1. ------IND- 2017 0071 FIN CS- ------ 20200831 --- --- FINAL

Výnos ministerstva životního prostředí

o energetické náročnosti nových budov

Na základě rozhodnutí ministerstva životního prostředí se tímto stanoví v souladu s § 117 písm. g) bodem 4, § 131 bodem 2 a § 150 písm. f) bodem 4 zákona o využití půdy a stavebnictví (132/1999), ve znění § 117 písm. g) bodu 4 vyplývajícím ze zákona 1151/2016, § 131 bodu 2 vyplývajícím ze zákona 41/2014 a § 150 písm. f) bodu 4 vyplývajícím ze zákona 41/2014 následující:

Kapitola 1

Obecně

§ 1

Oblast působnosti

Tento výnos se vztahuje na projektování a výstavbu nových budov tvořených stěnovými a střešními konstrukcemi, v nichž je energie využívána k zachování vhodných podmínek vnitřního klimatu. Týká se také rozšiřování budov a zvyšování hrubé podlahové plochy. Platí pro rozšíření budovy o ploše menší než 50 m2, pouze pokud plocha rozšířené budovy překračuje 50 m2.

§ 2

Vymezení pojmů

Pro účely tohoto výnosu:

1) *množství tepla potřebného pro tepelné větrání*: je množství tepla, které je nezbytné pro ohřev proudu větracího vzduchu z venkovní teploty na pokojovou teplotu;

2) *čistá potřeba vytápěcí energie na větrání*: je potřeba vytápěcí energie vyvstávající z vytápění vzduchu po rekuperaci tepla na teplotu přívodního vzduchu a případně také z vytápění před rekuperací tepla;

3) *roční poměr účinnosti rekuperace odváděného vzduchu větrání*: je vztah mezi ročním množstvím rekuperovaného tepla pomocí rekuperačního zařízení a množstvím tepla potřebného pro ohřev větrání za rok, pokud nedochází k rekuperaci tepla;

4) *měrný výkon ventilátoru větracího systému* (kW/(m3/s): je celková elektrická energie odebraná z napájení všemi ventilátory (a jejich připojenými frekvenčními měniči a dalšími zařízeními pro regulaci výkonu) celého větracího systému budovy, dělená výstupním proudem odpadního vzduchu nebo proudem venkovního vzduchu v určené době provozu větracího systému (v závislosti na tom, která z těchto hodnot je vyšší);

5) *spotřeba elektrické energie větracího systému*: je spotřeba elektřina ventilátoru a spotřeba elektřiny možných přídavných jednotek;

6) *hodnota průvzdušnosti* q50 (m3/(h m2)): je střední průtok vzduchu za hodinu z obvodového pláště budovy prostřednictvím rozdílu v tlaku o 50 Pa, vypočtený podle celkových vnitřních rozměrů, na plochu obvodového pláště budovy;

7) *klimatizovaný chladicí prostor*: je prostor, ve kterém je po celý rok udržována přiměřená celoroční teplota pod 17 °C s chladicí a případně otopnou soustavou;

8) *energetická spotřeba chladicího systému:* je spotřeba energie na chlazení a spotřeba elektřiny přídavných jednotek;

9) *dálkové vytápění*: je teplo, které je vyráběno centrálně a distribuováno veřejnou sítí do budov, které představují jeho spotřebitele;

10) *tepelný most*: je snížení součinitele prostupu tepla v malé části budovy v důsledku pevnosti či spojů konstrukce;

11) *čistá vytápěná plocha*: Anet (m2) je celková podlahová plocha vytápěných prostor, včetně vnitřních povrchů vnějších stěn obklopujících podlahové desky;

12) *nevytápěný prostor*: je prostor, který není určen k trvalému obývání během topného období a který záměrně není vytápěn;

13) *čistá potřeba vytápěcí energie*: je celková čistá potřeba energie na vytápění prostor, vytápění větrání a výrobu teplé užitkové vody;

14) *potřeba vytápěcí energie*: je množství energie potřebné k udržování podmínek vnitřního klimatu, větrání a k ohřevu teplé užitkové vody;

15) *součinitel prostupu tepla:* je hustota proudu vzduchu, který za rovnovážného stavu proniká jednotkovou plochou stavebního prvku, přičemž rozdíl mezi teplotami vzduchu obou povrchů stavebního prvku je jednotkový. Jeho symbol je U a používanou jednotkou je W/(m2K);

16) *teplé místo*: je prostor v budově o teplotě +17 °C či vyšší;

17) *čistá potřeba energie na ohřev teplé užitkové vody*: je potřeba ohřívací energie, která zahrnuje ohřev spotřebovávané teplé užitkové vody z teploty studené vody na teplotu teplé vody;

18) *masivní dřevěná budova*: je budova, v níž jsou vnější stěny postaveny primárně z masívního dřeva o průměrné tloušťce alespoň 180 mm;

19) *temperovaný prostor*: je prostor, který není navržen ke stálému obývání obyvateli oblečenými pouze v běžném oblečení nošeném v interiéru a o teplotě, která se udržuje na minimu +5 °C, ale pod +17 °C v průběhu topné sezony;

20) *vypočtená nakupovaná energie budovy*: je energie vypočtená pro odběr budovy z elektrické soustavy, sítě dálkového vytápění, dálkové chladicí sítě nebo z obnovitelných zdrojů či fosilních paliv;

21) *Plášť budovy:* jsou stavební prvky, které oddělují teplé, temperované, velmi teplé a chlazené studené místnosti od venkovního vzduchu nebo od nevytápěných prostor;

22) *referenční tepelná ztráta budovy*: je součet tepelné ztráty pláště budovy, úniků vzduchu a větrání vypočítaný v souladu se vzorci a referenčními hodnotami těchto předpisů;

23) *mobilní budova*: je mobilní budova určená k dočasnému použití;

24) *projektové řešení*: je projekt, který má být realizován v dotčené budově;

25) *obnovitelné palivo*: je dřevo, biopaliva na bázi dřeva či jiných paliv, s výjimkou rašeliny;

26) *adaptivní větrání*: je systém, který lze použít pro vedení vzdušných proudů podle zátěže nebo kvality vzduchu na základě situačního použití;

27) *energie získaná z energie životního prostředí*: je tepelná nebo elektrická energie získávaná ze slunce, větru, půdy, vzduchu či vody prostřednictvím vybavení, které je součástí budovy nebo v její blízkosti.

