



energetické hodnocení budov

Plamínkové 1564/5, Praha 4, tel. 241 400 533, www.stopterm.cz

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Branická č.p. 1569 - 1571, Praha 4



květen 2013



Průkaz energetické náročnosti budovy je zpracován podle zákona č. 318/2012 Sb., kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov.

Komplexní výpočty a přílohy čítají řádově 80 stran, proto z důvodu snahy o maximální ochranu životního prostředí tyto výpočty tiskneme pouze v jednom kompletním paré a dále předáváme pouze v elektronické formě na CD nosiči.

Podle § 7a zákona o hospodaření energií jsou vlastníci budovy, společenství vlastníků jednotek, nebo vlastník jednotky povinni předložit průkaz nebo jeho ověřenou kopii kupujícímu či nájemci budovy či ucelené části budovy. Z tohoto důvodu předáváme v tištěné formě pouze „protokol k průkazu energetické náročnosti budovy“, aby bylo možné zhotovovat jeho kopie. Zbývající část příloh (výpočty, výkaz výměr apod.) předáváme elektronicky.

Zhodnocení stávajícího stavu objektu je provedeno rozбором 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 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 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 ČSN EN ISO 13790 za použití typických hodnot užívání budovy v souladu s TNI 73 0331. Výsledky výpočtů jsou uvedeny v kapitole „*Příloha 2 - Výpočet energetické náročnosti budovy*“.

Součinitel prostupu tepla U_w , resp. U_D [W / m²K] 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.

Při výpočtu součinitele prostupu tepla jednotlivých stavebních konstrukcí U [W / m²K] byl zohledněn vliv v konstrukci obsažených tepelných mostů zvýšenou hodnotou ekvivalentního součinitele tepelné vodivosti $\lambda_{ev,iz}$ tepelně izolační vrstvy v souladu s ČSN 73 0540 - 4 a ČSN EN ISO 6946.

Při výpočtu celkové energetické náročnosti budovy byla použita metodika jednozónového výpočtu dle ČSN EN ISO 13790. Domovní prostory bytových podlaží (schodiště, chodby apod.) nejsou vytápěny na teploty požadované pro byty, tyto prostory jsou ale umístěny převážně v kontaktu s bytovými prostory, považují se proto za vytápěné nepřímo (viz. článek 4.1.až 4.4. TNI 73 0330).

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.

LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY

Podle § 7 zákona č. 318/2012 Sb., kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů:

1) V případě výstavby nové budovy je stavebník povinen plnit požadavky na energetickou náročnost budovy podle prováděcího právního předpisu a při podání žádosti o stavební povolení nebo ohlášení stavby doložit průkazem energetické náročnosti budovy posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie.

2) V případě větší změny dokončené budovy jsou stavebník, vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek povinni plnit požadavky na energetickou náročnost budovy podle prováděcího právního předpisu a stavebník je povinen při podání žádosti o stavební povolení nebo ohlášení stavby, anebo vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek jsou povinni před zahájením větší změny dokončené budovy, v případě, kdy tato změna nepodléhá stavebnímu povolení či ohlášení, doložit průkazem energetické náročnosti budovy

a) 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

b) posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie podle prováděcího právního předpisu,

c) stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy podle prováděcího právního předpisu.

3) V případě jiné než větší změny dokončené budovy jsou vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek 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.

4) Stavebník, vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek jsou povinni

a) vybavit vnitřní tepelná zařízení budov přístroji regulujícími a registrujícími dodávku tepelné energie konečným uživatelům v rozsahu stanoveném prováděcím právním předpisem; konečný uživatel je povinen umožnit instalaci, údržbu a kontrolu těchto přístrojů,

b) zajistit v případě instalace vybraných zařízení vyrábějících energii z obnovitelných zdrojů v budově, aby tuto instalaci provedly pouze osoby podle § 10d; zajištění se prokazuje předložením kopie daňových dokladů, týkajících se příslušné instalace a kopie oprávnění podle § 10f,

c) zajistit při užívání budov nepřekročení měrných ukazatelů spotřeby tepla pro vytápění, chlazení a pro přípravu teplé vody stanovených prováděcím právním předpisem,

d) řídit se pravidly pro vytápění, chlazení a dodávku teplé vody stanovenými prováděcím právním předpisem,

e) u budov užívaných orgány státní správy s celkovou energeticky vztažnou plochou větší než 1 500 m² zařadit do 1. ledna 2015 tyto budovy do Systému monitoringu spotřeby energie uveřejněného na internetových stránkách ministerstva.

