  |
| Aktuálny | Navrhovaný |  |  |  |  |
| Merná potreba tepla na vykurovanie QH,nd2 | 21.25 | 18.6 |  |  |  |  |
| Normalizovaná hodnota QH,nd,N1 | 35.2 | 35.2 |  |  |  |  |
| Posúdenie | vyhovuje | vyhovuje |  |  |  |  |

Vygenerované softwarom www.ehb.sk