§ 3

Minimální požadavky na energetickou náročnost budov

Hlavní projektant, zvláštní projektant a projektant budovy je povinen v souladu s příslušnými povinnostmi zajistit, aby nově projektovaná budova splňovala následující požadavky v závislosti na způsobu využití budovy:

1) je v souladu s referenční hodnotou pro vypočtenou energetickou náročnost (*E-hodnota*) nebo energetickou náročností objektu;

2) vytváří podmínky pro malou spotřebu energie s ohledem na tepelnou ztrátu v budově;

3) je energeticky účinná s ohledem na vypočítanou teplotu v místnosti v létě, požadavky na měření energie, tepelnou a elektrickou účinnost, jakož i na specifickou energetickou účinnost ventilátoru u mechanického systému větrání.

Kapitola 2

Energetická náročnost

§ 4

Úrovně požadavků na referenční hodnotu vypočtené energetické náročnosti podle kategorie použití

Referenční hodnota vypočtené energetické náročnosti (*E-hodnota*), pro níž se používá jednotka kWhE/(m2 a), je vypočtená roční čistá spotřeba nakupované energie budovy vážená podle součinitelů energetických forem na vytápěnou čistou plochu. E-hodnota vypočítaná na základě třídy použití budovy nesmí překročit následující limity:

|  |  |
| --- | --- |
| Kategorie použití | Mezní hodnota pro E-hodnotu  kWhE/(m2 a) |
| Kategorie 1) Malé obytné budovy:  a) Samostatný malý dům či část řadového domu s vytápěnou čistou plochou (Anet) z 50–150 m2  b) Samostatný malý dům či část řadového domu s vytápěnou čistou plochou (Anet) více než 150 m2, ale nanejvýš 600 m2  c) Samostatný malý dům či část řadového domu s vytápěnou čistou plochou (Anet) více než 600 m2  d) Řadový rodinný dům a bytový dům s nanejvýš dvěma obytnými patry | 200–0,6 Anet  116-0,04 Anet  92  105 |
| Kategorie 2) Byty s alespoň třemi rezidenčními podlažími | 90 |
| Kategorie 3) Kancelářská budova, zdravotnické zařízení | 100 |
| Kategorie 4) Komerční budova, obchodní dům, nákupní středisko s výjimkou samoobslužných obchodů o velikosti méně než 2 000 m2 na jednotku, komerční středisko, divadlo, opera, koncertní a konferenční střediska, kino, knihovna, archivy, muzeum, umělecká galerie, budovy výstaviště | 135 |
| Kategorie 5) Budova komerčního ubytování, hotel, kolej, rezidenční dům, domov důchodců, instituce | 160 |
| Kategorie 6) Školní budovy a střediska denní péče | 100 |
| Kategorie 7) Velké tělocvičny, vyjma vnitřních plaveckých bazénů a zimních stadionů | 100 |
| Kategorie 8) Nemocnice | 320 |
| Kategorie 9) Další budovy, budova skladu, provozní budova, bazény a zimní stadiony, samoobslužné obchody menší než 2 000 m2 na jednotku, mobilní budova | bez mezních hodnot |

V budovách kategorie použití č. 6, v nichž čistá vytápěná plocha nepřekračuje 1 000 m2, nesmí být limit E-hodnoty uvedený v pododdílu 1 výše překročen o 5 kWhE/(m2 a).

V případě budov z masivního dřeva mohou být limity E-hodnoty uvedené v pododdílech 1 a 2 výše překročeny o 20 % u budov kategorie použití č. 1a, o 15 % u budov kategorie použití č. 1b-c a o 10 % u dalších budov v kategorii použití 1d–8.

V případě budov v kategorii použití č. 1d mohou být limity E-hodnoty uvedené v pododdílech 1 a 3 překročeny o 5 kWhE/(m2 a), pokud je budova připojena k otopné soustavě, v níž je teplo distribuováno prostřednictvím potrubí mimo budovu ze společného přenosu tepla nebo systému pro výrobu tepla do tří a více budov.

E-hodnotu u budovy kategorie č. 9 je nutno vypočítat. Při výpočtu se použijí konstrukční hodnoty podle stavební dokumentace.

Limit pro E-hodnotu neplatí pro:

1) obytné jednotky vybudované na úrovni podkroví obytného bloku;

2) rozšíření budovy podle kategorie č. 1 nebo přístavek v přízemí;

3) rozšíření budovy podle jiné kategorie nebo přístavek v přízemí, v němž lze použít stávající větrací či otopnou soustavu k větrání či topení;

4) malý dům projektovaný jako rekreační objekt.

§ 5

Stavební prvky, které jsou součástí jednotlivých kategorií použití

Limity pro E-hodnoty pro příslušnou část budou platit pro stavební prvky, které jsou součástí různých kategorií použití. Pokud je vytápěná čistá plocha budovy menší než 10 % celkové vytápěné čisté plochy nebo vytápěná čistá plochy takové části je menší než 50 m2, lze budovu zahrnout do kategorie použití s nejvyšší povrchovou plochou.

§ 6

Vypočtená čistá spotřeba nakupované energie budov

Vypočítaná spotřeba nakupované energie budovy na základě standardního typu použití budovy zahrnuje spotřebu energie vytápěcích, větracích a chladicích systémů, jejich doplňkové jednotky, spotřebitelská zařízení a osvětlení na každou formu energie po odečtení energie získané z energie v prostředí, kterou využívá vybavení, jež je součástí budovy, a to v míře, v níž se využívá k pokrytí spotřeby energie v budově na základě standardního použití.

Využívání energie získané z prostředí vybavením, které je součástí budovy, se počítá v měsíčních či kratších intervalech.

§ 7

Výpočet E-hodnoty

E-hodnota se vypočítá na základě vypočtené spotřeby nakupované energie pro každou formu energie, za použití součinitelů pro každou formu energie:

|  |  |
| --- | --- |
| *E =* | *Fdálkové vytápěníQdálkové vytápění + fdálkové chlazeníQdálkové chlazení + fpalivo,iQpalivo,i + felektřinaWelektřina* |
| *Ačistý* |

přičemž:

E je referenční hodnota energetické náročnosti, kWhE/(m2 a);

Qdálkové vytápění je spotřeba dálkového vytápění za rok, kWh/a;

Qdálkové chlazení je spotřeba dálkového chlazení za rok, kWh/a;

Qpalivo,i je spotřeba energie obsažená v palivu i za rok, kWh/a;

Welektřina je roční spotřeba elektřiny s přihlédnutím k energii získané volně z prostředí za použití vybavení budovy, a to v míře, v níž je tato energie využívána k pokrytí spotřeby energie v budově na základě standardního použití, kWh/a;

fdálkové vytápění je součinitel pro formu energie z dálkového vytápění;

fdálkové chlazení je součinitel pro formu energie z dálkového chlazení;

fpalivo,i je součinitel pro formu energie pro palivo i;

felektřina je součinitel pro formu energie elektřiny;

Ačistý je vytápěná čistá plocha budovy v m².