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 m²,

b) u budov, které jsou kulturní památkou, anebo nejsou kulturní památkou, ale nacházejí se v památkové rezervaci nebo památkové zóně, 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 nebo společenství vlastníků jednotek doloží závazným stanoviskem orgánu státní památkové péče,

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

d) u stavby pro rodinnou rekreaci

e) u průmyslových a výrobních provozů, dílenských provozoven a zemědělských budov se spotřebou energie do 700 GJ za rok,

f) při větší změně dokončené budovy v případě, že stavebník, vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek prokáže energetickým auditem, že to není technicky nebo ekonomicky vhodné s ohledem na životnost budovy a její provozní účely.

6) Pravidla pro vytápění, chlazení a dodávku teplé vody se nevztahují na dodávky uskutečňované

a) v rodinných domech a stavbách pro rodinou rekreaci,

b) pro nebytové prostory za podmínky nepřekročení limitů stanovených prováděcím právním předpisem a neohrožení zdraví a majetku; nepřekročení limitů se prokazuje energetickým posudkem,

c) pro byty ve vlastnictví společenství vlastníků jednotek, pokud společenství vlastníků jednotek vyjádří souhlas s odlišnými pravidly, za podmínky nepřekročení limitů stanovených prováděcím právním předpisem a neohrožení zdraví a majetku; nepřekročení limitů se prokazuje energetickým posudkem.

7) Prováděcí právní předpis stanoví nákladově optimální úroveň požadavků na energetickou náročnost budovy pro nové 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) Rozsah vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími a registrujícími dodávku tepelné energie konečným uživatelům, měrné ukazatele tepla pro vytápění, chlazení a přípravu teplé vody, pravidla pro vytápění, chlazení a dodávku teplé vody stanoví prováděcí právní předpis.

Podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov:

§ 1 Předmět úpravy

Tato vyhláška zpracovává příslušný předpis Evropské unie a stanoví

- a) nákladově optimální úroveň požadavků na energetickou náročnost budovy 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 jiná sousední zóna,
- d) vnitřním prostředím prostředí uvnitř zóny, které je definováno návrhovými hodnotami teploty, relativní vlhkosti vzduchu a objemového toku výměny vzduchu, případně rychlostí proudění vnitřního vzduchu a požadované intenzity osvětlení uvnitř zóny,
- 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 nebo 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 energie, která neprošla žádným procesem přeměny; celková primární energie je součtem obnovitelné a neobnovitelné primární energie,
- k) faktorem primární energie koeficient, kterým se násobí složky dodané energie po jednotlivých energonositelích k získání odpovídajícího množství celkové primární energie,

l) faktorem neobnovitelné primární energie koeficient, kterým se násobí složky dodané energie po jednotlivých energonositelích k získání odpovídajícího množství neobnovitelné primární energie.

§ 3 Ukazatele energetické náročnosti budovy a jejich stanovení

(1) Ukazatele energetické náročnosti budovy jsou

- a) celková primární energie za rok,
- b) neobnovitelná primární energie za rok,
- c) celková dodaná energie za rok,
- d) dílčí dodané energie pro technické systémy vytápění, chlazení, větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení za rok,
- e) průměrný součinitel prostupu tepla,
- f) součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici,
- g) účinnost technických systémů.

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

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

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

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

(3) Přístavba a nástavba navyšující původní energeticky vztahnou plochu o více než 25 % se považuje při stanovení referenčních hodnot ukazatelů energetické náročnosti budovy za novou budovu.

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

(1) Alternativní systém dodávek energie je

- a) místní systém dodávky energie využívající energii z obnovitelných zdrojů,
- b) kombinovaná výroba elektřiny a tepla,
- c) soustava zásobování tepelnou energií,
- d) tepelné čerpadlo.

(2) Technickou proveditelností se rozumí technická možnost instalace nebo připojení alternativního systému dodávky energie.

(3) Ekonomickou proveditelností se rozumí dosažení prosté doby návratnosti investice do alternativního systému dodávek energie kratší než doba jeho životnosti.

V případě alternativního systému dodávek energie podle odstavce 1 písm. c) 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.

(4) Ekologickou proveditelností se rozumí instalace nebo připojení alternativního systému dodávky energie bez zvýšení množství neobnovitelné primární energie oproti stávajícímu nebo navrhovanému stavu.

(5) 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) V případě větší změny dokončené budovy je součástí průkazu také stanovení doporučených technicky, funkčně a ekonomicky vhodných opatření pro snížení energetické náročnosti hodnocené budovy mimo opatření již zahrnutých do větší změny dokončené budovy, jehož vzor je uveden v příloze č. 4 k této vyhlášce.

(2) Technická vhodnost doporučeného opatření pro snížení energetické náročnosti budovy se dokládá technickou možností jeho instalace, funkční vhodnost se dokládá jeho účelem a vlivem na jiné základní funkce stavby a na sousední stavby, ekonomická vhodnost se dokládá dosažením prosté doby návratnosti kratší než doba životnosti doporučeného opatření.

