

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA NÍZKOENERGETICKÝCH RODINNÝCH DOMŮ

podle TNI 730329

Energie 2019 EDU

Název úlohy: **Ytong objekt**
Zpracovatel: TT 2019
Zakázka:
Datum: 01.05.2020

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: podle TNI 730329 (měsíční)

Okrajové podmínky výpočtu:

| Název období | Počet dnů | Teplota exteriéru | Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²] | | | | |
|--------------|-----------|-------------------|---|-------|--------|-------|----------|
| | | | Sever | Jih | Východ | Západ | Horizont |
| leden | 31 | -1,0 C | 25,2 | 180,0 | 54,0 | 72,0 | 82,8 |
| únor | 28 | 1,0 C | 46,8 | 201,6 | 93,6 | 100,8 | 144,0 |
| březen | 31 | 4,0 C | 82,8 | 295,2 | 183,6 | 190,8 | 284,4 |
| duben | 30 | 9,0 C | 115,2 | 342,0 | 266,4 | 259,2 | 424,8 |
| květen | 31 | 14,6 C | 169,2 | 349,2 | 374,4 | 334,8 | 579,6 |
| červen | 30 | 17,0 C | 187,2 | 313,2 | 414,0 | 316,8 | 597,6 |
| červenec | 31 | 18,2 C | 169,2 | 334,8 | 360,0 | 334,8 | 583,2 |
| srpen | 31 | 18,8 C | 136,8 | 360,0 | 316,8 | 316,8 | 514,8 |
| září | 30 | 13,8 C | 86,4 | 342,0 | 216,0 | 230,4 | 345,6 |
| říjen | 31 | 9,4 C | 61,2 | 270,0 | 122,4 | 172,8 | 205,2 |
| listopad | 30 | 4,0 C | 32,4 | 129,6 | 50,4 | 64,8 | 86,4 |
| prosinec | 31 | -0,5 C | 21,6 | 104,4 | 39,6 | 43,2 | 61,2 |

| Název období | Počet dnů | Teplota exteriéru | Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²] | | | | |
|--------------|-----------|-------------------|---|-------|-------|-------|-------|
| | | | SV | SZ | JV | JZ | prům. |
| leden | 31 | -1,0 C | 43,2 | 43,2 | 133,2 | 158,4 | 82,8 |
| únor | 28 | 1,0 C | 72,0 | 72,0 | 169,2 | 183,6 | 110,7 |
| březen | 31 | 4,0 C | 129,6 | 133,2 | 262,8 | 273,6 | 188,1 |
| duben | 30 | 9,0 C | 183,6 | 176,4 | 331,2 | 309,6 | 245,7 |
| květen | 31 | 14,6 C | 284,4 | 262,8 | 392,4 | 352,8 | 306,9 |
| červen | 30 | 17,0 C | 327,6 | 262,8 | 388,8 | 316,8 | 307,8 |
| červenec | 31 | 18,2 C | 280,8 | 270,0 | 370,8 | 349,2 | 299,7 |
| srpen | 31 | 18,8 C | 230,4 | 226,8 | 363,6 | 360,0 | 282,6 |
| září | 30 | 13,8 C | 136,8 | 144,0 | 295,2 | 309,6 | 218,7 |
| říjen | 31 | 9,4 C | 75,6 | 90,0 | 183,6 | 255,6 | 156,6 |
| listopad | 30 | 4,0 C | 36,0 | 39,6 | 90,0 | 115,2 | 69,3 |
| prosinec | 31 | -0,5 C | 32,4 | 32,4 | 82,8 | 93,6 | 52,2 |

Zeměpisná šířka lokality: 50,0 stupňů severní šířky
Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem: 3,3 m/s
Typické okolí hodnocené budovy: otevřená krajina
Krytí hodnocené budovy proti větru: žádné
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu: 11,0 C

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

Název zóny: Rodinnýdům
Typ zóny pro určení Uem,N: nová obytná budova
Objem z vnějších rozměrů: 539,68 m³

| | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| Podlah. plocha (celková vnitřní): | 150,0 m ² |
| Celk. energet. vztažná plocha: | 180,0 m ² |
| Účinná vnitřní tepelná kapacita: | 165,0 kJ/(m ² .K) |
| Návrh. vnitřní teplota pro vytápění: | 20,0 C |
| Zóna je vytápěna/chlazená: | ano / ne |
| Typ vytápění: | nepřerušované |
| Regulace otopné soustavy: | ano |
| Průměrné vnitřní zisky: | 380 W |
| odvozeny pro | · počet osob: 4 a počet bytů: 1 |
| Potřeba tepla na přípravu TV: | 7920,0 MJ/rok |
| Celk. pomocná energie: | 2880,0 MJ/rok |
| Celk. elektřina na osvětlení: | 11520,0 MJ/rok |
| Zpětně získané teplo mimo VZT: | 0,0 MJ/rok |

Zdroje tepla na vytápění v zóně č. 1

| | |
|--------------------------------------|--|
| Teplovzdušné vytápění: | ano (prům. roční podíl 100,0 %) Teplovzdušné vytápění je součástí systému nuceného větrání. |
| Přiváděný vzduch: | 40,0 C (recirkulace: 95,0 %*) * zadaná hodnota se v případě potřeby redukuje, aby bylo vždy zajištěno větrání |
| Účinnost sdílení/distribuce pro VZT: | 92,0 % / 91,0 % |

Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:

| | |
|------------------------------|----------------------------------|
| Název zdroje tepla: | (prům. roční podíl 100,0 %) |
| Typ zdroje tepla: | obecný zdroj tepla (např. kotel) |
| Účinnost výroby tepla: | 90,0 % |
| Účinnost sdílení/distribuce: | 92,0 % / 91,0 % |

Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně č. 1

| | |
|------------------------------|----------------------------------|
| Název zdroje tepla č. 1: | (prům. roční podíl 100,0 %) |
| Typ zdroje přípravy TV: | obecný zdroj tepla (např. kotel) |
| Účinnost zdroje přípravy TV: | 90,0 % |

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

| Název konstrukce | Plocha [m ²] | U [W/m ² K] | b [-] | H,T [W/K] | U,N,20 [W/m ² K] |
|-------------------------------|--------------------------|------------------------|-------|-----------|-----------------------------|
| Vnější stěna | 44,40 | 0,160 | 1,00 | 7,104 | 0,300 |
| Vnější stěna | 34,90 | 0,160 | 1,00 | 5,584 | 0,300 |
| Vnější stěna | 38,76 | 0,160 | 1,00 | 6,202 | 0,300 |
| Vnější stěna | 37,94 | 0,160 | 1,00 | 6,070 | 0,300 |
| Nadkroevní systém zateplení s | 47,25 | 0,130 | 1,00 | 6,143 | 0,300 |
| Nadkroevní systém zateplení s | 51,75 | 0,130 | 1,00 | 6,728 | 0,300 |
| 1. okno | 1,50 (1,5x1,0 x 1) | 0,700 | 1,00 | 1,050 | 1,500 |
| 2. okno | 3,00 (1,5x2,0 x 1) | 0,700 | 1,00 | 2,100 | 1,500 |
| 3. okno | 5,00 (2,5x2,0 x 1) | 0,700 | 1,00 | 3,500 | 1,500 |
| 4. okno | 3,00 (1,5x2,0 x 1) | 0,700 | 1,00 | 2,100 | 1,500 |
| 5. okno | 1,50 (1,0x1,5 x 1) | 0,700 | 1,00 | 1,050 | 1,400 |
| 6. okno | 1,50 (1,0x1,5 x 1) | 0,700 | 1,00 | 1,050 | 1,400 |
| 7. okno | 1,50 (1,0x1,5 x 1) | 0,700 | 1,00 | 1,050 | 1,400 |
| 8. okno | 3,00 (1,5x2,0 x 1) | 0,700 | 1,00 | 2,100 | 1,500 |
| 9. okno | 1,50 (1,0x1,5 x 1) | 0,700 | 1,00 | 1,050 | 1,500 |
| 1.dveře | 2,02 (1,0x2,02 x 1) | 0,700 | 1,00 | 1,414 | 1,500 |

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{im}=20 C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU, t_{bm}).

Průměrná přírážka na vliv tep. vazeb DeltaU, t_{bm}: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H_{t,d}: 54,294 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami H_{t,d,tb}: 5,570 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

| | |
|---|-------------------------|
| Název konstrukce: | Základová deska |
| Tepelná vodivost zeminy: | 2,0 W/mK |
| Plocha podlahy: | 89,64 m ² |
| Exponovaný obvod podlahy: | 35,4 m |
| Součinitel vlivu spodní vody G _w : | 1,0 |
| Typ konstrukce v kontaktu se zeminou: | podlaha na terénu |
| Tloušťka obvodové stěny: | 0,4 m |
| Tepelný odpor podlahy: | 5,88 m ² K/W |
| Přídavná okrajová izolace: | svíslá |

| | |
|--|--------------------------|
| Tloušťka okrajové izolace: | 0,8 m |
| Tepelná vodivost okrajové izolace: | 0,035 W/mK |
| Hloubka okrajové izolace: | 0,15 m |
| Vypočtený přídatný lin. činitel prostupu: | -0,012 W/mK |
| Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy: | 0,165 W/m ² K |
| Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20: | 0,45 W/m ² K |
| Činitel teplotní redukce b: | 0,78 |
| Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U: | 0,13 W/m ² K |
| Ustálený měrný tok zeminou Ht,g: | 11,623 W/K |
| Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m: | od 6,745 do 16,625 W/K |
| stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe: | 12,58 / 5,477 W/K |

Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zeminou Ht,g,m [W/K]:

| | | | | | | |
|---------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Měsíc: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Měrný tok: | 16,625 | 15,627 | 14,130 | 11,635 | 8,841 | 7,643 |
| Měsíc: | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Měrný tok: | 7,044 | 6,745 | 9,240 | 11,436 | 14,130 | 16,376 |