Hodnoty stanovené v zákoně o využití půdy a stavebnictví se použijí jako hodnoty pro faktory energetického typu.

§ 8

Požadavky na metodu výpočtu

Výpočty budou provedeny na základě metod výpočtu, které zohledňují alespoň tyto faktory:

1. stavební prvky a tepelné vlastnosti jejich spojů, vzduchová těsnost budovy, průtok větracího vzduchu;
2. teplota vnitřního vzduchu;
3. potřeba horké užitkové vody;
4. rekuperace větracího tepla;
5. tepelné zatížení osobami, osvětlení, elektrická zařízení, teplá užitková voda a slunce;
6. potřeba tepelné a elektrické energie systému ohřevu prostoru a větrání;
7. potřeba tepelné a elektrické energie systému ohřevu užitkové vody;
8. potřeba elektrické energie větracího systému;
9. potřeba elektrické energie spotřebitelských zařízení a osvětlení.

Pokud je v budově plánován solární kolektor, solární panel nebo systém rekuperace tepla z odpadních vod:

1. výroba tepla pomocí solárního kolektoru a jeho použití v budově;
2. výroba elektřiny pomocí solárního panelu a její použití v budově;
3. systém rekuperace tepla z odpadních vod a jeho použití v budově.

Čistá spotřeba nakupované energie budovy, v níž se chlazení nepožaduje, nebo požaduje pouze v prostorách s vytápěnou čistou plochou, která je menší než 10 % celkové vytápěné čisté plochy budovy, nebo v níž je vytápěná čistá plocha menší než 50 m2, lze vypočítat pomocí měsíční metody výpočtu.

Pokud je pro udržování vnitřní teploty budovy požadováno chlazení, vypočtená čistá spotřeba nakupované energie se vypočítá na základě metody výpočtu, která kromě faktorů uvedených v pododdílu 1 zohledňuje také potřebu tepelné a elektrické energie chladicího systému; výpočet přenosu tepla musí zohledňovat zvláštní tepelnou rezervu konstrukce, která je závislá na době, a to v intervalech nanejvýš jedné hodiny (*dynamický výpočet*).

§ 9

Údaje o povětrnostních podmínkách

E-hodnota se vypočítá na základě údajů o povětrnostních podmínkách pro klimatické pásmo I stanovené v příloze č. 1.

§ 10

Proudění vnějšího vzduchu a teploty v místnosti

E-hodnota se vypočítá na základě následujících hodnot vnějšího proudění vzduchu a limity chlazení a vytápění pro teploty v místnosti:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kategorie použití | Proudění vnějšího vzduchu | Limit pro vytápění | Limit pro chlazení |
|  | dm3/(s m2) | °C | °C |
| Kategorie 1) | 0,4 | 21 | 27 |
| Kategorie 2) | 0,5 | 21 | 27 |
| Kategorie 3) | 2 | 21 | 25 |
| Kategorie 4) | 2 | 18 | 25 |
| Kategorie 5) | 2 | 21 | 25 |
| Kategorie 6) | 3 | 21 | 25 |
| Kategorie 7) | 2 | 18 | 25 |
| Kategorie 8) | 4 | 22 | 25 |

Proudění odpadního vzduchu se vypočítá za použití hodnot odpovídajících hodnotám proudění vnějšího vzduchu.

U jiných budov než budov v kategoriích použití č. 1 a 2 musí být hodnoty proudění vnějšího vzduchu v obdobích mimo dobu využívání, které mají být použity při výpočtu, nejméně 0,15 dm3/s na metr čtvereční.

Ve větracích systémech obytných bloků v kategorii použití č. 2, v nichž obyvatelé mohou ovládat proudění vzduchu ve svých bytech tak, že je mohou zvýšit o alespoň 30 % a snížit alespoň o 40 % proudění vzduchu v projektované době využívání, může být jako hodnota proudění vnějšího vzduchu použita hodnota 0,4 dm3/s na metr čtvereční.

U budov vybavených systémem adaptivního větrání, který je ovládán automatickým systémem budovy na základě přítomnosti či měření prostředí, může být hodnota proudění vnějšího vzduchu o 20 % nižší nebo – na základě projektu větrání – může být relativní účinek adaptivního větrání definován podle hodnoty proudění vnějšího vzduchu uvedené v pododdílu 1. Při kontrole prováděné podle projektu větrání nesmí být hodnota pro výpočet odvětrávání prostor nižší než 0,35 dm3/s na metr čtvereční v době využívání budovy. Výpočet proudění vnějšího vzduchu za celou budovu lze snížit v poměru k účinkům adaptivního větrání, s přihlédnutím k poměru mezi plochou budovy vybavené adaptivním větráním a povrchovou plochou celé budovy.

§ 11

Standardní použití budovy

Při výpočtu E-hodnoty mají denní a týdenní doby využívání, průměrné osvětlení, zařízení a stupeň využívání z důvodů přítomnosti osob v budově během doby využívání a interní tepelné zatížení na vytápěnou čistou plochu následující hodnoty:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kategorie použití | Hodiny | Doba využívání | | Stupeň využití | Interní tepelné zatížení na vytápěnou čistou plochu | | |
|  |  | Denně  h/24h | Týdně  d/7d | - | Osvětlení  W/m2 | Spotřebitelská zařízení  W/m2 | Osoby  W/m2 |
| Kategorie 1) | 00:00–24:00 | 24 | 7 | osvětlení 0,1  jiné 0,6 | 6 | 3 | 2 |
| Kategorie 2 | 00:00–24:00 | 24 | 7 | osvětlení 0,1  jiné 0,6 | 9 | 4 | 3 |
| Kategorie 3) | 7:00-18:00 | 11 | 5 | 0,65 | 10 | 12 | 5 |
| Kategorie 4) | 8:00-21:00 | 13 | 6 | 1 | 19 | 1 | 2 |
| Kategorie 5) | 00:00–24:00 | 24 | 7 | 0,3 | 11 | 4 | 4 |
| Kategorie 6) | 8:00-16:00 | 8 | 5 | 0,6 | 14 | 8 | 14 |
| Kategorie 7) | 8:00-22:00 | 14 | 7 | 0,5 | 10 | 0 | 5 |
| Kategorie 8) | 00:00–24:00 | 24 | 7 | 0,6 | 7 | 9 | 8 |

Roční tepelná zátěž Q (kWh/m2) způsobená osvětlením, spotřebitelskými zařízeními a lidmi se vypočítá podle následující rovnice:



přičemž:

k je průměrný stupeň osvětlení a spotřebitelských zařízení, jakož i přítomnosti lidí v budově během doby využívání;

P je tepelná zátěž W/m2;

d je počet hodin využití budovy za 24 hodin;

W počet dní využití budovy za týden d.

