STOP term

energetické hodnocení budov
technické audity staveb

Plamínkové 1564/5, Praha 4, tel. 602 322 956, www.stopterm.cz

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

## U Krbu č.p. 2021 - 2024, Praha 10



**říjen 2026**

Průkaz energetické náročnosti budovy je zpracován podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov v platném znění.

Komplexní výpočty a přílohy čítají řádově desítky stran, proto z důvodu snahy o maximální ochranu životního prostředí tyto výpočty předáváme v elektronické formě.

Zhodnocení stávajícího stavu objektu je provedeno rozborem tepelných ztrát stanovených na základě všeobecného vizuálního stavebního průzkumu, použitého stavebního systému, typové dokumentace příslušné stavební soustavy a na základě získaných informací o provedených stavebních opatřeních a úpravách zadavatele průkazu energetické náročnosti budovy. Úplná projektová dokumentace objektu ( detaily stavebních konstrukcí, stavební deník, zápisy z průběhu výstavby apod.) nebyla k dispozici.

Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí byly určeny podle ustanovení ČSN 73 0540 a v souladu s ČSN EN ISO 13788 a ČSN EN ISO 6946. Fyzikální vlastnosti použitých materiálů byly převzaty převážně z ČSN 73 0540 - 3. Výpočty jsou provedeny výpočtovým programem „Teplo" firmy SVOBODA SOFTWARE - Doc. Dr. Ing. Zbyňek Svoboda. Výsledky výpočtů jsou uvedeny v kapitole *„Příloha 1 - Tepelně technické výpočty stavebních konstrukcí“*.

Výpočet celkové energetické náročnosti budovy je proveden výpočtovým programem „*Energie"* firmy SVOBODA SOFTWARE - Doc. Dr. Ing. Zbyňek Svoboda, podle EN ISO 52016-1 za použití typických hodnot užívání budovy v souladu s ČSN 73 0331 - 1. Výsledky výpočtů jsou uvedeny v kapitole *„Příloha 2 - Výpočet energetické náročnosti budovy“*.

Součinitel prostupu tepla $U_w$, resp. $U_D$ [ $W / m^2K$ ] udávaný u oken, lodžiových dveří a vstupních portálů charakterizuje konstrukci jako celek. Stanoví se na základě příslušných součinitelů prostupu tepla a velikostí ploch kolmých na směr tepelného toku u rámu, sloupků a zasklení.

Některé skladby jednotlivých obvodových stavebních konstrukcí, které jsou udávány směrem od interiéru k exteriéru, byly vzhledem k absenci úplné projektové dokumentace určeny odborným odhadem. Skladby všech hodnocených stavebních konstrukcí jsou patrné z tepelně technických výpočtů uvedených v kapitole *„Příloha 1 - Tepelně technické výpočty stavebních konstrukcí“*.

**Průkaz energetické náročnosti budovy je zpracován na základě normových požadavků, návrhových hodnot a okrajových podmínek, uvedená spotřeba energie proto neodpovídá skutečně dosahovaným a reálným hodnotám. Průkaz slouží pouze pro porovnávání budov, ne pro zjištění skutečných ekonomických přínosů eventuálního zateplení a dalších úprav ke snižování energetické náročnosti budovy.**

**Uvedená „doporučení“ obsahují taková opatření, aby se budova dostala do lepší třídy energetické náročnosti, z hlediska tzv. primární energie z neobnovitelných zdrojů. Tato opatření nemusí být ekonomicky proveditelná.**

# LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY

**Legislativní požadavky a citace některých ustanovení tepelně technické normy uvádíme pouze pro ilustraci rozsahu problematiky energetické náročnosti a tepelné ochrany budovy.**

**Energeticky úsporná budova by měla být navržena tak, aby minimalizovala spotřebu energie při zachování vysokého komfortu pro uživatele. To zahrnuje kvalitní tepelnou izolaci obvodových konstrukcí, střechy a podlah, použití oken s nízkým součinitelem prostupu tepla a eliminaci tepelných mostů. Důležitá je také efektivní ventilace s rekuperací tepla, využívání obnovitelných zdrojů energie (např. solární panely, biomasa, tepelná čerpadla) a energeticky úsporné osvětlení a spotřebiče. Budova by měla mít inteligentní systém řízení energií, který optimalizuje provoz vytápění, chlazení a osvětlení podle aktuálních podmínek a potřeb uživatelů. Celkově by měla splňovat požadavky na nízkou energetickou náročnost a udržitelnost po celou dobu své životnosti.**

**Výňatek ze zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů:**

**§7 Snižování energetické náročnosti budov**

(1) V případě výstavby nové budovy je stavebník povinen plnit požadavky na energetickou náročnost budovy s téměř nulovou spotřebou energie stanovené prováděcím právním předpisem, a to podle jeho právního stavu účinného ke dni nabytí právní moci rozhodnutí o povolení záměru podle stavebního zákona. Stavebník rovněž na vyžádání stavebního úřadu nebo kontrolního orgánu podle tohoto zákona dokládá splnění požadavků na energetickou náročnost budovy v průběhu provádění stavby, a to průkazem energetické náročnosti budovy zpracovaným podle dokumentace pro provádění stavby. Splnění požadavků na energetickou náročnost budovy dokládá stavebník k žádosti o vydání kolaudačního rozhodnutí průkazem energetické náročnosti budovy zpracovaným podle skutečného provedení stavby.

(2) V případě větší změny dokončené budovy jsou stavebník, vlastník budovy, společenství vlastníků jednotek nebo v případě, že společenství vlastníků jednotek nevzniklo, správce povinni plnit požadavky na energetickou náročnost budovy stanovené prováděcím právním předpisem, a to podle jeho právního stavu účinného ke dni nabytí právní moci rozhodnutí o povolení záměru podle stavebního zákona nebo ke dni zahájení větší změny dokončené budovy podle stavebního zákona, pokud změna dokončené stavby nepodléhá povolení záměru. Splnění požadavků na energetickou náročnost budovy na nákladově optimální úrovni pro budovu nebo pro měněné stavební prvky obálky budovy a měněné technické systémy podle prováděcího právního předpisu dokládá stavebník a ostatní osoby podle věty první průkazem energetické náročnosti budovy v průběhu provádění větší změny dokončené budovy na vyžádání stavebního úřadu nebo kontrolního orgánu podle tohoto zákona.

(3) V případě jiné než větší změny dokončené budovy nebo větší změny dokončené budovy, při které jsou hodnoceny požadavky na snížení energetické náročnosti pro měněné stavební prvky obálky budovy nebo technické systémy, a která je provedena do 10 let od vyhotovení průkazu energetické náročnosti této budovy, jsou vlastník budovy, společenství vlastníků jednotek nebo v případě, že společenství vlastníků jednotek nevzniklo, správce povinni plnit požadavky na energetickou náročnost budovy podle prováděcího právního předpisu a pro stavbu splnit požadavky na energetickou náročnost pro měněné stavební prvky obálky budovy nebo měněné technické systémy podle prováděcího právního předpisu; kopie dokladů, které se vztahují k měněným stavebním prvkům obálky budovy nebo měněným technickým systémům jsou povinni uchovávat 5 let.

(4) Stavebník, vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek nebo v případě, že společenství vlastníků jednotek nevzniklo, správce jsou dále povinni

a) vybavit vnitřní tepelná zařízení budov, s výjimkou případů podle písmene f), přístroji regulujícími dodávku tepelné energie; vlastníci a uživatelé bytů nebo nebytových prostor jsou povinni umožnit instalaci, údržbu a kontrolu těchto přístrojů,

b) zajistit v případě instalace vybraných zařízení vyrábějících energii z obnovitelných zdrojů, která jsou financována z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů, v budově, aby tuto instalaci provedly pouze osoby podle § 10d; zajištění se prokazuje předložením kopie daňových dokladů týkajících se příslušné instalace,

c) řídit se pravidly pro vytápění a dodávku teplé vody; pravidly pro vytápění a dodávku teplé vody se pro účely tohoto zákona rozumí

1. stanovené otopné období a podmínky zahájení a přerušení dodávek tepelné energie,

2. stanovený časový úsek, ve kterém jsou dodávky tepelné energie a teplé vody v průběhu dne uskutečňovány,

3. stanovené průměrné teploty vnitřního vzduchu ve vytápěných prostorech, které jsou v průběhu dne v otopném období dosahovány, a nepřekročitelné limity průměrných teplot vnitřního vzduchu,

4. stanovené teploty dodávané teplé vody a

5. stanovené omezení a krátkodobé přerušení dodávek tepelné energie a teplé vody, pokud to vyžadují objektivní okolnosti zajišťování dodávek tepelné energie a teplé vody,

d) vybavit fyzickým nebo právnickým osobám, jež nakupují teplo, chlad nebo teplou vodu pro své vlastní konečné užití (dále jen „konečný zákazník“), vnitřní tepelná zařízení budov stanovenými měřidly podle zákona o metrologii; konečný zákazník má právo na instalaci těchto měřidel a zároveň je povinen umožnit jejich instalaci, údržbu a kontrolu,

e) vybavit, v případě bytových domů a víceúčelových staveb s dodávkou tepla nebo chladu ze soustavy zásobování tepelnou energií nebo s ústředním vytápěním nebo chlazením anebo společnou přípravou teplé vody každý byt a nebytový prostor přístroji registrujícími dodávku tepelné energie, kterými jsou stanovená měřidla podle zákona o metrologii anebo zařízení pro rozdělování nákladů na vytápění, v rozsahu a způsobem podle prováděcího právního předpisu; vlastníci a uživatelé bytů nebo nebytových prostor jsou povinni na základě výzvy vlastníka budovy, společenství vlastníků jednotek nebo v případě, že společenství vlastníků jednotek nevzniklo, správce umožnit instalaci, údržbu a kontrolu těchto přístrojů,

f) vybavit v případě výstavby nové budovy nebo výměny zdroje tepla v technicky a ekonomicky proveditelných případech systémy vytápění a klimatizace přístroji, které individuálně regulují teplotu v každé místnosti, prostoru nebo zónově v souboru místností se shodnými požadavky na regulaci vnitřní teploty; vlastníci a uživatelé bytů nebo nebytových prostor jsou povinni umožnit instalaci, údržbu a kontrolu těchto přístrojů.

(5) Požadavky na energetickou náročnost budovy podle odstavců 1 až 3 nemusí být splněny

a) u budov s celkovou energeticky vztažnou plochou menší než 50 $m^2$,

b) u budov, které jsou kulturní památkou, anebo nejsou kulturní památkou, ale nacházejí se v památkové rezervaci nebo památkové zóně12), pokud by s ohledem na zájmy státní památkové péče splnění některých požadavků na energetickou náročnost těchto budov výrazně změnilo jejich charakter nebo vzhled; tuto skutečnost stavebník, vlastník budovy, společenství vlastníků jednotek nebo v případě, že společenství vlastníků jednotek nevzniklo, správce doloží závazným stanoviskem orgánu státní památkové péče,

c) u budov navrhovaných a obvykle užívaných jako místa bohoslužeb a pro náboženské účely,

STOP term
energetické hodnocení budov

d) u staveb pro rodinnou rekreaci, které jsou užívány jen část roku a jejichž odhadovaná spotřeba energie je nižší než 25 % spotřeby energie, k níž by došlo při celoročním užívání,

e) u průmyslových a výrobních provozů, dílenských provozoven a zemědělských budov se spotřebou energie do 195 MWh za rok,

f) při větší změně dokončené budovy v případě, že stavebník, vlastník budovy, společenství vlastníků jednotek nebo v případě, že společenství vlastníků jednotek nevzniklo, správce zajistí energetický audit, který prokáže, že to není technicky nebo ekonomicky vhodné s ohledem na životnost budovy a její provozní účely,

g) u budov zpravodajských služeb,

h) u budov důležitých pro obranu státu, které jsou určeny ke speciálnímu využití,

i) u budov, které jsou stanoveny objektem nebo ve kterých je stanoven objekt sloužící k ochraně utajovaných informací stupně utajení Přísně tajné nebo Tajné,

j) u vybraných budov k zajištění bezpečnosti státu, určených vedoucím organizační složky státu, která je s nimi příslušná hospodařit nebo je užívá.

(6) Povinnosti podle odstavce 4 písm. a) a c) se nevztahují na rodinné domy a stavby pro rodinnou rekreaci.

(7) Prováděcí právní předpis stanoví nákladově optimální úroveň požadavků na energetickou náročnost budovy, větší změny dokončených budov, pro jiné než větší změny dokončených budov, pro budovy s téměř nulovou spotřebou energie, dále stanoví metodu výpočtu energetické náročnosti budovy, vzor posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie a vzor stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy.

(8) Prováděcí právní předpis dále stanoví

a) pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody,

b) zvláštní pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody v případech předcházení stavu nouze v teplárenství nebo v případě stavu nouze v teplárenství vyhlášeném pro celé území státu podle energetického zákona,

c) pravidla pro měření množství tepelné energie a teplé vody spotřebované v budově,

d) rozsah vybavení každého bytu a nebytového prostoru přístroji registrujícími dodávku tepelné energie, technické parametry těchto přístrojů a podmínky jejich instalace,

e) postup provedení regulace vytápění a přípravy teplé vody v budově,

f) rozsah vybavení vnitřních tepelných zařízení budovy přístroji regulujícími dodávku tepelné energie pro plnění povinnosti podle odstavce 4 písm. a), technické parametry těchto přístrojů a podmínky jejich instalace,

g) rozsah vybavení systémů vytápění a systémů klimatizace přístroji pro účely plnění povinnosti podle odstavce 4 písm. f), technické parametry těchto přístrojů a podmínky jejich instalace,

h) kritéria a postupy pro účely posouzení technické a ekonomické proveditelnosti plnění povinností podle odstavce 4 písm. f).

STOP term
energetické hodnocení budov

(9) Změna způsobu vytápění budovy připojené na soustavu zásobování tepelnou energií může být provedena pouze na základě povolení podle stavebního zákona a za podmínky, že nedojde ke zvýšení hodnot ukazatele energetické náročnosti budovy celkové dodané energie nebo primární energie z neobnovitelných zdrojů energie; to neplatí, pokud stávající způsob vytápění není možné nadále využívat. Splnění podmínky podle věty předchozí dokládá stavebník průkazem energetické náročnosti budov k žádosti o povolení. V případě budovy s více bytovými jednotkami, která je připojena na soustavu zásobování tepelnou energií, lze změnu způsobu vytápění povolit pouze pro celou budovu.

(10) Požadavky podle odstavce 4 písm. e) nemusí být splněny v případě

a) budov, kde je instalován sálavý systém vytápění s konstrukcí podlahového, stropního nebo stěnového vytápění a existují technické překážky k instalaci a vhodnému používání přístrojů registrujících dodávku tepelné energie nebo regulujících takový systém vytápění,

b) budov, kde je instalováno ústřední vytápění ze zdroje tepelné energie s násypným kotlem na tuhá paliva, a to za podmínky, že není instalována regulace podle zvláštního právního předpisu,

c) víceúčelových staveb, kde jednotlivé využívané prostory nejsou od sebe ani od společných prostor budovy uzavřeny pevnou stavební konstrukcí, která by pro potřeby vytápění jednotlivé prostory uživatelů vymezovala a tím omezovala dodávku tepelné energie pouze do vymezeného prostoru, nebo kde je v budově instalováno několik technických systémů budovy,

d) budov, kdy ukazatel energetické náročnosti budovy celkové dodané energie nebo primární energie z neobnovitelných zdrojů energie je zařazen do klasifikační třídy mimořádně úsporná podle zvláštního právního předpisu.

(11) Veškerá stanovená měřidla a přístroje registrující dodávku tepelné energie podle odstavce 4 písm. d) nebo e) instalovaná po účinnosti tohoto zákona musí být dálkově odečitatelnými stanovenými měřidly a dálkově odečitatelnými přístroji registrujícími dodávku tepelné energie v rozsahu a způsobem stanoveným prováděcím právním předpisem. Veškerá stávající místa osazená stanovenými měřidly nebo přístroji registrujícími dodávku tepelné energie podle odstavce 4 písm. d) nebo e) musí být osazena dálkově odečitatelnými stanovenými měřidly nebo dálkově odečitatelnými přístroji registrujícími dodávku tepelné energie do 1. ledna 2027 v rozsahu a způsobem stanoveným prováděcím právním předpisem. Dálkově odečitatelným stanoveným měřidlem a přístrojem registrujícím dodávku tepelné energie se rozumí takové stanovené měřidlo a přístroj registrující dodávku tepelné energie, pro které k provedení odečtu není nutný přístup do jednotlivých bytů nebo nebytových prostor. Za dálkově odečitatelné stanovené měřidlo a přístroj registrující dodávku tepelné energie nelze považovat stanovené měřidlo a přístroj registrující dodávku tepelné energie, který byl instalován před datem účinnosti tohoto zákona a splňuje kritérium podle věty první, ale není nastaven na dálkový odečet minimálně v měsíčním intervalu. Tato skutečnost se prokazuje technickou dokumentací daného stanoveného měřidla nebo přístroje registrujícího dodávku tepelné energie.

(12) Dálkově odečitatelným stanoveným měřidlem a přístrojem registrujícím dodávku tepelné energie se rozumí takové stanovené měřidlo a přístroj registrující dodávku tepelné energie, pro které k provedení odečtu není nutný přístup do jednotlivých bytů nebo nebytových prostor. Za dálkově odečitatelné stanovené měřidlo a přístroj registrující dodávku tepelné energie nelze považovat stanovené měřidlo a přístroj registrující dodávku tepelné energie, který byl instalován před datem účinnosti tohoto zákona a splňuje kritérium podle věty první, ale není nastaven na dálkový odečet minimálně v měsíčním intervalu. Tato skutečnost se prokazuje technickou dokumentací daného stanoveného měřidla nebo přístroje registrujícího dodávku tepelné energie.

STOPterm
energetické hodnocení budov

**§ 7a Průkaz energetické náročnosti**

(1) Stavebník, vlastník budovy, společenství vlastníků jednotek nebo v případě, že společenství vlastníků jednotek nevzniklo, správce jsou povinni

a) opatřit si průkaz energetické náročnosti (dále jen „průkaz“) při výstavbě nových budov nebo při větších změnách dokončených budov,

b) opatřit si průkaz u budovy užívané orgánem veřejné moci od 1. července 2013 s celkovou energeticky vztažnou plochou větší než 500 $m^2$ a od 1. července 2015 s celkovou energeticky vztažnou plochou větší než 250 $m^2$,

c) oznámit ministerstvu zpracování průkazu osobou podle odstavce 4 písm. a) bodu 2 a předložit ministerstvu kopii oprávnění osoby pro vykonávání této činnosti podle právního předpisu jiného členského státu Unie,

d) umístit průkaz v budově způsobem podle prováděcího právního předpisu, pro kterou nastala povinnost si ho opatřit podle odstavce 1 písm. a) nebo odstavce 2 a jejíž energeticky vztažná plocha je rovna nebo větší než 500 $m^2$, nebo podle odstavce 1 písm. b) a jejíž energeticky vztažná plocha je rovna nebo větší než 250 $m^2$, a zároveň se jedná o budovu určenou k užívání veřejností,

e) předkládat na vyžádání průkazy ministerstvu, Státní energetické inspekci nebo příslušnému kontrolnímu orgánu podle § 13a odst. 2.

(2) Vlastník budovy, společenství vlastníků jednotek nebo v případě, že společenství vlastníků jednotek nevzniklo, správce jsou povinni

a) opatřit si průkaz

1. při prodeji budovy nebo ucelené části budovy,

2. při pronájmu budovy,

3. od 1. ledna 2016 při pronájmu ucelené části budovy,

b) předložit průkaz nebo jeho kopii

1. možnému kupujícímu budovy nebo ucelené části budovy před uzavřením smluv týkajících se koupě budovy nebo ucelené části budovy,

2. možnému nájemci budovy nebo ucelené části budovy před uzavřením smluv týkajících se nájmu budovy nebo ucelené části budovy,

c) předat průkaz nebo jeho kopii

1. kupujícímu budovy nebo ucelené části budovy nejpozději při podpisu kupní smlouvy,

2. nájemci budovy nebo ucelené části budovy nejpozději při podpisu nájemní smlouvy,

d) zajistit uvedení klasifikační třídy ukazatele energetické náročnosti podle prováděcího právního předpisu v informačních a reklamních materiálech při

STOP term
energetické hodnocení budov

1. prodeji budovy nebo ucelené části budovy,

2. pronájmu budovy nebo ucelené části budovy,

e) v případě prodeje nebo pronájmu budovy nebo ucelené části budovy prostřednictvím zprostředkovatele mu předat grafickou část průkazu nebo její kopii; zprostředkovatel prodeje nebo pronájmu uvede klasifikační třídu ukazatele energetické náročnosti podle prováděcího právního předpisu z předané grafické části průkazu, kterou uchová po dobu 3 let, v informačních a reklamních materiálech, pokud zprostředkovatel prodeje nebo pronájmu neobdrží grafickou část průkazu, uvede v reklamních a informačních materiálech nejhorší klasifikační třídu,

f) předat vlastníkovi jednotky na jeho žádost podle odstavce 3 průkaz nebo jeho kopii, a to do

1. 30 dnů ode dne podání žádosti v případě, že si průkaz již opatřil, nebo

2. 60 dnů ode dne podání žádosti v případě, že si průkaz dosud neopatřil.

(3) Vlastník jednotky je povinen prokazatelným způsobem pro naplnění povinnosti podle tohoto odstavce si vyžádat průkaz od společenství vlastníků jednotek nebo v případě, že společenství vlastníků jednotek nevzniklo, správce a

a) předložit průkaz nebo jeho kopii

1. možnému kupujícímu jednotky před uzavřením smluv týkajících se koupě jednotky,

2. od 1. ledna 2016 možnému nájemci jednotky před uzavřením smluv týkajících se nájmu jednotky,

b) předat průkaz nebo jeho kopii

1. kupujícímu jednotky nejpozději při podpisu kupní smlouvy,

2. od 1. ledna 2016 nájemci jednotky nejpozději při podpisu nájemní smlouvy,

c) zajistit uvedení klasifikační třídy ukazatele energetické náročnosti podle prováděcího právního předpisu v informačních a reklamních materiálech při

1. prodeji jednotky,

2. od 1. ledna 2016 pronájmu jednotky,

d) v případě prodeje jednotky nebo od 1. ledna 2016 pronájmu jednotky prostřednictvím zprostředkovatele mu předat grafickou část průkazu nebo její kopii; zprostředkovatel prodeje nebo pronájmu uvede klasifikační třídu ukazatele energetické náročnosti podle prováděcího právního předpisu z předané grafické části průkazu, kterou uchovává po dobu 3 let, v informačních a reklamních materiálech, pokud zprostředkovatel prodeje nebo pronájmu neobdrží grafickou část průkazu, uvede v reklamních a informačních materiálech nejhorší klasifikační třídu.

(4) Průkaz platí 10 let ode dne jeho vyhotovení nebo do provedení větší změny dokončené budovy, pro kterou byl zpracován, anebo do provedení změny způsobu vytápění, chlazení nebo přípravy teplé vody v této budově a musí

a) být zpracován pouze

STOPterm
energetické hodnocení budov

1. příslušným energetickým specialistou podle § 10 odst. 1 písm. b), nebo

2. osobou usazenou v jiném členském státě Unie, pokud je oprávněna k výkonu uvedené činnosti podle právních předpisů jiného členského státu Unie; ministerstvo je uznávacím orgánem podle zvláštního právního předpisu,

b) být součástí dokladů předkládaných stavebníkem ke kolaudaci stavby při prokazování dodržení technických požadavků na stavby,

c) být zpracován v souladu s prováděcím právním předpisem podle odstavce 6,

d) obsahovat protokol a grafické znázornění, jehož součástí je přiřazení klasifikačních tříd ukazatelům energetické náročnosti,

e) obsahovat doporučená opatření pro snížení energetické náročnosti budovy; tato povinnost se nevztahuje na průkaz, který u budovy prokáže dosažení mimořádně úsporné klasifikační třídy u celkové dodané energie budovy a neobnovitelné primární energie podle prováděcího právního předpisu podle odstavce 6,

f) obsahovat posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti místního systému dodávky energie využívajícího energii z obnovitelných zdrojů, kombinované výroby elektřiny a tepla, soustavy zásobování tepelnou energií a tepelného čerpadla (dále jen „alternativní systém dodávek energie“).

(5) Povinnosti podle odstavců 1 až 3 se nevztahují na případy uvedené v § 7 odst. 5 písm. a), c), d), e), g), h), i) a j) a na budovy, které jsou kulturní památkou, anebo nejsou kulturní památkou, ale nacházejí se v památkové rezervaci.

(6) Vzor a obsah průkazu, způsob jeho zpracování a umístění průkazu v budově stanoví prováděcí právní předpis.

(7) Pokud vlastníkovi jednotky nebyl na písemné vyžádání předán průkaz podle odstavce 1 nebo 2, může jej nahradit vyúčtováním dodávek elektřiny, plynu a tepelné energie pro příslušnou jednotku za uplynulé 3 roky; v tom případě pro něj neplatí povinnost podle odstavce 3 písm. c).

(8) Průkaz zpracovaný pro budovu je také průkazem pro ucelenou část této budovy.

(9) Průkaz pro ucelenou část budovy je možné zpracovat pouze v případě, že tato ucelená část budovy má vlastní zdroj tepla nebo chladu nezávislý na zbývající části budovy nebo má samostatně měřenou a centrálně regulovanou dodávku energie nezávislou na zbývající části budovy.

(10) Průkaz se neopatřuje při prodeji nebo pronájmu budovy nebo ucelené části budovy, pokud se tak obě strany písemně dohodnou a jde o budovu, která byla vystavěna a poslední větší změna dokončené budovy na ní byla provedena před 1. lednem 1947.

STOP term
energetické hodnocení budov

**Podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov:**

## § 1 Předmět úpravy

Tato vyhláška zapracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje

a) nákladově optimální úroveň požadavků na energetickou náročnost pro nové budovy, větší změny dokončených budov, jiné než větší změny dokončených budov a pro budovy s téměř nulovou spotřebou energie,

b) metodu výpočtu energetické náročnosti budovy,

c) vzor posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie,

d) vzor stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy,

e) vzor a obsah průkazu a způsob jeho zpracování a

f) umístění průkazu v budově.

## § 2 Základní pojmy

Pro účely této vyhlášky se rozumí

a) referenční budovou výpočtově definovaná budova téhož druhu, stejného geometrického tvaru a velikosti včetně prosklených ploch a částí, stejné orientace ke světovým stranám, stínění okolní zástavbou a přírodními překážkami, stejného vnitřního uspořádání a se stejným typickým užíváním a stejnými uvažovanými klimatickými údaji jako hodnocená budova, avšak s referenčními hodnotami vlastností budovy, jejích konstrukcí a technických systémů budovy,

b) typickým užíváním budovy obvyklý způsob užívání budovy v souladu s podmínkami vnitřního a venkovního prostředí a provozu stanovený pro účely výpočtu energetické náročnosti budovy,

c) venkovním prostředím venkovní vzduch, vzduch v přilehlých nevytápěných prostorech, přilehlá zemina, sousední budova a v případě hodnocení ucelené části budovy i jiná sousední zóna,

d) obytnou zónou zóna obsahující byty a prostory plnící funkce domovní komunikace a domovního vybavení k těmto bytům s výjimkou garáže v obytné budově nebo v obytné části budovy jiného účelu,

e) přirozeným větráním větrání založené na principu teplotního a tlakového rozdílu vnitřního a venkovního vzduchu,

f) nuceným větráním větrání pomocí mechanického zařízení,

g) energonositelem hmota nebo jev, které mohou být použity k výrobě mechanické práce, tepla nebo na ovládání chemických nebo fyzikálních procesů,

h) vypočtenou spotřebou energie, která se stanoví z potřeby energie pro zajištění typického užívání budovy se zahrnutím účinností technických systémů, v případě spotřeby paliv je spotřeba energie vztažena k výhřevnosti paliva,

i) pomocnou energií energie potřebná pro provoz technických systémů,

j) primární energií z neobnovitelných zdrojů energie energie, která neprošla žádným procesem přeměny,

k) technologií zařízení, jehož spotřeba energie není obsažena v celkové dodané energii hodnocené budovy a současně není součástí technických systémů budovy,

STOPterm
energetické hodnocení budov

l) odpadním teplem z technologie tepelná energie, která vzniká jako vedlejší produkt při přeměně a konečné spotřebě energie v souvislosti s provozem technologie a která může být využita jako energonositel pro dílčí dodané energie, jestliže výroba této tepelné energie nebyla zahrnuta do celkové dodané energie hodnocené budovy,

m) obálkou ucelené části budovy soubor všech teplosměnných konstrukcí na hranici ucelené části budovy, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch, přilehlá zemina, vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru nebo sousední budově nebo sousední zóně budovy nespadající do ucelené části budovy,

n) areálem vzájemně propojený soubor budov, technických systémů budovy, technologií a zařízení pro výrobu a vedení energie, které se nacházejí na pozemku nebo pozemcích spolu sousedících; jednotlivé pozemky areálu mohou být od sebe odděleny například pozemní komunikací, účelovou komunikací, vodotečí nebo železnicí; vnější hranice pozemku nebo souborů pozemků tvoří hranice areálu,

o) zónou budova nebo její část s podobnými vlastnostmi vnitřního prostředí, režimem užívání a skladbou technického systému budovy podle české technické normy upravující výpočet potřeby energie pro vytápění a chlazení2),

p) systémovou hranicí povrch konstrukcí budovy, které souvisle obalují objem ucelené části budovy při uplatnění pravidel podle české technické normy upravující energetickou náročnost budov8),

q) výrobnou elektřiny pro vlastní spotřebu výrobna elektřiny podle energetického zákona umístěná v areálu a určená k výrobě elektřiny pro spotřebu v areálu.

**§3 Ukazatele energetické náročnosti budovy jsou**

a) primární energie z neobnovitelných zdrojů energie vztažená na metr čtvereční energeticky vztažné plochy,

b) celková dodaná energie za rok vztažená na metr čtvereční energeticky vztažné plochy,

c) dílčí dodané energie pro technické systémy vytápění, chlazení, nucené větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení vnitřního prostoru budovy za rok vztažené na metr čtvereční energeticky vztažné plochy,

d) průměrný součinitel prostupu tepla,

e) součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici,

f) účinnost technických systémů.

(2) Hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy a referenční budovy se stanovují výpočtem na základě projektové dokumentace a v souladu s metodikou hodnocení energetické náročnosti budovy podle přílohy č. 5 k této vyhlášce. V případě dokončených budov musí být vstupní údaje pro výpočet v souladu se současným stavebně technickým stavem budovy.

(3) Pro výpočet hodnot ukazatelů energetické náročnosti referenční budovy se použijí hodnoty parametrů budovy, stavebních prvků a konstrukcí a technických systémů budovy uvedené v příloze č. 1 k této vyhlášce a parametry typického užívání budovy, které vychází z optimální úrovně zdravého vnitřního prostředí, kvality vnitřního vzduchu a tepelné pohody.

(4) Výpočet celkové dodané energie a dílčích dodaných energií pro technické systémy vytápění, chlazení, nucené větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení vnitřního prostoru budovy se provede postupem podle § 4.

(5) Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů energie se provede postupem podle § 5.

(6) Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla a součinitelů prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici se provede podle české technické normy pro výpočtové metody tepelné ochrany budov.

STOP term
energetické hodnocení budov

(7) Výpočet účinnosti technických systémů vytápění, chlazení, nucené větrání, úpravy vlhkosti vzduchu, přípravy teplé vody a osvětlení vnitřního prostoru budovy se provede podle příslušných českých technických norem.

(8) Jestliže je do hodnocené budovy dodávána také elektřina z výroben elektřiny pro vlastní spotřebu umístněných v areálu, ve výpočtu hodnot ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy se může zohlednit také takto dodávaná elektřina; pro výpočet hodnot ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy se v těchto případech použijí pravidla pro výpočet energetické náročnosti budov uvedená v příloze č. 6 k této vyhlášce.

**§ 4 Výpočet dodané energie**

(1) Hodnota dodané energie je součtem vypočtené spotřeby energie a pomocné energie. Výpočet hodnot celkové dodané energie a dílčích dodaných energií se provede v časovém intervalu (dále jen „krok výpočtu“) výpočtu nejvýše jednoho měsíce a po jednotlivých zónách.

V budovách nebo zónách s chlazením, úpravou vlhkosti nebo s výrobou elektrické energie se výpočet provede krokem nejvýše jedné hodiny.

(2) Celková hodnota dodané energie se stanoví součtem hodnot dílčích dodaných energií; součástí výpočtu hodnot celkové dodané energie je rovněž její stanovení v členění po jednotlivých energonositelích.

(3) Hodnota dílčí dodané energie na vytápění se stanoví jako součet vypočtené spotřeby energie na vytápění a pomocné energie na provoz technického systému pro vytápění podle české technické normy pro výpočet potřeby energie pro vytápění a chlazení a české technické normy pro tepelné soustavy v budovách s využitím hodnot typického užívání budov, které vychází z optimální úrovně zdravého vnitřního prostředí, kvality vnitřního vzduchu a tepelné pohody.

(4) Hodnota dílčí dodané energie na chlazení se stanoví jako součet vypočtené spotřeby energie na chlazení a pomocné energie na provoz technického systému pro chlazení podle české technické normy pro výpočet potřeby energie pro vytápění a chlazení s využitím hodnot typického užívání budov. Dodaná energie na ohřev bazénové vody a teplé vody pro provoz wellness se započítává do celkové energetické bilance budovy, jsou-li tyto provozy umístěny uvnitř obálky budovy.

(5) Hodnota dílčí dodané energie na nucené větrání se stanoví jako součet vypočtené spotřeby energie na dopravu vzduchu potřebného pro zajištění požadované výměny vzduchu ve vnitřním prostředí a pomocné energie na provoz technického systému pro nucené větrání podle české technické normy pro větrání budov s využitím hodnot typického užívání budov, které vychází z optimální úrovně zdravého vnitřního prostředí.

(6) Hodnota dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti vzduchu se stanoví jako součet vypočtené spotřeby energie na úpravu vlhkosti vzduchu a pomocné energie na provoz technického systému pro úpravu vlhkosti vzduchu podle české technické normy pro větrání budov s využitím hodnot typického užívání budov.

(7) Hodnota dílčí dodané energie na přípravu teplé vody se stanoví jako součet vypočtené spotřeby energie na přípravu teplé vody a pomocné energie na provoz technického systému pro přípravu teplé vody podle české technické normy pro tepelné soustavy v budovách upravující účinnost soustav pro přípravu teplé vody s využitím hodnot typického užívání budov.

(8) Hodnota dílčí dodané energie na osvětlení vnitřního prostoru budovy se stanoví jako součet vypočtené spotřeby energie na osvětlení vnitřního prostoru budovy a pomocné energie na provoz technického systému pro osvětlení vnitřního prostoru budovy podle české technické normy pro energetické hodnocení budov upravující energetické požadavky na osvětlení vnitřního prostoru budovy7) s využitím hodnot typického užívání budov, které vychází z optimální úrovně zdravého vnitřního prostředí. Pro zóny, kde o energetické náročnosti osvětlení vnitřního prostoru budovy rozhoduje uživatel, se použijí hodnoty platné pro referenční budovu.