(3) Účinek doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy se vyhodnocuje minimálně na základě úspory celkové dodané energie a neobnovitelné primární energie.

§ 9 Vzor a obsah průkazu

(1) Průkaz tvoří protokol a grafické znázornění.

(2) Protokol obsahuje

- a) účel zpracování průkazu,
- b) základní informace o hodnocené budově,
- c) informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech,
- d) energetickou náročnost hodnocené budovy,
- e) posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie,
- f) doporučená opatření pro snížení energetické náročnosti budovy při větší změně dokončené budovy,
- g) identifikační údaje energetického specialisty a datum vypracování průkazu.

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

(4) Grafické znázornění průkazu

a) je stejné pro novou budovu, budovu s téměř nulovou spotřebou energie, větší změnu dokončené budovy, jinou než větší změnu dokončené budovy a pro případy prodeje a pronájmu budovy nebo její ucelené části. Pouze v případě neuvedení doporučených opatření se příslušné části grafického znázornění nevyplňují a nezobrazují se šipky s hodnotou ukazatelů energetické náročnosti odpovídající těmto doporučením,

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

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

d) obsahuje měrné hodnoty ukazatelů energetické náročnosti budovy vztahované na energeticky vztahnou plochu a také hodnoty ukazatelů energetické náročnosti pro celou budovu.

(5) Průkaz zpracovaný

a) pro prodej nebo pronájem budovy v případě, že není povinnost zpracovat průkaz pro jiné účely, nemusí obsahovat části protokolu podle odstavce 2 písm. e) a f),

b) pro novou budovu nemusí obsahovat část protokolu podle odstavce 2 písm. f).

(6) 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, neobnovitelnou primární energii, dílčí dodané energie a průměrný součinitel prostupu tepla a použijí se v grafickém znázornění průkazu podle přílohy č. 4 k této vyhlášce.

(7) Hranice klasifikačních tříd podle odstavce 6 se stanoví z referenční hodnoty klasifikovaného ukazatele energetické náročnosti budovy ER, která se určí jednotně pro referenční podmínky uvedené pro novou budovu 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 nové budovy.

(8) V případě rodinných a bytových domů se neurčuje klasifikační třída pro dílčí dodané energie pro chlazení.

§ 10 Podmínky pro umístění průkazu v budově

Grafické znázornění průkazu v provedení podle přílohy č. 4 k této vyhlášce se v případě budovy užívané orgánem veřejné moci umísťuje na plochu vnější stěny budovy bezprostředně vedle veřejného vchodu do budovy nebo plochu svislé stěny ve vstupním prostoru uvnitř budovy navazující na tento vchod.

Vyhláška č.268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, která nahradila vyhlášku č. 137/1998 Sb. o obecných technických požadavcích na výstavbu, uvádí:

§2

1) Ustanovení této vyhlášky se uplatní též u zařízení, změn dokončených staveb, udržovacích prací, změn v užívání staveb, u dočasných staveb zařízení stavenišť, 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 jejich 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

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 čistým vzduchem a vytápění s možností regulace tepla.

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. Pobytové místnosti musí mít zajištěno dostatečné přirozené nebo nucené větrání a musí být dostatečně vytápěny s možností regulace tepla.

§ 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 výplňových 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.

§ 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

1) Konstrukce výplní otvorů musí mít náležitou tuhost, při níž za běžného provozu nenastane zborcení, svěšení nebo jiná deformace a musí odolávat zatížení včetně vlastní hmotnosti a zatížení větrem i při otevřené poloze křídla, aniž by došlo k poškození, posunutí, deformaci nebo ke zhoršení funkce.

2) Výplně otvorů musí splňovat požadavky na tepelně technické vlastnosti v ustáleném teplotním stavu. Nejnižší vnitřní povrchová teplota, součinitel prostupu tepla včetně rámu a zárubní a spárová průvzdušnost v souladu se způsobem zajištění potřebné výměny vzduchu v místnosti a budově jsou dány normovými hodnotami.

3) Akustické vlastnosti výplní otvorů musí zajistit dostatečnou ochranu před hlukem ve všech chráněných vnitřních prostorech stavby současně za podmínek minimální výměny vzduchu v době pobytu lidí $25 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}/\text{osobu}$ nebo výměny vzduchu v místnosti nejméně jedenkrát za 2 hodiny. Dále musí být dodržena hodnota maximální přípustné koncentrace oxidu uhličitého 1000 ppm, která slouží jako ukazatel intenzity a kvality větrání.

§ 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 podlažními musí být izolované.