Roční tepelná zátěž způsobená osvětlením, spotřebitelskými zařízeními a lidmi se vypočítá na základě počtu dní v měsíci.

Namísto tepelné zátěže v případě hodnoty osvětlení uvedené v pododdílu 1 výše může být použita hodnota podle projektu osvětlení, a to za předpokladu, že je možné stanovit tepelnou zátěž podle typu prostoru na základě hustoty výkonu osvětlení a ovládání osvětlení. Tepelná zátěž budovy osvětlením se vypočítá jako vážený průměr specifického typu prostoru povrchových ploch.

Provozní doby systému větrání se vypočítá přičtením hodiny vždy k začátku a ke konci provozní doby uvedené v pododdílu 1. Přičtení se neprovádí u budov využívaných průběžně.

§ 12

Standardní využívání teplé užitkové vody

Čistá potřeba energie na ohřev za účelem standardního použití teplé užitkové vody se vypočítá za použití níže uvedených potřeb na čistou energii na ohřev podle specifických tříd použití na jednu vytápěnou čistou plochu:

|  |  |
| --- | --- |
| Kategorie použití | Čistá potřeba energie na ohřev teplé užitkové vody za rok  kWh/(m2 a) |
|  |
| Kategorie 1) | 35 |
| Kategorie 2) | 35 |
| Kategorie 3) | 6 |
| Kategorie 4) | 4 |
| Kategorie 5) | 40 |
| Kategorie 6) | 11 |
| Kategorie 7) | 20 |
| Kategorie 8) | 30 |

V kategorii 1 čistá potřeba energie na ohřev užitkové teplé vody nepřekračuje 4 200 kWh/za jeden rok na jeden byt.

Hodnoty, které jsou o 15 % nižší než výše uvedené hodnoty, lze použít při výpočtu čisté potřeby energie na ohřev užitkové teplé vody, pokud je systém užitkové vody v budově vybaven standardním tlakovým ventilem či jiným technologickým řešení k ovládání tlaku.

§ 13

Kalkulační pásma

Při výpočtu E-hodnoty u budovy zařazené do jedné kategorie použití lze celou budovu považovat za jedno kalkulační pásmo. Při výpočtu E-hodnoty u budovy zařazené do více kategorií použití je nutno budovu rozdělit na různá kalkulační pásma podle účelu a dob využívání.

§ 14

Zvláštní prostory a některé technické systémy

Do výpočtů se nezahrnují restaurace, jídelny, kavárny, laboratoře a jiné specializované prostory a výpočet E-hodnoty se provádí s výchozími údaji odpovídajícími využití budovy.

Další technické systémy, které nejsou uvedeny v této metodě výpočtu, se při výpočtu E-hodnoty nezohledňují.

§ 15

Čistá potřeba vytápěcí energie

Čistá energie na vytápění prostor se vypočítá na základě ztrát ve vedení, tepelných ztrát z úniků vzduchu, ohřívání odváděného a přiváděného vzduchu na teplotu místnosti mínus účinek slunečního záření a vnitřních tepelných zátěží. Při výpočtu sluneční energie vstupující do budovy je třeba vzít v úvahu opatření na odstínění slunečního záření v budově.

Čistá potřeba vytápěcí energie na větrání se vypočítá z vytápěcího vzduchu po rekuperaci tepla na teplotu přívodního vzduchu a případně také z vytápění před rekuperací tepla.

Čistá potřeba energie pro ohřev teplé užitkové vody se vypočítá podle § 12.

§ 16

Zohlednění tepelné ztráty při výpočtu E-hodnoty

Při výpočtu E-hodnoty se tepelná ztráta pláště budovy vypočítá na základě vnitřních rozměrů pláště. Při výpočtu se zohledňují tepelné mosty konstrukcí a jejich spojů. Při výpočtu se nezohledňují jednotlivé tepelné mosty pláště budovy a jejich spojů.

Při výpočtu tepelných ztrát se bere v úvahu působení přízemních a průchozích prostor.

§ 17

Zohlednění výměny vzduchu při průvzdušnosti ve výpočtu E-hodnoty

K výpočtu E-hodnoty se použije hodnota průvzdušnosti podle projektové dokumentace pláště budovy, pokud bude vzduchotěsnost prokázána průmyslovou metodou zajištění kvality či měřením. Jinak je projektová hodnota průvzdušnosti pláště budovy 4 m3/(h m2). Výměna vzduchu při průvzdušnosti qv,průvzdušnost se vypočítá podle následující rovnice:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *qv,průvzdušnost =* | *q50* | *Aplášť* |  |
| *3600· x* |  |

přičemž:

qv,průvzdušnost je výměna vzduchu při průvzdušnosti, m³/s;

q50 je hodnota průvzdušnosti pláště budovy, m3/(h·m2);

Aplášť je povrchová plocha pláště budovy, m2;

x je koeficient, který je 35 pro budovy s jedním podlažím, 24 pro budovy se dvěma podlažími, 20 pro budovy se třemi a čtyřmi podlažími a 15 pro budovy s více podlažími;

3 600 je součinitel přepočtu proudění vzduchu z jednotky m3/h na jednotku m3/s.

§ 18

Spotřeba energie otopné soustavy

Spotřeba energie otopné soustavy budovy zahrnuje použití energie na vytápění prostor, vytápění větrání a výrobu teplé užitkové vody.

Výpočet spotřeby energie u otopné soustavy zohledňuje ztráty při distribuci tepla uvnitř i vně budovy, ztráty při přenosu energie, ztráty při výrobě a přeměně energie na vytápění, ztráty při přepravě a cirkulaci užitkové teplé vody uvnitř a vně budovy, ztráty při skladování, jakož i spotřebu elektřiny u přídavných zařízení.