Celkový ustálený měrný tok zeminou Ht,g: 11,623 W/K
 a příslušnými tep. vazbami Ht,g,tb: 1,793 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

| | |
|------------------------------------|------------------------|
| Objem vzduchu v zóně: | 431,744 m ³ |
| Podíl vzduchu z objemu zóny: | 80,0 % |
| Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa: | 0,25 1/h |
| Možnost příčného provětrávání: | ano |
| Typ větrání zóny: | přirozené nebo nucené |
| Objem. tok přiváděného vzduchu: | 70,0 m ³ /h |
| Objem. tok odváděného vzduchu: | 70,0 m ³ /h |
| Účinnost zpětného získávání tepla: | 80,0 % |

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění Hv,x [W/K]:

| | | | | | | |
|-------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Měsíc: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Teplota Te,ini: | -1,0 C | 1,0 C | 4,0 C | 9,0 C | 14,6 C | 17,0 C |
| Ref. tlak v zóně: | -0,3 Pa | -0,4 Pa | -0,4 Pa | -0,5 Pa | -0,6 Pa | -0,6 Pa |
| Měrný tok Hv,lea: | 2,421 | 2,531 | 2,654 | 2,873 | 3,105 | 3,203 |
| Měrný tok Hv,arg: | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Měrný tok Hv,ztu: | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Měrný tok Hv,sup: | 4,704 | 4,704 | 4,704 | 4,704 | 4,704 | 4,704 |
| Celkový tok Hv: | 7,125 | 7,235 | 7,358 | 7,577 | 7,809 | 7,907 |
| Měsíc: | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Teplota Te,ini: | 18,2 C | 18,8 C | 13,8 C | 9,4 C | 4,0 C | -0,5 C |
| Ref. tlak v zóně: | -0,7 Pa | -0,7 Pa | -0,6 Pa | -0,5 Pa | -0,4 Pa | -0,4 Pa |
| Měrný tok Hv,lea: | 3,266 | 3,282 | 3,081 | 2,892 | 2,654 | 2,447 |
| Měrný tok Hv,arg: | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Měrný tok Hv,ztu: | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Měrný tok Hv,sup: | 4,704 | 4,704 | 4,704 | 4,704 | 4,704 | 4,704 |
| Celkový tok Hv: | 7,970 | 7,986 | 7,785 | 7,596 | 7,358 | 7,151 |

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 7,572 W/K

Vysvětlivky: Te,ini je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, Hv,lea je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; Hv,arg je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; Hv,ztu je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; Hv,sup je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 50,0 ° severní šířky

| Název výplně otvoru | Orientace | Markýza | | Levá stěna | | Pravá stěna | | Celk. F,fin |
|---------------------|-----------|---------|-------|------------|--------|-------------|--------|-------------|
| | | D x L | F,ov | D x L | F,finL | D x L | F,finR | |
| 1. okno | S | ---- | ----- | ---- | ----- | ---- | ----- | ----- |
| 2. okno | J | ---- | ----- | ---- | ----- | ---- | ----- | ----- |
| 3. okno | J | ---- | ----- | ---- | ----- | ---- | ----- | ----- |
| 4. okno | J | ---- | ----- | ---- | ----- | ---- | ----- | ----- |
| 5. okno | J | ---- | ----- | ---- | ----- | ---- | ----- | ----- |
| 6. okno | J | ---- | ----- | ---- | ----- | ---- | ----- | ----- |
| 7. okno | J | ---- | ----- | ---- | ----- | ---- | ----- | ----- |
| 8. okno | Z | ---- | ----- | ---- | ----- | ---- | ----- | ----- |
| 9. okno | V | ---- | ----- | ---- | ----- | ---- | ----- | ----- |
| 1.dveře | V | ---- | ----- | ---- | ----- | ---- | ----- | ----- |

| Název výplně otvoru | Orientace | Okolí / Horiz. | | Celkový činitel Fsh | Způsob stanovení celk. činitele stínění |
|---------------------|-----------|----------------|-------|------------------------|--|
| | | H x B | F,hor | | |
| 1. okno | S | ---- | ----- | ----- | výplň otvoru není stíněna |
| 2. okno | J | ---- | ----- | ----- | výplň otvoru není stíněna |
| 3. okno | J | ---- | ----- | ----- | výplň otvoru není stíněna |
| 4. okno | J | ---- | ----- | ----- | výplň otvoru není stíněna |
| 5. okno | J | ---- | ----- | ----- | výplň otvoru není stíněna |
| 6. okno | J | ---- | ----- | ----- | výplň otvoru není stíněna |
| 7. okno | J | ---- | ----- | ----- | výplň otvoru není stíněna |
| 8. okno | Z | ---- | ----- | ----- | výplň otvoru není stíněna |
| 9. okno | V | ---- | ----- | ----- | výplň otvoru není stíněna |
| 1.dveře | V | ---- | ----- | ----- | výplň otvoru není stíněna |