§ 55

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

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

Podle § 159 odstavce 2) zákona č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) 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. Statické, případně jiné výpočty musí být vypracovány tak, aby byly kontrolovatelné.

Vyhláška č.499/2006 Sb. o dokumentaci staveb v příloze č.1 „rozsah o obsah projektové dokumentace“ vyžaduje, aby obsahem průvodní zprávy byla informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu. Obsahem technické zprávy pak kapitola „Úspora energie a ochrana tepla“ čítající:

a) splnění požadavků na energetickou náročnost budov a splnění porovnávacích ukazatelů podle jednotné metodiky výpočtu energetické náročnosti budov

b) stanovení celkové energetické potřeby stavby

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 : 2012:

Nejnižší vnitřní povrchová teplota konstrukce

Vnitřní povrchová teplota θ_{si} se hodnotí v poměrném tvaru jako **teplotní faktor** vnitřního povrchu.

Požadavky dle v článku 5.1.:

5.1.1. Konstrukce a styky konstrukcí v prostorech s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi_i \leq 60\%$ musí v zimním období za normových podmínek vykazovat v každém místě takovou vnitřní povrchovou teplotu, aby odpovídající teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi} , bezrozměrný, splňoval podmínku:

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N}$$

kde $f_{Rsi,N}$ je požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu, stanovená ze vztahu:

$$f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$$

kde $f_{Rsi,cr}$ je kritický teplotní faktor vnitřního povrchu, stanovený podle 5.1.4.

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

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

Požadavky podle současné ČSN 73 0540-2 : 2012 na kritický teplotní faktor v jednotlivých teplotních oblastech pro různé druhy konstrukcí jsou 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 θ_{ai} [°C]	Návrhová teplota vnějšího vzduchu θ_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

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 θ_{ai} [°C]	Návrhová teplota vnějšího vzduchu θ_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.

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 nepřipustný 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 : 2012 je uveden v článku 5.4.1., a sice, že **lineární i bodový činitel prostupu tepla** Ψ_k ve W/(m.K) a $\chi_{j, N}$ ve W/K, tepelných vazeb mezi konstrukcemi musí splňovat podmínku:

$$\Psi_k \leq \Psi_{k, N} \quad \text{a} \quad \chi_{j, N} \leq \chi_{j, N}$$

Tab. č. 4 - Požadované a doporučené hodnoty lineárního a bodového činitele prostupu tepla $\Psi_{k, N}$ a $\chi_{j, N}$ tepelných vazeb mezi konstrukcemi (ČSN 73 0540-2 : 2012)

Typ lineární tepelné vazby	Požadované hodnoty	Doporučené hodnoty
	Lineární činitel prostupu tepla $\Psi_{k, N}$ [W/(m.K)]	
Vnější stěna navazující na další konstrukci s výjimkou výplně otvoru, např. na základ, strop nad nevytápěným prostorem, jinou vnější stěnou, střechu, lodžii či balkon, markýzu či arkýř, vnitřní stěnu a strop (při vnitřní izolaci), aj.	0,20	0,10
Vnější stěna navazující na výplň otvoru, např. na okno, dveře, vrata a část prosklené stěny v parapetu, bočním ostění a v nadpraží	0,10	0,03
Střecha navazující na výplň otvoru, např. střešní okno, světlík, poklop výlezu	0,30	0,10
Typ bodové tepelné vazby	Bodový činitel prostupu tepla $\chi_{j, N}$ [W/K]	
Průnik tyčové konstrukce (sloupy, nosníky, konzoly) vnější stěnou, podhledem nebo střechou	0,40	0,10

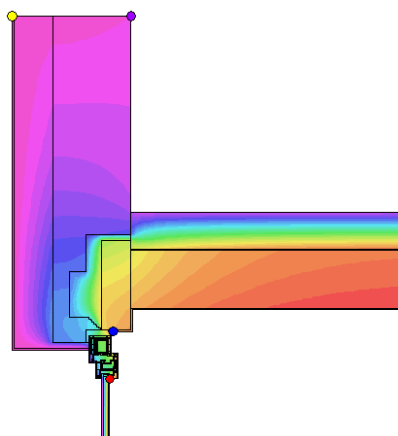
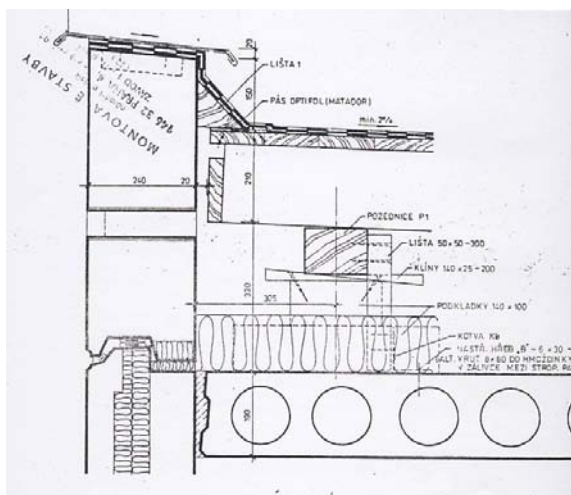
V praxi to tedy znamená, že v projektové dokumentaci musí projektant navrhnout zateplení budovy nejen s ohledem na obvyklé požadavky součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí (U_N), ale i doložit splnění výše uvedených požadavků na teplotní faktor (potažmo nejnižší přípustnou povrchovou teplotu)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