Pokud je budova připojena k otopné soustavě, v níž je teplo vyváděno potrubím mimo budovu ze společného systému přenosu tepla nebo systému pro výrobu tepla pro více budov, je nutno tepelnou ztrátu příslušných tepelných potrubí rozdělit mezi jednotlivé budovy na základě poměru povrchové plochy.

Pokud má budova spadající do kategorie 2 systém cirkulace topné vody v obývacích místnostech a systém elektrického podlahového vytápění ve vlhkých místnostech, lze vycházet z předpokladu, že podíl čisté potřeby energie na vytápění je 35 % na vytápění vlhkých prostor a 65 % na systém vytápění obývacích místností, ledaže by se čistá potřeba elektrické energie u vlhkých místností vypočítala pomocí přesnějšího přístroje pro dynamický výpočet, s přihlédnutím k hodnotám proudění vzduchu a přenosového proudění vzduchu mezi prostorami na základě projektové dokumentace. U vlhkých místností se za vnitřní teplotu použije 22 °C. Podíl elektrického podlahového vytápění ve vlhkých místnostech jako podíl energie na vytápění u obytných prostor nesmí překročit montážní výkon elektrického podlahového vytápění vypočítaný na základě projektového plánu a 8 760 hodin používání.

Je-li cirkulační vedení teplé užitkové vody umístěno vně izolace pláště budovy, nevytváří vypočítaná tepelná ztráta z užitkové teplé vody tepelnou zátěž v prostorách budovy. Je-li cirkulační vedení teplé užitkové vody umístěno uvnitř izolace pláště budovy, připočítá se k tepelné zátěži 25 % vypočítané tepelné ztráty pro cirkulaci užitkové teplé vody. Je-li cirkulační vedení teplé užitkové vody umístěno uvnitř pláště budovy, připočítá se k tepelné zátěži 50 % vypočítané tepelné ztráty pro cirkulaci užitkové teplé vody. Pokud se nádrž na užitkovou teplou vodu nachází uvnitř pláště budovy, připočítá se k tepelné zátěži 50 % vypočítané tepelné ztráty pro cirkulaci užitkové teplé vody.

Do spotřeby otopné soustavy se započítává i další energie na vytápění pocházející z možných teplotních omezení a parciálního efektu dimenzování otopné soustavy.

§ 19

Krby a tepelná čerpadla se zdrojem vzduch

Pokud jde o krb se zadržovačem tepla, může být ročně započítáno maximálně 3 000 kWh jako vytápěcí energie produkovaná krbem se zadržovačem tepla.

Pokud se jedná o tepelné čerpadlo se zdrojem vzduch-vzduch, může být ročně započítáno maximálně 3 000 kWh jako vytápěcí energie produkovaná takovým zařízením, ledaže se provoz zařízení v budově vypočítá přesnějším přístrojem pro dynamický výpočet, s přihlédnutím k proudění vzduchu mezi prostorami a k teplotním rozdílům.

§ 20

Větrací systém

Proudění vzduchu a provozní doby větracích systémů se vypočítají podle § 10 a § 11. Spotřeba elektrické energie systému větrání se vypočítá s použitím hodnot proudění vzduchu, specifického poměru účinnosti a provozních dob všech větracích zařízení a extraktorů v budově.

§ 21

Chladicí systém

Při výpočtu využití energie chladicího systému je nutno vzít v úvahu spotřebu energie na výrobu chladicí energie a spotřebu elektřiny u pomocných zařízení v míře, v níž jsou takové systémy požadovány pro udržení vnitřní teploty.

§ 22

Spotřeba elektřiny na osvětlení a přístrojů

Roční spotřeba elektřiny na osvětlení a přístrojů se vypočítá způsobem, který je uveden v § 11 na základě hodnot jejich tepelných zátěží. Spotřeba elektřiny na osvětlení a chod přístrojů se rovná jejich tepelné zátěži.

Kapitola 3

Tepelné ztráty budovy

§ 23

Stanovení tepelné ztráty budovy

Tepelná ztráta budovy je suma tepelné ztráty pláště budovy, průvzdušnosti a větrání. Maximální tepelná ztráta budovy nesmí překročit referenční tepelnou ztrátu uvedenou pro budovu pomocí referenčních hodnot. Soulad s požadavky na tepelnou ztrátu se dokazuje výpočtem, který se provádí zvlášť pro teplé a temperované prostory.

V případě rozšíření budovy nebo rozšíření podlahové plochy, v nichž lze používat stávající větrací či otopnou soustavu k větrání či vytápění, platí požadavky na tepelnou ztrátu pouze pro plášť. U malých domů určených jako rekreační objekty, které jsou obývány alespoň čtyři měsíce ročně, platí požadavky na tepelnou ztrátu pouze pro plášť. Požadavek na tepelné ztráty neplatí pro mobilní budovy vyrobené z prefabrikovaných součástí před 1. červencem 2012, které se stále používají pro tentýž účel.

§ 24

Tepelné ztráty pláště budovy

Tepelná ztráta pláště budovy se vypočítá na základě povrchových ploch a součinitelů prostupu tepla různých součástí budovy za použití následující rovnice:

*∑Hvodivost = ∑(Uvnější stěnaAvnější stěna) + ∑(UstropAstrop) + ∑(UpodlahaApodlaha) + ∑(UoknoAokno) + ∑(UdveřeAdveře)*

přičemž:

∑Hvodivost je tepelná ztráta pláště budovy, W/K;

Uje součinitel prostupu tepla u stavební součásti, W/(m²K);

A je povrchová plocha části budovy, m².

Referenční hodnota tepelné ztráty pláště budovy u teplé či chlazené studené místnosti se vypočítá za použití následujících referenčních hodnot coby součinitelů prostupu tepla u stavebních součástí:

|  |  |
| --- | --- |
| a) stěna | 0,17 W/(m2 K); |
| b) stěna z dřevěného masivu o průměrné tloušťce alespoň 180 mm | 0,40 W/(m2 K); |
| c) strop a podlaha dosedající na vnější vzduch | 0,09 W/(m2 K); |
| d) podlaha dosedající na průchozí prostory | 0,17 W/(m2 K); |
| e) stavební součást dosedající na zem | 0,16 W/(m2 K); |
| f) okno, střešní okno, dveře, světlík, odvod kouře a výstupní dveře | 1,0 W/(m2 K). |