(9) Při výpočtu hodnoty dodané energie platí dále tato pravidla:

STOPterm
energetické hodnocení budov

a) do dodané energie se nezapočítává ta část energie, která slouží k výrobě elektřiny nebo tepla, které jsou dodávány mimo budovu,

b) do dodané energie budovy, která odebírá energii ze zdroje mimo tuto budovu bez použití distribuční soustavy nebo soustavy zásobování tepelnou energií podle energetického zákona, se započítávají ztráty energie při výrobě a distribuci energie z tohoto zdroje do budovy,

c) součástí dodané energie je i v budově v technických systémech umístěných podle § 5 odst. 2 písm. a) vyrobená a využitá energie slunečního záření, energie větru, vody a geotermální energie s výjimkou tepelných čerpadel,

d) součástí dodané energie při využití tepelného čerpadla je i energie okolního prostředí dodaná a užitá v budově. Ta se vypočte jako rozdíl potřeby energie, kterou tepelné čerpadlo dodává, a vypočtené spotřeby energie tepelného čerpadla,

e) součástí dodané energie je i energie na osvětlení vnitřního prostoru budovy, nucené větrání, úpravu vlhkosti vzduchu a přípravu teplé vody spotřebovaná v prostorech bez upravovaného vnitřního prostředí, jsou-li součástí budovy,

f) v zónách s nespecifikovaným funkčním využitím, kde se o instalaci jednoho nebo více systémů vytápění, chlazení, nuceného větrání, úpravy vlhkosti vzduchu, přípravy teplé vody a osvětlení vnitřního prostoru budovy rozhoduje po dokončení stavby, se použijí hodnoty typického užívání podle české technické normy upravující energetickou náročnost budov pro předpokládaný způsob využití těchto prostor. Nejsou-li navržené systémy definovány svými technickými parametry v projektové dokumentaci, použijí se pro ně hodnoty platné pro referenční budovu. Instalace rozvodů teplonosné látky bez současné instalace zdroje a spotřebičů není považována za navržený technický systém budovy.

**§ 5 Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů energie**

(1) Hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů energie pro hodnocenou budovu se vypočítá jako součet součinů hodnot dodané energie stanovených podle § 4, a to v rozdělení po jednotlivých energonositelích, a příslušných faktorů primární energie z neobnovitelných zdrojů energie uvedených v příloze č. 3 k této vyhlášce.

(2) Při výpočtu hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů energie hodnocené budovy je možné zohlednit

a) energii vyrobenou pro její využití v hodnocené budově technickými systémy, které jsou umístěny uvnitř systémové hranice hodnocené budovy, na hodnocené budově, na pozemcích bezprostředně přiléhajících k budově, v areálu nebo na pomocných objektech typu přístřešky pro parkování, oplocení, opěrné stěny nebo zpevněné plochy, sloužících hodnocené budově,

b) elektřinu vyrobenou technickými systémy podle písmene a), a to do výše jejího využití

1. v hodnocené budově,

2. mimo hodnocenou budovu jejím dodáním do elektrizační soustavy, nebo

3. mimo hodnocenou budovu jejím dodáním do areálu v souladu s přílohou č. 6 k této vyhlášce,

c) teplo a chlad vyrobené v místní soustavě zásobování teplem a chladem, pokud je na ní hodnocená budova připojena; při výpočtu se v tomto případě postupuje v souladu s metodikou uvedenou v příloze č. 5 k této vyhlášce,

d) teplo a chlad vyrobené technickými systémy podle písmene a) a dodané do soustavy zásobování tepelnou energií, a to maximálně do výše hodnoty celkové dodané energie v hodnocené budově.

STOPterm
energetické hodnocení budov

(3) Elektřina vyrobená technickými systémy podle odstavce 2 písm. a) je při výpočtu hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů energie hodnocené budovy započítávána pouze pro jednu budovu nebo, zohledňuje-li se elektřina dodaná podle § 3 odst. 8 pro více budov, v souladu s pravidly uvedenými v příloze č. 6 k této vyhlášce.

(4) Energie podle odstavce 2 písm. b) se započte v každém kroku výpočtu.

(5) Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie pro referenční budovu se vypočítá

a) vynásobením vypočtených hodnot spotřeby energie a pomocných energií pro jednotlivé technické systémy faktory primární energie z neobnovitelných zdrojů energie podle typů spotřeb uvedenými v tabulce č. 4 přílohy č. 1 k této vyhlášce a

b) snížením hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů energie stanovené podle písmene a) o hodnotu uvedenou v tabulce č. 5 přílohy č. 1 k této vyhlášce.

**§ 6 Požadavky na energetickou náročnost budovy stanovené na nákladově optimální úrovni**

(1) Požadavky na energetickou náročnost budovy s téměř nulovou spotřebou energie a pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie od 1. ledna 2022, stanovené výpočtem na nákladově optimální úrovni, jsou splněny, pokud hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedené v § 3 odst. 1 písm. a), b) a d) nejsou vyšší než referenční hodnoty ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu.

(2) Požadavky na energetickou náročnost při větší změně dokončené budovy a při jiné než větší změně dokončené budovy, stanovené výpočtem na nákladově optimální úrovni, jsou splněny, pokud

a) hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedených v § 3 odst. 1 písm. a) a d) nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu,

b) hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedených v § 3 odst. 1 písm. b) a d) nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu, nebo

c) hodnota ukazatele energetické náročnosti hodnocené budovy pro všechny nové a měněné stavební prvky obálky budovy uvedeného v § 3 odst. 1 písm. e) není vyšší než referenční hodnota tohoto ukazatele energetické náročnosti uvedená v tabulce č. 2 přílohy č. 1 k této vyhlášce a

d) hodnota ukazatele energetické náročnosti hodnocené budovy pro všechny měněné technické systémy budovy uvedeného v § 3 odst. 1 písm. f) není nižší než referenční hodnota tohoto ukazatele energetické náročnosti uvedená v tabulce č. 3 přílohy č. 1 k této vyhlášce.

(3) V případech změny dokončené budovy, kdy se celková energeticky vztažná plocha rozšiřuje na nejméně dvouapůlnásobek původní celkové energeticky vztažné plochy, musí být splněny požadavky pro celou budovu podle odstavce 1. V ostatních případech musí být splněny požadavky pro celou budovu podle odstavce 2.

(4) Míra změny celkové plochy obálky budovy se pro účely § 2 odst. 1 písm. s) zákona stanovuje k ploše obálky budovy po provedení změny dokončené budovy.

STOPterm
energetické hodnocení budov

**§ 7 Posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie**

(1) Technickou proveditelností alternativních systémů dodávek energie se rozumí technická možnost instalace nebo připojení alternativního systému dodávky energie. Pokud není alternativní systém dodávek energie technicky proveditelný, není posuzována jeho ekonomická a ekologická proveditelnost.

(2) Ekonomickou proveditelností se rozumí dosažení prosté doby návratnosti investice do alternativního systému dodávek energie kratší než doba jeho životnosti. V případě soustavy zásobování tepelnou energií se ekonomickou proveditelností uvedeného alternativního systému rozumí dosažení prosté doby návratnosti investice do nového jiného než alternativního systému dodávek energie, který je nebo má být v budově využíván, delší, než je doba životnosti tohoto nového jiného než alternativního systému dodávek energie.

(3) Ekologickou proveditelností se rozumí instalace nebo připojení alternativního systému dodávky energie bez zvýšení množství primární energie z neobnovitelných zdrojů energie oproti stávajícímu nebo navrhovanému stavu.

(4) Posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie je součástí protokolu průkazu, jehož vzor je uveden v příloze č. 4 k této vyhlášce.

**§ 8 Vzor stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy**

(1) Součástí průkazu je stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy ve formě souboru vhodných opatření pro snížení energetické náročnosti budovy, který obsahuje minimálně jeden alternativní systém dodávek energie, pokud byl vyhodnocen jako technicky, ekonomicky a ekologicky proveditelný podle § 7.

(2) Soubor vhodných opatření pro snížení energetické náročnosti budovy se navrhuje tak, aby bylo u ukazatele primární energie z neobnovitelných zdrojů energie dosaženo

a) klasifikační třídy mimořádně úsporná v případě výstavby nové budovy nebo klasifikační třídy úsporná u stávajících budov, které jsou klasifikovány pod touto úrovní, a

b) zlepšení o minimálně jednu klasifikační třídu u stávajících budov, které splňují klasifikační třídu úsporná.

(3) Soubor vhodných opatření pro snížení energetické náročnosti budovy se skládá z technicky proveditelných opatření tak, aby byla respektována efektivita vynaložených prostředků s ohledem na provozní náklady a kvalitu vnitřního prostředí budov. U souboru vhodných opatření pro snížení energetické náročnosti budovy nemusí být dosaženo ekonomické proveditelnosti v době zpracování průkazu.

(4) Účinek souboru vhodných opatření pro snížení energetické náročnosti budovy se vyhodnocuje na základě úspory potřeby tepla na vytápění, celkové dodané energie a primární energie z neobnovitelných zdrojů energie, a to včetně synergických vlivů dílčích opatření.

(5) Stanovení souboru vhodných opatření pro snížení energetické náročnosti budovy je součástí protokolu průkazu, jehož vzor je uveden v příloze č. 4 k této vyhlášce.

STOP term
energetické hodnocení budov

**§ 9 Vzor a obsah průkazu**

(1) Průkaz tvoří protokol a grafické znázornění.

(2) Protokol průkazu obsahuje

a) identifikační údaje budovy,

b) informace o celkové dodané energii a jejím ročním průběhu,

c) informace o primární energii z neobnovitelných zdrojů energie,

d) bilanci tepelných toků,

e) informace o obálce budovy,

f) informace o technických systémech budovy,

g) soubor vhodných opatření pro snížení energetické náročnosti budovy a využití alternativních systémů dodávek energie,

h) přehled plnění požadavků podle § 6,

i) zdroj, kde lze získat informace k možnosti realizace navržených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy, stanovení nákladů na realizaci těchto opatření a možnosti jejich financování, a

j) identifikační údaje energetického specialisty, jeho podpis a datum vypracování průkazu.

(3) Vzor průkazu je uveden v příloze č. 4 k této vyhlášce.

(4) Grafické znázornění průkazu

a) je stejné pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie, budovu s téměř nulovou spotřebou energie od 1. ledna 2022, větší změnu dokončené budovy, jinou než větší změnu dokončené budovy a pro případy prodeje a pronájmu budovy nebo její ucelené části,

b) obsahuje zařazení budovy do klasifikačních tříd energetické náročnosti budovy (dále jen „klasifikační třída“),

c) je umístěno symetricky na bílém podkladě formátu A4 na výšku, přičemž je použito standardních fontů písma podle vzoru uvedeného v příloze č. 4 k této vyhlášce,

d) obsahuje hodnoty ukazatelů energetické náročnosti budovy vztažené na energeticky vztažnou plochu.

(5) Klasifikační třídy A až G, jejichž slovní vyjádření a hodnoty pro jejich horní hranici jsou uvedeny v příloze č. 2 k této vyhlášce, se stanovují pro celkovou dodanou energii, primární energii z neobnovitelných zdrojů energie, dílčí dodané energie a průměrný součinitel prostupu tepla a použijí se v grafickém znázornění průkazu podle přílohy č. 4 k této vyhlášce.

(6) Hranice klasifikačních tříd podle odstavce 5 se stanoví z referenční hodnoty klasifikovaného ukazatele energetické náročnosti budovy ER, která se určí jednotně pro referenční podmínky uvedené pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie od 1. ledna 2022 v příloze č. 1 k této vyhlášce. Při změně dokončené budovy, výstavbě budovy s téměř nulovou spotřebou a při prodeji nebo pronájmu stávající budovy platí stejná stupnice klasifikačních tříd jako pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie od 1. ledna 2022.

(7) Jestliže jsou v hodnocené budově pouze obytné zóny, klasifikační třída pro dílčí dodanou energii na chlazení se neurčuje. V ostatních případech se při určení klasifikační třídy pro dílčí dodanou energii na chlazení neuvažují dílčí dodané energie na chlazení v obytných zónách hodnocené budovy.

(8) V případě zohlednění energie z areálu podle § 3 odst. 8 obsahuje protokol průkazu bilanci primární energie z neobnovitelných zdrojů energie areálu zpracovanou podle přílohy č. 7 k této vyhlášce formou přílohy k protokolu.

STOPterm
energetické hodnocení budov

## § 10 Podmínky pro umístění průkazu v budově

Grafické znázornění průkazu v provedení podle přílohy č. 4 k této vyhlášce se v případech podle § 7a odst. 1 písm. d) zákona umisťuje na plochu vnější stěny budovy bezprostředně vedle veřejného vchodu do budovy nebo plochu svislé stěny ve vstupním prostoru uvnitř budovy navazující na tento vchod.

STOP term
energetické hodnocení budov

**Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů ( vybraná ustanovení ):**

Poznámka: vyhláška 268/2009 Sb. byla stavebním zákonem č. 283/2020 Sb. zrušena, ale do doby vydání prováděcích právních předpisů podle § 152 stavebního zákona, nejpozději však do 1. července 2027, se postupuje podle prováděcích právních předpisů k provedení § 194 zákona č. 183/2006 Sb., ve znění účinném ke dni předcházejícímu jejich zrušení tímto zákonem.

§2

1) Ustanovení této vyhlášky se uplatní též u zařízení, změn dokončených staveb, udržovacích prací, změn v užívání staveb, u dočasných staveb zařízení staveniště, jakož i u staveb, které jsou kulturními památkami nebo jsou v památkových rezervacích nebo památkových zónách, pokud to závažné územně technické nebo stavebně technické důvody nevylučují.

§ 8 Základní požadavky

1) Stavba musí být navržena a provedena tak, aby byla při respektování hospodárnosti vhodná pro určené využití a aby současně splnila základní požadavky, kterými jsou

a) mechanická odolnost a stabilita,

b) požární bezpečnost,

c) ochrana zdraví osob a zvířat, zdravých životních podmínek a životního prostředí,

d) ochrana proti hluku,

e) bezpečnost při užívání,

f) úspora energie a tepelná ochrana ( s odkazem na zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů a vyhlášku č. 148/2007 Sb., o energetické náročnosti budov ).

§ 10 Všeobecné požadavky pro ochranu zdraví, zdravých životních podmínek a životního prostředí

1) Stavba musí být navržena a provedena tak, aby neohrožovala život a zdraví osob nebo zvířat, bezpečnost, zdravé životní podmínky jejích uživatelů ani uživatelů okolních staveb a aby neohrožovala životní prostředí nad limity obsažené v jiných právních předpisech, zejména následkem

a) uvolňování látek nebezpečných pro zdraví a životy osob a zvířat a pro rostliny,

b) přítomnosti nebezpečných částic v ovzduší,

c) uvolňování emisí nebezpečných záření, zejména ionizujících,

d) nepříznivých účinků elektromagnetického záření,

e) znečištění vzduchu, povrchových nebo podzemních vod a půdy,

f) nedostatečného zneškodňování odpadních vod a kouře,

g) nevhodného nakládání s odpady,

h) výskytu vlhkosti ve stavebních konstrukcích nebo na povrchu stavebních konstrukcí uvnitř staveb,

i) nedostatečných tepelně izolačních a zvukoizolačních vlastností podle charakteru užívaných místností,

j) nevhodných světelně technických vlastností.

§ 11 Denní a umělé osvětlení, větrání a vytápění

STOP term
energetické hodnocení budov

1) U nově navrhovaných budov musí návrh osvětlení v souladu s normovými hodnotami řešit denní, umělé i případné sdružené osvětlení, a posuzovat je společně s vytápěním, chlazením, větráním, ochranou proti hluku, prosluněním, včetně vlivu okolních budov a naopak vlivu navrhované stavby na stávající zástavbu.

3) Obytné místnosti musí mít zajištěno dostatečné větrání venkovním vzduchem a vytápění v souladu s normovými hodnotami, s možností regulace vnitřní teploty.

4) V pobytových místnostech musí být navrženo denní, umělé a případně sdružené osvětlení v závislosti na jejich funkčním využití a na délce pobytu osob v souladu s normovými hodnotami.

5) Pobytové místnosti musí mít zajištěno dostatečné přirozené nebo nucené větrání a musí být dostatečně vytápěny s možností regulace vnitřní teploty. Pro větrání pobytových místností musí být zajištěno v době pobytu osob minimální množství vyměňovaného venkovního vzduchu 25 $m^3/h$ na osobu, nebo minimální intenzita větrání 0,5 1/h. Jako ukazatel kvality vnitřního prostředí slouží oxid uhličitý CO2, jehož koncentrace ve vnitřním vzduchu nesmí překročit hodnotu 1500 ppm.

§ 16 Úspora energie a tepelná ochrana

1) Budovy musí být navrženy a provedeny tak, aby spotřeba energie na jejich vytápění, větrání, umělé osvětlení, popřípadě klimatizaci byla co nejnižší. Energetickou náročnost je třeba ovlivňovat tvarem budovy, jejím dispozičním řešením, orientací a velikostí výplní otvorů, použitými materiály a výrobky a systémy technického zařízení budov. Při návrhu stavby se musí respektovat klimatické podmínky lokality.

2) Budovy s požadovaným stavem vnitřního prostředí musí být navrženy a provedeny tak, aby byly dlouhodobě po dobu jejich užívání zaručeny požadavky na jejich tepelnou ochranu splňující

a) tepelnou pohodu uživatelů,

b) požadované tepelně technické vlastnosti konstrukcí a budov,

c) tepelně vlhkostní podmínky technologií podle různých účelů budov,

d) nízkou energetickou náročnost budov.

3) Požadavky na tepelně technické vlastnosti konstrukcí a budov jsou dány normovými hodnotami.

§ 19 Stěny a příčky

1) Vnější stěny a vnitřní stěny oddělující prostory s rozdílným režimem vytápění a stěnové konstrukce přilehlé k terénu musí spolu s jejich povrchy splňovat požadavky na tepelně technické vlastnosti při prostupu tepla, prostupu vodní páry a vzduchu konstrukcemi dané normovými hodnotami

a) nejnižších vnitřních povrchových teplot konstrukce, zejména v místech tepelných mostů v konstrukci a tepelných vazeb mezi konstrukcemi,

b) součinitele prostupu tepla, včetně tepelných mostů v konstrukci,

c) lineárních a bodových činitelů prostupu tepla pro tepelné vazby mezi konstrukcemi,

d) kondenzace vodních par a bilance vlhkosti v ročním průběhu,

e) průvzdušnosti konstrukce a spár mezi konstrukcemi,

f) tepelné stability konstrukce v zimním a letním období ve vazbě na místnost nebo budovu,

g) prostupu tepla obvodovým pláštěm budovy ve vazbě na další konstrukce budovy.

STOP term
energetické hodnocení budov

§ 20 Stropy

1) Vnější i vnitřní stropní konstrukce musí spolu s podlahami a povrchy splňovat požadavky na tepelně technické vlastnosti při prostupu tepla, prostupu vodní páry a vzduchu konstrukcemi v ustáleném i neustáleném teplotním stavu, které vychází z normových hodnot.

§ 21 Podlahy, povrchy stěn a stropů

1) Podlahové konstrukce musí splňovat požadavky na tepelně technické vlastnosti v ustáleném a neustáleném teplotním stavu včetně poklesu dotykové teploty podlah, a dále požadavky stavební akustiky na kročejovou a vzduchovou neprůzvučnost dané normovými hodnotami. Souvrství celé stropní konstrukce se posuzuje komplexně.

§ 25 Střechy

4) Střešní konstrukce musí splňovat požadavky na tepelně technické vlastnosti při prostupu tepla, prostupu vodní páry a prostupu vzduchu konstrukcemi dané normovými hodnotami

a) nejnižších vnitřních povrchových teplot konstrukce, zejména v místech tepelných mostů v konstrukci a tepelných vazeb mezi konstrukcemi,

b) součinitele prostupu tepla, včetně tepelných mostů v konstrukci,

c) lineárních a bodových činitelů prostupu tepla pro tepelné vazby mezi konstrukcemi,

d) kondenzace vodních par a bilance vlhkosti v ročním průběhu,

e) průvzdušnosti konstrukce a spár mezi konstrukcemi,

f) tepelné stability konstrukce v zimním a letním období ve vazbě na místnost nebo budovu,

g) prostupu tepla obvodovým pláštěm budovy ve vazbě na další konstrukce budovy.

§ 26 Výplně otvorů

2) Výplně otvorů musí splňovat požadavky na tepelně technické vlastnosti v ustáleném teplotním stavu v souladu s normovými hodnotami.

§ 31 Předsazené části stavby a lodžie

4) Lineární a bodový činitel prostupu tepla vlivem předsazených částí staveb a lodžie musí být v souladu s potřebným nízkým prostupem tepla obvodovým pláštěm budovy daným normovými hodnotami.

§ 38 Vytápění

(1) Technické vybavení zdrojů tepla musí umožnit hospodárný, bezpečný a spolehlivý provoz a je nutné brát zřetel na možnosti proveditelnosti alternativních zdrojů vytápění. V případě instalace tepelných spotřebičů na tuhá paliva musí být k dispozici prostor na uskladnění tuhých paliv.

3) Výpočet tepelných ztrát budov je dán normovými postupy.

5) V otopných soustavách musí být osazena zařízení umožňující měření a nastavení parametrů otopných soustav. Při provozu otopných soustav se musí zajistit řízení tepelného výkonu v závislosti na potřebě tepla.

8) Rozvody otopné soustavy vedené technickými podlažími musí být izolované.

STOPterm
energetické hodnocení budov

§ 55

1) Slouží-li části jedné stavby rozdílným účelům, posuzují se jednotlivé části samostatně podle příslušných ustanovení této vyhlášky.

2) Odchylky od norem jsou přípustné, pokud se prokáže, že navržené řešení odpovídá nejméně základním požadavkům na stavby uvedeným v § 8.

Podle § 159 zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu ( stavební řád ), ve znění pozdějších předpisů:

1) Projektant odpovídá za správnost, celistvost a úplnost jím zpracované územně plánovací dokumentace, územní studie a dokumentace pro vydání územního rozhodnutí, zejména za respektování požadavků z hlediska ochrany veřejných zájmů a za jejich koordinaci. Je povinen dbát právních předpisů a působit v součinnosti s příslušnými orgány územního plánování a dotčenými orgány.

2) Projektant odpovídá za správnost, celistvost, úplnost a bezpečnost stavby provedené podle jím zpracované projektové dokumentace a proveditelnost stavby podle této dokumentace, jakož i za technickou a ekonomickou úroveň projektu technologického zařízení, včetně vlivů na životní prostředí. Je povinen dbát právních předpisů a obecných požadavků na výstavbu vztahujících se ke konkrétnímu stavebnímu záměru a působit v součinnosti s příslušnými dotčenými orgány. Statické, popřípadě jiné výpočty musí být vypracovány tak, aby byly kontrolovatelné. Není-li projektant způsobilý některou část projektové dokumentace zpracovat sám, je povinen k jejímu zpracování přizvat osobu s oprávněním pro příslušný obor nebo specializaci, která odpovídá za jí zpracovaný návrh. Odpovědnost projektanta za projektovou dokumentaci stavby jako celku tím není dotčena.

3) Dokumentaci ohlašovaných staveb uvedených v § 104 odst. 1 písm. f) až i) a k) může kromě projektanta zpracovat též osoba, která má vysokoškolské vzdělání stavebního nebo architektonického směru anebo střední vzdělání stavebního směru s maturitní zkouškou a alespoň 3 roky praxe v projektování staveb. Na tuto osobu se přiměřeně vztahuje ustanovení odstavce 2.

Vyhláška č.499/2006 Sb. o dokumentaci staveb v platném znění, vyžaduje, aby projektová dokumentace obsahovala informace o dodržení technických požadavků na stavby zásady hospodaření s energiemi, čítající:

a) kritéria tepelně technického hodnocení,

b) energetická náročnost stavby,

c) posouzení využití alternativních zdrojů energií.

STOP term
energetické hodnocení budov

# NORMOVÉ HODNOTY - POROVNÁVACÍ UKAZATELE

Tzv. normové hodnoty, na které se odvolává vyhláška č.268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, či „porovnávací ukazatele“, na které se odvolává vyhláška č.499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, jsou dány normou ČSN 73 0540 - Tepelná ochrana budov.

Citace některých ustanovení ČSN 73 0540-2 : 2025:

*Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce*

**5.1 Nejnižší vnitřní povrchová teplota**

5.1.1 Konstrukce a jejich styky musí vykazovat takovou nejnižší vnitřní povrchovou teplotu, aby odpovídající nejnižší teplotní faktor vnitřního povrchu *f*Rsi, bezrozměrný, splňoval podmínku:

$$f_{Rsi,min} \geq f_{Rsi,RQ}$$

kde *f*Rsi,RQ je požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu, stanovená ze vztahu:

$$f_{Rsi,RQ} = f_{Rsi,cr}.$$

kde $f_{Rsi,cr}$ je kritický teplotní faktor vnitřního povrchu, stanovený podle 5.1.2

Splnění podmínky se ověřuje:

a) pro povrchy zabudovaných konstrukcí s nízkou tepelnou setrvačností výpočtem pro návrhovou teplotu venkovního vzduchu v zimním období podle ČSN 730540:3 zvýšenou o 5 K, návrhovou teplotu vnitřního vzduchu a návrhovou relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

b) pro povrchy ostatních konstrukcí, nebo jejich částí, výpočtem pro všechny měsíce roku prostřednictvím průměrných měsíčních hodnot teploty a relativní vlhkosti venkovního vzduchu, návrhové teploty vnitřního vzduchu a průměrných měsíčních hodnot relativní vlhkosti vnitřního vzduchu stanovených podle ČSN EN ISO 13788 buď výpočtem s použitím vnitřních vlhkostních tříd podle účelu přilehlé místnosti, nebo přímým zadáním návrhové hodnoty udržované klimatizací zvýšené o bezpečnostní přirážku 5 %; plnění požadavku se ověřuje pro měsíc s maximální hodnotou nejnižšího požadovaného teplotního faktoru.

5.1.2 Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu *f*Rsi,cr, bezrozměrný, se stanoví postupem podle ČSN EN ISO 13788 z kritické vnitřní povrchové vlhkosti φsi,cr, v % (relativní vlhkost vzduchu bezprostředně při vnitřním povrchu konstrukce), která je:

a) pro povrchy zabudovaných konstrukcí s nízkou tepelnou setrvačností dána hodnotou φsi,cr = 100 %, která zajišťuje prevenci rizika vzniku kondenzace na vnitřním povrchu konstrukcí.

b) pro povrchy ostatních konstrukcí, nebo jejich částí, dána hodnotou φsi,cr = 80 %, která zajišťuje prevenci rizika vzniku plísní na vnitřním povrchu konstrukcí.

STOPterm
energetické hodnocení budov

5.1.3 Pokud při změně dokončené budovy nesplňuje konstrukce a její styky požadavek podle 5.1.1, připouští se ve výjimečném odůvodněném případě vyloučení rizika růstu plísní jiným způsobem, než splněním požadavku podle 5.1.1. Účinnost, nezávadnost a dlouhodobost jiného způsobu vyloučení rizika růstu plísní je nutné doložit například podle ČSN 72 4310 či jiným dostačujícím způsobem. Zároveň musí být buď vyloučeno riziko vzniku povrchové kondenzace, nebo musí být zajištěna bezchybná funkce konstrukce a jejích styků při povrchové kondenzaci a vyloučeno nepříznivé působení kondenzátu na navazující konstrukce (např. zajištěním odvodu kondenzátu).

Zjednodušeně řečeno, podle ČSN 73 0540 musí být vnitřní povrchová teplota konstrukce nad teplotou rosného bodu s navýšením o bezpečnostní přirážku. Podle předešlé normy ČSN 73 0540-2 : 2005 byla pro obytné místnosti s vnitřním vzduchem $\theta_{ai}$ = 21 °C a relativní vlhkostí $\varphi_i$ = 50 % kritická teplota stavební konstrukce $\theta_{si,cr}$ = 13,6 °C, pro vnější výplně otvorů $\theta_{si,cr}$ = 10,2 °C, přičemž se stavební konstrukce navrhují a posuzují v 1. teplotní oblasti ( Praha ) pro převažující návrhovou teplotu vnějšího vzduchu $\theta_e$ = - 13 °C.

Podle ČSN 73 0540 - 2 : 2007 požadavek na kritický teplotní faktor v 1.teplotní oblasti a pro návrhovou teplotu vnitřního vzduchu $\theta_{ai}$= 21 °C činil $f_{Rsi,cr}$ = 0,781, bezpečnostní přirážka pro tlumené vytápění s poklesem výsledné teploty 2 až 5 °C ( termostatické hlavice ) $\Delta f_{Rsi}$ = 0,015. Výsledný požadavek na teplotní faktor $f_{Rsi,N}$ = 0,796, čemuž odpovídala nejnižší přípustná vnitřní povrchová teplota 14,06 °C.

Požadavky podle předešlé ČSN 73 0540-2 : 2011 na kritický teplotní faktor v jednotlivých teplotních oblastech pro různé druhy konstrukcí byly uvedeny v následující tabulce.

**Tab. č. 1** - Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$ pro návrhovou relativní vlhkost vnitřního vzduchu $\varphi_i$ = 50 %

| **Konstrukce** | **Návrhová teplota vnitřního vzduchu $\theta_{ai}$ [ °C ]** | **Návrhová teplota vnějšího vzduchu $\theta_e$ [ °C ]** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **-13** | **-15** | **-17** | **-19** | **-21** |
| | | **Požadovaný kritický teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$** | | | | |
| Stavební konstrukce | 20,0 | 0,748 | 0,744 | 0,757 | 0,770 | 0,781 |
| | 20,3 | 0,750 | 0,745 | 0,759 | 0,771 | 0,782 |
| | 20,6 | 0,751 | 0,747 | 0,760 | 0,772 | 0,783 |
| | 20,9 | 0,753 | 0,748 | 0,762 | 0,773 | 0,784 |
| | 21,0 | 0,753 | 0,749 | 0,762 | 0,774 | 0,785 |
| Výplň otvoru | 20,0 | 0,647 | 0,649 | 0,650 | 0,650 | 0,650 |
| | 20,3 | 0,649 | 0,651 | 0,652 | 0,652 | 0,651 |
| | 20,6 | 0,652 | 0,653 | 0,654 | 0,654 | 0,653 |
| | 20,9 | 0,654 | 0,655 | 0,656 | 0,656 | 0,655 |
| | 21,0 | 0,655 | 0,656 | 0,657 | 0,656 | 0,655 |

STOP term
energetické hodnocení budov

**Tab. č. 2** - Teplota odpovídající kritickému teplotnímu faktoru vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$ pro návrhovou relativní vlhkost vnitřního vzduchu $\varphi_i = 50$ %

| Konstrukce | Návrhová teplota vnitřního vzduchu $\theta_{ai}$ [ °C ] | Návrhová teplota vnějšího vzduchu $\theta_e$ [ °C ] | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | -13 | -15 | -17 | -19 | -21 |
| | | Požadovaný kritický teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$ | | | | |
| Stavební konstrukce | 20,0 | 11,68 | 11,04 | 11,02 | 11,02 | 11,02 |
| | 20,3 | 11,98 | 11,30 | 11,30 | 11,30 | 11,30 |
| | 20,6 | 12,23 | 11,59 | 11,58 | 11,58 | 11,58 |
| | 20,9 | 12,53 | 11,85 | 11,86 | 11,86 | 11,86 |
| | 21,0 | 12,60 | 11,96 | 11,96 | 11,96 | 11,96 |
| Výplň otvoru | 20,0 | 8,35 | 7,72 | 7,05 | 6,32 | 5,65 |
| | 20,3 | 8,61 | 7,98 | 7,32 | 6,62 | 5,89 |
| | 20,6 | 8,91 | 8,25 | 7,59 | 6,90 | 6,16 |
| | 20,9 | 9,17 | 8,51 | 7,86 | 7,17 | 6,44 |
| | 21,0 | 9,27 | 8,62 | 7,97 | 7,24 | 6,51 |

Pokud povrchová teplota stavebních konstrukcí klesne pod teplotu rosného bodu, dochází k povrchové kondenzaci vodní páry a následnému vzniku plísní.

Vznik kondenzace na vnitřních površích je svázán právě s teplotou rosného bodu. Teplota rosného bodu je teplota, při které se začíná srážet vodní pára obsažená ve vzduchu. Teplota rosného bodu tedy závisí na teplotě vzduchu a jeho relativní vlhkosti. Čím je relativní vlhkost vzduchu vyšší při stejné teplotě, tím je vyšší i teplota rosného bodu. Teploty rosného bodu jsou uvedeny ve fyzikálních tabulkách a pro stavební praxi jsou uvedeny i v ČSN 73 0540. Hodnoty rosných bodů pro některé teploty jsou uvedeny v následující tabulce.

**Tab. č. 3** - Teploty rosných bodů v závislosti na teplotě a relativní vlhkosti

| Teplota vzduchu [ °C ] | Teploty rosných bodů v závislosti na teplotě a relativní vlhkosti | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 50 % | 60 % | 70 % | 80 % | 90 % |
| 16 | 5,60 | 8,24 | 10,53 | 12,55 | 14,36 |
| 18 | 7,43 | 10,12 | 12,45 | 14,50 | 16,33 |
| 20 | 9,26 | 12,00 | 14,36 | 16,44 | 18,31 |
| 22 | 11,10 | 13,88 | 16,27 | 18,39 | 20,28 |
| 24 | 12,93 | 15,75 | 18,19 | 20,33 | 22,36 |

Z hodnot uvedených v tabulce vyplývá, že s nárůstem relativní vlhkosti vzduchu se zvyšuje i teplota rosného bodu.

STOP term
energetické hodnocení budov

Vnitřní povrchová teplota je závislá jednak na teplotách vnitřního a vnějšího vzduchu a na tepelně technických vlastnostech konstrukce. Čím lepší mají konstrukce tepelně technické vlastnosti ( vyšší tepelný odpor ), tím mají za stejných podmínek teplot vnitřního a vnějšího vzduchu vyšší vnitřní povrchovou teplotu a tedy větší rezervu proti možnosti vzniku povrchové kondenzace.

Vznik povrchové kondenzace na stavebních konstrukcích je podle požadavků ČSN 73 0540 nepřípustný a to hlavně z hygienických důvodů. Povrchová kondenzace je přímo spojena se vznikem plísní, které jsou většinou nebezpečné lidskému zdraví. Z uvedených důvodů požaduje norma takové tepelně technické vlastnosti konstrukcí, aby jejich vnitřní povrchová teplota byla za daných výpočtových podmínek s rezervou nad teplotou rosného bodu.

Podle změny normy ČSN 73 0540-2/Z1 z dubna 2012 byla hodnota nejnižší vnitřní povrchové teploty výplní otvorů přesunuta z části požadované do části tzv. informativní.