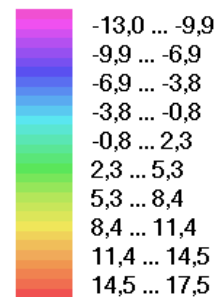
ČSN 73 0540-2 : 2012 v článku 5.1.4 uvádí, že: „Pokud při změně dokončené budovy nelze u konstrukce v prostorech s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi_i \leq 60\%$ v zimním období splnit požadavek podle 5.1.1, připouští se ve výjimečném odůvodněném případě hodnocení podle 5.1.2.“

Článek 5.1.2 pak uvádí, že: „Stavební konstrukce v prostorech s návrhovou relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi_i > 60\%$ musí v zimním období buď splňovat požadavek podle vztahu (1), nebo musí být při splnění požadavku podle 5.2 zajištěno vyloučení rizika růstu plísní jiným způsobem než splněním požadavku podle 5.1.1. Účinnost, nezávadnost a dlouhodobost jiného způsobu vyloučení 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 při povrchové kondenzaci a vyloučeno nepříznivé působení kondenzátu na navazující konstrukce (např. zajištěním odvodu kondenzátu).

Ukázky správného postupu řešení úprav detailů stavebních konstrukcí v rámci plánování
dodatečného zateplení obvodových plášťů budov



Teplotní pole [C]:

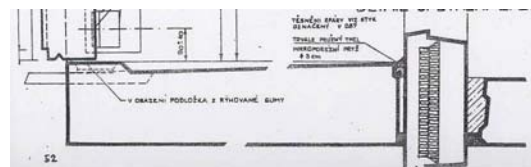
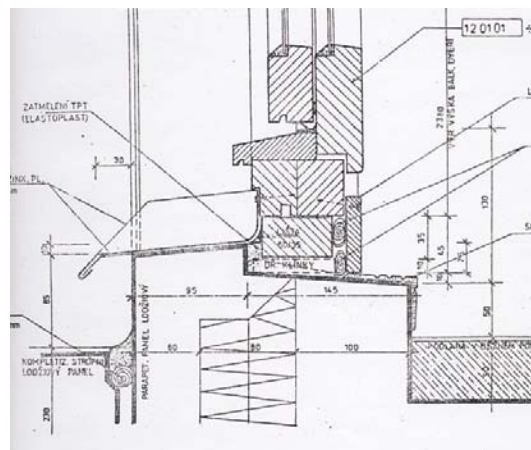
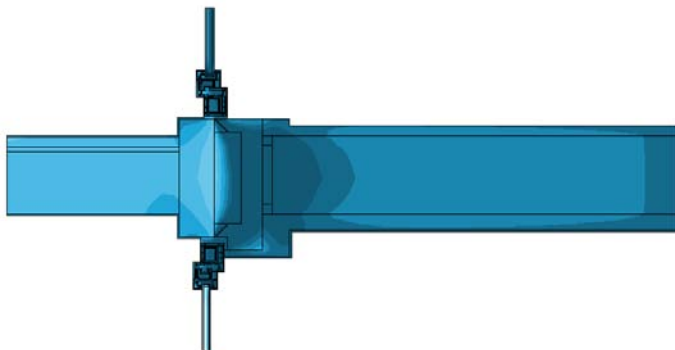
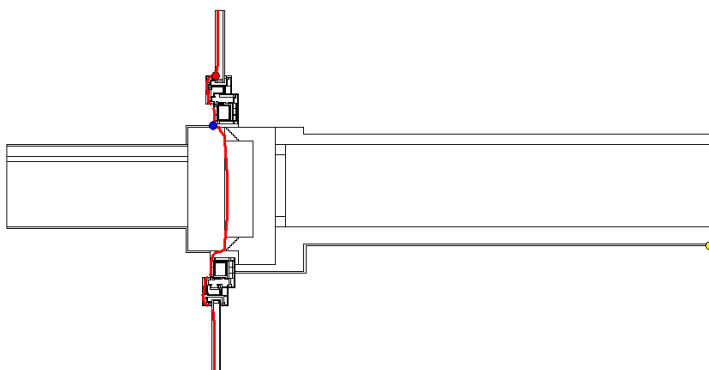