Referenční hodnota tepelné ztráty pláště budovy u mobilní budovy či temperovaných prostor se vypočítá za použití následujících referenčních hodnot coby součinitelů prostupu tepla u stavebních součástí:

|  |  |
| --- | --- |
| a) stěna | 0,26 W/(m2 K); |
| b) stěna z dřevěného masivu o konstrukční průměrné tloušťce alespoň 180 mm | 0,60 W/(m2 K); |
| c) strop a podlaha dosedající na vnější vzduch | 0,14 W/(m2 K); |
| d) podlaha dosedající na průchozí prostory | 0,26 W/(m2 K); |
| e) stavební součást dosedající na zem | 0,24 W/(m2 K); |
| f) okno, střešní okno, dveře, světlík, odvod kouře a výstupní dveře | 1,4 W/(m2 K). |

V případě malých domů určených jako rekreační objekty, které jsou obývány alespoň čtyři měsíce v roce, se referenční hodnota tepelné ztráty pláště vypočítá za použití následujících referenčních hodnot coby součinitelů prostupu tepla stavebními součástmi:

|  |  |
| --- | --- |
| a) stěna | 0,24 W/(m2 K); |
| b) stěna z dřevěného masivu o konstrukční průměrné tloušťce alespoň 130 mm | 0,80 W/(m2 K); |
| c) strop a podlaha dosedající na vnější vzduch | 0,15 W/(m2 K); |
| d) podlaha dosedající na průchozí prostory | 0,19 W/(m2 K); |
| e) stavební součást dosedající na zem | 0,24 W/(m2 K); |
| f) okno, střešní okno, dveře, světlík, odvod kouře a výstupní dveře | 1,4 W/(m2 K). |

Referenční hodnota celkové plochy oken v budově je 15 % podlahové plochy u podlaží, která jsou zcela nebo zčásti na zemi, ale nesmí překročit 50 % celkové plochy vnějších stěn. Plocha oken se vypočítá podle rozměrů vnějšího rámu.

Při výpočtu se použijí údaje o rozměrech a geometrii plánované budovy. Oblasti různých součástí budovy v plášti budovy se stanoví podle celkových vnitřních rozměrů budovy.

Při výpočtech tepelné ztráty projektového řešení budovy se používají projektové měrné součinitele prostupu tepla stavebních prvků a plochy oken.

§ 25

Výpočet tepelné ztráty budovy způsobené průvzdušností

Tepelná ztráta v důsledku průvzdušnosti se vypočítá pomocí následující rovnice:

*Hprůvzdušnost = ρicpiqv, průvzdušnost*

přičemž:

Hprůvzdušnost je tepelná ztráta v důsledku průvzdušnosti, W/K;

ρi je hustota vzduchu, 1,2 kg/m³;

cpi je měrná tepelná kapacita vzduchu, 1000 Ws/(kg K);

qv,průvzdušnost je výměna vzduchu při průvzdušnosti, m³/s.

Výměna vzduchu při průvzdušnosti qv,průvzdušnost se stanoví podle § 17. Při výpočtu referenční hodnoty budovy je hodnota, která má být použita jako referenční pro průvzdušnost pláště, 2,0 m3/(h m2).

Při výpočtu tepelné ztráty projektového řešení budovy se pro hodnotu průvzdušnosti pláště použije návrhová hodnota. Není-li možné prokázat projektovou hodnotu vzduchotěsnosti měřením či průmyslovými kontrolními metodami kvality stavby, bude hodnota, která se použije pro průvzdušnost pláště budovy, 4,0 m3/(h m2).

§ 26

Výpočet tepelné ztráty větrání budovy

Tepelná ztráta v případě větrání budovy se vypočítá za použití následující rovnice:

*Hiv = ρicpiqv,odváděný td tv (1 – ηa)*

přičemž:

Hiv je měrná tepelná ztráta větrání, W/K;

ρi je hustota vzduchu, 1,2 kg/m³;

cpi je měrná tepelná kapacita vzduchu, 1000 Ws/(kg K);

qv, odváděný je vypočtené proudění odváděného vzduchu pro standardizované použití, m³/s;

d je průměrný podíl provozní doby větracího systému za 24 hodin, h/24 h;

tv je týdenní poměr provozní doby větracího systému, den/7 dní;

ηa je roční poměr účinnosti rekuperace tepla odváděného vzduchu.

Při výpočtu referenční hodnoty tepelné ztráty z větrání a tepelné ztráty projektového řešení se použijí stejné hodnoty průtoku vzduchu a provozní doby.

Průtok větracího vzduchu se vypočítá podle § 10. Ve výpočtu tepelné ztráty z větrání a tepelné ztráty projektového řešení není zahrnuto adaptivní větrání. Provozní doba systému větrání se vypočítá přičtením hodiny vždy k začátku a ke konci provozní doby uvedené v § 11. Přičtení se neprovádí u budov využívaných průběžně. Hodnoty projektového návrhu u budov v kategorii použití 9 jsou průtok vzduchu a provozní doby větrání.

Při výpočtu referenční tepelné ztráty se jako roční poměr účinnosti rekuperace tepla z odvětraného vzduchu použije hodnota 55 %. Při výpočtu referenční tepelné ztráty jednotlivých prostor je roční poměr účinnosti 0 %, např. pokud je rekuperaci tepla bráněno mimořádným znečištěním odváděného vzduchu nebo pokud je teplota prostor v topné sezoně nižší než +10 °C a teplo z odváděného vzduchu nelze rekuperovat účinným způsobem či pokud systém funguje na bázi rozdílů tlaku způsobených výškovým či teplotním rozdílem nebo větrem.

Pokud se používá mechanická ventilace, stanovuje se roční poměr účinnosti rekuperace tepla z odváděného vzduchu podle vlastností rekuperačních zařízení a návrhových průtoků vzduchu větracího zařízení a údajů o počasí pro klimatické pásmo I stanovené v příloze č. 1.

Roční poměr účinnosti rekuperace tepla u odváděného vzduchu v případě dvou či více větracích zařízení bude stanoven jako roční poměr účinnosti vážených návrhových průtoků a provozních dob. Tepelná ztráta projektového řešení v případě systému větrání v budově se vypočítá pomocí zadaného ročního poměru účinnosti odváděného vzduchu u rekuperace tepla a hodnot průtoků vzduchu a provozních dob stanovených v pododdílu 3.

Kapitola 4

Zvláštní ustanovení

§ 27

Vzduchotěsnost budovy

Hodnota průvzdušnosti pláště budovy (q50) nesmí překročit 4,0 m3/(h m2). Hodnota průvzdušnosti může překročit 4,0 m3/(h m2) v případě, že to vyžaduje konstrukční řešení účelu použití dané budovy.