Další požadavek ČSN 73 0540 - 2 : 2025 je uveden v článku 5.3.1., a sice, že **lineární i bodový činitel prostupu tepla** $\Psi_k$ ve W/(m.K) a $\chi_j$ ,ve W/K, tepelných vazeb mezi konstrukcemi musí splňovat podmínku:

$$\Psi \leq \Psi_{RQ} \qquad \text{a} \qquad \chi \leq \chi_{RQ}$$

**Tab. č. 4 -** Požadované a doporučené hodnoty lineárního a bodového činitele prostupu tepla Ψk, N a χj, N tepelných vazeb mezi konstrukcemi ( ČSN 73 0540-2 : 2025 )

| **Typ lineární tepelné vazby** | **Požadované hodnoty** | **Doporučené hodnoty** |
|---|---|---|
| | **Lineární činitel prostupu tepla** $\Psi$ [W/(m.K)] | |
| Vnější stěna navazující na další konstrukci s výjimkou výplně otvoru, např. na základ, strop nad nevytápěným prostorem, jinou vnější stěnu, střechu, lodžii či balkon, markýzu či arkýř, vnitřní stěnu a strop (při vnitřní izolaci), aj. | 0,15 | 0,05 |
| Vnější stěna navazující na výplň otvoru, např. na okno, dveře, vrata a část prosklené stěny v parapetu, bočním ostění a v nadpraží | 0,10 | 0,01 |
| Střecha navazující na výplň otvoru, např. střešní okno, světlík, poklop výlezu | 0,20 | 0,03 |
| **Typ bodové tepelné vazby** | **Bodový činitel prostupu tepla** $\chi$ [W/K] | |
| Průnik tyčové konstrukce (sloupy, nosníky, konzoly) vnější stěnou, podhledem nebo střechou | 0,30 | 0,02 |

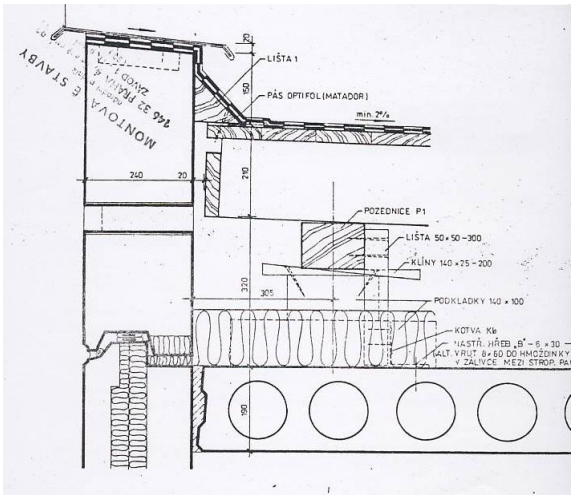
V praxi to tedy znamená, že v projektové dokumentaci musí projektant navrhnout zateplení budovy nejen s ohledem na obvyklé požadavky součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí ( $U_N$ ), ale i doložit splnění výše uvedených požadavků na teplotní faktor ( potažmo nejnižší přípustnou povrchovou teplotu ) a splnění požadavků na hodnoty lineárních i bodových činitelů prostupu tepla u tepelných vazeb mezi konstrukcemi.

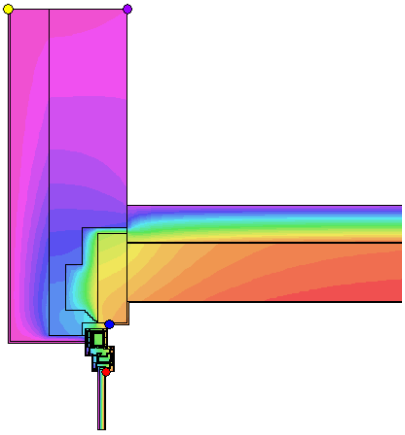
Součástí zateplení musí být tedy i provedení tepelných izolací všech detailů k eliminaci tepelných mostů, jako je např. ostění a nadpraží oken, zateplení pod parapetními plechy, konstrukčních styků po obvodu vytápěných částí objektu apod..

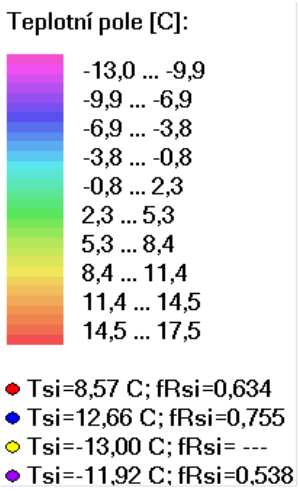
STOPterm energetické hodnocení budov

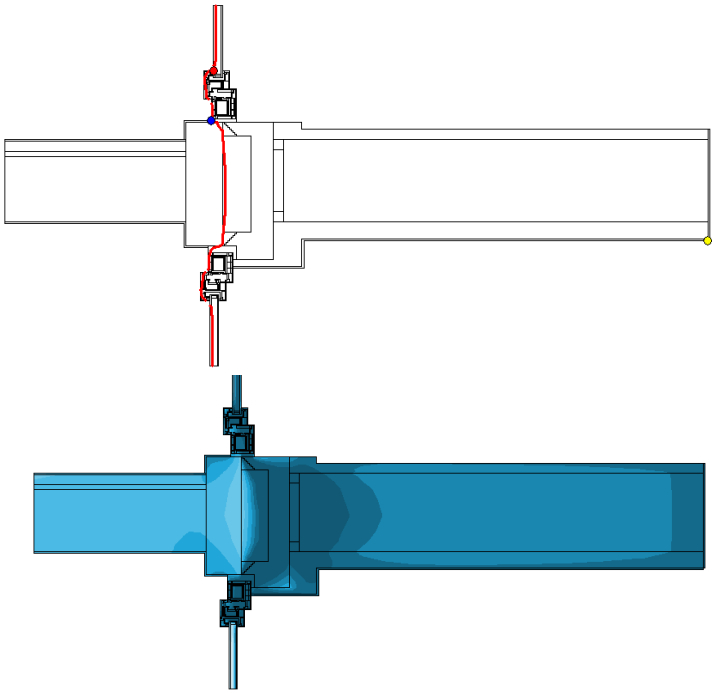
ČSN 73 0540-2 : 2025 v článku 5.3.5. uvádí, že: „Požadavky podle 5.3.1 nemusí být splněny, pokud by jejich splnění bylo zvláště obtížné nebo neproveditelné a pokud je současně zaručeno, že díky zlepšení izolačních vlastností okolních plošných konstrukcí prostup tepla z posuzované části budovy nebude větší než by odpovídalo celkovému prostupu tepla konstrukcemi tvořícími posuzovanou část budovy, pokud by jejich součinitele prostupu tepla a bodový činitel prostupu tepla měly normou požadovanou hodnotu.

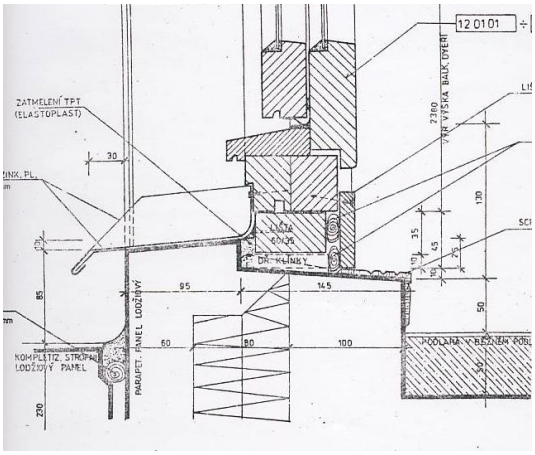
*Ukázky správného postupu řešení úprav detailů stavebních konstrukcí v rámci plánování dodatečného zateplení obvodových plášťů budov ( obecné informace )*

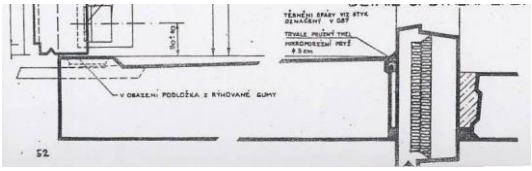






## ***Součinitel prostupu tepla***

Součinitel prostupu tepla je základní charakteristikou plošných prvků obálky budovy a plošných prvků na hranicích jednotlivých zón budovy. Splnění požadované hodnoty přispívá k dosažení komfortu v interiéru budov a k vyloučení rizika kondenzace vodní páry na povrchu plošné konstrukce.

Požadované a doporučené hodnoty se použijí jako vstupní údaj hodnocení energetické náročnosti budovy podle zvláštního předpisu.

Všude, kde tomu nebrání technické, ekonomické nebo legislativní překážky se doporučuje použít hodnot cílových nebo nižších.

Požadované hodnoty součinitelů prostupu tepla jednotlivých konstrukcí podle této normy se použijí k výpočtu referenční hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla budovy při hodnocení energetické náročnosti budovy podle zvláštního předpisu. S doporučenými hodnotami součinitelů prostupu tepla podle 5.2.2 této normy se v určitých případech porovnávají součinitele prostupu tepla jednotlivých měněných nebo doplňovaných konstrukcí při hodnocení energetické náročnosti změn dokončených budov podle zvláštního předpisu

Konstrukce vytápěných budov musí mít v prostorech s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi_i \leq 60\%$ součinitel prostupu tepla U, ve W/(m$^2$.K), takový, aby splňoval podmínku:

$$U \leq U_{RQ}$$

kde $U_{RQ}$ je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla, ve W/(m$^2$.K).

## *Šíření vlhkosti konstrukcí - zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce*

Podle článku 6 normy ČSN 73 0540-2: 2025:

6.1.1 Ve stavební konstrukci, u které by kondenzace vodní páry uvnitř konstrukce mohla ohrozit její požadovanou funkci, nesmí dojít ke kondenzaci vodní páry uvnitř konstrukce, tedy:

$$M_C = 0,$$

kde *M*c je roční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce, v kg/(m$^2$·a).

Požadavek se prokazuje výpočtem podle ČSN 73 0540-4 pro návrhové okrajové podmínky v zimním období podle ČSN 730540-3 a zároveň výpočtem podle ČSN EN ISO 13788 pro průměrné měsíční okrajové podmínky podle ČSN 73 0540-3. Při absenci průměrných měsíčních klimatických údajů se výpočet provede pouze podle ČSN 73 0540-4.

Pokud jsou ve skladbě konstrukce použity materiály zvláště citlivé na vlhkost podle 3.9, musí být podmínka splněna ve všech takových materiálech, není-li prokazatelně zajištěna trvalá odolnost příslušných materiálů proti zvýšené vlhkosti a jejímu kolísání.

Ohrožením požadované funkce je obvykle podstatné zkrácení předpokládané životnosti konstrukce, snížení vnitřní povrchové teploty konstrukce vedoucí ke vzniku plísní, objemové změny a výrazné zvýšení hmotnosti konstrukce mimo rámec rezerv statického výpočtu a zvýšení hmotnostní vlhkosti materiálu na úroveň způsobující jeho degradaci. Zejména musí být respektovány podmínky pro uplatnění dřeva a/nebo materiálů na bázi dřeva ve stavebních konstrukcích podle ČSN 73 2810.

STOPterm
energetické hodnocení budov

Pro vnější konstrukce prostorů s intenzivním chlazením se doporučuje ověření podmínky i výpočtem podle ČSN 73 0540-4 pro návrhové okrajové podmínky v letním období. 6.1.2.

Pro stavební konstrukci, u které kondenzace vodní páry uvnitř neohrozí její požadovanou funkci, se požaduje omezení ročního množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce $M_C$ [ kg/(m$^2$.a) ] tak, aby splňovalo podmínku:

$$M_C \leq M_{C,RQ}$$

Pro jednoplášťovou střechu, konstrukci se zabudovanými dřevěnými prvky, konstrukci s vnějším tepelně izolačním systémem nebo vnějším obkladem, popř. jinou obvodovou konstrukci s difúzně málo propustnými vnějšími povrchovými vrstvami, je nižší z hodnot:

$M_{C,RQ}$ = 0,10 kg/( m$^2$.a ) nebo 3 % plošné hmotnosti materiálu, ve kterém dochází ke kondenzaci vodní páry, je-li jeho objemová hmotnost vyšší než 100 kg/m$^3$; pro materiál s objemovou hmotností $\rho \leq 100$ kg/m$^3$ se použije 6 % jeho plošné hmotnosti.

Pro ostatní stavební konstrukce je nižší z hodnot:

$M_{C,RQ}$ = 0,50 kg/( m$^2$.a ) nebo 5 % plošné hmotnosti materiálu, ve kterém dochází ke kondenzaci vodní páry, je-li jeho objemová hmotnost vyšší než 100 kg/m$^3$; pro materiál s objemovou hmotností $\rho \leq 100$ kg/m$^3$ se použije 10% jeho plošné hmotnosti.

*Šíření vzduchu konstrukcí a budovou - průvzdušnost*

Podle článku 7 normy ČSN 73 0540-2 : 2025:

7.1.1 Průvzdušnost funkčních spár lehkých obvodových plášťů

Průvzdušnost lehkých obvodových plášťů musí odpovídat příslušné požadované hodnotě třídy průvzdušnosti uvedené v tabulce 5 podle ČSN EN 12152. Pokud je budova složena z ucelených částí s odlišnými požadavky ve smyslu tabulky 5 (způsob větrání), posuzuje se každá část samostatně. Na rozhraní takových ucelených částí platí přísnější z požadavků.

7.1.2 Průvzdušnost spár a netěsností ostatních konstrukcí obálky budovy

Všechny stavební konstrukce musí být navrženy a provedeny trvale vzduchotěsně podle dosažitelného stavu techniky. Všechna napojení konstrukcí mezi sebou, včetně připojovacích spár výplní otvorů, musí být rovněž navržena a provedena trvale vzduchotěsně podle aktuálního dosažitelného stavu techniky.

Zajištění vzduchotěsnosti konstrukcí a jejich styků je podrobněji řešeno v A.3.1

Zabudování výplní otvorů včetně řešení připojovací spáry je také uvedeno v ČSN 74 6077.

Tepelněizolační vrstva konstrukce musí být účinně chráněna proti působení náporu větru.

STOPterm
energetické hodnocení budov

***Pokles dotykové teploty podlahy***

Podle článku 5.1.1 ČSN 73 0540 - 2 : 2025 se podlahy zatřiďují z hlediska poklesu dotykové teploty podlahy $\Delta\ \theta_{10,N}$ do kategorií podle následující tabulky:

**Tab. č. 7** - Kategorie podlah z hlediska poklesu dotykové teploty podlahy $\Delta\ \theta_{10,N}$

| **Kategorie podlahy** | **Pokles dotykové teploty podlahy** $\Delta\ \theta_{10,N}$ [ °C ] |
|---|---|
| I. Velmi teplé | do 3,8 včetně |
| II. Teplé | do 5,5 včetně |
| III. Méně teplé | do 6,9 včetně |
| III. Studené | od 6,9 |

5.5.2 Pro zatřídění do odpovídající kategorie musí být splněna podmínka poklesu dotykové teploty podlahy $\Delta\theta_{10}$, ve°C:

$$\Delta\ \theta_{10} \leq\ \Delta\ \theta_{10,N}$$

kde $\Delta\ \theta_{10,N}$ je požadovaná hodnota poklesu dotykové teploty, ve °C.

Tento požadavek se nemusí ověřovat u podlah s trvalou nášlapnou celoplošnou vrstvou z textilní podlahoviny a u podlah s povrchovou teplotou trvale vyšší než 26 °C.

Podle účelu budovy a místnosti byly stanoveny požadované a doporučené kategorie podlah z hlediska poklesu dotykové teploty.

STOPterm
energetické hodnocení budov

## ***Tepelná stabilita místností***

Podle článku 8.1 normy ČSN 73 0540-2 : 2025:

8.1. Pokles výsledné teploty v místnosti v zimním období.

8.1.1 Požaduje se, aby kritická místnost ( vnitřní prostor ) na konci doby chladnutí $t$ vykazovala pokles výsledné teploty v místnosti v zimním období $\Delta\,\theta_v\,(t)$ [ °C ], podle vztahu :

$$\Delta\,\theta_v\,(t) \leq\ \Delta\,\theta_{vRQ}\,(t)$$

kde $\Delta\,\theta_{vN}\,(t)$ je požadovaná hodnota poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období ve °C, stanovená z následující tabulky, kde $\theta_i$ je návrhová vnitřní teplota podle ČSN 73 0540-3.

**Tab. č. 8 -** Požadované hodnoty poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období $\Delta\,\theta_v\,(t)$

| **Druh místnosti ( prostoru )** | **Pokles výsledné teploty v místnosti v zimním období** $\Delta\,\theta_{v,RQ}(t)$ [ °C ] |
|---|---|
| S pobytem lidí po přerušení vytápění<br>- při vytápění radiátory, sálavými panely a teplovzdušně | 3 |
| - při vytápění kamny a podlahovém vytápění | 4 |
| Bez pobytu lidí po přerušení vytápění<br>- při přerušení vytápění topnou přestávkou<br>- budova masivní | 6 |
| - budova lehká | 8 |
| - při předepsané nejnižší výsledné teplotě $\theta_{v,min}$ | $\theta_i$ - $\theta_{v,min}$ |
| - při skladování potravin | $\theta_i$ - 8 |
| - při nebezpečném zamrznutí vody | $\theta_i$ - 1 |
| Nádrže s vodou ( teplota vody ) | $\theta_i$ - 1 |

STOP term
energetické hodnocení budov

### 8.2. Tepelná stabilita místnosti v letním období.

8.2.1 Kritická místnost ( vnitřní prostor ) musí vykazovat nejvyšší denní teplotu vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max}$, ve °C, podle vztahu :

$$\theta_{ai,max} \leq \theta_{ai,max,RQ}$$

kde $\theta_{ai,max,RQ}$ je požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období, ve °C, která se stanoví podle následující tabulky.

**Tab. č. 9 -** Požadované hodnoty nejvyššího denní teploty vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max,RQ}$

| **Druh budovy** | | **Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období** $\theta_{ai,max,RQ}$ [ °C ] |
|---|---|---|
| Nevýrobní [1)] | | 27,0 |
| Ostatní s vnitřním zdrojem tepla | - do 25 W/m$^3$ včetně | 29,5 |
| | - nad 25 W/m$^3$ | 31,5 |

STOP term
energetické hodnocení budov

*Tloušťka izolantu obvodových stěn ( obecné informace )*

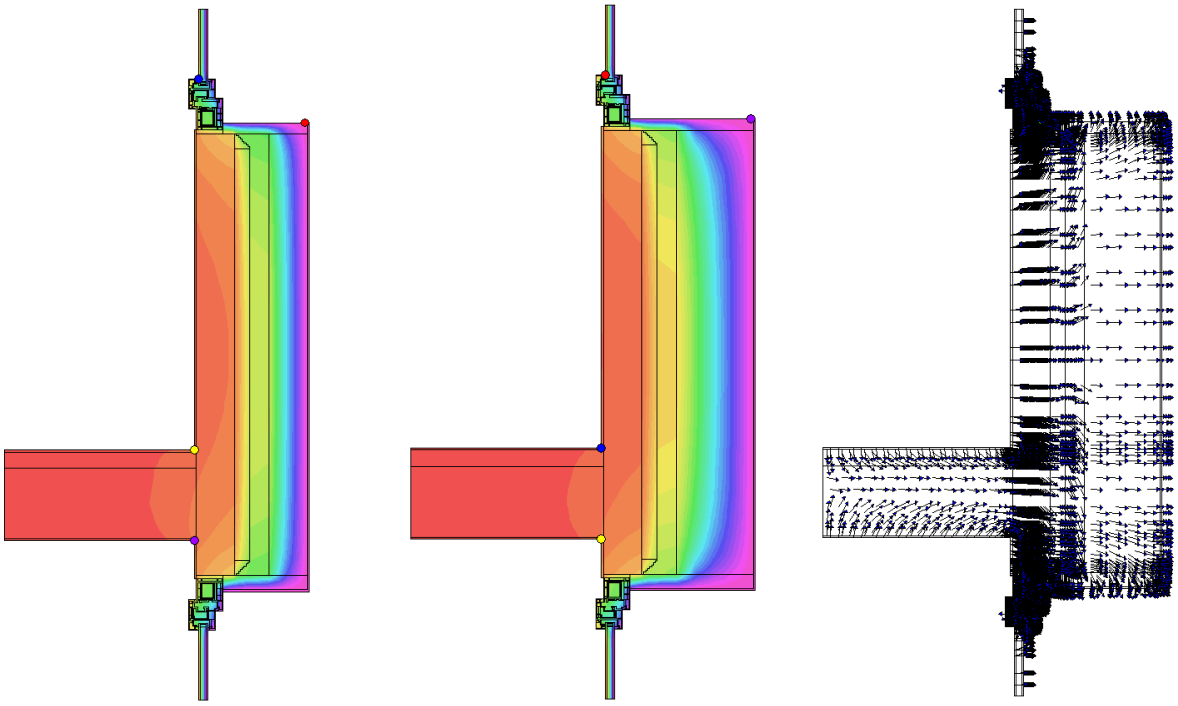
Při snižování energetické náročnosti bytových domů prováděním vnějšího dodatečného zateplení obvodových stěn nemá největší význam zateplení vlastních ploch průčelí, štítů apod., ale důsledné zateplení jednotlivých detailů k vykrytí tepelných mostů.

Součástí zateplení proto musí být i provedení tepelných izolací všech detailů k eliminaci tepelných mostů, jako je např. ostění a nadpraží oken, zateplení pod parapetními plechy, konstrukčních styků po obvodu vytápěných částí objektu apod.. Technické řešení veškerých detailů je nutné posoudit a navrhnout v projektové dokumentaci stavebních úprav objektu dle požadavků ČSN 73 0540-2 : 2012 ( viz. „porovnávací ukazatele“ ).

Z následujících obrázků je patrné, že pouhé zvyšování tloušťky izolantu, zejména na úzkých pásech mezi výplněmi otvorů, nemá zásadní význam pro snižování celkové tepelné ztráty danou konstrukcí a tedy pro snižování celkové energetické náročnosti budovy. Zvýšením tloušťky izolantu ze 100 na 200 mm, tedy o 100%, dojde ke snížení celkové tepelné ztráty konstrukcí o necelých 20%.

Z tohoto důvodu je možné pro zateplování budov doporučit použití izolantu maximální tloušťky pro splnění legislativních požadavků, či kritérií dotačních programů, ovšem s maximálním důrazem na zateplení všech detailů k vykrytí tepelných mostů a vazeb mezi konstrukcemi ( ostění, nadpraží, parapety oken, atika, sokl, podlahy a stropy lodžií, balkónů atd. ).

**Ilustrační obrázek** - teplotní pole a tepelný tok standardním sendvičovým panelem



Z obrázků je patrné, že největší hustota tepelného toku probíhá v místě tepelných vazeb, tedy ve stycích stěny s výplní otvoru ( parapet, nadpraží okna atd.). Z tepelně technického hlediska tedy nemá význam neúměrně zvyšovat tloušťku izolantu na stěně, větší důraz je nutné dbát na řádné zateplení detailů k vykrytí tepelných mostů a tepelných vazeb.

*Technická zařízení budovy - úpravy otopné soustavy( obecné informace )*

Po provedení regulace otopné soustavy, tedy zejména po osazení ventilů s termostatickými hlavicemi na otopných tělesech, je vhodné provést kontrolu, opravu a doplnění tepelných izolací všech tepelných rozvodů v nevytápěných místnostech, zejména v technickém podlaží, aby byly splněny požadavky vyhlášky č. 193 / 2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu.

Dále je možné doporučit osazení poměrových měřičů tepla ( rozdělovačů topných nákladů ) do jednotlivých bytů. Vyžadují sice zvýšené náklady na jejich odečty a rozúčtovávání mezi jednotlivé byty, v některých případech negativně vedou k úplnému uzavírání topení, což má za následek tepelnou nepohodu okolních bytů, na druhé straně motivují jejich uživatele k ekonomickému přístupu k hospodaření s tepelnou energií na vytápění.

**Tab. -** Požadavky vyhlášky 151 / 2001 Sb. na tloušťky tepelné izolace energetických rozvodů

| Dimenze vnitřních rozvodů | Tloušťka izolace |
|---|---|
| [ DN ] | [ mm ] |
| do DN 20 | ≥ 20 mm |
| DN 20 až DN 35 | ≥ 30 mm |
| DN 40 až DN 100 | ≥ DN |
| nad DN 100 | ≥ 100 mm |

*Poznámky* :

Pro tepelné izolace rozvodů se použije materiál mající součinitel tepelné vodivosti $\lambda$ u rozvodů $\leq 0{,}045$ [ W / m.K ] a u vnitřních rozvodů $\leq 0{,}040$ [ W / m.K ].

U vnitřních rozvodů z plastových a měděných potrubí se tloušťka tepelné izolace volí podle vnějšího průměru potrubí nejbližšího vnějšímu průměru potrubí řady DN.

Pro potrubí vedené ve zdi, při průchodu potrubí stropem, křížení potrubí, ve spojovacích místech, u centrálního rozdělovače a u přípojek k otopným tělesům, které nejsou delší než 8 m, se volí poloviční tloušťka tepelné izolace.

Vyhláška č. 151 / 2001 Sb. byla s účinností od 1.9.2007 nahrazena vyhláškou č. 193 / 2007 Sb., ve které již nejsou tloušťky izolantu taxativně stanoveny, ale stanovují se výpočtem. Tloušťky izolantu uvedené v tabulce jsou proto pouze orientační.

STOPterm
energetické hodnocení budov

**Termovizní snímky obvyklého stavu tepelných rozvodů:**







Vinou nekvalitních, nedostatečných a poškozených tepelných izolací rozvodů dochází prakticky k vytápění dalšího podlaží budovy, což má při stále rostoucích cenách tepelné energie velmi negativní vliv na ekonomiku provozu.

**Ukázka nových tepelných izolací rozvodů ÚT s tloušťkou izolantu 100 mm:**





**Provedením nových tepelných izolací rozvodů ÚT i TV v technickém podlaží je možné ušetřit 10 až 15% z celkové současné potřeby tepelné energie, při ekonomické návratnosti do 10 let. Je ale nutné použití tloušťky izolantu v souladu s výše uvedenou vyhláškou, optimálně min. 100 mm ( běžná praxe izolatérských firem je používání izolantu tl. 10 - 40 mm ).**

## *Úpravy elektroinstalace ( obecné informace )*

Předmětem průkazu energetické náročnosti budovy je pouze spotřeba elektrické energie pro osvětlení, eventuálně pro provoz technických systémů budovy.

Osvětlení společných prostor ( technické podlaží apod. ) bylo v minulosti zajištěno žárovkovými svítidly ovládanými vypínači bez regulace. Osvětlení chodeb a schodišť obvykle zajišťovala žárovková svítidla o příkonu 40 - 60 W. V rámci jednotlivých bytů se předpokládá částečně používání původních žárovkových světelných zdrojů, částečně pak již úsporných kompaktních světelných zdrojů či LED, tedy tzv. úsporných žárovek.

V rámci úprav objektu je vhodné snížit energetickou náročnost umělého osvětlení, a to výměnou zbývajících stávajících žárovkových svítidel za energeticky úsporné světelné zdroje v souladu s předpisy na zabezpečení minimální osvětlenosti ( podle hygienických a normových požadavků ). Stávající žárovkové zdroje je vhodné vyměnit za nové LED zdroje s vyšším světelným výkonem. Návrh těchto svítidel je nutné provést na základě světelně technického výpočtu.

Zároveň je vhodné, pokud je zavedena regulace rozsahu a doby osvětlení, a to buď spínáním samostatných úseků, např. 2 podlaží, nebo instalací pohybových prostorových čidel.

Vhodné je i zavedení energetického manažerství, spočívajícího v kontrole délky časování doby osvětlení, kontrole správně zvolených sazeb odběru elektrické energie apod..

## *Větrání bytových jader ( obecné informace )*

Z hlediska větrání a výměny vzduchu v objektu, je možné doporučit v rámci rekonstrukce vzduchotechnického systému osazení rekuperačních jednotek. Rekuperace je zpětné získávání tepla, tedy děj, při němž se přiváděný vzduch do budovy předehřívá teplým odpadním vzduchem. Teplý vzduch není tedy bez užitku odveden otevřeným oknem ven, ale v rekuperační jednotce odevzdá většinu svého tepla právě přiváděnému vzduchu.

Sezónní účinnost rekuperačních zařízení se pohybuje v rozmezí řádově 50 až 85 %. Záleží na velikosti jednotky, typu rekuperačního výměníku, typu budovy apod.. Instalací nuceného větrání s rekuperací tepla lze dosáhnout významné úspory nákladů na pokrytí tepelné ztráty infiltrací, tedy větráním.

Tyto úpravy je nutné navrhnout a posoudit zejména s ohledem na technické možnosti rekuperačních zařízení v době realizace.

Rozhodně není možné doporučit osazení rotačních ventilačních hlavic ( tzv. „turbín“ ). Tyto ventilační hlavice jsou vhodné např. k větrání dutin dvouplášťových střech, ovšem naprosto nevhodné k zajištění větrání místností v obytných i jiných budovách.

## *Využití alternativních a obnovitelných zdrojů energie ( obecné informace )*

Mezi tzv. alternativní či obnovitelné zdroje energie se řadí zejména energie vody, geotermální energie, spalování biomasy, energie větru, energie slunečního záření, využití tepelných čerpadel a energie příboje a přílivu oceánů. Teoretické využití těchto forem energie lze u budov předpokládat pouze v oblasti spalování biomasy, slunečního záření a využití tepelných čerpadel.

Principem **tepelného čerpadla** je odebírání tepla z jeho zdrojů ( voda, země, vzduch ) a jeho následné využití za pomoci další dodané pomocné energie. Teplo je odebíráno z okolního prostředí pracovní látkou a je přenášeno do výparníku. Ve výparníku je teplo odnímáno pracovní látce pomocí chladiva. Zahřátím kapalného chladiva dochází k jeho vypařování. Páry chladiva jsou odsávány a stlačovány v kompresoru. Tím se zvýší jejich teplota. Páry chladiva jsou dále odváděny do kondenzátoru, kde předávají teplo ohřívané látce, zchladí se a změní své skupenství na kapalné. Kapalné chladivo je přiváděno zpět přes expanzní ventil do výparníku a celý cyklus se opakuje.

Z hlediska teplonosné látky je možné tepelná čerpadla rozdělit na čerpadla voda - voda, voda - vzduch, vzduch - voda, vzduch - vzduch a země - voda.

U budov, zejména obytných, mají nejčastější uplatnění tepelná čerpadla voda - voda, země - voda nebo vzduch - voda. Protože tepelná čerpadla využívající energii vody potřebují pro svůj provoz zřízení studní pro čerpání a jímání vody ( pomineme - li využití přírodních jezer či řek ) a systémy využívající energii země pak zřízení zemních kolektorů či zemních sond, jsou tyto systémy vzhledem k nutným záborům pozemků prostorově náročné. U obytných budov v městské zástavbě je proto využití těchto systémů prakticky vyloučeno. V těchto případech připadá prakticky v úvahu jen využití systému vzduch - voda.

U systému vzduch - voda je nutné počítat s tím, že při poklesu teploty venkovního vzduchu roste potřeba tepla na vytápění budovy, ale tepelný výkon čerpadla klesá. Z toho důvodu se k tepelnému čerpadlu instaluje i druhý zdroj tepla, např. elektrokotel, který kryje topný výkon při poklesu pod určitou teplotu, např. 0°C.

Nevýhodou systému je také to, že je chlazení vzduchu na výparníku provázeno kondenzací vlhkosti obsažené ve vzduchu a jejím namrzáním. Námraza se musí periodicky odstraňovat ( odtávat ), což přináší zvýšené energetické nároky.

Další nevýhodou je, že tepelná čerpadla pracují s nízkou teplotou topné vody, řádově 40°C, proto je nutné při instalaci tepelných čerpadel do stávajících objektů počítat s výměnou otopných těles za velkoplošná, což přináší další nemalé náklady.

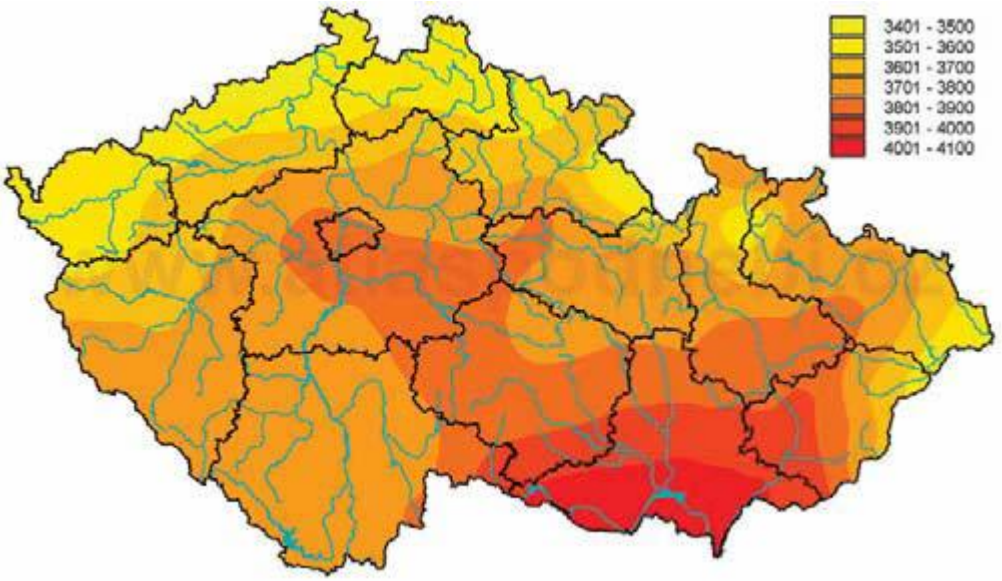
Předpokladem využití tepelných čerpadel v budovách jsou jejich výborné tepelně technické vlastnosti. U stávajících budov je tedy nutné v případě jejich instalace nejprve realizovat zateplení obvodových stěn, výměny oken apod.

Při současné ceně energie se v některých budovách může vyplatit instalace tepelných čerpadel jako náhrady stávajícího zdroje tepla. Je však nezbytně nutné provést důkladné ekonomické i technické posouzení vhodnosti této investice.

Jedním z nejčistších a ekologicky nešetrnějších způsobů získávání energie je využívání solárního záření. Využití slunečního záření v oblasti budov může být buď pasivní, tedy prvky tzv. pasivní sluneční architektury ( prosklené fasády, Trombeho stěny, zasklené lodžie atd. ) nebo aktivní ( solární kolektory apod. ).

Na Českou republiku dopadá ročně cca 3 600 - 3700 MJ/m$^2$, tedy zhruba 1 000 kWh/m$^2$ energie při průměrném počtu hodin solárního svitu ( bez oblačnosti ) v rozmezí 1400 - 1700 h/rok.