Vysvětlivky: F_{ov} je korekční činitel stínění markýzou, F_{finL} je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F_{finR} je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F_{fin} je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F_{hor} je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

| Název konstrukce | Plocha [m ²] | g/alfa [-] | Fgl/Ff [-] | Fc,h/Fc,c [-] | Fsh [-] | Orientace |
|------------------------------|--------------------------|------------|------------|---------------|---------|-----------|
| 1. okno | 1,5 | 0,70 | 0,64/0,36 | 1,00/1,00 | 1,000 | S (90°) |
| 2. okno | 3,0 | 0,70 | 0,74/0,26 | 1,00/1,00 | 1,000 | J (90°) |
| 3. okno | 5,0 | 0,70 | 0,80/0,20 | 1,00/1,00 | 1,000 | J (90°) |
| 4. okno | 3,0 | 0,70 | 0,74/0,26 | 1,00/1,00 | 1,000 | J (90°) |
| 5. okno | 1,5 | 0,70 | 0,64/0,36 | 1,00/1,00 | 1,000 | J (90°) |
| 6. okno | 1,5 | 0,70 | 0,64/0,36 | 1,00/1,00 | 1,000 | J (30°) |
| 7. okno | 1,5 | 0,70 | 0,64/0,36 | 1,00/1,00 | 1,000 | J (30°) |
| 8. okno | 3,0 | 0,70 | 0,75/0,25 | 1,00/1,00 | 1,000 | Z (90°) |
| 9. okno | 1,5 | 0,70 | 0,64/0,36 | 1,00/1,00 | 1,000 | V (90°) |
| 1.dveře | 2,02 | 0,70 | 0,67/0,33 | 1,00/1,00 | 1,000 | V (90°) |
| Vnější stěna | 44,4 | 0,60 | ----- | ----- | 1,000 | S (90°) |
| Vnější stěna | 34,9 | 0,60 | ----- | ----- | 1,000 | J (90°) |
| Vnější stěna | 38,76 | 0,60 | ----- | ----- | 1,000 | Z (90°) |
| Vnější stěna | 37,94 | 0,60 | ----- | ----- | 1,000 | V (90°) |
| Nadkrokvň systém zateplení s | 47,25 | 0,60 | ----- | ----- | 1,000 | J (90°) |
| Nadkrokvň systém zateplení s | 51,75 | 0,60 | ----- | ----- | 1,000 | S (90°) |

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami.

Celkový solární zisk konstrukcemi Q_s (MJ):

| Měsíc: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Zisk (vytápění): | 1422,7 | 1638,3 | 2646,6 | 3355,4 | 3835,3 | 3649,9 |
| Měsíc: | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Zisk (vytápění): | 3737,5 | 3702,8 | 3153,4 | 2279,6 | 971,6 | 735,3 |

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

| | |
|---------------------------------------|------------|
| Název zóny: | Rodinnýdům |
| Návrh. vnitřní teplota pro vytápění: | 20,0 C |
| Zóna je vytápěna/chlazená: | ano / ne |
| Regulace otopné soustavy: | ano |
| Vnitřní zisky z technických zařízení: | ne |

| | |
|--|-------------------|
| Prům. měrný tepelný tok větráním H _v : | 7,572 W/K |
| Měrný tok vstupem do exteriéru H _{t,d} a celkový měrný tok vstupem tep. vazbami H _{t,tb} : | 61,658 W/K |
| Měrný ustálený tok zeminou H _{t,g} : | 11,623 W/K |
| Měrný tok nevytápěnými prostory H _{t,u} : | --- |
| Výsledný měrný tepelný tok H: | 80,852 W/K |

Potřeba tepla na vytápění po měsících

| Měsíc | Q _{H,ht} [GJ] | Q _{int} [GJ] | Q _{tec} [GJ] | Q _{sol} [GJ] | Q _{gn} [GJ] | E _{t,H} [-] | f _H [%] | Q _{H,nd} [GJ] |
|-------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|------------------------|
| 1 | 4,358 | 1,018 | --- | 1,423 | 2,440 | 0,986 | 100,0 | 1,951 |
| 2 | 3,582 | 0,919 | --- | 1,638 | 2,558 | 0,958 | 100,0 | 1,132 |
| 3 | 3,373 | 1,018 | --- | 2,647 | 3,664 | 0,819 | 60,2 | 0,372 |
| 4 | 2,305 | 0,985 | --- | 3,355 | 4,340 | 0,531 | 0,0 | --- |
| 5 | 1,265 | 1,018 | --- | 3,835 | 4,853 | 0,261 | 0,0 | --- |

| | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 6 | 0,758 | 0,985 | --- | 3,650 | 4,635 | 0,164 | 0,0 | --- |
| 7 | 0,543 | 1,018 | --- | 3,737 | 4,755 | 0,114 | 0,0 | --- |
| 8 | 0,422 | 1,018 | --- | 3,703 | 4,721 | 0,089 | 0,0 | --- |
| 9 | 1,379 | 0,985 | --- | 3,153 | 4,138 | 0,333 | 0,0 | --- |
| 10 | 2,302 | 1,018 | --- | 2,280 | 3,297 | 0,671 | 18,2 | 0,089 |
| 11 | 3,264 | 0,985 | --- | 0,972 | 1,957 | 0,981 | 100,0 | 1,345 |
| 12 | 4,259 | 1,018 | --- | 0,735 | 1,753 | 0,997 | 100,0 | 2,512 |

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fh je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 7,401 GJ