§ 28

Protimrazová izolace, tepelná izolace podezdívky a izolace některých prostor

Tepelná izolace podlahy přízemí musí být projektována společně s protimrazovou izolací a s tepelnou izolací případné podezdívky, která není součástí pláště budovy, a musí být provedena tak, aby se zabránilo škodám způsobeným mrazem.

Hodnota součinitele prostupu tepla stěny a mezipodlaží oddělujících studené místnosti a jiné místnosti, které mají být chlazeny, nesmí překročit 0,27 W/(m2 K) a u dveří 1,4 W/(m2 K).

Hodnota součinitele prostupu tepla stěny a mezipodlaží oddělujících teplé a temperované prostory nesmí překročit 0,60 W/(m2 K) a u dveří a oken 2,8 W/(m2 K), s výjimkou malých domů určených k rekreaci.

§ 29

Vypočtená teplota místnosti v letní sezoně

Vypočtená teplota místnosti v letní sezoně nesmí překročit limit chlazení stanovený na 27 °C v kategorii použití č. 2 a na 25 °C v kategoriích použití č. 3 až 8 o více než 150 stupňohodin v období od 1. června do 31. srpna za použití hodnot proudění vzduchu podle projektového řešení. Soulad s vnitřní teplotou v létě se prokazuje pomocí výpočtu teploty pro různé typy prostor. S výjimkou proudění vzduchu se při výpočtu E-hodnoty použijí zdrojová data. Požadavek na letní teplotu v místnosti neplatí pro budovy v kategoriích použití 1 a 9. Při výpočtu teploty v místnosti se použije nástroj pro dynamický výpočet.

§ 30

Měrný výkon mechanického systému větrání budovy

V budově s mechanickým systémem větrání nesmí měrný výkon mechanického systému přiváděného a odváděného vzduchu překročit 1,8 kW/(m3/s) a měrný výkon mechanického systému odváděného vzduchu nesmí překročit 0,9 kW/(m3/s).

Měrný výkon systému větrání nesmí překročit výše uvedené hodnoty, pokud je to požadováno pro vnitřní vzduch v souladu s účelem použití budovy.

§ 31

Měření spotřeby energie v budově

Budova musí mít taková zařízení na měření spotřeby energie, aby bylo možné sledovat spotřebu energie v budově s ohledem na nejdůležitější body spotřeby a velikost budovy; taková možnost sledování musí být snadno uskutečnitelná.

§ 32

Požadavky na teplo a elektřinu v budově

Výkon otopné soustavy budovy je nutno navrhnout tak, aby bylo možné udržet plánované teplotní podmínky v prostorách budovy dle místních klimatických pásem navržených podle venkovních teplot uvedených v příloze č. 1.

Tyto plány musí brát v úvahu možnosti, jak omezit požadavky na špičkový výkon elektrické energie a zlepšit řízení elektrické energie.

§ 33

Energetická náročnost objektu

Odchylně od § 4 lze požadavky na dodržování předpisů týkajících se energetické náročnosti budovy stanovené v § 4 demonstrovat pomocí energetické náročnosti objektu.

Budova v kategoriích použití č. 1 a 2 splňuje požadavky na energetickou náročnost, pokud:

1) Maximální tepelná ztráta budovy nepřekračuje referenční tepelnou ztrátu určenou pro budovu, pokud je tato hodnota vypočítána pomocí referenčních hodnot pro energetickou náročnost uvedených v § 24, 25 a 26. Referenční hodnoty součinitele prostupu tepla, hodnota průvzdušnosti a roční poměr rekuperace tepla v odváděném vzduchu jsou:

|  |  |
| --- | --- |
| a) stěna, kategorie použití č. 1 | 0,12 W/(m2 K); |
| b) stěna, kategorie použití č. 2 | 0,14 W/(m2 K); |
| c) strop a podlaha dosedající na vnější vzduch | 0,07 W/(m2 K); |
| d) větrané podlaží dosedající na průchozí prostory a stavební součást dosedající na zem | 0,10 W/(m2 K); |
| e) okno, střešní okno, dveře, světlík, odvod kouře a výstupní dveře | 0,70 W/(m2 K); |
| f) hodnota průvzdušnosti budovy (q50) | 0,60 m3/(h m2); |
| g) roční poměr účinnosti rekuperace tepla u odváděného vzduchu | 65 procent; |

2) Budova je vybavena mechanickým systémem pro výměnu přiváděného a odváděného vzduchu s měrným elektrickým výkonem nepřekračujícím 1,5 kW/(m3/s);

3) Otopným systémem budovy je dálkové vytápění, geotermální čerpadlo nebo tepelné čerpadlo vzduch-voda.

§ 34

Energetická deklarace

Energetická deklarace se zpracovává při plánování budovy. Energetická deklarace obecně zahrnuje následující kontroly:

1. E-hodnoty podle § 4 a ústředních zdrojových údajů a výsledků výpočtu E-hodnoty, souladu s předpisy pro tepelnou ztrátu v souladu s § 23 a měrného výkonu systému mechanického větrání v souladu s § 30 nebo
2. souladu s pravidly pro energetickou náročnost objektu podle § 33.

Energetická deklarace také zahrnuje následující kontroly:

1. vypočtené teploty pro letní sezonu podle § 29;
2. energetického osvědčení budovy, pokud to požaduje zákon.

Pokud byly projektové plány, které vycházely z energetické deklarace, upraveny ve fázi povolování, musí být energetická deklarace datována termínem před zprovozněním budovy. Ve fázi výstavby musí odpovědná osoba zaznamenat do evidence stavební kontroly, že stavební práce odpovídá stavebním pracím uvedeným v energetické deklaraci.

Kapitola 5

Nabytí účinnosti a přechodná ustanovení

§ 35

Nabytí účinnosti

Tento výnos nabývá účinnosti dnem 1. ledna 2018.

Tímto výnosem se zrušuje výnos ministerstva životního prostředí 2/11 o energetické náročnosti budov.

Na všechny probíhající projekty se vztahují ustanovení platná v době nabytí účinnosti tohoto výnosu.

V Helsinkách, dne 20. prosince 2017

Ministr pro bydlení, energetiku a životní prostředí, Kimmo Tiilikainen

Poradce pro výstavbu Pekka Kalliomäki

Příloha 1

Údaje o povětrnostních podmínkách používané při výpočtu E-hodnoty a topného výkonu

Údaje o povětrnostních podmínkách používané při výpočtu E-hodnoty a topného výkonu. Hodinové údaje o povětrnostních podmínkách jsou dostupné z internetových stránek Ministerstva životního prostředí.