**Obrázek** - Průměrné roční sumy globálního záření v MJ/m$^2$ ( zdroj ČHMÚ )




Jedním ze způsobů využití sluneční energie jsou aktivní systémy na bázi kapalinových **solárních kolektorů**, sloužící nejčastěji pro předehřev teplé vody ( TV, dříve TUV ), dále pak např. pro ohřev bazénové vody a pro přitápění.

U aktivních solárních systémů se energie záření zachycuje absorpční plochou a ve formě tepla se předává teplonosné látce, která zprostředkovává jeho dopravu ke spotřebiči ( většinou do akumulační nádoby ).

Účinnost přeměny solární energie na tepelnou prostřednictvím solárního kolektoru závisí na mnoha faktorech ( orientace kolektorů, jejich sklon, tepelné ztráty z povrchu absorbéru, tepelné ztráty v rozvodech, zašpinění povrchu kolektorů atd.). Obvyklou průměrnou roční účinnost výroby energie lze uvažovat řádově 40%, tedy roční výrobu 400 kWh/m$^2$ plochy kapalinového kolektoru, u modernějších vakuových trubicových kolektorů je to pak cca 600 kWh/m$^2$.

Technickým problémem u bytových domů je nutná plocha solárních kolektorů, která představuje cca 5 m$^2$ na jednu bytovou jednotku. Jediným prakticky možným umístěním kolektorů je plochá střecha domu, u objektů s 20 a více byty ale vzniklá prostorový problém, že se na střechu kolektory nevejdou.

Při současné ceně energie se v některých budovách může vyplatit instalace solárních kolektorů na ohřev teplé vody, je však opět nezbytně nutné provést důkladné ekonomické i technické posouzení vhodnosti této investice.

STOP term
energetické hodnocení budov

Další možností využití solárního záření je výroba elektrické energie **fotovoltaickými panely**. Při dopadu světla na rozhraní dvou polovodičových materiálů vzniká elektrické napětí. Takto získaný stejnosměrný elektrický proud se pomocí měničů mění na střídavý a je možné jej následně využívat pro vlastní spotřebu v budově nebo prodávat do distribuční sítě.

Jmenovitý výkon fotovoltaických panelů je udáván v jednotkách kWp ( kilo Watt peak ), což je výkon vyrobený solárním panelem při standardizovaných podmínkách, podobných běžnému letnímu bezoblačnému dni ( hustota záření 1000 W/m$^2$ , 25°C, bezoblačná atmosféra ).

1 kWp nainstalovaného výkonu solárního panelu vyrobí v našich podmínkách ročně cca 900 kWh elektrické energie. Tato hodnota se může lišit v závislosti na konkrétních podmínkách ( nadmořská výška, orientace panelů, konkrétní umístění v rámci republiky apod.).

Jmenovitého výkonu 1 kWp dosáhne solární panel o ploše cca 8 m$^2$. Pro umístění panelů na terén nebo na ploché střechy je nutné počítat s nutnou vodorovnou plochou cca 2,5x větší, aby si panely vzájemně nestínily.

Výrobci obvykle udávají životnost panelů 25 let, je ale nutné počítat s 0,8 % poklesem jejich výkonu ročně. Výrobci obvykle garantují 90% účinnost po 12 letech a 80% po 25 letech provozu. Technicky mohou panely fungovat i déle, např. i 30 let, otázkou ale zůstává jejich životnost ekonomická vzhledem k technickému pokroku a s ohledem na dřívější dvacetiletou garantovanou výkupní cenu energie. Po uplynutí této doby může být výhodnější pořídit nové zařízení s vyšší účinností.

Při celkovém hodnocení enviromentálních přínosů výroby elektrické energie fotovoltaickými panely je nutné zohlednit i energetickou náročnost výroby a následné likvidace panelů, která není zcela zanedbatelná.

Využití fotovoltaických systémů může dávat ekonomický smysl pouze v případě, že vlastník dokáže vyrobenou elektrickou energii v budově využít a spotřebovat. Prodej do distribuční soustavy se nevyplácí.

U bytových domů je využití vyrobené elektrické energie problematické, protože společnou spotřebou je pouze osvětlení chodeb, suterénu, provoz výtahů apod. V době největší výroby elektrické energie je ( během letního dne ) je spotřeba naopak velmi malá.

Variantou by bylo zrušení jednotlivých odběrných míst pro byty a jejich sloučení do jednoho společného. V tomto případě by se dala vyrobená elektrická energie částečně využít v bytech, např. při správném načasování doby provozu elektrických spotřebičů ( pračky, myčky nádobí atd. ).

Jednou z dalších variant využívání alternativních či obnovitelných zdrojů energie při provozu budov je **spalování biomasy**, tedy hmoty biologického původu ( rostlinného či živočišného ). Pro vytápění je možné využívat dřevní hmotu, tzv. pevná fytopaliva, kterými jsou polena, dřevní štěpky, piliny, kůra, brikety či pelety.

Tento způsob vytápění je ekonomicky výhodný, má však velké nároky na skladovací prostory pro palivo a na odpadové hospodářství ( odvoz popela ). Z tohoto důvodu je jeho využití u obytných budov v městské zástavbě problematické.

# PŘÍLOHA Č. 1 - TEPELNĚ TECHNICKÉ VÝPOČTY STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ



**Komplexní tepelně technické výpočty čítají řádově desítky stran, proto z důvodu snahy o maximální ochranu životního prostředí tyto výpočty obvykle netiskneme, ale předáváme pouze v elektronické formě.**

# SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

**Teplo 2026** Tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

| Název kce<br>Odpaření | Typ | R [m2K/W] | U [W/m2K] | DeltaT10 [C] | Ma,max[kg/m2] | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Strop TP | strop | 0,527 | 1,2 | 4,87 | --- | --- |
| Schodiště nad TP | strop | 0,091 | 2,3 | 12,14 | --- | --- |
| Střecha | střecha | 2,630 | 0,36 | --- | 0,0033 | ano |
| Průčelí | stěna | 2,866 | 0,33 | --- | 0,0756 | ano |
| Štíty | stěna | 2,866 | 0,33 | --- | 0,0756 | ano |
| Boční lodžiové panely | stěna | 1,731 | 0,53 | --- | 0,0369 | ano |
| Schodišťové stěny v TP nad terénem | stěna | 2,287 | 0,41 | --- | 0,0325 | ano |
| Schodišťové stěny v TP pod terénem | stěna | 2,388 | 0,40 | --- | --- | --- |
| Vnitřní stěny do TP | stěna | 0,304 | 1,8 | --- | --- | --- |
| Podlaha na terénu | podlaha | 0,075 | 4,1 | 12,93 | --- | --- |
| Strop pod nástavbou | strop | 0,105 | 3,3 | --- | --- | --- |

**Vysvětlivky:**

| | |
|---|---|
| R | tepelný odpor konstrukce |
| U | součinitel prostupu tepla konstrukce |
| DeltaT10 | pokles dotykové teploty podlahové konstrukce. |
| Ma,max | maximální množství zkondenzované vodní páry v konstrukci za rok |

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle ČSN 730540, EN ISO 6946 a EN ISO 13788

**Teplo 2026**

Název úlohy: **Strop TP**
Zpracovatel: STOPTERM s.r.o.
Zakázka: PENB - U Krbu 2021 - 2024
Datum: X/2026

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: strop vnitřní k nevyt. prostoru v kontaktu hlavně s exteriérem
Typ hodnocení: souč. prostupu, tepl. faktor, pokles dotykové teploty

Korekce součinitele prostupu dU: 0,050 W/(m2.K)

### Skladba konstrukce (od interiéru):

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Nášlapná vrstv | 0,0160 | 0,1800 | 2500,0 | 600,0 | 157,0 | 0,0000 |
| 2 | Pilinobeton | 0,0450 | 0,2200 | 1470,0 | 600,0 | 12,0 | 0,0000 |
| 3 | A 500 H | 0,0010 | 0,2100 | 1470,0 | 1070,0 | 8550,0 | 0,0000 |
| 4 | Skelná vata | 0,0100 | 0,0500 | 940,0 | 35,0 | 2,5 | 0,0000 |
| 5 | Železobeton | 0,1000 | 1,5800 | 1020,0 | 2400,0 | 29,0 | 0,0000 |
| 6 | Omítka vnitřní | 0,0050 | 0,9900 | 790,0 | 2000,0 | 19,0 | 0,0000 |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|---|---|---|
| 1 | Nášlapná vrstva | --- |
| 2 | Pilinobeton | --- |
| 3 | A 500 H | --- |
| 4 | Skelná vata | --- |
| 5 | Železobeton | --- |
| 6 | Omítka vnitřní | --- |

### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi: 0,25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse: 0,17 m2K/W

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 °C
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi: 50,0 %

Návrhová teplota na vnější straně konstrukce Te: 3,0 °C
Návrhová rel. vlhkost na vnější straně konstrukce RHe: 80,0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor hodnocené stavební konstrukce R: 0,527 m2K/W
**Součinitel prostupu tepla hodnocené konstrukce U: 1,2 W/(m2.K)**
Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla byla zaokrouhlena podle čl. 5.2.6 v ČSN 730540-2 (2025).

**Požadovaný max. součinitel prostupu tepla U,RQ: 0,30 W/(m2.K)**
**Konstrukce NESPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na součinitel prostupu tepla.**

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor hodnocené stavební konstrukce ZpT: 7.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786: 19,0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786: 8,0 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p: 16,25 °C
**Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce f,Rsi: 0,736**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

**Požadovaný minimální teplotní faktor f,Rsi,RQ: 0,587**
Požadavek platí pro lehkou konstrukci s nízkou tep. setrvačností a povrchem, který může být ohrožen růstem plísní.

**Konstrukce SPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na vnitřní povrchovou teplotu.**
Vyhodnocení je pouze PŘEDBĚŽNÉ, protože výpočtem teplotního faktoru pro skladbu konstrukce nelze ověřit, zda je požadavek splněn i v místech tepelných mostů a vazeb.

### Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B: 517,17 Ws/m2K

**Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT,10: 4,87 °C**

Hodnoty platí pro nášlapnou vrstvu: Nášlapná vrstva

**Požadovaný max. pokles dotyk. teploty DeltaT,10,RQ: 5,50 °C**
**Konstrukce SPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na pokles dotykové teploty.**
Hodnocená podlaha patří do II. kategorie (teplá podlaha).

**Teplo 2026, (c) 2025 Svoboda Software**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle ČSN 730540, EN ISO 6946 a EN ISO 13788

**Teplo 2026**

Název úlohy: **Schodiště nad TP**
Zpracovatel: STOPTERM s.r.o.
Zakázka: PENB - U Krbu 2021 - 2024
Datum: X/2026

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: strop vnitřní k nevyt. prostoru v kontaktu hlavně s exteriérem
Typ hodnocení: souč. prostupu, tepl. faktor, pokles dotykové teploty

Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m2.K)

### Skladba konstrukce (od interiéru):

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Železobeton | 0,1500 | 1,5800 | 1020,0 | 2400,0 | 29,0 | 0,0000 |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|---|---|---|
| 1 | Železobeton | --- |

### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi: 0,25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse: 0,17 m2K/W

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 °C
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi: 50,0 %

Návrhová teplota na vnější straně konstrukce Te: 3,0 °C
Návrhová rel. vlhkost na vnější straně konstrukce RHe: 80,0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor hodnocené stavební konstrukce R: 0,091 m2K/W
**Součinitel prostupu tepla hodnocené konstrukce U: 2,3 W/(m2.K)**
Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla byla zaokrouhlena podle čl. 5.2.6 v ČSN 730540-2 (2025).

**Požadovaný max. součinitel prostupu tepla U,RQ: 0,30 W/(m2.K)**
**Konstrukce NESPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na součinitel prostupu tepla.**

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor hodnocené stavební konstrukce ZpT: 2.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786: 7,0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786: 6,0 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p: 12,20 °C
**Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce f,Rsi: 0,511**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

**Požadovaný minimální teplotní faktor f,Rsi,RQ: 0,669**
Požadovaná hodnota byla odvozena z návrhových okrajových podmínek (měsíční podmínky nebyly zadány).
**Konstrukce NESPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na vnitřní povrchovou teplotu.**

### Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B: 1966,68 Ws/m2K

**Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT,10: 12,14 °C**

Hodnoty platí pro nášlapnou vrstvu: Železobeton

**Požadovaný max. pokles dotyk. teploty DeltaT,10,RQ: bez požadavků (IV. kategorie)**
**Konstrukce SPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na pokles dotykové teploty.**
Hodnocená podlaha patří do IV. kategorie (studená podlaha).

**Teplo 2026, (c) 2025 Svoboda Software**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle ČSN 730540, EN ISO 6946 a EN ISO 13788

**Teplo 2026**

Název úlohy: **Střecha**
Zpracovatel: STOPTERM s.r.o.
Zakázka: PENB - U Krbu 2021 - 2024
Datum: X/2026

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: střecha plochá a šikmá do 60° včetně z vytáp. prostoru
Typ hodnocení: souč. prostupu tepla, tepl. faktor, šíření vodní páry

Korekce součinitele prostupu dU: 0,050 W/(m2.K)

### Skladba konstrukce (od interiéru):

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Omítka vnitřní | 0,0050 | 0,9900 | 790,0 | 2000,0 | 19,0 | 0,0000 |
| 2 | Stropní panel | 0,1000 | 1,5800 | 1020,0 | 2400,0 | 29,0 | 0,0000 |
| 3 | Popílek | 0,0800 | 0,3600 | 1010,0 | 1050,0 | 10,0 | 0,0000 |
| 4 | Plynosilikát | 0,1400 | 0,2300 | 840,0 | 680,0 | 10,0 | 0,0000 |
| 5 | Cementový potě | 0,0200 | 1,1600 | 840,0 | 2000,0 | 19,0 | 0,0000 |
| 6 | Hydroizolace | 0,0100 | 0,2100 | 1470,0 | 1200,0 | 49250,0 | 0,0000 |
| 7 | EPS | 0,0800 | 0,0380 | 1270,0 | 20,0 | 30,0 | 0,0000 |
| 8 | Fóliová krytin | 0,0020 | 0,3500 | 1470,0 | 1310,0 | 19300,0 | 0,0000 |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|---|---|---|
| 1 | Omítka vnitřní | --- |
| 2 | Stropní panel | --- |
| 3 | Popílek | --- |
| 4 | Plynosilikát | --- |
| 5 | Cementový potěr | --- |
| 6 | Hydroizolace | --- |
| 7 | EPS | --- |
| 8 | Fóliová krytina | --- |

### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi: 0,25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse: 0,04 m2K/W

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 °C
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi: 50,0 %
Návrhová venkovní teplota v zimním období Te: -13,0 °C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe: 84,0 %

| Měsíc | Délka [dny/hodiny] | | Tai [°C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [°C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 31 | 744 | 21.0 | 38.1 | 1071.3 | -4.4 | 81.2 | 342.9 |
| 2 | 28 | 672 | 21.0 | 40.1 | 1121.0 | -2.9 | 80.8 | 387.4 |
| 3 | 31 | 744 | 21.0 | 43.3 | 1200.5 | 1.0 | 79.5 | 521.8 |
| 4 | 30 | 720 | 21.0 | 47.7 | 1309.9 | 5.7 | 77.5 | 709.4 |
| 5 | 31 | 744 | 21.0 | 54.5 | 1478.9 | 10.7 | 74.5 | 958.1 |
| 6 | 30 | 720 | 21.0 | 60.0 | 1615.6 | 13.9 | 72.0 | 1142.9 |
| 7 | 31 | 744 | 21.0 | 62.9 | 1687.7 | 15.5 | 70.4 | 1239.1 |
| 8 | 31 | 744 | 21.0 | 61.9 | 1662.9 | 15.0 | 70.9 | 1208.4 |
| 9 | 30 | 720 | 21.0 | 55.5 | 1503.8 | 11.3 | 74.1 | 991.8 |
| 10 | 31 | 744 | 21.0 | 48.3 | 1324.8 | 6.3 | 77.1 | 735.7 |
| 11 | 30 | 720 | 21.0 | 43.2 | 1198.1 | 0.9 | 79.5 | 518.1 |
| 12 | 31 | 744 | 21.0 | 40.6 | 1133.4 | -2.6 | 80.7 | 396.8 |

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 °C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Při výpočtu požadovaného teplotního faktoru f,Rsi,RQ bude uplatněna přirážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 0,0 % (prostor bez úpravy vlhkosti vzduchu).

Při výpočtu šíření vodní páry bude uplatněna přirážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 5,0 %.

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.
Počet hodnocených let: 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor hodnocené stavební konstrukce R: 2,630 m2K/W
**Součinitel prostupu tepla hodnocené konstrukce U: 0,36 W/(m2.K)**
Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla byla zaokrouhlena podle čl. 5.2.6 v ČSN 730540-2 (2025).

**Požadovaný max. součinitel prostupu tepla U,RQ: 0,24 W/(m2.K)**
**Konstrukce NESPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na součinitel prostupu tepla.**

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor hodnocené stavební konstrukce ZpT: 2.9E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786: 557,5
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786: 15,1 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p: 18,09 °C
**Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce f,Rsi: 0,914**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | | | | Vypočtené hodnoty | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | --------- 80% --------- | | -------- 100% --------- | | | | |
| | Tsi,m[C] | f,Rsi,m | Tsi,m[C] | f,Rsi,m | Tsi[C] | f,Rsi | RHsi[%] |
| 1 | 9.5 | 0.546 | 6.2 | 0.417 | 18.8 | 0.914 | 43,6 |
| 2 | 10.2 | 0.549 | 6.9 | 0.411 | 19.0 | 0.914 | 45,5 |
| 3 | 11.4 | 0.519 | 8.1 | 0.353 | 19.3 | 0.914 | 48,1 |
| 4 | 12.8 | 0.467 | 9.5 | 0.247 | 19.7 | 0.914 | 51,7 |
| 5 | 14.9 | 0.408 | 11.5 | 0.076 | 20.1 | 0.914 | 57,5 |
| 6 | 16.4 | 0.352 | 12.9 | ------ | 20.4 | 0.914 | 62,3 |
| 7 | 17.1 | 0.299 | 13.7 | ------ | 20.5 | 0.914 | 64,7 |
| 8 | 16.9 | 0.315 | 13.4 | ------ | 20.5 | 0.914 | 63,9 |
| 9 | 15.2 | 0.400 | 11.8 | 0.047 | 20.2 | 0.914 | 58,4 |
| 10 | 13.0 | 0.458 | 9.7 | 0.229 | 19.7 | 0.914 | 52,2 |
| 11 | 11.3 | 0.520 | 8.0 | 0.354 | 19.3 | 0.914 | 48,1 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 10.4 | 0.551 | 7.1 | 0.412 | 19.0 | 0.914 | 46,0 |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.
Při výpočtu f,Rsi,m nebyla uplatněna přirážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu (prostor bez úpravy vlhkosti).

**Požadovaný minimální teplotní faktor f,Rsi,RQ: 0,551**

Požadavek platí pro hmotnou konstrukci s vyšší tep. setrvačností a povrchem, který může být ohrožen růstem plísní.

**Konstrukce SPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na vnitřní povrchovou teplotu.**

Vyhodnocení je pouze PŘEDBĚŽNÉ, protože výpočtem teplotního faktoru pro skladbu konstrukce nelze ověřit, zda je požadavek splněn i v místech tepelných mostů a vazeb.

## Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

**(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní: | i | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | e |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| theta [C]: | 19.9 | 19.9 | 19.2 | 16.9 | 10.4 | 10.3 | 9.7 | -12.5 | -12.6 |
| p [Pa]: | 1367 | 1367 | 1360 | 1359 | 1355 | 1355 | 258 | 252 | 166 |
| p,sat [Pa]: | 2329 | 2321 | 2226 | 1921 | 1263 | 1248 | 1207 | 207 | 206 |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)] |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.3450 | 0.3450 | 3.849E-0009 |
| 2 | 0.4350 | 0.4350 | 2.106E-0010 |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0,0033 kg/(m2.rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0,0335 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5,0 °C.

## Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

| Číslo | Název | Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok pod 60% | 60-70% | 70-80% | 80-90% | nad 90% |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Omítka vnitřní | 212 | 153 | --- | --- | --- |
| 2 | Stropní panel | 212 | 153 | --- | --- | --- |
| 3 | Popílek | 212 | 122 | 31 | --- | --- |
| 4 | Plynosilikát | --- | --- | 365 | --- | --- |
| 5 | Cementový potě | --- | --- | 365 | --- | --- |
| 6 | Hydroizolace | --- | --- | 365 | --- | --- |
| 7 | EPS | --- | --- | 153 | 181 | 31 |
| 8 | Fóliová krytin | --- | --- | 153 | 181 | 31 |

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřípustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2 v poznámce u čl. 6.1.2 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Současně uvádí, že lze s bezpečnou rezervou předpokládat, že pokud nebude dřevo v průběhu roku vystaveno relativní vlhkosti vyšší než 80 %, bude limit na maximální hmotnostní vlhkost dřeva dodržen.
**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva splněn nebude.**

**Požadavky na šíření vodní páry:**

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství zkondenzované vodní páry musí být nižší než roční kapacita odpařování.
3. Roční množství zkondenzované vodní páry Mc,a musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3-6 % plošné hmotnosti materiálu v oblasti kondenzace (nižší z hodnot).

   Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0.096 kg/(m2.a) (materiál: EPS).
   **Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0.096 kg/(m2.a)**

Konstrukce předběžně splňuje 1. požadavek (definitivní vyhodnocení musí provést projektant).
Konstrukce splňuje 2. požadavek.
Konstrukce splňuje 3. požadavek.

**Konstrukce SPLŇUJE požadavky ČSN 730540-2 (2025) na šíření vodní páry.**
(za předpokladu, že kondenzace neohrozí funkci konstrukce).

**Teplo 2026, (c) 2025 Svoboda Software**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle ČSN 730540, EN ISO 6946 a EN ISO 13788

**Teplo 2026**

Název úlohy: **Průčelí**
Zpracovatel: STOPTERM s.r.o.
Zakázka: PENB - U Krbu 2021 - 2024
Datum: X/2026

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: stěna vnější těžká z vytápěného prostoru do exteriéru
Typ hodnocení: souč. prostupu tepla, tepl. faktor, šíření vodní páry

Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m2.K)

### Skladba konstrukce (od interiéru):

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Omítka vnitřní | 0,0050 | 0,9900 | 790,0 | 2000,0 | 19,0 | 0,0000 |
| 2 | Pazderobeton | 0,0850 | 0,2300 | 1470,0 | 650,0 | 12,0 | 0,0000 |
| 3 | Škvárobeton | 0,1400 | 0,8200 | 830,0 | 1700,0 | 6,0 | 0,0000 |
| 4 | Omítka vnější | 0,0100 | 0,9900 | 790,0 | 2000,0 | 19,0 | 0,0000 |
| 5 | EPS | 0,1000 | 0,0400 | 1270,0 | 16,0 | 30,0 | 0,0000 |
| 6 | Stěrka s omítk | 0,0050 | 0,8000 | 840,0 | 1700,0 | 140,0 | 0,0000 |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|---|---|---|
| 1 | Omítka vnitřní | --- |
| 2 | Pazderobeton | --- |
| 3 | Škvárobeton | --- |
| 4 | Omítka vnější | --- |
| 5 | EPS | --- |
| 6 | Stěrka s omítkou | --- |

### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi: 0,25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse: 0,04 m2K/W

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 °C
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi: 50,0 %

Návrhová venkovní teplota v zimním období Te: -13,0 °C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe: 84,0 %

| Měsíc | Délka [dny/hodiny] | | Tai [°C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [°C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 31 | 744 | 21.0 | 38.1 | 1071.3 | -2.4 | 81.2 | 406.1 |
| 2 | 28 | 672 | 21.0 | 40.1 | 1121.0 | -0.9 | 80.8 | 457.9 |
| 3 | 31 | 744 | 21.0 | 43.3 | 1200.5 | 3.0 | 79.5 | 602.1 |
| 4 | 30 | 720 | 21.0 | 47.7 | 1309.9 | 7.7 | 77.5 | 814.1 |
| 5 | 31 | 744 | 21.0 | 54.5 | 1478.9 | 12.7 | 74.5 | 1093.5 |
| 6 | 30 | 720 | 21.0 | 60.0 | 1615.6 | 15.9 | 72.0 | 1300.1 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 31 | 744 | 21.0 | 62.9 | 1687.7 | 17.5 | 70.4 | 1407.2 |
| 8 | 31 | 744 | 21.0 | 61.9 | 1662.9 | 17.0 | 70.9 | 1373.1 |
| 9 | 30 | 720 | 21.0 | 55.5 | 1503.8 | 13.3 | 74.1 | 1131.2 |
| 10 | 31 | 744 | 21.0 | 48.3 | 1324.8 | 8.3 | 77.1 | 843.7 |
| 11 | 30 | 720 | 21.0 | 43.2 | 1198.1 | 2.9 | 79.5 | 597.9 |
| 12 | 31 | 744 | 21.0 | 40.6 | 1133.4 | -0.6 | 80.7 | 468.9 |

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Při výpočtu požadovaného teplotního faktoru f,Rsi,RQ bude uplatněna přirážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 0,0 % (prostor bez úpravy vlhkosti vzduchu).

Při výpočtu šíření vodní páry bude uplatněna přirážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 5,0 %.

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.
Počet hodnocených let: 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor hodnocené stavební konstrukce R: 2,866 m2K/W
**Součinitel prostupu tepla hodnocené konstrukce U: 0,33 W/(m2.K)**
Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla byla zaokrouhlena podle čl. 5.2.6 v ČSN 730540-2 (2025).

**Požadovaný max. součinitel prostupu tepla U,RQ: 0,30 W/(m2.K)**
**Konstrukce NESPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na součinitel prostupu tepla.**

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor hodnocené stavební konstrukce ZpT: 3.1E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786: 239,5
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786: 10,1 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p: 18,31 °C
**Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce f,Rsi: 0,921**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | | | | Vypočtené hodnoty | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | --------- 80% --------- | | -------- 100% --------- | | | | |
| | **Tsi,m[C]** | **f,Rsi,m** | **Tsi,m[C]** | **f,Rsi,m** | **Tsi[C]** | **f,Rsi** | **RHsi[%]** |
| 1 | 9.5 | 0.507 | 6.2 | 0.367 | 19.1 | 0.921 | 42,7 |
| 2 | 10.2 | 0.508 | 6.9 | 0.358 | 19.3 | 0.921 | 44,6 |
| 3 | 11.4 | 0.465 | 8.1 | 0.281 | 19.6 | 0.921 | 47,3 |
| 4 | 12.8 | 0.387 | 9.5 | 0.134 | 19.9 | 0.921 | 50,9 |
| 5 | 14.9 | 0.265 | 11.5 | ------ | 20.3 | 0.921 | 56,8 |
| 6 | 16.4 | 0.098 | 12.9 | ------ | 20.6 | 0.921 | 61,5 |
| 7 | 17.1 | ------ | 13.7 | ------ | 20.7 | 0.921 | 64,0 |
| 8 | 16.9 | ------ | 13.4 | ------ | 20.7 | 0.921 | 63,1 |
| 9 | 15.2 | 0.244 | 11.8 | ------ | 20.4 | 0.921 | 57,6 |
| 10 | 13.0 | 0.373 | 9.7 | 0.108 | 20.0 | 0.921 | 51,4 |
| 11 | 11.3 | 0.466 | 8.0 | 0.283 | 19.6 | 0.921 | 47,2 |
| 12 | 10.4 | 0.510 | 7.1 | 0.357 | 19.3 | 0.921 | 45,1 |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.
Při výpočtu f,Rsi,m nebyla uplatněna přirážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu (prostor bez úpravy vlhkosti).

**Požadovaný minimální teplotní faktor f,Rsi,RQ: 0,510**

Požadavek platí pro hmotnou konstrukci s vyšší tep. setrvačností a povrchem, který může být ohrožen růstem plísní.

**Konstrukce SPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na vnitřní povrchovou teplotu.**

Vyhodnocení je pouze PŘEDBĚŽNÉ, protože výpočtem teplotního faktoru pro skladbu konstrukce nelze ověřit, zda je požadavek splněn i v místech tepelných mostů a vazeb.

## Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

**(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní: | i | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | e |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| theta [C]: | 19.6 | 19.6 | 15.7 | 13.9 | 13.8 | -12.5 | -12.6 |
| p [Pa]: | 1367 | 1348 | 1138 | 965 | 926 | 310 | 166 |
| p,sat [Pa]: | 2284 | 2277 | 1782 | 1587 | 1576 | 207 | 206 |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)] |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.3228 | 0.3400 | 3.408E-0008 |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0,0756 kg/(m2.rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **2,6745 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0,0 °C.

## Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

| Číslo | Název | Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok pod 60% | 60-70% | 70-80% | 80-90% | nad 90% |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Omítka vnitřní | 212 | 153 | --- | --- | --- |
| 2 | Pazderobeton | 212 | 153 | --- | --- | --- |
| 3 | Škvárobeton | 212 | 153 | --- | --- | --- |
| 4 | Omítka vnější | 212 | 153 | --- | --- | --- |
| 5 | EPS | --- | --- | 153 | 122 | 90 |
| 6 | Stěrka s omítk | --- | --- | 153 | 122 | 90 |

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřípustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2 v poznámce u čl. 6.1.2 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Současně uvádí, že lze s bezpečnou rezervou předpokládat, že pokud nebude dřevo v průběhu roku vystaveno relativní vlhkosti vyšší než 80 %, bude limit na maximální hmotnostní vlhkost dřeva dodržen.
**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva splněn nebude.**

**Požadavky na šíření vodní páry:**

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství zkondenzované vodní páry musí být nižší než roční kapacita odpařování.
3. Roční množství zkondenzované vodní páry Mc,a musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3-6 % plošné hmotnosti materiálu v oblasti kondenzace (nižší z hodnot).

   Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0.096 kg/(m2.a) (materiál: EPS).
   **Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0.096 kg/(m2.a)**

Konstrukce předběžně splňuje 1. požadavek (definitivní vyhodnocení musí provést projektant).
Konstrukce splňuje 2. požadavek.
Konstrukce splňuje 3. požadavek.

**Konstrukce SPLŇUJE požadavky ČSN 730540-2 (2025) na šíření vodní páry.**
(za předpokladu, že kondenzace neohrozí funkci konstrukce).



STOP term
energetické hodnocení budov

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle ČSN 730540, EN ISO 6946 a EN ISO 13788

**Teplo 2026**

Název úlohy: **Štíty**
Zpracovatel: STOPTERM s.r.o.
Zakázka: PENB - U Krbu 2021 - 2024
Datum: X/2026

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: stěna vnější těžká z vytápěného prostoru do exteriéru
Typ hodnocení: souč. prostupu tepla, tepl. faktor, šíření vodní páry

Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m2.K)

### Skladba konstrukce (od interiéru):

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Omítka vnitřní | 0,0050 | 0,9900 | 790,0 | 2000,0 | 19,0 | 0,0000 |
| 2 | Pazderobeton | 0,0850 | 0,2300 | 1470,0 | 650,0 | 12,0 | 0,0000 |
| 3 | Škvárobeton | 0,1400 | 0,8200 | 830,0 | 1700,0 | 6,0 | 0,0000 |
| 4 | Omítka vnější | 0,0100 | 0,9900 | 790,0 | 2000,0 | 19,0 | 0,0000 |
| 5 | EPS | 0,1000 | 0,0400 | 1270,0 | 16,0 | 30,0 | 0,0000 |
| 6 | Stěrka s omítk | 0,0050 | 0,8000 | 840,0 | 1700,0 | 140,0 | 0,0000 |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|---|---|---|
| 1 | Omítka vnitřní | --- |
| 2 | Pazderobeton | --- |
| 3 | Škvárobeton | --- |
| 4 | Omítka vnější | --- |
| 5 | EPS | --- |
| 6 | Stěrka s omítkou | --- |

### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi: 0,25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse: 0,04 m2K/W

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 °C
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi: 50,0 %

Návrhová venkovní teplota v zimním období Te: -13,0 °C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe: 84,0 %

| Měsíc | Délka [dny/hodiny] | | Tai [°C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [°C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 31 | 744 | 21.0 | 38.1 | 1071.3 | -2.4 | 81.2 | 406.1 |
| 2 | 28 | 672 | 21.0 | 40.1 | 1121.0 | -0.9 | 80.8 | 457.9 |
| 3 | 31 | 744 | 21.0 | 43.3 | 1200.5 | 3.0 | 79.5 | 602.1 |
| 4 | 30 | 720 | 21.0 | 47.7 | 1309.9 | 7.7 | 77.5 | 814.1 |
| 5 | 31 | 744 | 21.0 | 54.5 | 1478.9 | 12.7 | 74.5 | 1093.5 |
| 6 | 30 | 720 | 21.0 | 60.0 | 1615.6 | 15.9 | 72.0 | 1300.1 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 31 | 744 | 21.0 | 62.9 | 1687.7 | 17.5 | 70.4 | 1407.2 |
| 8 | 31 | 744 | 21.0 | 61.9 | 1662.9 | 17.0 | 70.9 | 1373.1 |
| 9 | 30 | 720 | 21.0 | 55.5 | 1503.8 | 13.3 | 74.1 | 1131.2 |
| 10 | 31 | 744 | 21.0 | 48.3 | 1324.8 | 8.3 | 77.1 | 843.7 |
| 11 | 30 | 720 | 21.0 | 43.2 | 1198.1 | 2.9 | 79.5 | 597.9 |
| 12 | 31 | 744 | 21.0 | 40.6 | 1133.4 | -0.6 | 80.7 | 468.9 |

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Při výpočtu požadovaného teplotního faktoru f,Rsi,RQ bude uplatněna přirážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 0,0 % (prostor bez úpravy vlhkosti vzduchu).

Při výpočtu šíření vodní páry bude uplatněna přirážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 5,0 %.

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.
Počet hodnocených let: 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor hodnocené stavební konstrukce R: 2,866 m2K/W
**Součinitel prostupu tepla hodnocené konstrukce U: 0,33 W/(m2.K)**
Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla byla zaokrouhlena podle čl. 5.2.6 v ČSN 730540-2 (2025).