● $T_{si}=8,57\text{ C}$; $fR_{si}=0,634$

- $T_{si}=12,66\text{ }^{\circ}\text{C}$; $f_{Rsi}=0,755$

● $T_{si} = -13,00 \text{ }^{\circ}\text{C}$; $f_{Rsi} = \dots$

• $T_{si} = -11,92 \text{ C}$; $fR_{si} = 0,538$



Součinitel prostupu tepla a průměrný součinitel prostupu tepla

Podle článku 5.2.1 normy ČSN 73 0540-2: 2012:

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:

$$U \leq U_N$$

kde U_N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla, ve $W/(m^2.K)$.

Podle článku 5.3.1 ČSN 73 0540-2: 2012:

Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} , ve $W/(m^2.K)$, budovy nebo hodnocené vytápěné zóny, musí splňovat podmínku:

$$U_{em} \leq U_{em,N}$$

kde $U_{em,N}$ je požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla, ve $W/(m^2.K)$, která se stanoví:

a) pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v intervalu 18 °C až 22 °C včetně a pro všechny návrhové venkovní teploty podle následující tabulky.

b) pro budovy s odlišnou převažující návrhovou vnitřní teplotou ve vztahu:

$$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1$$

kde $U_{em,N,20}$ je průměrný součinitel prostupu tepla z následující tabulky, ve $W/(m^2.K)$

e_1 je součinitel typu budovy podle vztahu $e_1 = 16/(\theta_{im} - 4)$ a podle příslušné tabulky.

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} , ve $W/(m^2.K)$, se stanovuje ze vztahu:

$$U_{em} = H_T / A$$

kde H_T je měrná ztráta prostupem tepla podle ČSN EN ISO 13789, ve W/K , stanovená ze součinitelů prostupu tepla U_j všech teplosměnných konstrukcí tvořících obálku budovy na její systémové hranici dané vnějšími rozměry, jejich ploch A_j určených z vnějších rozměrů, odpovídajících teplotních redukčních činitelů b_j lineárních činitelů prostupu tepla Ψ_j včetně jejich délky a bodových činitelů prostupu tepla χ_j včetně jejich počtu podle ČSN 73 0540-4.

A je teplosměnná plocha obálky budovy v m^2 , stanovená součtem ploch A_j .

Doporučená hodnota $U_{em,rec}$ se stanoví ze vztahu

$$U_{em,rec} = 0,75 \cdot U_{em,N}$$

5.3.2 Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ se stanoví výpočtem pro každý posuzovaný případ metodou referenční budovy, nejvýše však rovna příslušné hodnotě podle následující tabulky.

Tab. č. 5 - Požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v intervalu 18 °C až 20 °C

	Požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ [W/(m ² .K)]
Nové obytné budovy	Výsledek výpočtu podle 5.3.4, nejvýše však 0,5
Ostatní budovy	Výsledek výpočtu podle 5.3.4, nejvýše však hodnota: Pro objemový faktor tvaru budovy: $A/V \leq 0,2$ $U_{em,N,20} = 1,05$ $A/V > 1,0$ $U_{em,N,20} = 0,45$ Pro ostatní hodnoty A/V $0,30 + 0,15 / (A / V)$

5.3.3 Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ se stanoví výpočtem pro každý posuzovaný případ metodou referenční budovy, nejvýše však je rovna příslušné hodnotě podle předchozí tabulky.

5.3.4 Hodnota $U_{em,N,20}$ referenční budovy podle 5.3.3 se stanoví jako vážený průměr normových požadovaných hodnot součinitelů prostupu tepla všech teplosměnných ploch podle vztahu:

$$U_{em,N,20} = \sum (U_{n,j} \cdot A_i \cdot b_i) / \sum A_i + 0,02$$

5.3.6 V případě změn staveb se povinnost splnění požadavku podle 5.3.1 vztahuje pouze na nově vzniklé ucelené části budovy, které je možné považovat za samostatné zóny budovy v souladu s ČSN EN ISO 13790.

Šíření vlhkosti konstrukcí - zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce

Podle článku 6 normy ČSN 73 0540-2: 2012:

6.1.1 Pro stavební konstrukci, u které by zkondenzovaná vodní pára uvnitř konstrukce M_C [kg/(m².a)], mohla ohrozit její požadovanou funkci, nesmí dojít ke kondenzaci vodní páry uvnitř konstrukce, tedy :

$$M_C = 0$$

Ohrožení 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, zvýšení hmotností 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.