Roční energetická bilance výplní otvorů

| Název výplně otvoru | Orientace | QI [GJ] | Qs,ini [GJ] | Qs [GJ] | Qs/QI | U,eq,min | U,eq,max |
|---------------------|-----------|---------|-------------|---------|-------|----------|----------|
| 1. okno | S | 0,362 | 0,656 | 0,242 | 0,67 | -0,9 | 0,6 |
| 2. okno | J | 0,724 | 4,446 | 2,110 | 2,91 | -3,9 | -0,2 |
| 3. okno | J | 1,206 | 8,019 | 3,806 | 3,15 | -4,3 | -0,2 |
| 4. okno | J | 0,724 | 4,446 | 2,110 | 2,91 | -3,9 | -0,2 |
| 5. okno | J | 0,362 | 1,919 | 0,910 | 2,51 | -3,3 | 0,0 |
| 6. okno | J | 0,362 | 2,849 | 1,144 | 3,16 | -5,8 | 0,0 |
| 7. okno | J | 0,362 | 2,849 | 1,144 | 3,16 | -5,8 | 0,0 |
| 8. okno | Z | 0,724 | 3,394 | 1,335 | 1,84 | -3,4 | 0,4 |
| 9. okno | V | 0,362 | 1,477 | 0,535 | 1,48 | -2,8 | 0,4 |
| 1.dveře | V | 0,487 | 2,083 | 0,755 | 1,55 | -3,0 | 0,4 |

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Energie dodaná do zóny po měsících

| Měsíc | Q,f,H[GJ] | Q,f,C[GJ] | Q,f,RH[GJ] | Q,f,F[GJ] | Q,f,W[GJ] | Q,f,L[GJ] | Q,f,A[GJ] | Q,f,K[GJ] | Q,fuel[GJ] |
|-------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | 2,589 | --- | --- | 0,096 | 0,733 | 1,459 | 0,144 | --- | 5,022 |
| 2 | 1,502 | --- | --- | 0,096 | 0,733 | 1,200 | 0,144 | --- | 3,675 |
| 3 | 0,494 | --- | --- | 0,096 | 0,733 | 0,998 | 0,144 | --- | 2,466 |
| 4 | --- | --- | --- | 0,096 | 0,733 | 0,816 | 0,144 | --- | 1,789 |
| 5 | --- | --- | --- | 0,096 | 0,733 | 0,672 | 0,144 | --- | 1,645 |
| 6 | --- | --- | --- | 0,096 | 0,733 | 0,624 | 0,144 | --- | 1,597 |
| 7 | --- | --- | --- | 0,096 | 0,733 | 0,624 | 0,144 | --- | 1,597 |
| 8 | --- | --- | --- | 0,096 | 0,733 | 0,672 | 0,144 | --- | 1,645 |
| 9 | --- | --- | --- | 0,096 | 0,733 | 0,835 | 0,144 | --- | 1,809 |
| 10 | 0,118 | --- | --- | 0,096 | 0,733 | 0,989 | 0,144 | --- | 2,080 |
| 11 | 1,786 | --- | --- | 0,096 | 0,733 | 1,190 | 0,144 | --- | 3,949 |
| 12 | 3,333 | --- | --- | 0,096 | 0,733 | 1,440 | 0,144 | --- | 5,747 |

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebovaná elektřina a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 33,022 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 73,3 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 368,2 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,39 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,20 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,68 m²/m³

Rozložení průměrných ročních měrných tepelných toků

| Zóna | Položka | Plocha [m ²] | Měrný tok [W/K] | Procento [%] |
|---------|---------------------------------------|--------------------------|-----------------|--------------|
| 1 | Celkový měrný tepelný tok H: | --- | 80,852 | 100,00 % |
| z toho: | Prům. měrný tepelný tok větráním Hv: | --- | 7,572 | 9,36 % |
| | Měrný ustálený tep. tok zeminou Ht,g: | --- | 11,623 | 14,38 % |

| | | | |
|---|-----|--------|---------|
| Měrný tok přes nevytápěné prostory Ht,u: | --- | --- | 0,00 % |
| Měrný tok tepelnými vazbami Ht,tb: | --- | 7,363 | 9,11 % |
| Měrný tok kcemi ve styku s vnějším vzduchem Ht,d: | --- | 54,294 | 67,15 % |

rozložení měrných toků po konstrukcích:

| | | | |
|---|--------|--------|---------|
| 1. okno: | 1,50 | 1,050 | 1,30 % |
| 3. okno: | 5,00 | 3,500 | 4,33 % |
| 4. okno: | 3,00 | 2,100 | 2,60 % |
| 5. okno: | 1,50 | 1,050 | 1,30 % |
| 7. okno: | 1,50 | 1,050 | 1,30 % |
| 8. okno: | 3,00 | 2,100 | 2,60 % |
| 9. okno: | 1,50 | 1,050 | 1,30 % |
| 1. dveře: | 2,02 | 1,414 | 1,75 % |
| Vnější stěna: | 156,00 | 24,960 | 30,87 % |
| 6. okno: | 1,50 | 1,050 | 1,30 % |
| Nadkroevní systém zateplení sedlov... : | 99,00 | 12,870 | 15,92 % |
| Základová deska: | 89,64 | 11,623 | 14,38 % |
| 2. okno: | 3,00 | 2,100 | 2,60 % |