**Požadovaný max. součinitel prostupu tepla U,RQ: 0,30 W/(m2.K)**
**Konstrukce NESPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na součinitel prostupu tepla.**

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor hodnocené stavební konstrukce ZpT: 3.1E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786: 239,5
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786: 10,1 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p: 18,31 °C
**Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce f,Rsi: 0,921**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | | | | Vypočtené hodnoty | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | --------- 80% --------- | | -------- 100% --------- | | | | |
| | **Tsi,m[C]** | **f,Rsi,m** | **Tsi,m[C]** | **f,Rsi,m** | **Tsi[C]** | **f,Rsi** | **RHsi[%]** |
| 1 | 9.5 | 0.507 | 6.2 | 0.367 | 19.1 | 0.921 | 42,7 |
| 2 | 10.2 | 0.508 | 6.9 | 0.358 | 19.3 | 0.921 | 44,6 |
| 3 | 11.4 | 0.465 | 8.1 | 0.281 | 19.6 | 0.921 | 47,3 |
| 4 | 12.8 | 0.387 | 9.5 | 0.134 | 19.9 | 0.921 | 50,9 |
| 5 | 14.9 | 0.265 | 11.5 | ------ | 20.3 | 0.921 | 56,8 |
| 6 | 16.4 | 0.098 | 12.9 | ------ | 20.6 | 0.921 | 61,5 |
| 7 | 17.1 | ------ | 13.7 | ------ | 20.7 | 0.921 | 64,0 |
| 8 | 16.9 | ------ | 13.4 | ------ | 20.7 | 0.921 | 63,1 |
| 9 | 15.2 | 0.244 | 11.8 | ------ | 20.4 | 0.921 | 57,6 |
| 10 | 13.0 | 0.373 | 9.7 | 0.108 | 20.0 | 0.921 | 51,4 |
| 11 | 11.3 | 0.466 | 8.0 | 0.283 | 19.6 | 0.921 | 47,2 |
| 12 | 10.4 | 0.510 | 7.1 | 0.357 | 19.3 | 0.921 | 45,1 |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.
Při výpočtu f,Rsi,m nebyla uplatněna přirážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu (prostor bez úpravy vlhkosti).

**Požadovaný minimální teplotní faktor f,Rsi,RQ: 0,510**

Požadavek platí pro hmotnou konstrukci s vyšší tep. setrvačností a povrchem, který může být ohrožen růstem plísní.

**Konstrukce SPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na vnitřní povrchovou teplotu.**

Vyhodnocení je pouze PŘEDBĚŽNÉ, protože výpočtem teplotního faktoru pro skladbu konstrukce nelze ověřit, zda je požadavek splněn i v místech tepelných mostů a vazeb.

## Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

**(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní: | i | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | e |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| theta [C]: | 19.6 | 19.6 | 15.7 | 13.9 | 13.8 | -12.5 | -12.6 |
| p [Pa]: | 1367 | 1348 | 1138 | 965 | 926 | 310 | 166 |
| p,sat [Pa]: | 2284 | 2277 | 1782 | 1587 | 1576 | 207 | 206 |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)] |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.3228 | 0.3400 | 3.408E-0008 |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0,0756 kg/(m2.rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **2,6745 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0,0 °C.

## Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

| Číslo | Název | Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok pod 60% | 60-70% | 70-80% | 80-90% | nad 90% |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Omítka vnitřní | 212 | 153 | --- | --- | --- |
| 2 | Pazderobeton | 212 | 153 | --- | --- | --- |
| 3 | Škvárobeton | 212 | 153 | --- | --- | --- |
| 4 | Omítka vnější | 212 | 153 | --- | --- | --- |
| 5 | EPS | --- | --- | 153 | 122 | 90 |
| 6 | Stěrka s omítk | --- | --- | 153 | 122 | 90 |

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřípustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2 v poznámce u čl. 6.1.2 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Současně uvádí, že lze s bezpečnou rezervou předpokládat, že pokud nebude dřevo v průběhu roku vystaveno relativní vlhkosti vyšší než 80 %, bude limit na maximální hmotnostní vlhkost dřeva dodržen.
**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva splněn nebude.**

**Požadavky na šíření vodní páry:**

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství zkondenzované vodní páry musí být nižší než roční kapacita odpařování.
3. Roční množství zkondenzované vodní páry Mc,a musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3-6 % plošné hmotnosti materiálu v oblasti kondenzace (nižší z hodnot).

   Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0.096 kg/(m2.a) (materiál: EPS).
   **Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0.096 kg/(m2.a)**

Konstrukce předběžně splňuje 1. požadavek (definitivní vyhodnocení musí provést projektant).
Konstrukce splňuje 2. požadavek.
Konstrukce splňuje 3. požadavek.

**Konstrukce SPLŇUJE požadavky ČSN 730540-2 (2025) na šíření vodní páry.**
(za předpokladu, že kondenzace neohrozí funkci konstrukce).



STOP term
energetické hodnocení budov

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle ČSN 730540, EN ISO 6946 a EN ISO 13788

**Teplo 2026**

Název úlohy: **Boční lodžiové panely**
Zpracovatel: STOPTERM s.r.o.
Zakázka: PENB - U Krbu 2021 - 2024
Datum: X/2026

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: stěna vnější těžká z vytápěného prostoru do exteriéru
Typ hodnocení: souč. prostupu tepla, tepl. faktor, šíření vodní páry

Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m2.K)

### Skladba konstrukce (od interiéru):

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Omítka vnitřní | 0,0100 | 0,9900 | 790,0 | 2000,0 | 19,0 | 0,0000 |
| 2 | Struskopemzobe | 0,1800 | 0,6200 | 890,0 | 1700,0 | 17,0 | 0,0000 |
| 3 | Vzduch. dutina | 0,0050 | 0,0455 | 1010,0 | 1,2 | 1,0 | 0,0000 |
| 4 | Struskopemzobe | 0,0800 | 0,6200 | 890,0 | 1700,0 | 17,0 | 0,0000 |
| 5 | Omítka vnější | 0,0100 | 0,9900 | 790,0 | 2000,0 | 19,0 | 0,0000 |
| 6 | EPS | 0,0500 | 0,0400 | 1270,0 | 16,0 | 30,0 | 0,0000 |
| 7 | Stěrka s omítk | 0,0050 | 0,8000 | 840,0 | 1700,0 | 140,0 | 0,0000 |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|---|---|---|
| 1 | Omítka vnitřní | --- |
| 2 | Struskopemzobeton | --- |
| 3 | Vzduch. dutina | --- |
| 4 | Struskopemzobeton | --- |
| 5 | Omítka vnější | --- |
| 6 | EPS | --- |
| 7 | Stěrka s omítkou | --- |

### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi: 0,25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse: 0,04 m2K/W

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 °C
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi: 50,0 %

Návrhová venkovní teplota v zimním období Te: -13,0 °C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe: 84,0 %

| Měsíc | Délka [dny/hodiny] | | Tai [°C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [°C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 31 | 744 | 21.0 | 38.1 | 1071.3 | -2.4 | 81.2 | 406.1 |
| 2 | 28 | 672 | 21.0 | 40.1 | 1121.0 | -0.9 | 80.8 | 457.9 |
| 3 | 31 | 744 | 21.0 | 43.3 | 1200.5 | 3.0 | 79.5 | 602.1 |
| 4 | 30 | 720 | 21.0 | 47.7 | 1309.9 | 7.7 | 77.5 | 814.1 |
| 5 | 31 | 744 | 21.0 | 54.5 | 1478.9 | 12.7 | 74.5 | 1093.5 |
| 6 | 30 | 720 | 21.0 | 60.0 | 1615.6 | 15.9 | 72.0 | 1300.1 |
| 7 | 31 | 744 | 21.0 | 62.9 | 1687.7 | 17.5 | 70.4 | 1407.2 |
| 8 | 31 | 744 | 21.0 | 61.9 | 1662.9 | 17.0 | 70.9 | 1373.1 |
| 9 | 30 | 720 | 21.0 | 55.5 | 1503.8 | 13.3 | 74.1 | 1131.2 |
| 10 | 31 | 744 | 21.0 | 48.3 | 1324.8 | 8.3 | 77.1 | 843.7 |
| 11 | 30 | 720 | 21.0 | 43.2 | 1198.1 | 2.9 | 79.5 | 597.9 |
| 12 | 31 | 744 | 21.0 | 40.6 | 1133.4 | -0.6 | 80.7 | 468.9 |

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Při výpočtu požadovaného teplotního faktoru f,Rsi,RQ bude uplatněna přirážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 0,0 % (prostor bez úpravy vlhkosti vzduchu).

Při výpočtu šíření vodní páry bude uplatněna přirážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 5,0 %.

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.
Počet hodnocených let: 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor hodnocené stavební konstrukce R: 1,731 m2K/W
**Součinitel prostupu tepla hodnocené konstrukce U: 0,53 W/(m2.K)**
Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla byla zaokrouhlena podle čl. 5.2.6 v ČSN 730540-2 (2025).

**Požadovaný max. součinitel prostupu tepla U,RQ: 0,30 W/(m2.K)**
**Konstrukce NESPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na součinitel prostupu tepla.**

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor hodnocené stavební konstrukce ZpT: 3.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786: 185,3
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786: 12,6 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p: 16,79 °C
**Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce f,Rsi: 0,876**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | | | | Vypočtené hodnoty | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | --------- 80% --------- | | -------- 100% --------- | | | | |
| | Tsi,m[C] | f,Rsi,m | Tsi,m[C] | f,Rsi,m | Tsi[C] | f,Rsi | RHsi[%] |
| 1 | 9.5 | 0.507 | 6.2 | 0.367 | 18.1 | 0.876 | 45,6 |
| 2 | 10.2 | 0.508 | 6.9 | 0.358 | 18.3 | 0.876 | 47,4 |
| 3 | 11.4 | 0.465 | 8.1 | 0.281 | 18.8 | 0.876 | 49,7 |
| 4 | 12.8 | 0.387 | 9.5 | 0.134 | 19.4 | 0.876 | 52,8 |
| 5 | 14.9 | 0.265 | 11.5 | ------ | 20.0 | 0.876 | 58,1 |
| 6 | 16.4 | 0.098 | 12.9 | ------ | 20.4 | 0.876 | 62,4 |
| 7 | 17.1 | ------ | 13.7 | ------ | 20.6 | 0.876 | 64,6 |
| 8 | 16.9 | ------ | 13.4 | ------ | 20.5 | 0.876 | 63,8 |
| 9 | 15.2 | 0.244 | 11.8 | ------ | 20.0 | 0.876 | 58,9 |
| 10 | 13.0 | 0.373 | 9.7 | 0.108 | 19.4 | 0.876 | 53,2 |
| 11 | 11.3 | 0.466 | 8.0 | 0.283 | 18.8 | 0.876 | 49,6 |
| 12 | 10.4 | 0.510 | 7.1 | 0.357 | 18.3 | 0.876 | 47,9 |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Při výpočtu f,Rsi,m nebyla uplatněna přirážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu (prostor bez úpravy vlhkosti).

**Požadovaný minimální teplotní faktor f,Rsi,RQ: 0,510**

Požadavek platí pro hmotnou konstrukci s vyšší tep. setrvačností a povrchem, který může být ohrožen růstem plísní.

**Konstrukce SPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na vnitřní povrchovou teplotu.**

Vyhodnocení je pouze PŘEDBĚŽNÉ, protože výpočtem teplotního faktoru pro skladbu konstrukce nelze ověřit, zda je požadavek splněn i v místech tepelných mostů a vazeb.

## Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

**(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní: | i | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | e |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| theta [C]: | 18.8 | 18.6 | 13.6 | 11.7 | 9.5 | 9.3 | -12.2 | -12.3 |
| p [Pa]: | 1367 | 1335 | 810 | 809 | 576 | 543 | 286 | 166 |
| p,sat [Pa]: | 2164 | 2140 | 1556 | 1374 | 1185 | 1171 | 213 | 211 |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)] |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.3350 | 0.3350 | 2.333E-0008 |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0,0369 kg/(m2.rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **2,7356 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0,0 °C.

## Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

| Číslo | Název | Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok pod 60% | 60-70% | 70-80% | 80-90% | nad 90% |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Omítka vnitřní | 212 | 153 | --- | --- | --- |
| 2 | Struskopemzobe | 212 | 153 | --- | --- | --- |
| 3 | Vzduch. dutina | 212 | 153 | --- | --- | --- |
| 4 | Struskopemzobe | 212 | 153 | --- | --- | --- |
| 5 | Omítka vnější | 273 | 92 | --- | --- | --- |
| 6 | EPS | --- | --- | 184 | 150 | 31 |
| 7 | Stěrka s omítk | --- | --- | 184 | 150 | 31 |

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřípustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2 v poznámce u čl. 6.1.2 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Současně uvádí, že lze s bezpečnou rezervou předpokládat, že pokud nebude dřevo v průběhu roku vystaveno relativní vlhkosti vyšší než 80 %, bude limit na maximální hmotnostní vlhkost dřeva dodržen.
**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva splněn nebude.**

**Požadavky na šíření vodní páry:**

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství zkondenzované vodní páry musí být nižší než roční kapacita odpařování.
3. Roční množství zkondenzované vodní páry Mc,a musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3-6 % plošné hmotnosti materiálu v oblasti kondenzace (nižší z hodnot).

   Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0.048 kg/(m2.a)
   (materiál: EPS).
   **Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0.048 kg/(m2.a)**

Konstrukce předběžně splňuje 1. požadavek (definitivní vyhodnocení musí provést projektant).
Konstrukce splňuje 2. požadavek.
Konstrukce splňuje 3. požadavek.

**Konstrukce SPLŇUJE požadavky ČSN 730540-2 (2025) na šíření vodní páry.**
(za předpokladu, že kondenzace neohrozí funkci konstrukce).

**Teplo 2026, (c) 2025 Svoboda Software**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle ČSN 730540, EN ISO 6946 a EN ISO 13788

**Teplo 2026**

Název úlohy: **Schodišťové stěny v TP nad terénem**
Zpracovatel: STOPTERM s.r.o.
Zakázka: PENB - U Krbu 2021 - 2024
Datum: X/2026

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: stěna vnější těžká z vytápěného prostoru do exteriéru
Typ hodnocení: souč. prostupu tepla, tepl. faktor, šíření vodní páry

Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m2.K)

### Skladba konstrukce (od interiéru):

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Omítka vnitřní | 0,0100 | 0,9900 | 790,0 | 2000,0 | 19,0 | 0,0000 |
| 2 | Struskopemzobe | 0,2400 | 0,6200 | 890,0 | 1700,0 | 17,0 | 0,0000 |
| 3 | Omítka vnější | 0,0100 | 0,9900 | 790,0 | 2000,0 | 19,0 | 0,0000 |
| 4 | EPS | 0,0800 | 0,0400 | 1270,0 | 16,0 | 30,0 | 0,0000 |
| 5 | Stěrka s omítk | 0,0050 | 0,8000 | 840,0 | 1700,0 | 140,0 | 0,0000 |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|---|---|---|
| 1 | Omítka vnitřní | --- |
| 2 | Struskopemzobeton | --- |
| 3 | Omítka vnější | --- |
| 4 | EPS | --- |
| 5 | Stěrka s omítkou | --- |

### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi: 0,25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse: 0,04 m2K/W

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 °C
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi: 50,0 %

Návrhová venkovní teplota v zimním období Te: -13,0 °C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe: 84,0 %

| Měsíc | Délka [dny/hodiny] | | Tai [°C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [°C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 31 | 744 | 21.0 | 38.1 | 1071.3 | -2.4 | 81.2 | 406.1 |
| 2 | 28 | 672 | 21.0 | 40.1 | 1121.0 | -0.9 | 80.8 | 457.9 |
| 3 | 31 | 744 | 21.0 | 43.3 | 1200.5 | 3.0 | 79.5 | 602.1 |
| 4 | 30 | 720 | 21.0 | 47.7 | 1309.9 | 7.7 | 77.5 | 814.1 |
| 5 | 31 | 744 | 21.0 | 54.5 | 1478.9 | 12.7 | 74.5 | 1093.5 |
| 6 | 30 | 720 | 21.0 | 60.0 | 1615.6 | 15.9 | 72.0 | 1300.1 |
| 7 | 31 | 744 | 21.0 | 62.9 | 1687.7 | 17.5 | 70.4 | 1407.2 |
| 8 | 31 | 744 | 21.0 | 61.9 | 1662.9 | 17.0 | 70.9 | 1373.1 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9 | 30 | 720 | 21.0 | 55.5 | 1503.8 | 13.3 | 74.1 | 1131.2 |
| 10 | 31 | 744 | 21.0 | 48.3 | 1324.8 | 8.3 | 77.1 | 843.7 |
| 11 | 30 | 720 | 21.0 | 43.2 | 1198.1 | 2.9 | 79.5 | 597.9 |
| 12 | 31 | 744 | 21.0 | 40.6 | 1133.4 | -0.6 | 80.7 | 468.9 |

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Při výpočtu požadovaného teplotního faktoru f,Rsi,RQ bude uplatněna přirážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 0,0 % (prostor bez úpravy vlhkosti vzduchu).

Při výpočtu šíření vodní páry bude uplatněna přirážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 5,0 %.

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.
Počet hodnocených let: 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor hodnocené stavební konstrukce R: 2,287 m2K/W
**Součinitel prostupu tepla hodnocené konstrukce U: 0,41 W/(m2.K)**
Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla byla zaokrouhlena podle čl. 5.2.6 v ČSN 730540-2 (2025).

**Požadovaný max. součinitel prostupu tepla U,RQ: 0,30 W/(m2.K)**
**Konstrukce NESPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na součinitel prostupu tepla.**

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor hodnocené stavební konstrukce ZpT: 4.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786: 179,7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786: 11,0 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p: 17,70 °C
**Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce f,Rsi: 0,903**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | | | | Vypočtené hodnoty | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | --------- 80% --------- | | -------- 100% --------- | | | | |
| | **Tsi,m[C]** | **f,Rsi,m** | **Tsi,m[C]** | **f,Rsi,m** | **Tsi[C]** | **f,Rsi** | **RHsi[%]** |
| 1 | 9.5 | 0.507 | 6.2 | 0.367 | 18.7 | 0.903 | 43,9 |
| 2 | 10.2 | 0.508 | 6.9 | 0.358 | 18.9 | 0.903 | 45,7 |
| 3 | 11.4 | 0.465 | 8.1 | 0.281 | 19.3 | 0.903 | 48,2 |
| 4 | 12.8 | 0.387 | 9.5 | 0.134 | 19.7 | 0.903 | 51,7 |
| 5 | 14.9 | 0.265 | 11.5 | ------ | 20.2 | 0.903 | 57,3 |
| 6 | 16.4 | 0.098 | 12.9 | ------ | 20.5 | 0.903 | 61,9 |
| 7 | 17.1 | ------ | 13.7 | ------ | 20.7 | 0.903 | 64,2 |
| 8 | 16.9 | ------ | 13.4 | ------ | 20.6 | 0.903 | 63,4 |
| 9 | 15.2 | 0.244 | 11.8 | ------ | 20.3 | 0.903 | 58,1 |
| 10 | 13.0 | 0.373 | 9.7 | 0.108 | 19.8 | 0.903 | 52,1 |
| 11 | 11.3 | 0.466 | 8.0 | 0.283 | 19.2 | 0.903 | 48,2 |
| 12 | 10.4 | 0.510 | 7.1 | 0.357 | 18.9 | 0.903 | 46,2 |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.
Při výpočtu f,Rsi,m nebyla uplatněna přirážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu (prostor bez úpravy vlhkosti).

**Požadovaný minimální teplotní faktor f,Rsi,RQ: 0,510**

Požadavek platí pro hmotnou konstrukci s vyšší tep. setrvačností a povrchem, který může být ohrožen růstem plísní.

**Konstrukce SPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na vnitřní povrchovou teplotu.**
Vyhodnocení je pouze PŘEDBĚŽNÉ, protože výpočtem teplotního faktoru pro skladbu konstrukce nelze ověřit, zda je požadavek splněn i v místech tepelných mostů a vazeb.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

**(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní: | i | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | e |
|---|---|---|---|---|---|---|
| theta [C]: | 19.3 | 19.2 | 14.1 | 13.9 | -12.4 | -12.5 |
| p [Pa]: | 1367 | 1337 | 689 | 659 | 277 | 166 |
| p,sat [Pa]: | 2236 | 2218 | 1604 | 1590 | 209 | 208 |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)] |
|---|---|---|---|
| 1 | 0.3400 | 0.3400 | 2.149E-0008 |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0,0325 kg/(m2.rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **2,7039 kg/(m2.rok)**
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0,0 °C.

## Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

| Číslo | Název | Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok pod 60% | 60-70% | 70-80% | 80-90% | nad 90% |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Omítka vnitřní | 212 | 153 | --- | --- | --- |
| 2 | Struskopemzobe | 212 | 153 | --- | --- | --- |
| 3 | Omítka vnější | 273 | 92 | --- | --- | --- |
| 4 | EPS | --- | --- | 184 | 150 | 31 |
| 5 | Stěrka s omítk | --- | --- | 184 | 150 | 31 |

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřípustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2 v poznámce u čl. 6.1.2 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Současně uvádí, že lze s bezpečnou rezervou předpokládat, že pokud nebude dřevo v průběhu roku vystaveno relativní vlhkosti vyšší než 80 %, bude limit na maximální hmotnostní vlhkost dřeva dodržen.
**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva splněn nebude.**

**Požadavky na šíření vodní páry:**

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství zkondenzované vodní páry musí být nižší než roční kapacita odpařování.
3. Roční množství zkondenzované vodní páry Mc,a musí být nižší než 0,1 kg/m2.rok, nebo 3-6 % plošné hmotnosti materiálu v oblasti kondenzace (nižší z hodnot).

   Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0.077 kg/(m2.a) (materiál: EPS).
   **Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0.077 kg/(m2.a)**

Konstrukce předběžně splňuje 1. požadavek (definitivní vyhodnocení musí provést projektant).
Konstrukce splňuje 2. požadavek.
Konstrukce splňuje 3. požadavek.

**Konstrukce SPLŇUJE požadavky ČSN 730540-2 (2025) na šíření vodní páry.**
(za předpokladu, že kondenzace neohrozí funkci konstrukce).



STOPterm energetické hodnocení budov

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle ČSN 730540, EN ISO 6946 a EN ISO 13788

**Teplo 2026**

Název úlohy: **Schodišťové stěny v TP pod terénem**
Zpracovatel: STOPTERM s.r.o.
Zakázka: PENB - U Krbu 2021 - 2024
Datum: X/2026

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině
Typ hodnocení: souč. prostupu tepla, tepl. faktor

Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m2.K)

### Skladba konstrukce (od interiéru):

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Omítka vnitřní | 0,0100 | 0,9900 | 790,0 | 2000,0 | 19,0 | 0,0000 |
| 2 | Struskopemzobe | 0,2400 | 0,6200 | 890,0 | 1700,0 | 17,0 | 0,0000 |
| 3 | Hydroizolace | 0,0040 | 0,2100 | 1470,0 | 1200,0 | 49250,0 | 0,0000 |
| 4 | XPS | 0,0800 | 0,0380 | 2060,0 | 30,0 | 100,0 | 0,0000 |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|---|---|---|
| 1 | Omítka vnitřní | --- |
| 2 | Struskopemzobeton | --- |
| 3 | Hydroizolace | --- |
| 4 | XPS | --- |

### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi: 0,25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,00 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse: 0,00 m2K/W

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 °C
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi: 50,0 %
Návrhová teplota v zemině přilehlé ke konstrukci Te: -3,0 °C
Návrh. rel. vlhkost v zemině přilehlé ke konstrukci RHe: 100,0 %

| Měsíc | Délka [dny/hodiny] | | Tai [°C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [°C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 31 | 744 | 21.0 | 38.1 | 1071.3 | 3.6 | 100.0 | 790.2 |
| 2 | 28 | 672 | 21.0 | 40.1 | 1121.0 | 2.7 | 100.0 | 741.4 |
| 3 | 31 | 744 | 21.0 | 43.3 | 1200.5 | 3.5 | 100.0 | 784.7 |
| 4 | 30 | 720 | 21.0 | 47.7 | 1309.9 | 5.4 | 100.0 | 896.5 |
| 5 | 31 | 744 | 21.0 | 54.5 | 1478.9 | 7.8 | 100.0 | 1057.7 |
| 6 | 30 | 720 | 21.0 | 60.0 | 1615.6 | 10.3 | 100.0 | 1252.2 |
| 7 | 31 | 744 | 21.0 | 62.9 | 1687.7 | 11.9 | 100.0 | 1392.6 |
| 8 | 31 | 744 | 21.0 | 61.9 | 1662.9 | 12.7 | 100.0 | 1467.8 |
| 9 | 30 | 720 | 21.0 | 55.5 | 1503.8 | 12.4 | 100.0 | 1439.2 |
| 10 | 31 | 744 | 21.0 | 48.3 | 1324.8 | 10.6 | 100.0 | 1277.5 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 30 | 720 | 21.0 | 43.2 | 1198.1 | 8.1 | 100.0 | 1079.5 |
| 12 | 31 | 744 | 21.0 | 40.6 | 1133.4 | 5.4 | 100.0 | 896.5 |

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Při výpočtu požadovaného teplotního faktoru f,Rsi,RQ bude uplatněna přirážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 0,0 % (prostor bez úpravy vlhkosti vzduchu).

Při výpočtu šíření vodní páry bude uplatněna přirážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 5,0 %.

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor hodnocené stavební konstrukce R: 2,388 m2K/W
**Součinitel prostupu tepla hodnocené konstrukce U: 0,40 W/(m2.K)**
Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla byla zaokrouhlena podle čl. 5.2.6 v ČSN 730540-2 (2025).

**Požadovaný max. součinitel prostupu tepla U,RQ: 0,45 W/(m2.K)**
**Konstrukce SPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na součinitel prostupu tepla.**

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor hodnocené stavební konstrukce ZpT: 1.1E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786: 178,0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786: 11,1 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p: 18,73 °C
**Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce f,Rsi: 0,905**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | | | | Vypočtené hodnoty | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | --------- 80% --------- | | -------- 100% --------- | | | | |
| | **Tsi,m[C]** | **f,Rsi,m** | **Tsi,m[C]** | **f,Rsi,m** | **Tsi[C]** | **f,Rsi** | **RHsi[%]** |
| 1 | 9.5 | 0.337 | 6.2 | 0.149 | 19.4 | 0.905 | 42,2 |
| 2 | 10.2 | 0.411 | 6.9 | 0.231 | 19.3 | 0.905 | 44,6 |
| 3 | 11.4 | 0.450 | 8.1 | 0.260 | 19.3 | 0.905 | 48,0 |
| 4 | 12.8 | 0.477 | 9.5 | 0.262 | 19.5 | 0.905 | 52,3 |
| 5 | 14.9 | 0.538 | 11.5 | 0.279 | 19.7 | 0.905 | 58,9 |
| 6 | 16.4 | 0.570 | 12.9 | 0.247 | 20.0 | 0.905 | 63,9 |
| 7 | 17.1 | 0.576 | 13.7 | 0.194 | 20.1 | 0.905 | 66,3 |
| 8 | 16.9 | 0.505 | 13.4 | 0.087 | 20.2 | 0.905 | 65,0 |
| 9 | 15.2 | 0.323 | 11.8 | ------ | 20.2 | 0.905 | 58,4 |
| 10 | 13.0 | 0.234 | 9.7 | ------ | 20.0 | 0.905 | 51,3 |
| 11 | 11.3 | 0.251 | 8.0 | ------ | 19.8 | 0.905 | 46,6 |
| 12 | 10.4 | 0.321 | 7.1 | 0.110 | 19.5 | 0.905 | 44,5 |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.
Při výpočtu f,Rsi,m nebyla uplatněna přirážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu (prostor bez úpravy vlhkosti).

**Požadovaný minimální teplotní faktor f,Rsi,RQ: 0,576**

Požadavek platí pro hmotnou konstrukci s vyšší tep. setrvačností a povrchem, který může být ohrožen růstem plísní.

**Konstrukce SPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na vnitřní povrchovou teplotu.**

Vyhodnocení je pouze PŘEDBĚŽNÉ, protože výpočtem teplotního faktoru pro skladbu konstrukce nelze ověřit, zda je požadavek splněn i v místech tepelných mostů a vazeb.



STOP term
energetické hodnocení budov

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle ČSN 730540, EN ISO 6946 a EN ISO 13788

**Teplo 2026**

Název úlohy: **Vnitřní stěny do TP**
Zpracovatel: STOPTERM s.r.o.
Zakázka: PENB - U Krbu 2021 - 2024
Datum: X/2026

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: stěna vnitřní k nevyt. prostoru v kontaktu hlavně s exteriérem
Typ hodnocení: souč. prostupu tepla, tepl. faktor

Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m2.K)

### Skladba konstrukce (od interiéru):

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Omítka vnitřní | 0,0100 | 0,9900 | 790,0 | 2000,0 | 19,0 | 0,0000 |
| 2 | Struskopemzobe | 0,1800 | 0,6200 | 890,0 | 1700,0 | 17,0 | 0,0000 |
| 3 | Omítka vnitřní | 0,0100 | 0,9900 | 790,0 | 2000,0 | 19,0 | 0,0000 |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|---|---|---|
| 1 | Omítka vnitřní | --- |
| 2 | Struskopemzobeton | --- |
| 3 | Omítka vnitřní | --- |

### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi: 0,25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse: 0,13 m2K/W

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 °C
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi: 50,0 %

Návrhová teplota na vnější straně konstrukce Te: 3,0 °C
Návrhová rel. vlhkost na vnější straně konstrukce RHe: 80,0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor hodnocené stavební konstrukce R: 0,304 m2K/W
**Součinitel prostupu tepla hodnocené konstrukce U: 1,8 W/(m2.K)**
Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla byla zaokrouhlena podle čl. 5.2.6 v ČSN 730540-2 (2025).

**Požadovaný max. součinitel prostupu tepla U,RQ: 0,30 W/(m2.K)**
**Konstrukce NESPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na součinitel prostupu tepla.**

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor hodnocené stavební konstrukce ZpT: 1.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786: 10,7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786: 7,3 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p: 14,42 °C
**Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce f,Rsi: 0,635**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

**Požadovaný minimální teplotní faktor f,Rsi,RQ: 0,669**
Požadovaná hodnota byla odvozena z návrhových okrajových podmínek (měsíční podmínky nebyly zadány).
**Konstrukce NESPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na vnitřní povrchovou teplotu.**

**Teplo 2026, (c) 2025 Svoboda Software**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle ČSN 730540, EN ISO 6946 a EN ISO 13788

**Teplo 2026**

Název úlohy: **Podlaha na terénu**
Zpracovatel: STOPTERM s.r.o.
Zakázka: PENB - U Krbu 2021 - 2024
Datum: X/2026

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině
Typ hodnocení: souč. prostupu, tepl. faktor, pokles dotykové teploty

Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m2.K)

### Skladba konstrukce (od interiéru):

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Potěr cementov | 0,0300 | 1,1600 | 840,0 | 2000,0 | 19,0 | 0,0000 |
| 2 | Betonová mazan | 0,0500 | 1,3000 | 1020,0 | 2200,0 | 20,0 | 0,0000 |
| 3 | Hydroizolace | 0,0025 | 0,2100 | 1470,0 | 900,0 | 3150,0 | 0,0000 |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|---|---|---|
| 1 | Potěr cementový | --- |
| 2 | Betonová mazanina | --- |
| 3 | Hydroizolace | --- |

### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi: 0,25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,00 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse: 0,04 m2K/W

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 °C
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi: 50,0 %

Návrhová teplota v zemině přilehlé ke konstrukci Te: 5,0 °C
Návrh. rel. vlhkost v zemině přilehlé ke konstrukci RHe: 100,0 %

| Měsíc | Délka [dny/hodiny] | | Tai [°C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [°C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 31 | 744 | 21.0 | 38.1 | 1071.3 | 3.6 | 100.0 | 790.2 |
| 2 | 28 | 672 | 21.0 | 40.1 | 1121.0 | 2.7 | 100.0 | 741.4 |
| 3 | 31 | 744 | 21.0 | 43.3 | 1200.5 | 3.5 | 100.0 | 784.7 |
| 4 | 30 | 720 | 21.0 | 47.7 | 1309.9 | 5.4 | 100.0 | 896.5 |
| 5 | 31 | 744 | 21.0 | 54.5 | 1478.9 | 7.8 | 100.0 | 1057.7 |
| 6 | 30 | 720 | 21.0 | 60.0 | 1615.6 | 10.3 | 100.0 | 1252.2 |
| 7 | 31 | 744 | 21.0 | 62.9 | 1687.7 | 11.9 | 100.0 | 1392.6 |
| 8 | 31 | 744 | 21.0 | 61.9 | 1662.9 | 12.7 | 100.0 | 1467.8 |
| 9 | 30 | 720 | 21.0 | 55.5 | 1503.8 | 12.4 | 100.0 | 1439.2 |
| 10 | 31 | 744 | 21.0 | 48.3 | 1324.8 | 10.6 | 100.0 | 1277.5 |
| 11 | 30 | 720 | 21.0 | 43.2 | 1198.1 | 8.1 | 100.0 | 1079.5 |
| 12 | 31 | 744 | 21.0 | 40.6 | 1133.4 | 5.4 | 100.0 | 896.5 |

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Při výpočtu požadovaného teplotního faktoru f,Rsi,RQ bude uplatněna přirážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 0,0 % (prostor bez úpravy vlhkosti vzduchu).

Při výpočtu šíření vodní páry bude uplatněna přirážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu ve výši 5,0 %.

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor hodnocené stavební konstrukce R: 0,075 m2K/W
**Součinitel prostupu tepla hodnocené konstrukce U: 4,1 W/(m2.K)**
Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla byla zaokrouhlena podle čl. 5.2.6 v ČSN 730540-2 (2025).

**Požadovaný max. součinitel prostupu tepla U,RQ: 0,45 W/(m2.K)**
**Konstrukce NESPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na součinitel prostupu tepla.**

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor hodnocené stavební konstrukce ZpT: 5.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786: 1,5
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786: 1,5 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p: 10,04 °C
**Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce f,Rsi: 0,315**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: | | | | Vypočtené hodnoty | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | --------- 80% --------- | | -------- 100% --------- | | | | |
| | Tsi,m[C] | f,Rsi,m | Tsi,m[C] | f,Rsi,m | Tsi[C] | f,Rsi | RHsi[%] |
| 1 | 9.5 | 0.337 | 6.2 | 0.149 | 9.1 | 0.315 | 82,1 |
| 2 | 10.2 | 0.411 | 6.9 | 0.231 | 8.5 | 0.315 | 90,1 |
| 3 | 11.4 | 0.450 | 8.1 | 0.260 | 9.0 | 0.315 | 93,7 |
| 4 | 12.8 | 0.477 | 9.5 | 0.262 | 10.3 | 0.315 | 94,6 |
| 5 | 14.9 | 0.538 | 11.5 | 0.279 | 12.0 | 0.315 | 96,9 |
| 6 | 16.4 | 0.570 | 12.9 | 0.247 | 13.7 | 0.315 | 95,4 |
| 7 | 17.1 | 0.576 | 13.7 | 0.194 | 14.8 | 0.315 | 93,1 |
| 8 | 16.9 | 0.505 | 13.4 | 0.087 | 15.3 | 0.315 | 88,5 |
| 9 | 15.2 | 0.323 | 11.8 | ------ | 15.1 | 0.315 | 80,4 |
| 10 | 13.0 | 0.234 | 9.7 | ------ | 13.9 | 0.315 | 75,7 |
| 11 | 11.3 | 0.251 | 8.0 | ------ | 12.2 | 0.315 | 75,8 |
| 12 | 10.4 | 0.321 | 7.1 | 0.110 | 10.3 | 0.315 | 80,5 |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.
Při výpočtu f,Rsi,m nebyla uplatněna přirážka k rel. vlhkosti vnitřního vzduchu (prostor bez úpravy vlhkosti).