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/(m².a)] tak, aby splňovalo podmínku:

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

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:

$M_{C,N} = 0,10$ kg/(m².a) nebo 3 % plošné hmotnosti materiálu, ve kterém dochází ke kondenzaci vodní páry, je-li jeho objemová hmotnost vyšší než 100 kg/m³; pro materiál s objemovou hmotností $\rho \leq 100$ kg/m³ se použije 6 % jeho plošné hmotnosti.

Pro ostatní stavební konstrukce je nižší z hodnot:

$M_{C,N} = 0,50$ kg/(m².a) nebo 5 % plošné hmotnosti materiálu, ve kterém dochází ke kondenzaci vodní páry, je-li jeho objemová hmotnost vyšší než 100 kg/m³; pro materiál s objemovou hmotností $\rho \leq 100$ kg/m³ se použije 10% jeho plošné hmotnosti.

6.2. Roční množství zkondenzované vodní páry uvnitř konstrukce M_C v kg/(m².a), musí být nižší než roční množství vypařitelné vodní páry uvnitř konstrukce M_{ev} v kg/(m².a).

Šíření vzduchu konstrukcí a budovou - průvzdušnost

Podle článku 7 normy ČSN 73 0540-2 : 2012:

7.1.1 Průvzdušnost funkčních spár lehkých obvodových plášťů

Funkční spáry lehkých obvodových plášťů musí odpovídat příslušné požadované hodnotě třídy průvzdušnosti, uvedené v tabulce 9.

7.1.2 Průvzdušnost spár a netěsností ostatních konstrukcí obálky budovy

V obvodových konstrukcích se nepřipouští netěsnosti a neutěsněné spáry, kromě funkčních spár výplní otvorů a funkčních spár lehkých obvodových plášťů. Všechna napojení konstrukcí mezi sebou musí být provedena trvale vzduchotěsně podle dosažitelného stavu techniky.

7.1.3 Tepelně izolační vrstva konstrukce musí být účinně chráněna proti působení náporu větru.

7.1.4. Celková průvzdušnost obálky budovy

Celková průvzdušnost obálky budovy nebo její ucelené části se ověřuje pomocí celkové intenzity výměny vzduchu n_{50} při tlakovém rozdílu 50 Pa, v h^{-1} , stanovené experimentálně podle ČSN EN ISO 13829. Doporučuje se splnění podmínky :

$$n_{50} \leq n_{50,N}$$

kde $n_{50,N}$ je doporučená hodnota celkové intenzity výměny vzduchu při tlakovém rozdílu 50 Pa, v h^{-1} , která se stanoví podle následující tabulky:

Tab. č. 6 - Doporučené hodnoty celkové intenzity výměny vzduchu $n_{50,N}$

Větrání v budově	Doporučená hodnota celkové intenzity výměny vzduchu $n_{50,N}$	
	Úroveň I	Úroveň II
Přírozené nebo kombinované	4,5	3,0
Nucené	1,5	1,2
Nucené se zpětným získáváním tepla	1,0	0,8
Nucené se zpětným získáváním tepla v budovách se zvláště nízkou potřebou tepla na vytápění (pasivní domy)	0,6	0,4

Pokles dotykové teploty podlahy

Podle článku 5.1.1 ČSN 73 0540 - 2 : 2012 se podlahy zatřídí 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 zařazení 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 jsou stanoveny požadované a doporučené kategorie podlah z hlediska poklesu dotykové teploty.

Tepelná stabilita místností

Podle článku 8.1 normy ČSN 73 0540-2 : 2012:

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 :

$$\Delta \theta_v(t) \leq \Delta \theta_{vN}(t)$$

kde $\Delta \theta_{vN}(t)$ je požadovaná hodnota poklesu výsledné teploty v místnosti v zimním období ve °C, stanovená z následující tabulky, kde θ_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 $\Delta \theta_{vN}(t)$ [°C]
S pobytem lidí po přerušení vytápění - při vytápění radiátory, sálavými panely a teplovzdušně	3
- při vytápění kamny a podlahovým vytápění	4
Bez pobytu lidí po přerušení vytápění - při přerušení vytápění topnou přestávkou - 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)	$\theta_i - 1$

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 :

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

kde $\theta_{ai,max,N}$ 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 $\theta_{ai,max,N}$

Druh budovy		Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max,N}$ [°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

¹⁾ U obytných budov je možné připustit překročení požadované hodnoty nejvíce o 2 °C na souvislou dobu nejvíce 2 hodin během normového dne, pokud s tím investor (stavebník, uživatel) souhlasí.