Celkový měrný tok, průměrná vnitřní teplota, tepelná ztráta budovy a další hodnoty

| | |
|---|-----------------|
| Součet celkových prům. měrných tep. toků jednotlivými zónami Hc: | 80,852 W/K |
| Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění: | 20,0 C |
| Orientační tep. ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu Te = -15 C): | 2,83 kW |
| Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: | 539,7 m3 |
| Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): | 0,15 W/m3K |
| Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): | 11,0 kWh/(m3.a) |

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

| | |
|---|-------------------|
| Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: | 73,3 W/K |
| Plocha obalových konstrukcí budovy: | 368,2 m2 |
| Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: | 0,39 W/m2K |
| Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em: | 0,20 W/m2K |

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

| | | |
|---|----------------------|-----------|
| Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: | 7,401 GJ | 2,056 MWh |
| Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: | 539,7 m3 | |
| Celková podlahová plocha budovy: | 150,0 m2 | |
| Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3): | 3,8 kWh/(m3.a) | |
| Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: | 14 kWh/(m2.a) | |

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 2914.

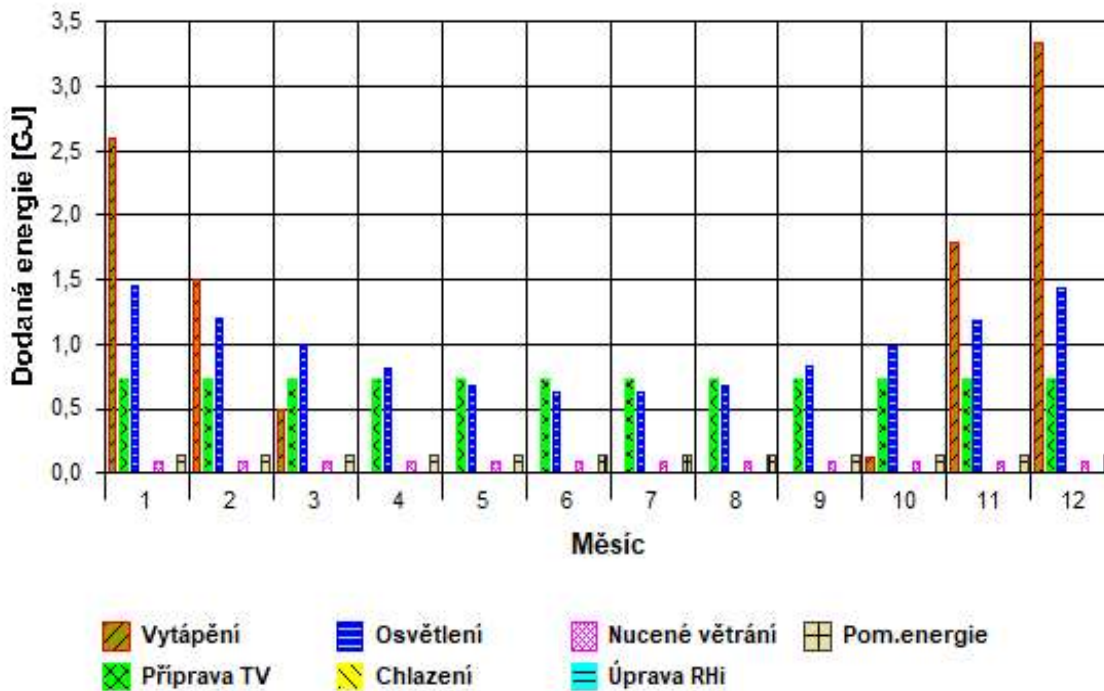
Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinnosti systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

| Měsíc | Q,f,H[GJ] | Q,f,C[GJ] | Q,f,RH[GJ] | Q,f,F[GJ] | Q,f,W[GJ] | Q,f,L[GJ] | Q,f,A[GJ] | Q,f,K[GJ] | Q,fuel[GJ] |
|-------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | 2,589 | --- | --- | 0,096 | 0,733 | 1,459 | 0,144 | --- | 5,022 |
| 2 | 1,502 | --- | --- | 0,096 | 0,733 | 1,200 | 0,144 | --- | 3,675 |
| 3 | 0,494 | --- | --- | 0,096 | 0,733 | 0,998 | 0,144 | --- | 2,466 |
| 4 | --- | --- | --- | 0,096 | 0,733 | 0,816 | 0,144 | --- | 1,789 |
| 5 | --- | --- | --- | 0,096 | 0,733 | 0,672 | 0,144 | --- | 1,645 |
| 6 | --- | --- | --- | 0,096 | 0,733 | 0,624 | 0,144 | --- | 1,597 |
| 7 | --- | --- | --- | 0,096 | 0,733 | 0,624 | 0,144 | --- | 1,597 |
| 8 | --- | --- | --- | 0,096 | 0,733 | 0,672 | 0,144 | --- | 1,645 |
| 9 | --- | --- | --- | 0,096 | 0,733 | 0,835 | 0,144 | --- | 1,809 |
| 10 | 0,118 | --- | --- | 0,096 | 0,733 | 0,989 | 0,144 | --- | 2,080 |
| 11 | 1,786 | --- | --- | 0,096 | 0,733 | 1,190 | 0,144 | --- | 3,949 |
| 12 | 3,333 | --- | --- | 0,096 | 0,733 | 1,440 | 0,144 | --- | 5,747 |