**Požadovaný minimální teplotní faktor f,Rsi,RQ:** **0,576**

Požadavek platí pro hmotnou konstrukci s vyšší tep. setrvačností a povrchem, který může být ohrožen růstem plísní.

**Konstrukce NESPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na vnitřní povrchovou teplotu.**

**Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:**

| | |
|---|---|
| Tepelná jímavost podlahové konstrukce B: | 1427,84 Ws/m2K |
| **Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT,10:** | **12,93 °C** |
| Hodnoty platí pro nášlapnou vrstvu: | Potěr cementový |
| **Požadovaný max. pokles dotyk. teploty DeltaT,10,RQ:** | **bez požadavků (IV. kategorie)** |

**Konstrukce SPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na pokles dotykové teploty.**

Hodnocená podlaha patří do IV. kategorie (studená podlaha).

**Teplo 2026, (c) 2025 Svoboda Software**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle ČSN 730540, EN ISO 6946 a EN ISO 13788

**Teplo 2026**

Název úlohy: **Strop pod nástavbou**
Zpracovatel: STOPTERM s.r.o.
Zakázka: PENB - U Krbu 2021 - 2024
Datum: X/2026

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: strop vnitřní k nevyt. prostoru v kontaktu hlavně s exteriérem
Typ hodnocení: souč. prostupu tepla, tepl. faktor

Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m2.K)

### Skladba konstrukce (od interiéru):

| Číslo | Název | D [m] | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m3] | Mi [-] | Ma [kg/m2] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Omítka vnitřní | 0,0050 | 0,9900 | 790,0 | 2000,0 | 19,0 | 0,0000 |
| 2 | Stropní panel | 0,1000 | 1,5800 | 1020,0 | 2400,0 | 29,0 | 0,0000 |
| 3 | Betonová mazan | 0,0500 | 1,3000 | 1020,0 | 2200,0 | 20,0 | 0,0000 |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|---|---|---|
| 1 | Omítka vnitřní | --- |
| 2 | Stropní panel | --- |
| 3 | Betonová mazanina | --- |

### Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi: 0,25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse: 0,10 m2K/W

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 °C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 21,0 °C
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi: 50,0 %

Návrhová teplota na vnější straně konstrukce Te: 3,0 °C
Návrhová rel. vlhkost na vnější straně konstrukce RHe: 80,0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor hodnocené stavební konstrukce R: 0,105 m2K/W
**Součinitel prostupu tepla hodnocené konstrukce U: 3,3 W/(m2.K)**
Vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla byla zaokrouhlena podle čl. 5.2.6 v ČSN 730540-2 (2025).

**Požadovaný max. součinitel prostupu tepla U,RQ: 0,30 W/(m2.K)**
**Konstrukce NESPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na součinitel prostupu tepla.**

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor hodnocené stavební konstrukce ZpT: 2.1E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786: 5,9
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786: 5,3 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p: 11,11 °C
**Teplotní faktor vnitřního povrchu konstrukce f,Rsi: 0,450**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

**Požadovaný minimální teplotní faktor f,Rsi,RQ: 0,669**
Požadovaná hodnota byla odvozena z návrhových okrajových podmínek (měsíční podmínky nebyly zadány).
**Konstrukce NESPLŇUJE požadavek ČSN 730540-2 (2025) na vnitřní povrchovou teplotu.**

**Teplo 2026, (c) 2025 Svoboda Software**

# PŘÍLOHA Č. 2 - VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

## VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhl. č. 264/2020 Sb. ve znění vyhl. č. 222/2024 Sb.

a podle ČSN 730540, EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

**Energie 2026.11**

Název úlohy: **U Krbu - stávající stav**
Zpracovatel: STOPTERM s.r.o.
Zakázka: PENB - U Krbu 2021 - 2024
Datum: X/2026 / 14.10.2026 (zadání vstupních dat / zpracování PENB)

Požadované součinitele prostupu tepla konstrukcí UN20 nastaveny podle: ČSN 730540-2 (2025)

## PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s hodinovým krokem podle EN ISO 52016-1

Horní mez pro vypočtený potřebný hodinový tepelný výkon v režimu vytápění v zónách kromě obytných: nestanoven (standardní postup podle EN ISO 52016-1)

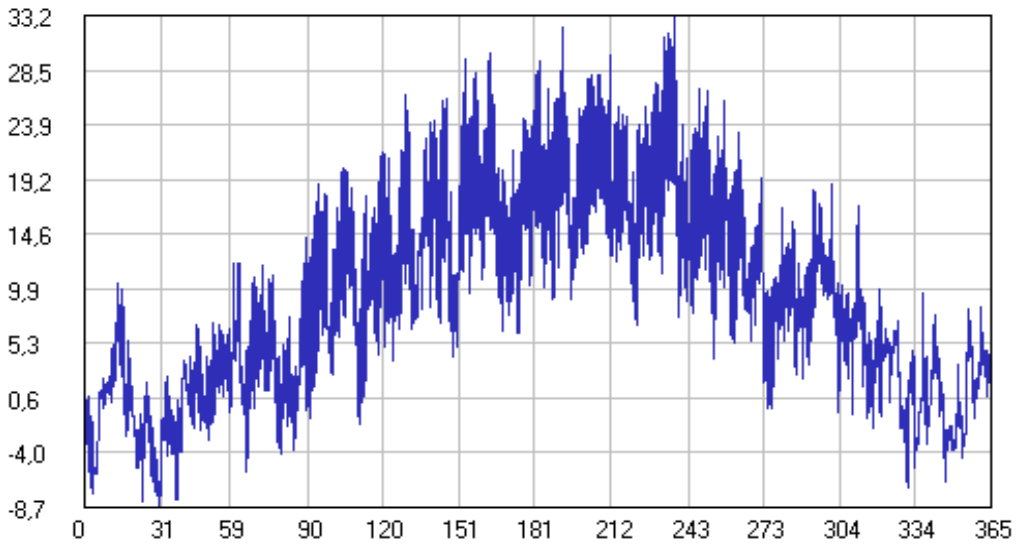
**Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:**

Úroveň referenční budovy: dokončená budova a změna dokončené budovy
Posouzení na požadavky podle: bez požadavků
Redukce ref. prim. energie pro: bytový dům

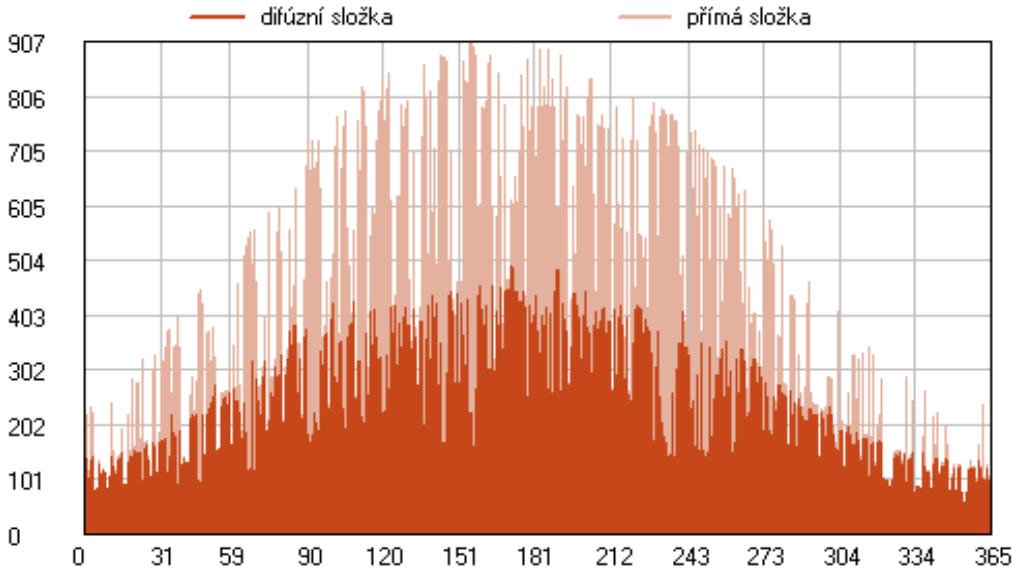
**Okrajové podmínky výpočtu (přepočtené z hodinových údajů):**

Klimatická data: jednotné smluvní údaje pro ČR

Teplota venkovního vzduchu během roku [°C]:




Intenzita globálního slunečního záření na horizontální rovinu během roku [W/m2]:




| Měsíc | Průměrná teplota venkovního vzduchu | Prům. rel. vlhkost venkovního vzduchu | Celkové množství dopadající slun. energie na vod. plochu |
|---|---|---|---|
| leden | -1,0 °C | 85,8 % | 25,0 kWh/m2 |
| únor | 0,5 °C | 76,0 % | 42,0 kWh/m2 |
| březen | 3,4 °C | 76,8 % | 79,0 kWh/m2 |
| duben | 10,2 °C | 63,4 % | 131,0 kWh/m2 |
| květen | 13,9 °C | 72,7 % | 153,0 kWh/m2 |
| červen | 17,4 °C | 66,0 % | 168,0 kWh/m2 |
| červenec | 19,8 °C | 68,6 % | 176,0 kWh/m2 |
| srpen | 18,8 °C | 67,8 % | 146,0 kWh/m2 |
| září | 14,4 °C | 70,4 % | 106,0 kWh/m2 |
| říjen | 9,1 °C | 82,8 % | 59,0 kWh/m2 |
| listopad | 4,1 °C | 87,2 % | 29,0 kWh/m2 |
| prosinec | 0,7 °C | 87,4 % | 19,0 kWh/m2 |

| | |
|---|---|
| Návrhová venkovní teplota v zimním období: | -13,0 °C |
| Zeměpisná šířka lokality budovy: | 50,0 ° severní šířky |
| Zeměpisná délka lokality budovy: | 15,3 ° východní délky |
| Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem: | 3,3 m/s |
| Typické okolí hodnocené budovy: | městská zástavba |
| Krytí hodnocené budovy proti větru: | střední |
| Metoda výpočtu výměny tepla sáláním s oblohou: | standardní EN ISO 52016-1 (konstantní tok) |
| Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu: | 11,0 °C |
| Albedo (odrazivost terénu): | 0,12 |
| Metoda určení odporů při přestupu Rse: | přímé zadání uživatelem (konst. hodnoty) |

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1:

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

Název zóny: Obytná zóna

| Název podzóny | Energ.vzt.plocha | Typ podzóny | Typ profilu |
|---|---|---|---|
| Byty | 3575,7 m2 | obytná | smluvní profil (Obytné zóny - BD - byt) |
| Společné prosto | 551,5 m2 | obytná | smluvní profil (Obytné zóny - komunikace |

| | |
|---|---|
| **Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:** | **obytná** |
| Výsledná obsazenost zóny: | 34,7 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob) |
| Uvažovaný počet osob v zóně: | 110,0 |
| **Celk. energeticky vztažná plocha:** | **4127,2 m2** |

| | |
|---|---|
| Podlah. plocha (celková vnitřní): | 3819,4 m2 |
| Objem z vnějších rozměrů: | 12177,5 m3 |
| Účinná vnitřní tepelná kapacita: | 260,0 kJ/(m2.K) |
| **Převažující návrhová vnitřní teplota:** | **20,0 °C** (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku) |
| Zóna je vytápěna / chlazena: | ano / ne |
| **Návrhová vnitřní teplota pro vytápění:** | (pro výpočet dodané energie na vytápění) |
| Minimální hodinová hodnota: | 19,5 °C (8760 h/a) |
| Maximální hodinová hodnota: | 19,5 °C (8760 h/a) |
| **Požadovaná osvětlenost zóny:** | (včetně vlivu kor. činitele plošného využití) |
| Minimální hodinová hodnota: | 0,0 lx (1825 h/a) |
| Maximální hodinová hodnota: | 72,5 lx (1345 h/a) |
| **Prům. činitel denní osvětlenosti:** | **2,50 %** |
| Provoz při dostatečném denním osvětlení: | osvětlení je vypnuté |
| Průměrný index zóny: | 1,07 |
| Činitel absence osob v zóně: | proměnný během roku od 0,13 do 0,78 |
| Činitel závislosti na denním světle: | proměnný (určován výpočtem) |
| **Měrný příkon systému osvětlení:** | **0,032 W/(m2.lx)** |
| Činitel konstantní osvětlenosti: | 1,00 |
| Činitel systému řízení osv. soustavy: | 1,00 |
| Činitel typu světelných zdrojů: | 1,70 |
| Průměrná účinnost zdrojů světla: | 20,0 % |
| Činitel údržby systému osvětlení: | 0,70 |
| **Produkce tepla osobami přítomnými v zóně:** | |
| Průměrná roční hodnota: | **1,6 W/m2** |
| Prům. roční čas. podíl této produkce: | 100,0 % |
| Minimální hodinová hodnota: | 0,5 W/m2 (1000 h/a) |
| Maximální hodinová hodnota: | 2,0 W/m2 (4610 h/a) |
| **Produkce tepla spotřebiči a vybavením:** | |
| Průměrná roční hodnota: | **0,8 W/m2** |
| Prům. roční čas. podíl této produkce: | 100,0 % |
| Minimální hodinová hodnota: | 0,1 W/m2 (2555 h/a) |
| Maximální hodinová hodnota: | 2,6 W/m2 (730 h/a) |
| Zohlednění spotřebičů ve výpočtu: | jen vnitřní zisky |
| **Roční potřeba tepla na přípravu TV:** | **65265,14 kWh** (bez vlivu případného ZZT) |
| Roční potřeba teplé vody v zóně: | 1405,2 m3 |
| Minimální hodinový odběr TV: | 0,0 l/h (2190 h/a) |
| Maximální hodinový odběr TV: | 385,0 l/h (730 h/a) |
| Výchozí a cílová teplota vody: | 10,0 C / 50,0 °C |

## Otopné soustavy v zóně č. 1

| | |
|---|---|
| Počet otopných soustav: | 1 |
| **Název otopné soustavy č. 1:** | **Otopná soustava** |
| Podíl soustavy na dodávce tepla: | 100,0 % |
| Účinnosti otopné soustavy: | 92,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla) |
| Příkony v otopné soustavě: | 1,0 W (regulace) + 229,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní) |
| Podíl předávání tepla do středu zóny: | 0,0 % |
| **Zdroj tepla č. 1:** | **SZTE** |
| Podíl zdroje na dodávce soustavy: | 100,0 % |
| Typ zdroje tepla: | obecný zdroj tepla (např. kotel) |
| Účinnost výroby tepla zdrojem: | 99,0 % |
| Jmenovitý tepelný výkon zdroje: | 138,0 kW |
| Umístění zdroje tepla: | uvnitř hodnocené budovy |
| Energonositel: | účinná SZTE s OZE do 80% včetně |

## Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

| | |
|---|---|
| Počet systémů přípravy teplé vody: | 1 |
| **Název systému přípravy TV č. 1:** | **Ohřev TV** |
| Podíl systému na dodávce tepla: | 100,0 % |
| Délka rozvodů teplé vody: | 777,6 m |
| Měrná ztráta rozvodů teplé vody: | 179,8 Wh/(m.d) |

| | |
|---|---|
| Korekce ztráty rozvodů na teplotu v zóně: | ano |
| Ztráty z rozvodů TV se uvažují: | trvalé (8760 h v roce) |
| Pokrytí tepelných ztrát z rozvodů TV: | zdroj(e) tepla na přípravu TV |
| Příkony v systému přípravy TV: | 1,0 W (regulace) + 229,1 W (čerpadla) |
| **Zdroj tepla č. 1:** | **SZTE** |
| Podíl zdroje na dodávce systému: | 100,0 % |
| Typ zdroje tepla: | obecný zdroj tepla (např. kotel) |
| Účinnost výroby tepla zdrojem: | 99,0 % |
| Jmenovitý tepelný výkon zdroje: | 101,0 kW |
| Umístění zdroje tepla: | uvnitř hodnocené budovy |
| Energonositel: | účinná SZTE s OZE do 80% včetně |
| Počet zásobníků teplé vody: | 1 |

| Objem zásobníku | Měrná ztráta | Zdroj pokrývající ztrátu zásobníku | Podíl zdroje |
|---|---|---|---|
| 300,0 l | 6,4 Wh/(l.d)* | SZTE | 100,0 % |

* měrná ztráta se koriguje podle aktuální teploty v zóně

## Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a venkovním vzduchem

| Název konstrukce | Plocha [m2] | U [W/m2K] | b [-] | H,T [W/K] | U,N,20 [W/m2K] |
|---|---|---|---|---|---|
| Průčelí | 791,60 | 0,33 | 1,00 | 261,228 | 0,30 |
| Schodišťové stěny v TP nad t | 12,90 | 0,41 | 1,00 | 5,289 | 0,30 |
| Štíty | 152,50 | 0,33 | 1,00 | 50,325 | 0,30 |
| Boční lodžiové panely | 70,50 | 0,53 | 1,00 | 37,365 | 0,30 |
| Průčelí | 735,60 | 0,33 | 1,00 | 242,748 | 0,30 |
| Schodišťové stěny v TP nad t | 12,90 | 0,41 | 1,00 | 5,289 | 0,30 |
| Štíty | 152,50 | 0,33 | 1,00 | 50,325 | 0,30 |
| Boční lodžiové panely | 70,50 | 0,53 | 1,00 | 37,365 | 0,30 |
| Střecha | 786,00 | 0,36 | 1,00 | 282,960 | 0,24 |
| Okna plastová | 90,00 (1,50x1,50x40) | 1,4 | 1,00 | 126,000 | 1,5 |
| Okna plastová | 126,00 (2,10x1,50x40) | 1,4 | 1,00 | 176,400 | 1,5 |
| Okna plastová | 56,40 (1,50x2,35x16) | 1,4 | 1,00 | 78,960 | 1,5 |
| Plastové vstupní dveře | 13,20 (1,50x2,20x4) | 1,6 | 1,00 | 21,120 | 1,7 |
| Okna plastová | 176,40 (2,10x1,50x56) | 1,4 | 1,00 | 246,960 | 1,5 |
| Okna plastová | 5,04 (2,10x0,60x4) | 1,4 | 1,00 | 7,056 | 1,5 |
| Okna plastová | 81,00 (1,35x1,50x40) | 1,4 | 1,00 | 113,400 | 1,5 |
| Lodžiové dveře plastové | 66,00 (0,75x2,20x40) | 1,4 | 1,00 | 92,400 | 1,5 |
| Plastové vstupní dveře | 13,20 (1,50x2,20x4) | 1,6 | 1,00 | 21,120 | 1,7 |
| Výlez na střechu | 1,62 (0,90x0,90x2) | 7,2 | 1,00 | 11,664 | 1,5 |

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro Tim=18-22 C.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin Ht,tj = A * DeltaU,tjm.
Průměrná přirážka na vliv tepelných vazeb DeltaU,tjm: 0,050 W/(m2K)

| | |
|---|---|
| Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: | 1867,975 W/K |
| Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami Ht,d,tj: | 170,693 W/K |
| Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru Ht,d: | 2038,668 W/K |

Měrný tepelný tok prostupem Ht,d se použije jen pro výpočet průměrného součinitele prostupu tepla budovy Uem.

## Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou u zóny č. 1

1. konstrukce ve styku se zeminou

| | |
|---|---|
| Název konstrukce: | Podlaha na terénu |
| Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem: | 82,70 m2 |
| Součinitel prostupu tepla této konstrukce: | 4,100 W/(m2K) |
| Činitel teplotní redukce: | 0,43 |
| Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro Tim=18-22 C: | 0,450 W/(m2K) |
| Ustálený měrný tok zeminou Ht,g: | 145,800 W/K |
| Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy: | 0,07 m2K/W |
| Teplota virtuální vrstvy zeminy: | od 6,7 do 12,0 °C |

2. konstrukce ve styku se zeminou

| | |
|---|---|
| Název konstrukce: | Schodišťové stěny v TP pod terénem |
| Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem: | 20,50 m2 |
| Součinitel prostupu tepla této konstrukce: | 0,400 W/(m2K) |
| Činitel teplotní redukce: | 0,66 |

| | |
|---|---|
| Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro Tim=18-22 C: | 0,450 W/(m2K) |
| Ustálený měrný tok zeminou Ht,g: | 5,412 W/K |
| Tepelný odpor virtuální vrstvy zeminy: | 1,04 m2K/W |
| Teplota virtuální vrstvy zeminy: | od -2,2 do 21,0 °C |

| | |
|---|---|
| Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c: | 151,212 W/K |
| Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,g,tj: | 5,160 W/K |
| Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu Ht,g: | 156,372 W/K |

Měrný tok Ht,g (bez případné přirážky na vliv podlah. vytápění) se použije jen pro výpočet prům. souč. prostupu tepla budovy Uem.

## Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1

1. kce u nevytáp. prostoru

| | |
|---|---|
| Název konstrukce: | Strop TP |
| Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem: | 694,70 m2 |
| Součinitel prostupu tepla této konstrukce: | 1,200 W/(m2K) |
| Činitel teplotní redukce: | 0,49 |
| Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro Tim=18-22 C: | 0,300 W/(m2K) |
| Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí: | 408,484 W/K |

2. kce u nevytáp. prostoru

| | |
|---|---|
| Název konstrukce: | Schodiště nad TP |
| Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem: | 35,80 m2 |
| Součinitel prostupu tepla této konstrukce: | 2,300 W/(m2K) |
| Činitel teplotní redukce: | 0,49 |
| Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro Tim=18-22 C: | 0,300 W/(m2K) |
| Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí: | 40,347 W/K |

3. kce u nevytáp. prostoru

| | |
|---|---|
| Název konstrukce: | Dveře do TP |
| Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem: | 19,20 m2 |
| Součinitel prostupu tepla této konstrukce: | 2,000 W/(m2K) |
| Činitel teplotní redukce: | 0,49 |
| Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro Tim=18-22 C: | 1,700 W/(m2K) |
| Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí: | 18,816 W/K |

4. kce u nevytáp. prostoru

| | |
|---|---|
| Název konstrukce: | Vnitřní stěny do TP |
| Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem: | 177,20 m2 |
| Součinitel prostupu tepla této konstrukce: | 1,800 W/(m2K) |
| Činitel teplotní redukce: | 0,49 |
| Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro Tim=18-22 C: | 0,300 W/(m2K) |
| Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí: | 156,290 W/K |

5. kce u nevytáp. prostoru

| | |
|---|---|
| Název konstrukce: | Strop pod nástavbou |
| Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem: | 20,60 m2 |
| Součinitel prostupu tepla této konstrukce: | 3,300 W/(m2K) |
| Činitel teplotní redukce: | 0,49 |
| Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U,N,20 podle ČSN 730540-2 pro Tim=18-22 C: | 0,300 W/(m2K) |
| Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí: | 33,310 W/K |

6. kce u nevytáp. prostoru

| | |
|---|---|
| Název konstrukce: | Výlez do nástavby |
| Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem: | 0,70 m2 |
| Součinitel prostupu tepla této konstrukce: | 5,000 W/(m2K) |
| Činitel teplotní redukce: | 0,56 |

Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U,N,20
podle ČSN 730540-2 pro Tim=18-22 C: 1,500 W/(m2K)
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí: 1,960 W/K

Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory Ht,u,c: 659,207 W/K
Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,u,tj: 47,410 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory Ht,u: 706,617 W/K
Měrný tepelný tok prostupem Ht,u se použije jen pro výpočet průměrného součinitele prostupu tepla budovy Uem.

## Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně: 9742,00 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %

Průvzdušnost obálkou q50: 4,500 m3/(h.m2) (hodnota platná pro budovu)
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa: 2,06 1/h (odvozená hodnota z q50)
Možnost příčného provětrávání: ano
Výška základny zóny nad terénem: -1,35 m
Zohlednění směru větru: ano
Metoda rozdělení netěsností: poměrově podle ploch vnějších konstrukcí

Typ větrání zóny: přirozené
Intenzita přirozeného větrání: 0,27 1/h (průměrná roční hodnota)

Zvýšené noční větrání: ne

Průměrný roční referenční tlak v zóně stanovený podle EN ISO 16798-7: -2,6 Pa
Průměrný roční měrný tok větráním do zóny přes netěsnosti v obálce Hv,lea: 188,107 W/K
Průměrný roční měrný tok přirozeným větráním do zóny Hv,arg: 883,794 W/K
Průměrný roční měrný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů Hv,ztu: 0,000 W/K
Průměrný roční měrný tok nuceným větráním do zóny Hv,sup: 0,000 W/K
Průměrná roční hodnota celkového měrného toku větráním Hv: 1071,901 W/K
Roční průměrný měrný tok větráním je zde uveden pouze informativně - ve výpočtu se dále nepoužívá.

## Solární vlastnosti stavebních konstrukcí v obálce zóny č. 1:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,0 ° severní šířky
Zeměpisná délka lokality budovy: 15,3 ° východní délky

| | | Markýza | | Levá stěna | | Pravá stěna | | Celk. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Název výplně otvoru** | **Orientace** | **D x L** | **F,ov** | **D x L** | **F,finL** | **D x L** | **F,finR** | **F,fin** |
| Okna plastová | SZ | ----- | 1,000 | ----- | ------- | ----- | ------- | 1,000 |
| Okna plastová | SZ | ----- | 1,000 | ----- | ------- | ----- | ------- | 1,000 |
| Okna plastová | SZ | ----- | 1,000 | ----- | ------- | ----- | ------- | 1,000 |
| Plastové vstupní dveře | S | ----- | 1,000 | ----- | ------- | ----- | ------- | 1,000 |
| Okna plastová | JV | ----- | 1,000 | ----- | ------- | ----- | ------- | 1,000 |
| Okna plastová | JV | ----- | 1,000 | ----- | ------- | ----- | ------- | 1,000 |
| Okna plastová | JV | ----- | 1,000 | ----- | ------- | ----- | ------- | 1,000 |
| Lodžiové dveře plastové | JV | ----- | 1,000 | ----- | ------- | ----- | ------- | 1,000 |
| Plastové vstupní dveře | J | ----- | 1,000 | ----- | ------- | ----- | ------- | 1,000 |
| Výlez na střechu | H | ----- | 1,000 | ----- | ------- | ----- | ------- | 1,000 |
| Průčelí | SZ | ----- | 1,000 | ----- | ------- | ----- | ------- | 1,000 |
| Schodišťové stěny v TP nad ter | SZ | ----- | 1,000 | ----- | ------- | ----- | ------- | 1,000 |
| Štíty | SV | ----- | 1,000 | ----- | ------- | ----- | ------- | 1,000 |
| Boční lodžiové panely | SV | ----- | 1,000 | ----- | ------- | ----- | ------- | 1,000 |
| Průčelí | JV | ----- | 1,000 | ----- | ------- | ----- | ------- | 1,000 |
| Schodišťové stěny v TP nad ter | JV | ----- | 1,000 | ----- | ------- | ----- | ------- | 1,000 |
| Štíty | JZ | ----- | 1,000 | ----- | ------- | ----- | ------- | 1,000 |
| Boční lodžiové panely | JZ | ----- | 1,000 | ----- | ------- | ----- | ------- | 1,000 |
| Střecha | H | ----- | 1,000 | ----- | ------- | ----- | ------- | 1,000 |

| | | Okolí / Horiz. | | Celkový | Způsob stanovení |
|---|---|---|---|---|---|
| **Název výplně otvoru** | **Orientace** | **H x B** | **F,hor** | **činitel Fsh** | **celk. činitele stínění** |
| Okna plastová | SZ | ----- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem |
| Okna plastová | SZ | ----- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem |
| Okna plastová | SZ | ----- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem |
| Plastové vstupní dveře | S | ----- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem |
| Okna plastová | JV | ----- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem |
| Okna plastová | JV | ----- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem |
| Okna plastová | JV | ----- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Lodžiové dveře plastové | JV | ----- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem |
| Plastové vstupní dveře | J | ----- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem |
| Výlez na střechu | H | ----- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem |
| Průčelí | SZ | ----- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem |
| Schodišťové stěny v TP nad ter | SZ | ----- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem |
| Štíty | SV | ----- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem |
| Boční lodžiové panely | SV | ----- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem |
| Průčelí | JV | ----- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem |
| Schodišťové stěny v TP nad ter | JV | ----- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem |
| Štíty | JZ | ----- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem |
| Boční lodžiové panely | JZ | ----- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem |
| Střecha | H | ----- | 0,750 | 0,750 | přímé zadání uživatelem |

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 [m2] | g/alfa [-] | Fgl [-] | Clona | Pozice | Fc/Tau [-] | Orientace |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Okna plastová | 90,00 | 0,67 | 0,75 | ano | ----- | 0,30 (Fc) | SZ (90°) |
| | | | | manuální ovládání, provoz dle EN ISO 52016-1 | | | |
| Okna plastová | 126,00 | 0,67 | 0,75 | ano | ----- | 0,30 (Fc) | SZ (90°) |
| | | | | manuální ovládání, provoz dle EN ISO 52016-1 | | | |
| Okna plastová | 56,40 | 0,67 | 0,75 | ne | ----- | ----- | SZ (90°) |
| Plastové vstupní dveře | 13,20 | 0,67 | 0,75 | ne | ----- | ----- | S (90°) |
| Okna plastová | 176,40 | 0,67 | 0,75 | ano | ----- | 0,30 (Fc) | JV (90°) |
| | | | | manuální ovládání, provoz dle EN ISO 52016-1 | | | |
| Okna plastová | 5,04 | 0,67 | 0,75 | ne | ----- | ----- | JV (90°) |
| Okna plastová | 81,00 | 0,67 | 0,75 | ano | ----- | 0,30 (Fc) | JV (90°) |
| | | | | manuální ovládání, provoz dle EN ISO 52016-1 | | | |
| Lodžiové dveře plastové | 66,00 | 0,67 | 0,75 | ano | ----- | 0,30 (Fc) | JV (90°) |
| | | | | manuální ovládání, provoz dle EN ISO 52016-1 | | | |
| Plastové vstupní dveře | 13,20 | 0,67 | 0,75 | ne | ----- | ----- | J (90°) |
| Výlez na střechu | 1,62 | 0,00 | 0,75 | ne | ----- | ----- | H (0°) |
| Průčelí | 791,60 | 0,60 | ----- | ----- | ----- | ----- | SZ (90°) |
| Schodišťové stěny v TP nad ter | 12,90 | 0,60 | ----- | ----- | ----- | ----- | SZ (90°) |
| Štíty | 152,50 | 0,60 | ----- | ----- | ----- | ----- | SV (90°) |
| Boční lodžiové panely | 70,50 | 0,60 | ----- | ----- | ----- | ----- | SV (90°) |
| Průčelí | 735,60 | 0,60 | ----- | ----- | ----- | ----- | JV (90°) |
| Schodišťové stěny v TP nad ter | 12,90 | 0,60 | ----- | ----- | ----- | ----- | JV (90°) |
| Štíty | 152,50 | 0,60 | ----- | ----- | ----- | ----- | JZ (90°) |
| Boční lodžiové panely | 70,50 | 0,60 | ----- | ----- | ----- | ----- | JZ (90°) |
| Střecha | 786,00 | 0,60 | ----- | ----- | ----- | ----- | H (0°) |

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); Pozice označuje umístění pohyblivé clony (exteriér, interiér, mezi zasklením); Fc je korekční činitel clonění pohyblivými clonami (při zjednodušeném zadání) a Tau je solární propustnost pohyblivé clony (při detailním zadání).

## PARAMETRY NEVYTÁPĚNÉHO PROSTORU Č. 1 :

**Název nevytápěného prostoru:** **Nevytápěné prostory TP**

Příkon osvětlení v nevytápěném prostoru: 360 W (využito 63,8 h/rok)
Nouzové osvětlení v nevytápěném prostoru: 0,0 kWh/rok

**Roční dodaná elektřina na osvětlení:** **23,01 kWh**

# PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

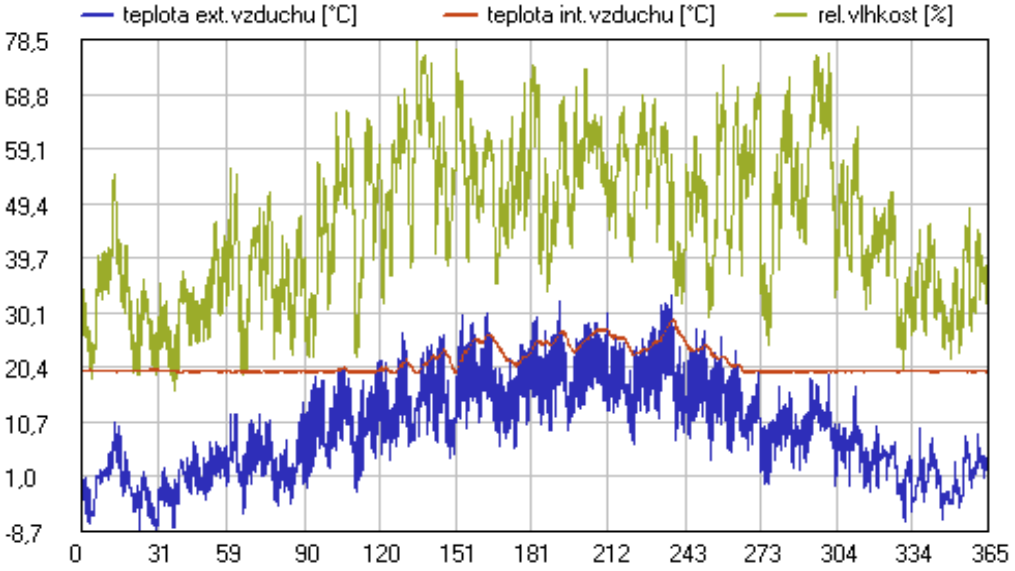
## VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny: Obytná zóna
Převažující návrhová vnitřní teplota: 20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazena: ano / ne
Vzduch je zvlhčován / odvlhčován: ne / ne
Návrhová vnitřní teplota pro vytápění: 19,5 °C (pro výpočet dodané energie na vytápění)

Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

| | |
|---|---|
| Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: | 1071,901 W/K |
| Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: | 1867,975 W/K |
| Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c: | 151,212 W/K |
| Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: | 659,207 W/K |
| Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: | 223,263 W/K |
| **Výsledný měrný tepelný tok H v zóně č. 1:** | **3973,559 W/K** |

Teplota venkovního a vnitřního vzduchu a relativní vlhkost vnitřního vzduchu v průběhu roku:




Poznámka: Průběhy platí pro předpoklad, že všechna TZB mají vždy dostatečný výkon.