Požadavek na topný výkon se vypočítá za použití venkovních teplot v daném klimatickém pásmu, který odpovídá zeměpisnému umístění budovy (obr. L1.1 a tabulka L1.1). .

|  |  |
| --- | --- |
| kuva_UUDET_RAJAT_keskilampokartalla_B&W | Východ  (V)  Severozápad  (SZ)  Jihozápad  (JZ)  Jihovýchod  (JV)  Severovýchod  (SV)  Západ  (Z)  Jih  (J)  Sever  (S) |

Obrázek L1.1. Zkratky klimatických pásem a zeměpisných stran.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Tabulka L1.1.* | *Návrhové teploty venkovního vzduchu v různých klimatických pásmech.* | | | | | | | | | |
| Klimatické pásmo | Návrhová teplota venkovního vzduchu, °C | | | | | | | | | |
| I | -26  -29  -32  -38 | | | | | | | | | |
| II |
| III |
| IV |
|  |  | | | |  | | | | | |
| *Tabulka L1.2.* | *Měsíční údaje o povětrnostních podmínkách v klimatických pásmech I a II.* | | | | | | | | | |
| Měsíc | Průměrná venkovní teplota, Tu , °C | | | Celková energie slunečního zařízení na vodorovnou rovinu, Gzáření, vodorovná rovina, kWh/m² | | | |  | | |
| Leden | -3,97 | | | 6,2 | | | |  | | |
| Únor | -4,50 | | | 22,4 | | | |  | | |
| Březen | -2,58 | | | 64,3 | | | |  | | |
| Duben | 4,50 | | | 119,9 | | | |  | | |
| Květen | 10,76 | | | 165,5 | | | |  | | |
| Červen | 14,23 | | | 168,6 | | | |  | | |
| Červenec | 17,30 | | | 180,9 | | | |  | | |
| Srpen | 16,05 | | | 126,7 | | | |  | | |
| Září | 10,53 | | | 82,0 | | | |  | | |
| Říjen | 6,20 | | | 26,2 | | | |  | | |
| Listopad | 0,50 | | | 8,1 | | | |  | | |
| Prosinec | -2,19 | | | 4,4 | | | |  | | |
| Celý rok | 5,57 | | | 975 | | | |  | | |
|  |  | | | | | | | | | |
|  | Celková energie slunečního záření na svislý povrch na různých zeměpisných stranách, Gzáření, svislý povrch, kWh/m² | | | | | | | | | |
| Měsíc | S | SV | V | | JV | J | JZ | | Z | SZ |
| Leden | 6,2 | 4,7 | 3,8 | | 9,5 | 12,9 | 9,5 | | 3,8 | 4,7 |
| Únor | 17,3 | 13,8 | 15,6 | | 31,0 | 41,4 | 30,9 | | 15,6 | 14,0 |
| Březen | 40,3 | 38,1 | 48,5 | | 75,1 | 89,5 | 69,4 | | 43,7 | 36,9 |
| Duben | 43,9 | 56,3 | 79,9 | | 101,1 | 107,3 | 101,6 | | 80,6 | 56,8 |
| Květen | 57,8 | 82,1 | 112,8 | | 123,3 | 116,0 | 117,5 | | 104,5 | 76,3 |
| Červen | 70,6 | 87,9 | 109,6 | | 109,9 | 101,6 | 110,9 | | 111,2 | 89,1 |
| Červenec | 66,3 | 91,1 | 118,8 | | 123,1 | 115,5 | 128,6 | | 122,7 | 91,2 |
| Srpen | 50,0 | 66,4 | 91,8 | | 106,0 | 100,4 | 92,8 | | 78,8 | 61,1 |
| Září | 32,9 | 37,5 | 56,5 | | 83,9 | 100,5 | 87,3 | | 59,3 | 38,1 |
| Říjen | 17,9 | 15,6 | 17,5 | | 28,3 | 37,0 | 30,0 | | 18,8 | 15,7 |
| Listopad | 7,2 | 5,5 | 5,1 | | 12,3 | 16,8 | 12,3 | | 5,1 | 5,6 |
| Prosinec | 4,2 | 3,2 | 2,6 | | 8,4 | 11,8 | 8,8 | | 2,9 | 3,2 |
| Celý rok | 414,6 | 502,2 | 662,5 | | 811,9 | 850,7 | 799,6 | | 647,0 | 492,7 |
|  | Přepočítací součinitel Fsměr, kterým se převádí celková energie slunečního záření na vodorovnou rovinu na celkovou energii slunečního záření na vodorovný povrch na různých zeměpisných stranách | | | | | | | | | |
| Měsíc | S | SV | V | | JV | J | JZ | | Z | SZ |
| Leden | 0,995 | 0,757 | 0,609 | | 1,531 | 2,080 | 1,519 | | 0,605 | 0,759 |
| Únor | 0,774 | 0,618 | 0,700 | | 1,387 | 1,854 | 1,381 | | 0,700 | 0,624 |
| Březen | 0,627 | 0,592 | 0,754 | | 1,169 | 1,392 | 1,079 | | 0,679 | 0,574 |
| Duben | 0,366 | 0,470 | 0,666 | | 0,843 | 0,895 | 0,847 | | 0,672 | 0,474 |
| Květen | 0,349 | 0,496 | 0,681 | | 0,745 | 0,701 | 0,710 | | 0,632 | 0,461 |
| Červen | 0,419 | 0,521 | 0,650 | | 0,652 | 0,602 | 0,658 | | 0,659 | 0,528 |
| Červenec | 0,367 | 0,503 | 0,657 | | 0,681 | 0,639 | 0,711 | | 0,679 | 0,504 |
| Srpen | 0,395 | 0,524 | 0,725 | | 0,837 | 0,793 | 0,732 | | 0,622 | 0,482 |
| Září | 0,401 | 0,457 | 0,689 | | 1,023 | 1,225 | 1,064 | | 0,723 | 0,465 |
| Říjen | 0,683 | 0,595 | 0,670 | | 1,081 | 1,412 | 1,144 | | 0,718 | 0,598 |
| Listopad | 0,888 | 0,683 | 0,632 | | 1,519 | 2,068 | 1,519 | | 0,633 | 0,686 |
| Prosinec | 0,920 | 0,697 | 0,571 | | 1,850 | 2,615 | 1,942 | | 0,637 | 0,697 |
| Celý rok | 0,425 | 0,515 | 0,679 | | 0,833 | 0,872 | 0,820 | | 0,663 | 0,505 |