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Měsíční dodané energie budovy



Dodané energie:

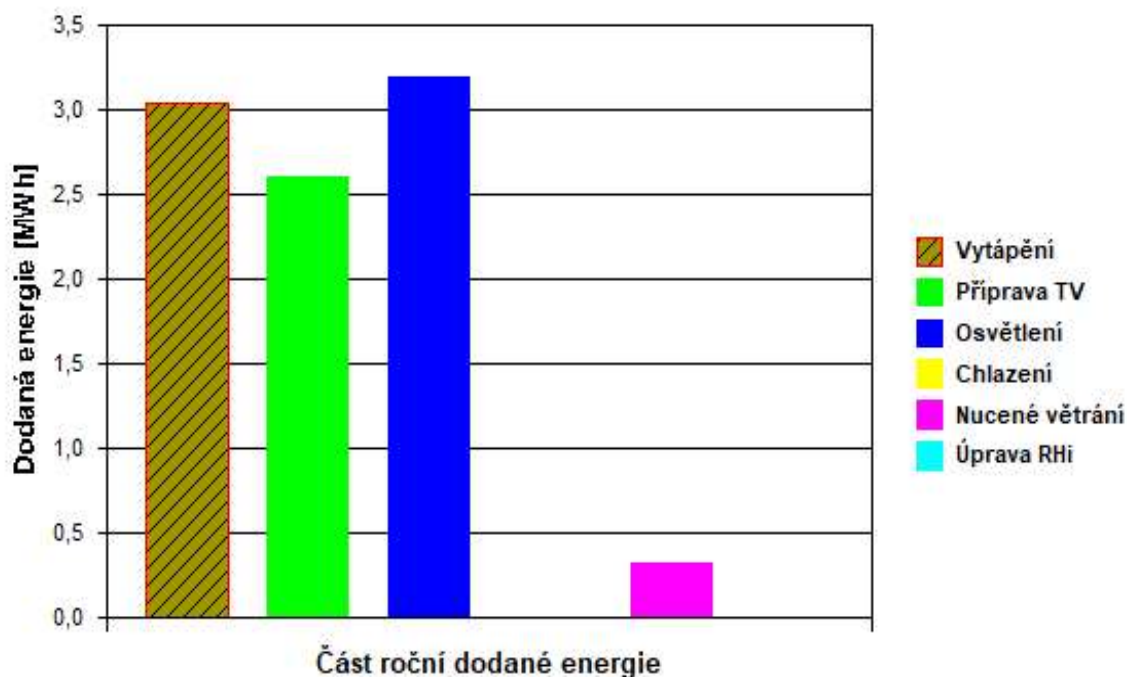
| | | | |
|--|------------------|------------------|------------------|
| Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H: | 9,822 GJ | 2,728 MWh | 18 kWh/m2 |
| Pomocná energie na vytápění Q,aux,H: | 1,152 GJ | 0,320 MWh | 2 kWh/m2 |
| Dodaná energie na vytápění za rok EP,H: | 10,974 GJ | 3,048 MWh | 20 kWh/m2 |
| Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C: | --- | --- | --- |
| Pomocná energie na chlazení Q,aux,C: | --- | --- | --- |
| Dodaná energie na chlazení za rok EP,C: | --- | --- | --- |
| Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH: | --- | --- | --- |
| Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH: | --- | --- | --- |
| Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH: | --- | --- | --- |
| Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F: | 1,152 GJ | 0,320 MWh | 2 kWh/m2 |
| Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F: | --- | --- | --- |
| Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F: | 1,152 GJ | 0,320 MWh | 2 kWh/m2 |
| Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W: | 8,800 GJ | 2,444 MWh | 16 kWh/m2 |
| Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W: | 0,576 GJ | 0,160 MWh | 1 kWh/m2 |
| Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W: | 9,376 GJ | 2,604 MWh | 17 kWh/m2 |
| Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L: | 11,520 GJ | 3,200 MWh | 21 kWh/m2 |
| Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L: | 11,520 GJ | 3,200 MWh | 21 kWh/m2 |
| Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP: | 33,022 GJ | 9,173 MWh | 61 kWh/m2 |

Měrná dodaná energie budovy

| | |
|--|------------------------|
| Celková roční dodaná energie: | 9,173 MWh |
| Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: | 539,7 m3 |
| Celková podlahová plocha budovy: | 150,0 m2 |
| Měrná dodaná energie EP,V: | 17,0 kWh/(m3.a) |
| Měrná dodaná energie budovy EP,A: | 61,2 kWh/(m2.a) |

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení celkové roční dodané energie budovy na dílčí části



Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

| Ergo- nositel | Faktory transformace | | | Vytápění | | | | Teplá voda | | | |
|------------------|----------------------|------|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | f,pN | f,pC | f,CO2 | MWh/a | | t/a | | MWh/a | | t/a | |
| | | | | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 |
| zemní plyn | 1,1 | 1,1 | 0,1990 | 2,7 | 3,0 | 3,0 | 0,5 | 2,4 | 2,7 | 2,7 | 0,5 |
| SOUČET | | | | 2,7 | 3,0 | 3,0 | 0,5 | 2,4 | 2,7 | 2,7 | 0,5 |

| Ergo- nositel | Faktory transformace | | | Osvětlení | | | | Pom.energie | | | |
|------------------|----------------------|------|--------|-----------|------|------|-----|-------------|------------|------------|------------|
| | f,pN | f,pC | f,CO2 | MWh/a | | t/a | | MWh/a | | t/a | |
| | | | | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 |
| zemní plyn | 1,1 | 1,1 | 0,1990 | --- | --- | --- | --- | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,1 |
| SOUČET | | | | --- | --- | --- | --- | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,1 |

| Ergo- nositel | Faktory transformace | | | Nuc.větrání | | | | Chlazení | | | |
|------------------|----------------------|------|--------|-------------|------------|------------|------------|----------|------|------|-----|
| | f,pN | f,pC | f,CO2 | MWh/a | | t/a | | MWh/a | | t/a | |
| | | | | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 |
| zemní plyn | 1,1 | 1,1 | 0,1990 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,1 | --- | --- | --- | --- |
| SOUČET | | | | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,1 | --- | --- | --- | --- |

| Ergo- nositel | Faktory transformace | | | Úprava RH | | | | Výroba a export elektřiny | | | | |
|------------------|----------------------|------|--------|-----------|------|------|-----|---------------------------|------|------|------|-----|
| | f,pN | f,pC | f,CO2 | MWh/a | | t/a | | MWh/a | | | | |
| | | | | Q,f | Q,pN | Q,pC | CO2 | Q,f | Q,el | Q,pN | Q,pC | |
| zemní plyn | 1,1 | 1,1 | 0,1990 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SOUČET | | | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

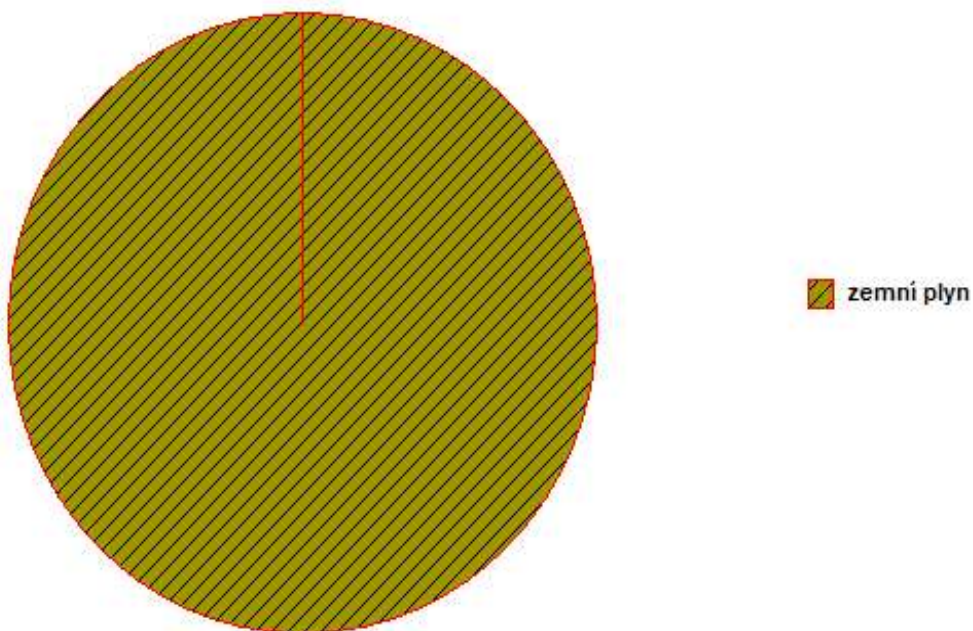
Vysvětlivky:

f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok (bez vlivu případného nedopalu).

| Součty pro jednotlivé energonositele: | Q,f [MWh/a] | Q,pN [MWh/a] | Q,pC [MWh/a] | CO2 [t/a] |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| zemní plyn | 5,973 | 6,570 | 6,570 | 1,189 |
| SOUČET | 5,973 | 6,570 | 6,570 | 1,189 |

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použita příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 v t/rok (bez vlivu případného nedopalu).

Rozdělení dodané energie podle energonositelů



Měrná primární energie a emise CO2 budovy

| | | |
|---|----------------------|------------------|
| Emise CO2 za rok: | 1,189 t | |
| Celková primární energie za rok: | 6,570 MWh | 23,652 GJ |
| Neobnovitelná primární energie za rok: | 6,570 MWh | 23,652 GJ |
| Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: | 539,7 m3 | |
| Celková podlahová plocha budovy: | 150,0 m2 | |
| Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3): | 2,2 kg/(m3.a) | |
| Měrná celková primární energie E,pC,V: | 12,2 kWh/(m3.a) | |
| Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V: | 12,2 kWh/(m3.a) | |
| Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2): | 8 kg/(m2.a) | |
| Měrná celková primární energie E,pC,A: | 44 kWh/(m2.a) | |
| Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A: | 44 kWh/(m2.a) | |

Poznámka: Primární energie a emise CO2 nezahrnují v souladu s TNI 730329 a TNI 730330 energii na osvětlení.