## Potřeba tepla na vytápění po měsících

| Měsíc | Q,H,tr [MWh] | Q,H,vt [MWh] | Q,H,inf [MWh] | Q,int [MWh] | Q,tec [MWh] | Q,sol [MWh] | fH [%] | Q,H,nd [MWh] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 44,199 | 13,595 | 2,985 | 7,573 | -------- | 2,338 | 99.9 | 50,869 |
| 2 | 36,957 | 11,368 | 2,481 | 5,338 | -------- | 3,210 | 100.0 | 42,258 |
| 3 | 34,592 | 10,640 | 2,295 | 6,852 | -------- | 5,856 | 94.2 | 34,819 |
| 4 | 19,290 | 5,934 | 1,244 | 6,589 | -------- | 8,918 | 40.0 | 10,961 |
| 5 | 12,010 | 3,694 | 0,763 | 5,927 | -------- | 8,533 | 10.1 | 2,008 |
| 6 | 4,227 | 1,300 | 0,264 | 2,147 | -------- | 3,561 | 0.7 | 0,084 |
| 7 | -------- | -------- | -------- | -------- | -------- | -------- | --- | -------- |
| 8 | -------- | -------- | -------- | -------- | -------- | -------- | --- | -------- |
| 9 | 10,474 | 3,222 | 0,664 | 5,688 | -------- | 6,387 | 12.4 | 2,284 |
| 10 | 22,265 | 6,849 | 1,443 | 7,997 | -------- | 5,023 | 77.2 | 17,536 |
| 11 | 32,181 | 9,899 | 2,129 | 7,204 | -------- | 2,225 | 96.4 | 34,780 |
| 12 | 40,464 | 12,447 | 2,714 | 6,059 | -------- | 1,261 | 99.7 | 48,304 |

Vysvětlivky: **Pro potřebu tepla na vytápění byl použit hodinový krok, pro ostatní orientační hodnoty měsíční krok.**
Q,H,tr je potřeba tepla na pokrytí ztráty prostupem; Q,H,vt je potřeba tepla na pokrytí ztráty větráním bez infiltrace; Q,H,inf je potřeba tepla na krytí ztráty infiltrací; Q,int jsou využitelné vnitřní zisky; Q,tec jsou využit. zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumul. nádrží; Q,sol jsou využitelné sol. zisky;
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: 243,901 MWh**

## Minimální výkon zdroje tepla pro zajištění předepsané teploty v zóně

Minimální výkon zdroje tepla na pokrytí dodávky tepla a ztrát v distribuci a sdílení: **140,848 kW**

z čehož je třeba na pokrytí:
- dodávky tepla na vytapění: 114,030 kW
- ztrát v distribuci a sdílení tepla: 26,817 kW

Upozornění:
a) Minimální výkon zahrnuje pouze vliv ztrát v distribuci tepla uvnitř zóny. Je-li některý ze zdrojů mimo budovu, je třeba vypočtený výkon navýšit o ztrátu v distribuci mimo budovu.
b) Minimální výkon je platný pro použitý refer. klimat. rok a odpovídá nejvyšší hodinové potřebě tepla na vytápění. Nemusí odpovídat výkonu v návrhových podmínkách.

## Přehled četnosti výskytu vyšších vnitřních teplot v zóně bez chlazení

| Ti,op: | > 26 °C | > 27 °C | > 28 °C | > 29 °C | > 30 °C | > 31 °C | > 32 °C | > 35 °C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Délka: | 462 h | 173 h | 48 h | 0 h | 0 h | 0 h | 0 h | 0 h |

Délka udává celkový počet hodin za rok s vnitřní operativní teplotou nad uvedeným limitem.

**Zóna vykazuje riziko přehřívání, vnitřní operativní teplota přesahuje v části roku 27 °C.**
Doporučuje se provést vyhodnocení kritických místností v zóně z hlediska tep. stability v letním období.

## Přehled četnosti výskytu relativních vlhkostí vnitřního vzduchu

| Ti,op: | < 20 % | 20..29 % | 30..39 % | 40..49 % | 50..59 % | 60..69 % | 70..80 % | > 80 % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Délka: | 65 h | 1116 h | 2068 h | 2042 h | 1971 h | 1245 h | 253 h | 0 h |

Délka udává celkový počet hodin za rok s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu v daném rozmezí.

## Energie předané zdroji tepla a chladu do distribučních systémů po měsících

| Měsíc | Energie předaná do distr. systému vytápění Q,H,dis | | | | | Ostatní energie do distrib. systémů | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Zdroj 1 [MWh] | Zdroj 2 [MWh] | Zbytek [MWh] | Kolektory [MWh] | Celkem [MWh] | Q,C,dis [MWh] | Q,W,dis [MWh] | Q,RH,dis [MWh] |
| 1 | 62,832 | -------- | -------- | -------- | 62,832 | -------- | 10,002 | -------- |
| 2 | 52,196 | -------- | -------- | -------- | 52,196 | -------- | 9,034 | -------- |
| 3 | 43,007 | -------- | -------- | -------- | 43,007 | -------- | 10,001 | -------- |
| 4 | 13,539 | -------- | -------- | -------- | 13,539 | -------- | 9,659 | -------- |
| 5 | 2,480 | -------- | -------- | -------- | 2,480 | -------- | 9,840 | -------- |
| 6 | 0,104 | -------- | -------- | -------- | 0,104 | -------- | 9,247 | -------- |
| 7 | -------- | -------- | -------- | -------- | -------- | -------- | 9,314 | -------- |
| 8 | -------- | -------- | -------- | -------- | -------- | -------- | 9,320 | -------- |
| 9 | 2,821 | -------- | -------- | -------- | 2,821 | -------- | 9,414 | -------- |
| 10 | 21,660 | -------- | -------- | -------- | 21,660 | -------- | 9,999 | -------- |
| 11 | 42,959 | -------- | -------- | -------- | 42,959 | -------- | 9,679 | -------- |
| 12 | 59,666 | -------- | -------- | -------- | 59,666 | -------- | 10,002 | -------- |

Vysvětlivky: Q,H,dis je energie předaná do distrib. systému vytápění; Q,C,dis je energie předaná do distrib. systému chlazení, Q,RH,dis je energie předaná do distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je energie předaná do distrib. systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení (případně redukovaný s ohledem na jmenovitý výkon zdrojů).

## Energie dodaná do zóny po měsících

| Měsíc | Q,f,H [MWh] | Q,f,C [MWh] | Q,f,RH [MWh] | Q,f,F [MWh] | Q,f,W [MWh] | Q,f,L [MWh] | Q,f,A [MWh] | Q,f,K [MWh] | Q,fuel [MWh] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 63,467 | -------- | -------- | -------- | 10,103 | 3,395 | 0,299 | -------- | 77,264 |
| 2 | 52,723 | -------- | -------- | -------- | 9,125 | 2,698 | 0,271 | -------- | 64,816 |
| 3 | 43,442 | -------- | -------- | -------- | 10,102 | 2,511 | 0,290 | -------- | 56,345 |
| 4 | 13,676 | -------- | -------- | -------- | 9,756 | 1,972 | 0,191 | -------- | 25,595 |
| 5 | 2,505 | -------- | -------- | -------- | 9,939 | 1,649 | 0,146 | -------- | 14,239 |
| 6 | 0,105 | -------- | -------- | -------- | 9,340 | 1,382 | 0,125 | -------- | 10,953 |
| 7 | -------- | -------- | -------- | -------- | 9,408 | 1,460 | 0,128 | -------- | 10,996 |
| 8 | -------- | -------- | -------- | -------- | 9,414 | 1,789 | 0,128 | -------- | 11,331 |
| 9 | 2,850 | -------- | -------- | -------- | 9,509 | 2,266 | 0,145 | -------- | 14,769 |
| 10 | 21,879 | -------- | -------- | -------- | 10,100 | 2,909 | 0,261 | -------- | 35,148 |
| 11 | 43,393 | -------- | -------- | -------- | 9,776 | 3,215 | 0,284 | -------- | 56,668 |
| 12 | 60,269 | -------- | -------- | -------- | 10,103 | 3,407 | 0,299 | -------- | 74,078 |

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 (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu elektřiny a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 452,202 MWh**

## Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 2901,66 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 4465,26 m2

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,65 W/(m2K)**

# VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Č. 1 :

Název prostoru: Nevytápěné prostory TP

## Energie dodaná do prostoru po měsících

| Měsíc | Q,f,H [MWh] | Q,f,C [MWh] | Q,f,RH [MWh] | Q,f,F [MWh] | Q,f,W [MWh] | Q,f,L [MWh] | Q,f,A [MWh] | Q,fuel [MWh] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | -------- | -------- | -------- | -------- | -------- | 0,002 | -------- | 0,002 |
| 2 | -------- | -------- | -------- | -------- | -------- | 0,002 | -------- | 0,002 |
| 3 | -------- | -------- | -------- | -------- | -------- | 0,002 | -------- | 0,002 |
| 4 | -------- | -------- | -------- | -------- | -------- | 0,002 | -------- | 0,002 |
| 5 | -------- | -------- | -------- | -------- | -------- | 0,002 | -------- | 0,002 |
| 6 | -------- | -------- | -------- | -------- | -------- | 0,002 | -------- | 0,002 |
| 7 | -------- | -------- | -------- | -------- | -------- | 0,002 | -------- | 0,002 |
| 8 | -------- | -------- | -------- | -------- | -------- | 0,002 | -------- | 0,002 |
| 9 | -------- | -------- | -------- | -------- | -------- | 0,002 | -------- | 0,002 |
| 10 | -------- | -------- | -------- | -------- | -------- | 0,002 | -------- | 0,002 |
| 11 | -------- | -------- | -------- | -------- | -------- | 0,002 | -------- | 0,002 |
| 12 | -------- | -------- | -------- | -------- | -------- | 0,002 | -------- | 0,002 |

Vysvětlivky: Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení; Q,f,A je vypočtená spotřeba energie na výrobu elektřiny generátorem a/nebo přímo zadaná další spotřeba energie v nevytápěném prostoru a/nebo energie na předehřev větracího vzduchu před výměníkem ZZT a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 0,023 MWh**

# PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,37 m2/m3

## Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků

| Položka | Přilehlé prostředí | Plocha [m2] | Měrný tok [W/K] | Podíl z celku |
|---|---|---|---|---|
| Celkový měrný tepelný tok H: | | --- | 3973,559 | 100,00 % |
| z toho: | | | | |
| Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv: | | --- | 1071,901 | 26,98 % |
| Měrný tepelný tok prostupem Ht: | | --- | 2901,657 | 73,02 % |
| z toho: | | | | |
| Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c: | | --- | 1867,975 | 47,01 % |
| Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c: | | --- | 151,212 | 3,81 % |
| Měrný tok konstrukcemi u nevytáp. prostorů Ht,u,c: | | --- | 659,207 | 16,59 % |
| Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj: | | --- | 223,263 | 5,62 % |
| Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí: | | | | |
| **Vnější stěny:** | | | | |
| SV1 Průčelí | EXT | 1527,20 | 503,976 | 12,68 % |
| s U=0,33 W/m2K a orientacemi ploch: | JV | 735,60 | | |
| | SZ | 791,60 | | |
| SV2 Schodišťové stěny v TP nad ter... | EXT | 25,80 | 10,578 | 0,27 % |
| s U=0,41 W/m2K a orientacemi ploch: | JV | 12,90 | | |
| | SZ | 12,90 | | |
| SV3 Boční lodžiové panely | EXT | 141,00 | 74,730 | 1,88 % |
| s U=0,53 W/m2K a orientacemi ploch: | SV | 70,50 | | |
| | JZ | 70,50 | | |
| SV4 Štíty | EXT | 305,00 | 100,650 | 2,53 % |
| s U=0,33 W/m2K a orientacemi ploch: | SV | 152,50 | | |
| | JZ | 152,50 | | |
| **Střechy (ploché, šikmé i strmé):** | | | | |
| ST1 Střecha | EXT | 786,00 | 282,960 | 7,12 % |
| s U=0,36 W/m2K a orientacemi ploch: | horizont | 786,00 | | |
| **Konstrukce přilehlé k zemině:** | | | | |
| KZ1 Schodišťové stěny v TP pod ter... | ZEM | 20,50 | 5,412 | 0,14 % |
| s U=0,40 W/m2K a plochou k uvedenému prostředí: | | 20,50 | | |
| KZ2 Podlaha na terénu | ZEM | 82,70 | 145,800 | 3,67 % |
| s U=4,1 W/m2K a plochou k uvedenému prostředí: | | 82,70 | | |
| **Konstrukce k nevytápěným prostorům:** | | | | |
| KN1 Strop TP | NEVYT | 694,70 | 408,484 | 10,28 % |
| s U=1,2 W/m2K a plochou k uvedenému prostředí: | | 694,70 | | |
| KN2 Schodiště nad TP | NEVYT | 35,80 | 40,347 | 1,02 % |
| s U=2,3 W/m2K a plochou k uvedenému prostředí: | | 35,80 | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| KN3 | Vnitřní stěny do TP | NEVYT | 177,20 | 156,290 | 3,93 % |
| | s U=1,8 W/m2K a plochou k uvedenému prostředí: | | 177,20 | | |
| KN4 | Dveře do TP | NEVYT | 19,20 | 18,816 | 0,47 % |
| | s U=2,0 W/m2K a plochou k uvedenému prostředí: | | 19,20 | | |
| KN5 | Výlez do nástavby | NEVYT | 0,70 | 1,960 | 0,05 % |
| | s U=5,0 W/m2K a plochou k uvedenému prostředí: | | 0,70 | | |
| KN6 | Strop pod nástavbou | NEVYT | 20,60 | 33,310 | 0,84 % |
| | s U=3,3 W/m2K a plochou k uvedenému prostředí: | | 20,60 | | |
| **Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):** | | | | | |
| VO1 | Okna plastová | EXT | 534,84 | 748,776 | 18,84 % |
| | s U=1,4 W/m2K a orientacemi ploch: | JV | 262,44 | | |
| | | SZ | 272,40 | | |
| VO2 | Lodžiové dveře plastové | EXT | 66,00 | 92,400 | 2,33 % |
| | s U=1,4 W/m2K a orientacemi ploch: | JV | 66,00 | | |
| VO3 | Plastové vstupní dveře | EXT | 26,40 | 42,240 | 1,06 % |
| | s U=1,6 W/m2K a orientacemi ploch: | sever | 13,20 | | |
| | | jih | 13,20 | | |
| VO4 | Výlez na střechu | EXT | 1,62 | 11,664 | 0,29 % |
| | s U=7,2 W/m2K a orientacemi ploch: | horizont | 1,62 | | |
| **Celkem:** | | | **4465,26** | **2678,393** | **67,41 %** |

## Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H,hl: 3871,250 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu): 19,5 C
**Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu Te = -13 °C): 125,6 kW**

Tepelný tok i orientační ztráta byly vypočteny jen pro vytápěné zóny budovy.

Poznámka: Tepelná ztráta budovy se standardně stanovuje podle EN ISO 12831.
Počítá-li se z celkového měrného toku H určeného podle EN ISO 52016-1 jako Q=H*(Ti-Te), je výsledek vždy zatížen chybou, protože celk. měrný tok H neplatí pro návrhovou venkovní teplotu Te. Výše uvedený tok H,hl byl odvozen z průměrného ročního měrného toku H tak, aby byla chyba při výpočtu tepelné ztráty podle vztahu Q=H,hl*(Ti-Te) minimalizována. Přesto je třeba s určitou chybou oproti korektnímu výpočtu podle EN ISO 12831 počítat.

## Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

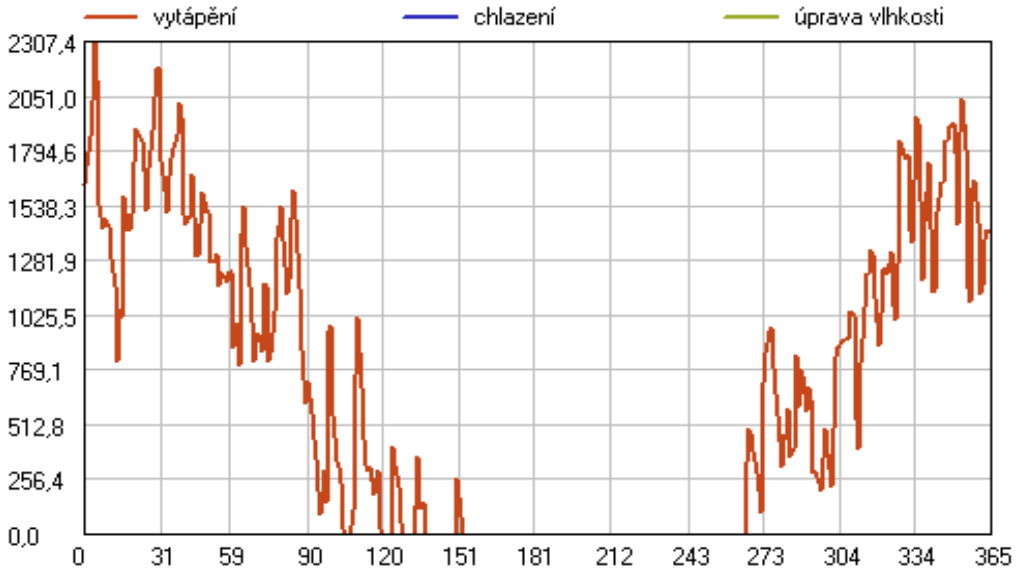
Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 2901,657 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy: 4465,3 m2
**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em: 0,65 W/(m2K)**

## Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

**Potřeba tepla na vytápění budovy za rok Q,H,nd: 243,901 MWh**
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 12177,5 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy: 4127,2 m2
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3): 20,0 kWh/(m3.a)
**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 59 kWh/(m2.a)**

Poznámka: Měrná potřeba tepla nezahrnuje vliv účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Potřeba energie na vytápění, chlazení a úpravu vlhkosti vzduchu během roku [kWh/den]:

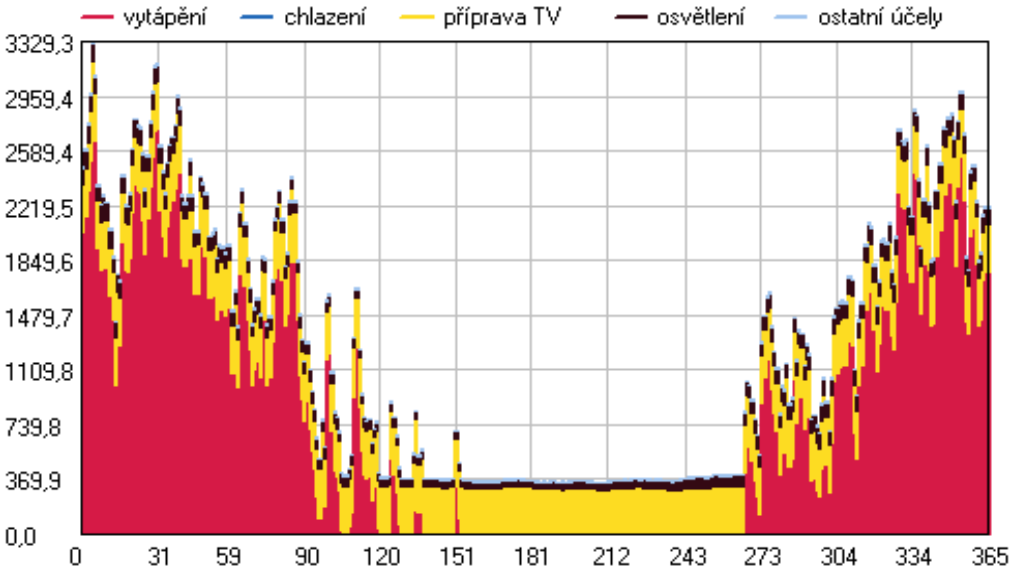



## Celková energie dodaná do budovy

| Měsíc | Q,f,H [MWh] | Q,f,C [MWh] | Q,f,RH [MWh] | Q,f,F [MWh] | Q,f,W [MWh] | Q,f,L [MWh] | Q,f,A [MWh] | Q,f,K [MWh] | Q,fuel [MWh] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 63,467 | -------- | -------- | -------- | 10,103 | 3,397 | 0,299 | -------- | 77,266 |
| 2 | 52,723 | -------- | -------- | -------- | 9,125 | 2,699 | 0,271 | -------- | 64,818 |
| 3 | 43,442 | -------- | -------- | -------- | 10,102 | 2,513 | 0,290 | -------- | 56,347 |
| 4 | 13,676 | -------- | -------- | -------- | 9,756 | 1,974 | 0,191 | -------- | 25,597 |
| 5 | 2,505 | -------- | -------- | -------- | 9,939 | 1,651 | 0,146 | -------- | 14,241 |
| 6 | 0,105 | -------- | -------- | -------- | 9,340 | 1,384 | 0,125 | -------- | 10,955 |
| 7 | -------- | -------- | -------- | -------- | 9,408 | 1,462 | 0,128 | -------- | 10,998 |
| 8 | -------- | -------- | -------- | -------- | 9,414 | 1,791 | 0,128 | -------- | 11,333 |
| 9 | 2,850 | -------- | -------- | -------- | 9,509 | 2,268 | 0,145 | -------- | 14,771 |
| 10 | 21,879 | -------- | -------- | -------- | 10,100 | 2,911 | 0,261 | -------- | 35,150 |
| 11 | 43,393 | -------- | -------- | -------- | 9,776 | 3,217 | 0,284 | -------- | 56,670 |
| 12 | 60,269 | -------- | -------- | -------- | 10,103 | 3,409 | 0,299 | -------- | 74,080 |

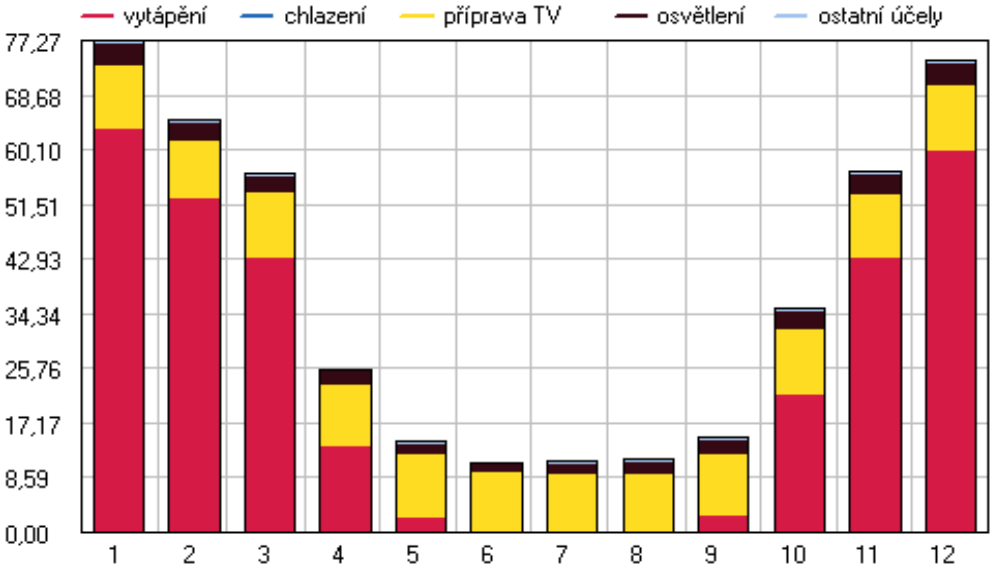
Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a/nebo mimořádná přímo zadaná spotřeba elektřiny; Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu elektřiny a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Celková dodaná energie s rozdělením na hlavní dílčí složky během roku [kWh/den]:




Poznámka: Všechny pomocné energie jsou v grafu zahrnuty do položky 'ostatní účely'.

Celková dodaná energie s rozdělením na hlavní dílčí složky po měsících [MWh]:




Poznámka: Všechny pomocné energie jsou v grafu zahrnuty do položky 'ostatní účely'.

**Dodané energie:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H: | 1095,504 GJ | 304,307 MWh | 74 kWh/m2 |
| Pomocná energie na vytápění Q,aux,H: | 3,797 GJ | 1,055 MWh | 0 kWh/m2 |
| **Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:** | **1099,302 GJ** | **305,362 MWh** | **74 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: | ----- | ----- | --- |
| Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F: | ----- | ----- | --- |
| **Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:** | **-----** | **-----** | **---** |
| Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W: | 420,031 GJ | 116,675 MWh | 28 kWh/m2 |
| Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W: | 5,442 GJ | 1,512 MWh | 0 kWh/m2 |
| **Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:** | **425,474 GJ** | **118,187 MWh** | **29 kWh/m2** |
| Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L: | 103,234 GJ | 28,676 MWh | 7 kWh/m2 |
| **Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:** | **103,234 GJ** | **28,676 MWh** | **7 kWh/m2** |

**Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP: 1628,010 GJ 452,225 MWh 110 kWh/m2**

## Měrná dodaná energie budovy

**Celková roční dodaná energie: 452,225 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 12177,5 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy: 4127,2 m2
Měrná dodaná energie EP,V: 37,1 kWh/(m3.a)

**Měrná dodaná energie budovy EP,A: 110 kWh/(m2.a)**

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

## Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

| Energo-nositel | Faktory transformace | | Vytápění ----- MWh/a ----- | | t/a | Teplá voda ----- MWh/a ----- | | t/a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | f,pN | f,CO2 | Q,fuel | Q,pN | CO2 | Q,fuel | Q,pN | CO2 |
| účinná SZTE s OZE do 80% včetně | 0,7 | 0,0000 | 304,31 | 213,01 | ----- | 116,68 | 81,67 | ----- |
| elektřina ze sítě | 2,1 | 0,8600 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| **SOUČET** | | | **304,31** | **213,01** | **-----** | **116,68** | **81,67** | **-----** |

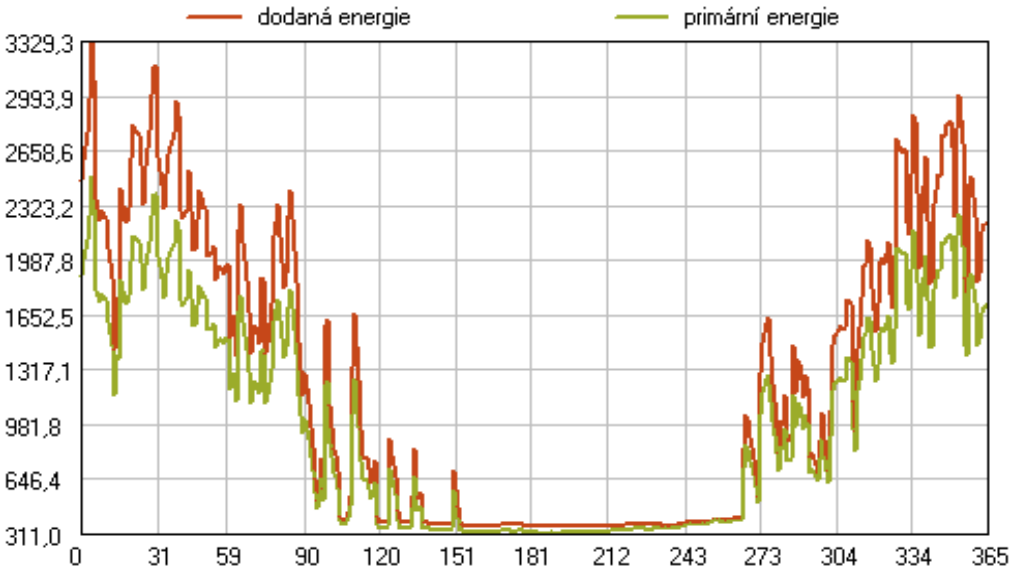
| Energo-nositel | Faktory transformace | | Osvětlení ----- MWh/a ----- | | t/a | Pom. energie a ostatni ----- MWh/a ----- | | t/a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | f,pN | f,CO2 | Q,fuel | Q,pN | CO2 | Q,fuel | Q,pN | CO2 |
| účinná SZTE s OZE do 80% včetně | 0,7 | 0,0000 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| elektřina ze sítě | 2,1 | 0,8600 | 28,68 | 60,22 | 24,66 | 2,57 | 5,39 | 2,21 |
| **SOUČET** | | | **28,68** | **60,22** | **24,66** | **2,57** | **5,39** | **2,21** |

| Energo-nositel | Faktory transformace | | Nuc. větrání ----- MWh/a ----- | | t/a | Chlazení ----- MWh/a ----- | | t/a |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | f,pN | f,CO2 | Q,fuel | Q,pN | CO2 | Q,fuel | Q,pN | CO2 |
| účinná SZTE s OZE do 80% včetně | 0,7 | 0,0000 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| elektřina ze sítě | 2,1 | 0,8600 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| **SOUČET** | | | **-----** | **-----** | **-----** | **-----** | **-----** | **-----** |

| Energo-nositel | Faktory transformace | | Úprava RH ----- MWh/a ----- | | t/a | Výroba a export elektřiny ---------- MWh/a ---------- | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | f,pN | f,CO2 | Q,fuel | Q,pN | CO2 | Q,fuel | Q,el | Q,pN |
| účinná SZTE s OZE do 80% včetně | 0,7 | 0,0000 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| elektřina ze sítě | 2,1 | 0,8600 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| **SOUČET** | | | **-----** | **-----** | **-----** | **-----** | **-----** | **-----** |

Vysvětlivky: f,pN je faktor primární energie z neobnovit. zdrojů v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,fuel je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem; Q,el je produkce elektřiny; Q,pN je primární energie z neobnovit. zdrojů použitá na daný účel příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Celková dodaná energie a primární energie z neobnovitelných zdrojů [kWh/den]:




| **Součty pro jednotlivé energonositele:** | **Q,fuel** [MWh/a] | **Q,primN** [MWh/a] | **CO2** [t/a] |
|---|---|---|---|
| účinná SZTE s OZE do 80% včetně | 420,982 | 294,687 | -------- |
| elektřina ze sítě | 31,243 | 65,610 | 26,869 |
| **SOUČET** | **452,225** | **360,297** | **26,869** |

Vysvětlivky: Q,fuel je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem; Q,primN je primární energie z neobnovitelných zdrojů energie použitá příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

## Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů a emise CO2 budovy

| | |
|---|---|
| Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalu): | 26,869 t |
| **Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:** | **360,298 MWh** |
| Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: | 12177,5 m3 |
| Celková energeticky vztažná plocha budovy: | 4127,2 m2 |
| Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3): | 2,2 kg/(m3.a) |
| Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V: | 29,6 kWh/(m3.a) |
| Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2): | 7 kg/(m2.a) |
| **Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E,pN,A:** | **87 kWh/(m2.a)** |

Doba trvání výpočtu hodnocené budovy (h:m:s): **00:00:45**

**Energie 2026.11, (c) 2026 Svoboda Software**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 264/2020 Sb. ve znění vyhl. č. 222/2024 Sb.

**Název úlohy:** U Krbu - stávající stav

**Rekapitulace vstupních dat:**

| | |
|---|---|
| Celková roční dodaná energie: | 452,225 MWh |
| Primární energie z neobnovitelných zdrojů: | 360,298 MWh |
| Celková energeticky vztažná plocha: | 4127,2 m2 |
| Druh budovy: | bytový dům |
| Úroveň referenční budovy: | dokončená budova a změna dokončené budovy |
| Požadavek podle: | bez požadavků |

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

### Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)

Vyhláška MPO ČR č. 264/2020 Sb. nestanovuje pro daný typ hodnocení žádné požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla.

**Referenční hodnota:**

| | |
|---|---|
| pro zatřídění do klasifikační třídy se použije | 0,31 W/m2K |

**Výsledky výpočtu:**

| | |
|---|---|
| průměrný součinitel prostupu tepla U,em: | 0,65 W/m2K |
| Klasifikační třída: | **E** |

### Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

Vyhláška MPO ČR č. 264/2020 Sb. nestanovuje pro daný typ hodnocení žádné požadavky na celkovou dodanou energii.

**Referenční hodnota:**

| | |
|---|---|
| pro zatřídění do klasifikační třídy se použije | 77 kWh/(m2.a) |

**Výsledky výpočtu:**

| | |
|---|---|
| měrná dodaná energie EP,A: | 110 kWh/(m2.a) |
| Klasifikační třída: | **D** |

### Požadavek na primární energii z neobnovitelných zdrojů energie (§6)

Vyhláška MPO ČR č. 264/2020 Sb. nestanovuje pro daný typ hodnocení žádné požadavky na primární energii z neobnovitelných zdrojů energie.

**Referenční hodnota:**

| | |
|---|---|
| pro zatřídění do klasifikační třídy se použije | 68 kWh/(m2.a) |

**Výsledky výpočtu:**

| | |
|---|---|
| měrná prim. energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,A: | 87 kWh/(m2.a) |
| Klasifikační třída: | **C** |

### Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:

| | |
|---|---|
| Vytápění: | E |
| Příprava teplé vody: | C |
| Osvětlení: | D |

### SOUHRNNÉ VYHODNOCENÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY č. 264/2020 Sb.

Požadavek podle: bez požadavků



STOPterm energetické hodnocení budov

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

**Ulice, č.p./č.o.:** U Krbu 2021 - 2024

**PSČ, obec:** 100 00 Praha

**K.ú., parcelní č.:** Strašnice, 2244/47, 2244/48, 2244/49, 2244/50

**Typ budovy:** Bytový dům

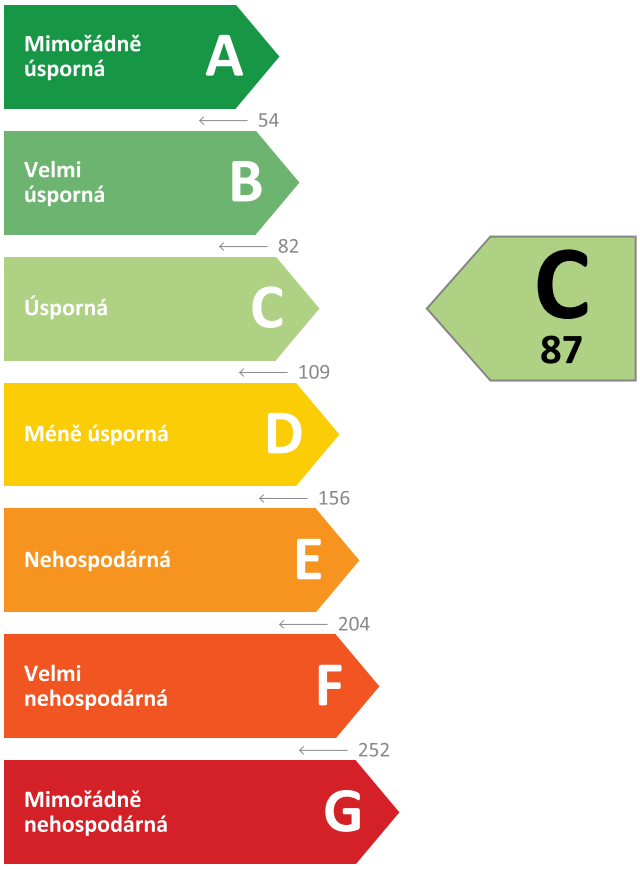
**Celková energeticky vztažná plocha:** **4127,2 m²**



## KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

**Primární energie z neobnovitelných zdrojů**

kWh/(m².rok)

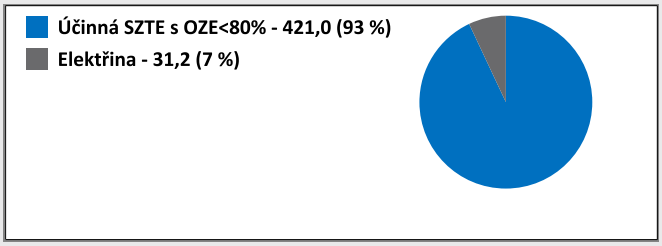



**Požadavek vyhlášky na energetickou náročnost**

**není stanoven**

## ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok




## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

| | | |
|---|---|---|
| Průměrný součinitel prostupu tepla budovy | 0,65 W/(m².K) | E |
| Měrná potřeba tepla na vytápění | 59 kWh/(m².rok) | |
| **Celková dodaná energie** | **110** kWh/(m².rok) | D |
| Vytápění | 74 kWh/(m².rok) | E |
| Chlazení | - | |
| Nucené větrání | - | |
| Úprava vlhkosti | - | |
| Příprava teplé vody | 29 kWh/(m².rok) | C |
| Osvětlení | 7 kWh/(m².rok) | D |


**Energetický specialista:** STOPTERM s.r.o., Plamínkové 1564, Praha 4

**Osvědčení č.:** 1877

**Kontakt:** safranek@stopterm.cz


**Ev. č. průkazu:** 893591.0

**Vyhotoveno dne:** 14.10.2026

**Podpis:**

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

## A IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

### ÚDAJE O BUDOVĚ / MÍSTĚ STAVBY

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Obec:** | Praha | **Část obce:** | Praha 10 - Strašnice |
| **Ulice:** | U Krbu | **Č.p / č. or. (č.ev.):** | 2021 - 2024 |
| **Katastrální území:** | Strašnice | **Převládající typ využití:** | Bytový dům |
| **Parcelní číslo pozemku:** | 2244/47, 2244/48, 2244/49, 2244/50 | **Památková ochrana budovy:** | Bez památkové ochrany |
| **Orientační období výstavby:** | 1963 | **Památková ochrana území:** | Bez památkové ochrany |

### POPIS HODNOCENÉ BUDOVY

*Základní členění budovy a zónování, typický profil užívání, popis konstrukcí obálky budovy a jejích technických systémů, významné renovace, apod.*

Posuzovaný bytový dům má celkem 56 bytových jednotek. Budova má pět nadzemních bytových podlaží a jedno podlaží technické, převážně pod úrovní přilehlého terénu.

Obvodové stěny odpovídají stavební panelové soustavě G 57. Hlavní střešní konstrukce je plochá jednoplášťová. V minulosti bylo provedeno zateplení obvodových stěn, zateplení střechy a byla provedena výměna původních výplní otvorů za nové z plastových profilů.

Skladby jednotlivých stavebních konstrukcí na obálce budovy jsou patrné z přiložených výpočtů.

Bytový dům je zásobován teplem pro vytápění a ohřev TV z centrálního zdroje ( SZTE ).

### GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY

| Parametr | Jednotky | Hodnota |
|---|---|---|
| **Objem budovy s upravovaným vnitřním prostředím** | $m^3$ | 12177,5 |
| **Celková plocha hodnocené obálky budovy** | $m^2$ | 4465,3 |
| **Objemový faktor tvaru budovy** | $m^2/m^3$ | 0,37 |
| **Celková energeticky vztažná plocha budovy** | $m^2$ | 4127,2 |
| **Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí** | % | 23,9 |

### VÝPOČTOVÉ ZÓNY

*Energetická náročnost budovy a hodnocení obálky je vypočteno pro budovu jako celek, která se při výpočtu může členit do dílčích zón. Budova je členěna na **zóny s upravovaným vnitřním prostředím** (vytápění, chlazení), které mají definovanou návrhovou vnitřní teplotu dle ČSN 730540-3 a na **zóny nevytápěné**. Zónám jsou přiřazeny profily typického užívání.*

| Ozn. | Označení zóny | Typ zóny dle ČSN 73 0331-1 | Úprava vnitřního prostředí | | Návrhová vnitř. teplota pro vytápění | Energeticky vztažná plocha |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Vytápění | Chlazení | °C | $m^2$ |
| Z1 | Obytná zóna | Složena z více podzón: | ☒ | ☐ | 20,0 | 4127,2 |
| Z1.1 | Byty | Obytné zóny - BD - byt | - | - | 20,0 | 3575,7 |
| Z1.2 | Společné prostory a komunikace | Obytné zóny - komunikace a vybavení | - | - | 16,0 | 551,5 |

# B CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

*Dodaná energie je dle §4 Vyhlášky součtem vypočtené spotřeby energie a pomocné energie (čerpadla, regulace apod.) pro daný účel. Vypočtená spotřeba energie vychází z potřeby energie pro zajištění typického užívání budovy se zahrnutím účinností technického systému. Do dodané energie se v souladu s Vyhláškou neuvažují technologie nesouvisející se zajištěním uvedených účelů, ale vstupují do výpočtu ve formě tepelných zisků.*

| Energonositel | Vytápění | Chlazení | Nucené větrání | Úprava vlhkosti | Příprava teplé vody | Osvětlení | Ostatní | Celkem |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % pokrytí | | | | | | | |
| | Dodaná energie v MWh/rok | | | | | | | |

## PALIVA

*Za paliva jsou pro účely průkazu považovány elektrická energie odebíraná z veřejné distribuční sítě, paliva pro spalování (uhlí, dřevo, zemní plyn apod.) a energie dodaná ve formě tepla nebo chladu ze soustavy zásobování tepelnou energií (SZTE).*

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Účinná SZTE s podílem OZE pod 80 %** | 67,3 % | - | - | - | 25,8 % | - | - | 93,1 % |
| | **304,31** | **-** | **-** | **-** | **116,68** | **-** | **-** | **420,98** |
| **Elektřina** | 0,2 % | - | - | - | 0,3 % | 6,3 % | - | 6,9 % |
| | **1,05** | **-** | **-** | **-** | **1,51** | **28,68** | **-** | **31,24** |

## ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

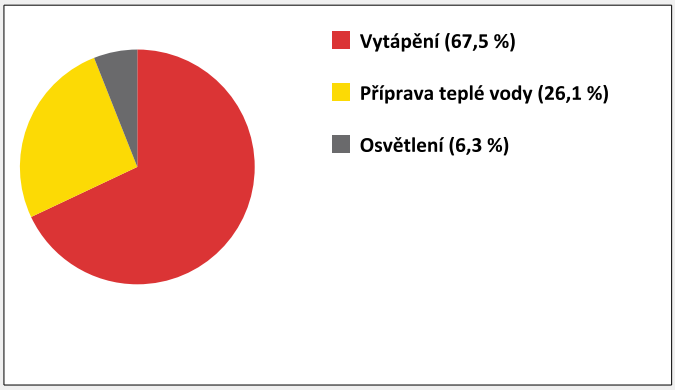
*Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.*

Budova nevyužívá energii okolního prostředí - Slunce, Země, vzduch, vítr, odpadní teplo z technologie.

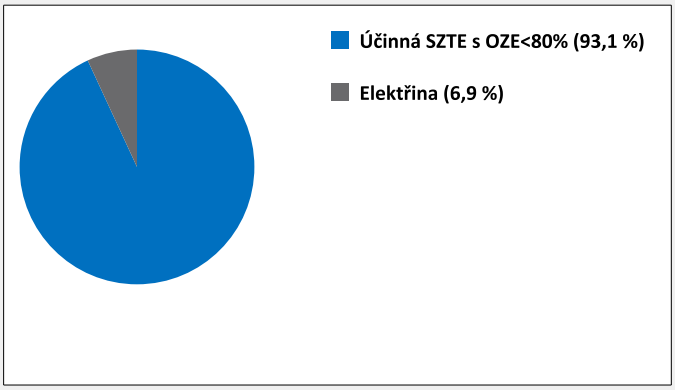
## CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **procentuelní podíl** | 67,5 % | - | - | - | 26,1 % | 6,3 % | - | 100,0 % |
| **kWh/m$^2$.rok** | 74 | - | - | - | 29 | 7 | - | 110 |
| **MWh/rok** | **305,36** | **-** | **-** | **-** | **118,19** | **28,68** | **-** | **452,22** |

**Podíl dodané energie dle účelu**




**Podíl dodané energie dle energonositele**

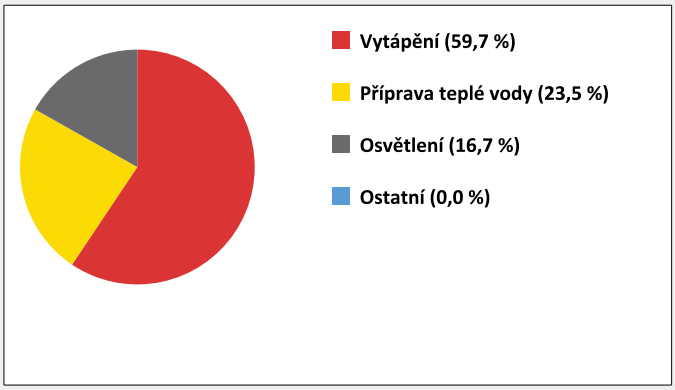


# C PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

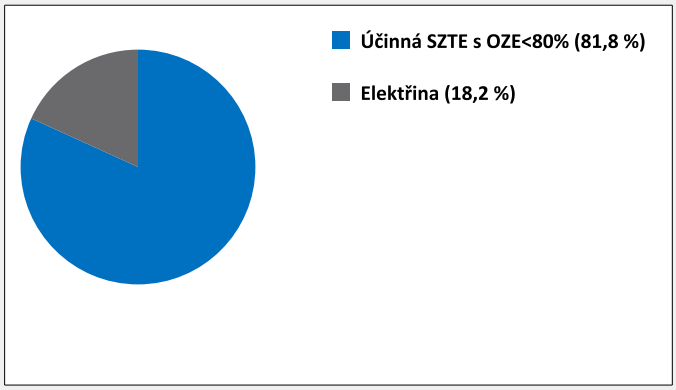
*Primární energie z neobnovitelných zdrojů zobrazuje ekologickou stopu provozu budovy z pohledu spotřeby energie v primárních zdrojích (např. elektrárny, teplárny apod.) se zohledněním účinnosti výroby a distribuce pro užití v hodnocené budově.*
*Faktorem primární energie z neobnovitelných zdrojů energie se násobí složky dodané energie po jednotlivých energonositelích.*

| Energonositel | Faktor primární energie z neob. zdrojů energie | Vytápění | Chlazení | Nucené větrání | Úprava vlhkosti | Příprava teplé vody | Osvětlení | Ostatní | Celkem |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | % pokrytí | | | | | | | |
| | | Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie v MWh/rok | | | | | | | |
| **ENERGONOSITELE** | | | | | | | | | |
| **Účinná SZTE s OZE pod 80 %** | **0,7** | 59,1 % | - | - | - | 22,7 % | - | - | 81,8 % |
| | | **213,01** | **-** | **-** | **-** | **81,67** | **-** | **-** | **294,69** |
| **Elektřina** | **2,1** | 0,6 % | - | - | - | 0,9 % | 16,7 % | - | 18,2 % |
| | | **2,22** | **-** | **-** | **-** | **3,17** | **60,22** | **-** | **65,61** |
| **PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE** | | | | | | | | | |
| **procentuelní podíl** | | 59,7 % | - | - | - | 23,5 % | 16,7 % | 0,0 % | 100,0 % |
| **kWh/m$^2$.rok** | | 52 | - | - | - | 21 | 15 | 0 | 87 |
| **MWh/rok** | | **215,23** | **-** | **-** | **-** | **84,85** | **60,22** | **0,00** | **360,30** |

**Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle účelu**




**Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle energonositele**

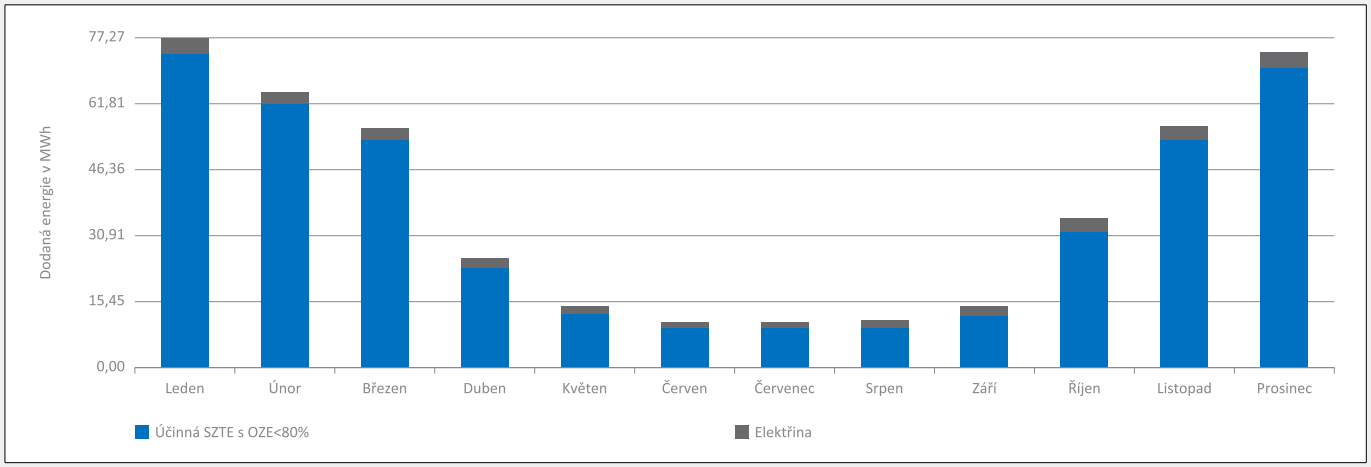


# D ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

## BILANCE DLE ENERGONOSITELŮ

| | Dodaná energie v MWh/rok | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Leden | Únor | Březen | Duben | Květen | Červen | Červenec | Srpen | Září | Říjen | Listopad | Prosinec |
| **Celkem** | **77,27** | **64,82** | **56,35** | **25,60** | **14,24** | **10,95** | **11,00** | **11,33** | **14,77** | **35,15** | **56,67** | **74,08** |
| Účinná SZTE s podílem OZE pod 80 % | 73,57 | 61,85 | 53,54 | 23,43 | 12,44 | 9,45 | 9,41 | 9,41 | 12,36 | 31,98 | 53,17 | 70,37 |
| Elektřina | 3,70 | 2,97 | 2,80 | 2,17 | 1,80 | 1,51 | 1,59 | 1,92 | 2,41 | 3,17 | 3,50 | 3,71 |

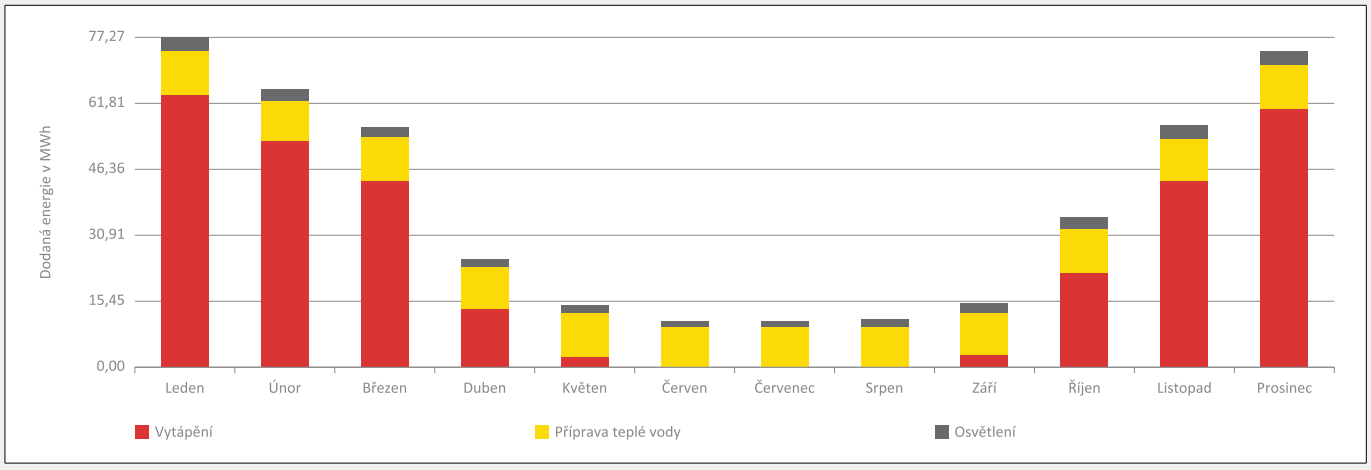
**Roční průběh dodané energie dle energonositelů**




## BILANCE DLE ÚČELŮ SPOTŘEBY

| | Dodaná energie v MWh/rok | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Leden | Únor | Březen | Duben | Květen | Červen | Červenec | Srpen | Září | Říjen | Listopad | Prosinec |
| **Celkem** | **77,27** | **64,82** | **56,35** | **25,60** | **14,24** | **10,95** | **11,00** | **11,33** | **14,77** | **35,15** | **56,67** | **74,08** |
| Vytápění | 63,64 | 52,88 | 43,60 | 13,74 | 2,52 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 2,87 | 22,01 | 43,55 | 60,44 |
| Chlazení | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Nucené větrání | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Úprava vlhkosti | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Příprava teplé vody | 10,23 | 9,24 | 10,23 | 9,88 | 10,07 | 9,46 | 9,54 | 9,54 | 9,63 | 10,23 | 9,90 | 10,23 |
| Osvětlení | 3,40 | 2,70 | 2,51 | 1,97 | 1,65 | 1,38 | 1,46 | 1,79 | 2,27 | 2,91 | 3,22 | 3,41 |
| Ostatní | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

**Roční průběh dodané energie dle účelů spotřeby**



# E BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ

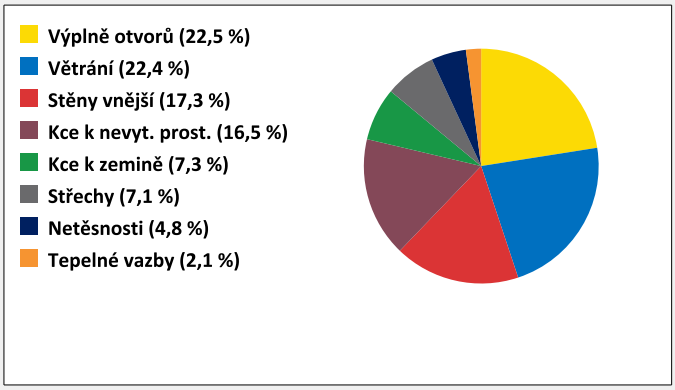
## BILANCE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ

*Celkové ztráty energie budovy jsou tvořeny prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cíleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infiltrací. Ztráty energie jsou z části pokryty využitelnými solárními a vnitřními zisky. Výsledná bilance představuje potřebu energie na vytápění budovy, kterou je nutné dodat soustavou vytápění.*

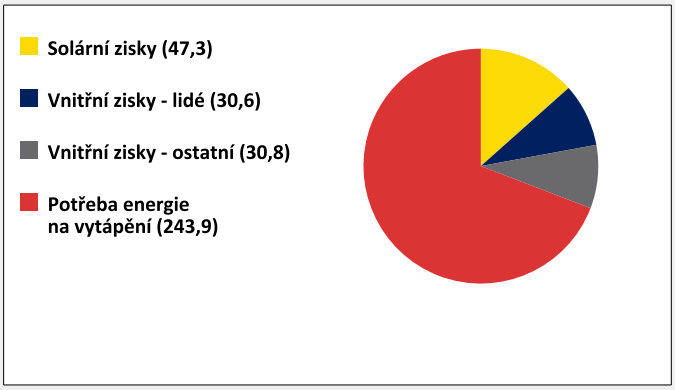
| ZTRÁTY ENERGIE | | | VYUŽITELNÉ ZISKY ENERGIE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Prostup tepla obálkou budovy | MWh/rok | 256,658 | Solární zisky | MWh/rok | 47,312 |
| Větrání | | 78,948 | Vnitřní zisky - lidé | | 30,579 |
| Netěsnosti obálky - infiltrace | | 16,982 | Vnitřní zisky - osvětlení a technologie | | 30,796 |
| Celkem | | 352,588 | Celkem | | 108,687 |

| POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ | MWh/rok | 243,901 | kWh/m$^2$.rok | 59 |
|---|---|---|---|---|

**Bilance ztrát energie (%)**




**Bilance potřeby energie na vytápění (MWh/rok)**




## BILANCE PRO REŽIM CHLAZENÍ

Budova neobsahuje technický systém chlazení, není proto sestavena bilance pro režim chlazení. V rámci průkazu není prováděn výpočet tepelné stability v letním období, existuje tedy riziko přehřívání budovy.

# F OBÁLKA BUDOVY

*Obálkou budovy je soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch (EXT), přilehlá zemina (ZEM), vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru (NEVYT) nebo sousední budově (SOUS).*
*Budova může být rozdělena na teplotní zóny o různých návrhových vnitřních teplotách s různými požadavky na obalové konstrukce.*
*Hodnocené konstrukce jsou porovnávány s referenční hodnotou, která odpovídá platnému požadavku pro novostavby.*

| Přehled stavebních prvků a konstrukcí na obálce budovy | | Návrhová vnitřní teplota zóny | Přiléhající prostředí | Plocha konstrukce | Součinitel prostupu tepla konstrukce | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Vypočtená hodnota | Požadavek ČSN 73 0540-2 | Referenční hodnota | Dosažená úroveň vypočtená / referenční hodnota |
| Ozn. | Název | °C | --- | $m^2$ | $W/m^2.K$ | | | |
| **STĚNY VNĚJŠÍ** | | | | **1999,0** | | | | |
| SV1 | Průčelí | 20,0 | EXT | 1527,2 | **0,33** | 0,30 | 0,30 | 110 % |
| SV2 | Schodišťové stěny v TP nad terénem | 20,0 | EXT | 25,8 | **0,41** | 0,30 | 0,30 | 137 % |
| SV3 | Boční lodžiové panely | 20,0 | EXT | 141,0 | **0,53** | 0,30 | 0,30 | 177 % |
| SV4 | Štíty | 20,0 | EXT | 305,0 | **0,33** | 0,30 | 0,30 | 110 % |
| **STŘECHY** | | | | **786,0** | | | | |
| ST1 | Střecha | 20,0 | EXT | 786,0 | **0,36** | 0,24 | 0,24 | 150 % |
| **KONSTRUKCE K ZEMINĚ** | | | | **103,2** | | | | |
| KZ1 | Schodišťové stěny v TP pod terénem | 20,0 | ZEM | 20,5 | **0,40** | 0,45 | 0,45 | 89 % |
| KZ2 | Podlaha na terénu | 20,0 | ZEM | 82,7 | **4,1** | 0,45 | 0,45 | 911 % |
| **KONSTRUKCE K NEVYTÁPĚNÝM PROSTORŮM** | | | | **948,2** | | | | |
| KN1 | Strop TP | 20,0 | NEVYT | 694,7 | **1,2** | 0,30 | 0,30 | 400 % |
| KN2 | Schodiště nad TP | 20,0 | NEVYT | 35,8 | **2,3** | 0,30 | 0,30 | 767 % |
| KN3 | Vnitřní stěny do TP | 20,0 | NEVYT | 177,2 | **1,8** | 0,30 | 0,30 | 600 % |
| KN4 | Dveře do TP | 20,0 | NEVYT | 19,2 | **2,0** | 1,7 | 1,7 | 120 % |
| KN5 | Výlez do nástavby | 20,0 | NEVYT | 0,7 | **5,0** | 1,5 | 1,5 | 333 % |
| KN6 | Strop pod nástavbou | 20,0 | NEVYT | 20,6 | **3,3** | 0,30 | 0,30 | 1100 % |
| **VÝPLNĚ OTVORŮ** | | | | **628,9** | | | | |
| VO1 | Okna plastová | 20,0 | EXT | 534,8 | **1,4** | 1,5 | 1,5 | 93 % |
| VO2 | Lodžiové dveře plastové | 20,0 | EXT | 66,0 | **1,4** | 1,5 | 1,5 | 93 % |
| VO3 | Plastové vstupní dveře | 20,0 | EXT | 26,4 | **1,6** | 1,7 | 1,7 | 96 % |
| VO4 | Výlez na střechu | 20,0 | EXT | 1,6 | **7,2** | 1,5 | 1,5 | 480 % |

**TEPELNÉ VAZBY**

*Vliv tepelných vazeb vyjadřuje úroveň tepelně technické kvality řešení napojení jednotlivých konstrukcí (např. vnější stěny na střechu, popř. na výplň otvoru) a případný průnik tyčového prvku stavební konstrukcí, které mohou při řešení přinášet zeslabení tloušťky tepelněizolační vrstvy, narušení její souvislosti a narušení vodivějšími prvky.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Vliv tepelných vazeb | **0,050** | | 0,020 | 250 % |

# G TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY

## VYTÁPĚNÍ

*V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém, jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.*

| Ozn. | Zdroj tepla | Soustava vytápění uvnitř budovy | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Celkový jmenovitý tepelný výkon | Palivo | Spotřeba energie na vytápění v palivu | Sezónní účinnost výroby tepla | | Sezónní účinnost distribuce a akumulace tepla | Sezónní účinnost sdílení tepla | Potřeba tepla na vytápění |
| | | | | | | | | | % pokrytí |
| | | kW | | MWh/rok | % | COP | % | % | MWh/rok |
| ZT1 | SZTE | 138,0 | účinná SZTE s OZE < 80% | 304,3 | 99,0 | - | 92,0 | 88,0 | 100,0 % |
| | | | | | | | | | 243,9 |

## PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

*V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém, jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.*

| Ozn. | Zdroj pro přípravu teplé vody | Soustava přípravy teplé vody uvnitř budovy | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Celkový jmenovitý tepelný výkon | Palivo | Spotřeba energie na přípravu teplé vody v palivu | Sezónní účinnost výroby tepla | | Sezónní účinnost distribuce a akumulace teplé vody | Sezónní potřeba teplé vody | Potřeba tepla na ohřev teplé vody |
| | | | | | | | | | % pokrytí |
| | | kW | | MWh/rok | % | COP | % | $m^3$/rok | MWh/rok |
| ZT1 | SZTE | 101,0 | účinná SZTE s OZE < 80% | 116,7 | 99,0 | - | 56,5 | 1405,2 | 100,0 % |
| | | | | | | | | | 65,3 |

## OSVĚTLENÍ

| Ozn. | Osvětlovací soustava / zóna | Převažující typ světelných zdrojů | Odpovídající energeticky vztažná plocha | Průměrná požadovaná osvětlenost | Průměrné korekční činitele soustavy | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Typ světelných zdrojů | Řízení soustavy | Konstantní osvětlenost | Závislost na denním světle |
| | | --- | $m^2$ | lux | --- | --- | --- | --- |
| OS1 | Obytná zóna | LED + žárovky + zářivky | 4127,2 | 72,5 | 1,70 | 1,00 | 1,00 | 0,51 |
| ON1 | Nevytápěné prostory TP | LED | - | 30,0 | - | 1,00 | 1,00 | 0,70 |

# H DOPORUČENÍ PRO SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI A ZVÝŠENÍ VYUŽITÍ ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

*Je navržen soubor opatření, která oproti hodnocenému stavu budovy dále snižují její energetickou náročnost a zvyšují podíl alternativních systémů dodávky energie. V postupných krocích jsou navržena jednotlivá opatření, která jsou následně hodnocena jako soubor opatření včetně zahrnutí synergických vlivů (úsporná opatření se navzájem ovlivňují).*

## SNÍŽENÍ CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE

*V prvním kroku návrhu je doporučeno snížení potřeby energie. Typicky se jedná o snížení tepelných ztrát obálkou budovy zateplením nebo snížení tepelné zátěže v letním období instalací stínících prvků. Následně je vyhodnocena možnost zpětného získávání energie (odpadní vody nebo vzduchu, odpadní teplo z chlazení) a možnost využití odpadního tepla z technologií. V kroku tři jsou navržena opatření ke zvýšení energetické účinnosti výroby, distribuce, akumulace a sdílení energie technickými systémy.*

| Úsporné opatření | | Popis návrhu |
|---|---|---|
| **KROK 1** | **Zlepšení konstrukcí a prvků obálky budovy vč. stínění** | Energeticky úsporná budova by měla mít kvalitní tepelnou izolaci všech obvodových konstrukcí, střechy a podlah, použití oken s nízkým součinitelem prostupu tepla a eliminaci tepelných mostů, s dosažením minimálně doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla. |
| **KROK 2** | **Využití zařízení pro zpětné získávání tepla** | V budově je možné realizovat systém nuceného větrání se zpětným získáváním tepla ( rekuperací ). Jedná se ale o velký stavební zásah do bytových jednotek, proto není součástí návrhu opatření. |
| **KROK 3** | **Zlepšení účinnosti technických systémů budovy** | V oblasti zlepšení účinnosti technických systémů lze teoreticky zvažovat zřízení vlastní kotelny na spalování biomasy, tedy dřevěných pelet, a sice pro vytápění i ohřev teplé vody. Dále pak instalaci fotovoltaických panelů či solárních kolektorů. |

## POSOUZENÍ PROVEDITELNOSTI ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

*Hodnocení alternativních systémů dodávek energie je provedeno na stavu budovy po realizaci navržených kroků 1-3, tedy po snížení celkové dodané energie.*

| Alternativní systém dodávky energie | | Proveditelnost | | | Popis návrhu |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Technická | Ekonomická | Ekologická | |
| **KROK 4** | **Místní systémy využívající energie z OZE** | ANO | NE | ANO | Stávající způsob vytápění a ohřevu TV je teoreticky možné nahradit vlastní kotelnou na spalování biomasy, např. dřevěných pelet. Instalace fotovoltaiky je vhodná u budov, kde je možné vyrobenou elektřinu v reálném čase využít a spotřebovat. |
| | **Kombinovaná výroba elektřiny a tepla** | ANO | NE | ANO | V objektu by bylo teoreticky možné osadit kogenerační jednotku, tedy zavést kombinovanou výrobu elektřiny a tepla. |
| | **Soustava zásobování tepelnou energií** | - | - | - | Objekt je v současném stavu již napojen na SZTE. |
| | **Tepelná čerpadla** | ANO | NE | ANO | Stávající způsob vytápění a ohřevu TV je možné nahradit tepelným čerpadlem. Z hlediska primární energie z neobnovitelných zdrojů vychází nejpříznivěji systém voda - voda. |

## NAVRŽENÝ SOUBOR OPATŘENÍ

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Popis souboru opatření** | Součástí průkazu je stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy, který obsahuje minimálně jeden alternativní systém dodávek energie, pokud byl vyhodnocen proveditelný. Navrhuje se tak, aby bylo u ukazatele primární energie z neobnovitelných zdrojů energie dosaženo:<br>a) klasifikační třídy C, b) zlepšení o minimálně jednu klasifikační třídu u stávajících budov v třídě C<br>Soubor nemusí být ekonomicky proveditelný. | | | |
| | **Potřeba energie na vytápění, chlazení a přípravu teplé vody** | **Celková dodaná energie** | **Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie** | **Klasifikační třída primární energie z neobnovitelných zdrojů energie** |
| | kWh/m$^2$.rok | kWh/m$^2$.rok | kWh/m$^2$.rok | |
| | MWh/rok | MWh/rok | MWh/rok | |
| **Hodnocená budova** | 75 | 110 | 87 | C |
| | **309,2** | **452,2** | **360,3** | |
| **Soubor navržených opatření** | 64 | 102 | 25 | A |
| | **265,9** | **421,4** | **104,5** | |
| **Dosažená úspora energie** | 11 | 8 | 62 | |
| | **43,3** | **30,8** | **255,8** | |

# I PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

## CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Požadavek vyhlášky dle:** | **není požadavek** | **Splněno:** | **není požadavek** |

## REFERENČNÍ BUDOVA

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Úroveň referenční budovy:** | **Dokončená budova a její změna** | | | |
| **Snížení referenční hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů energie** | **Druh budovy nebo zóny** | **Energeticky vztažná plocha** | **Měrná potřeba na vytápění referenční budovy** | **Míra snížení** |
| | | $m^2$ | $KWh/m^2.rok$ | % |
| | Z1: obytná | 4127,2 | 42 | 3,0 |

## PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

*V případě, že pro danou oblast vyhláška nestanovuje požadavek, tabulka se nevyplňuje - symbol X.*

| Hodnocený parametr | Jednotka | Ozn. | Hodnocený prvek budovy | Návrhová vnitřní teplota zóny | Přiléhající prostředí | Vypočtená hodnota | Referenční hodnota | Splněno |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

## MĚNĚNÉ/NOVÉ STAVEBNÍ PRVKY A KONSTRUKCE

*Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)*

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **X** | - | - | - | - | - | - | - | - |

## MĚNĚNÉ/NOVÉ TECHNICKÉ SYSTÉMY

*Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. d)*

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **X** | - | - | - | - | - | - |

## OBÁLKA BUDOVY

*Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b)*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Průměrný součinitel prostupu tepla budovy** | $W/m^2.K$ | Budova jako celek | 0,65 | 0,45 | - |

## CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

*Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm.b)*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Celková dodaná energie** | $kWh/m^2.rok$ | Budova jako celek | 110 | 95 | - |

## PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

*Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm.a)*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie** | $kWh/m^2.rok$ | Budova jako celek | 87 | 100 | - |

## J OSTATNÍ ÚDAJE

| METODA VÝPOČTU | | | |
|---|---|---|---|
| **Použitý software:** | ENERGIE (Svoboda Software) | **Verze software:** | verze 2026.11 (vyhl.264/2020 Sb. + vyhl.222/2024 Sb. + ČSN 730540-2 (2025)) |
| **Klimatická data:** | Jednotná pro ČR - ČSN 73 0331-1 | **Metoda výpočtu:** | Hodinový krok podle EN ISO 52016-1 |

| ÚDAJE O PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI STAVBY |
|---|
| Průkaz není součástí projektové dokumentace stavebního záměru. |

| DALŠÍ ZDROJE INFORMACÍ | |
|---|---|
| **Bezplatná poradenská služba:** | https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis |
| **Katalog úspor energie:** | http://uspornaopatreni.cz/ |

## K ENERGETICKÝ SPECIALISTA

| ENERGETICKÝ SPECIALISTA | | | |
|---|---|---|---|
| **Jméno / obchodní firma:** | STOPTERM s.r.o., Plamínkové 1564, Praha 4 | **Číslo oprávnění:** | 1877 |
| **Telefon:** | 602 322 956 | **E-mail:** | safranek@stopterm.cz |

| URČENÁ OSOBA | | | |
|---|---|---|---|
| *V případě, že je energetickým specialistou právnická osoba, musí být v souladu s §10 odst. 2 písm. b) určena fyzická osoba, která je držitelem oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty.* | | | |
| **Jméno a příjmení:** | Robert Šafránek | **Číslo oprávnění:** | 212 |

| PLATNOST PRŮKAZU | | | |
|---|---|---|---|
| *Dle zákona č. 406/2000 Sb. §7a odst. 4 je platnost průkazu 10 let ode dne jeho vyhotovení nebo do větší změny dokončené budovy anebo do změny způsobu vytápění, chlazení nebo přípravy teplé vody.* | | | |
| **Evidenční číslo průkazu:** | 893591.0 | **Podpis energetického specialisty:** | ROBERT ŠAFRÁNEK 212 energetický auditor STOPTERM s.r.o. 140 00 Praha 4, Plamínkové 1564 IČ 49704893 DIČ CZ49704893 |
| **Datum vyhotovení průkazu:** | 14.10.2026 | | |
| **Platnost průkazu do:** | 14.10.2036 | | |