Tloušťka izolantu obvodových stěn

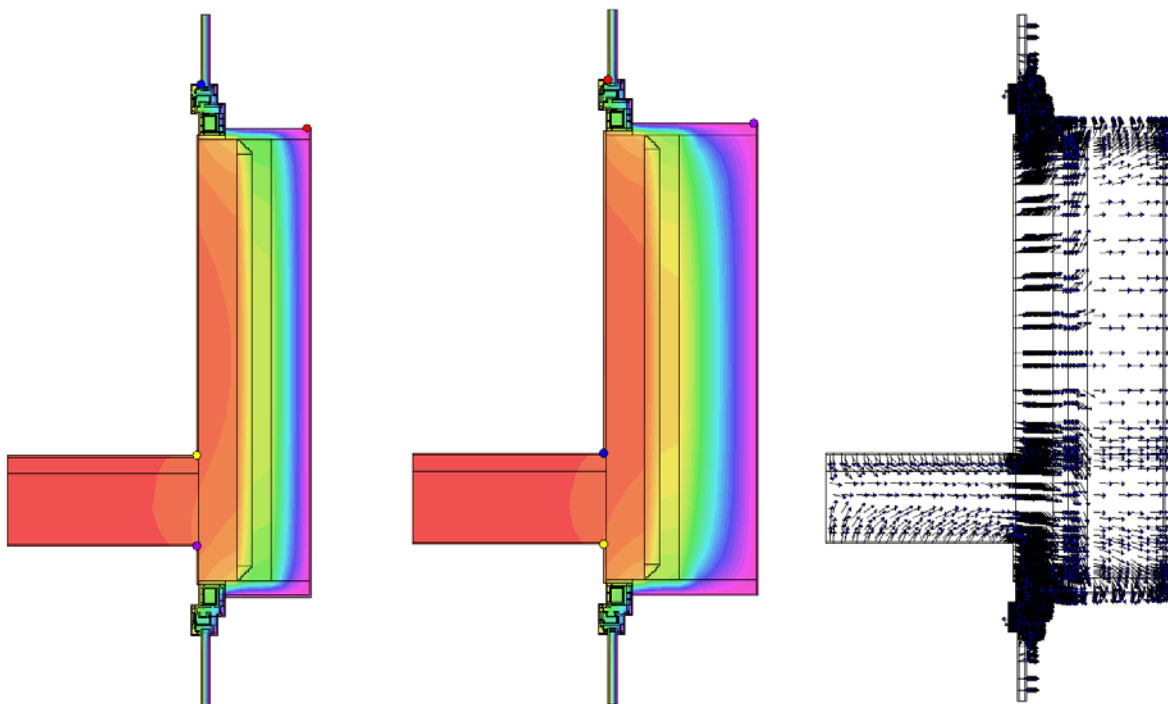
Při snižování energetické náročnosti bytových domů prováděním vnějšího dodatečného zateplení obvodových stěn nemá největší význam zateplení vlastních ploch průčelí, štítů apod., ale důsledné zateplení jednotlivých detailů k vykrytí tepelných mostů.

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 průčelí bytových domů doporučit použití izolantu maximální tloušťky 120 mm. Větší tloušťky izolantu, např. 150 mm pak pouze v případě velkých ploch bez výplní otvorů, tedy např. štítových stěn. Je nutné brát v potaz i jiné aspekty, např. kotvení izolantu, zmenšování užité plochy lodžií 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 :

Po provedení regulaci 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.

Eventuelně 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	$\geq$ DN
nad DN 100	≥ 100 mm

Poznámky :

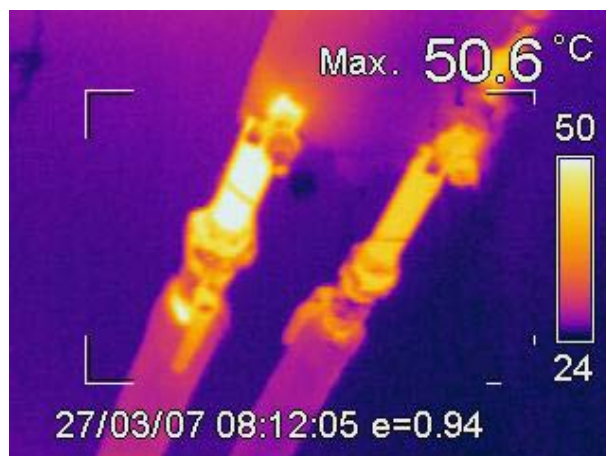
Pro tepelné izolace rozvodů se použije materiál mající součinitel tepelné vodivosti λ u rozvodů $\leq 0,045$ [W / m.K] a u vnitřních rozvodů $\leq 0,040$ [W / m.K].

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.

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 izolačerských firem je používání izolantu tl. 10 - 40 mm).

Úpravy elektroinstalace

Předmětem průkazu energetické náročnosti budovy je pouze spotřeba elektrické energie pro osvětlení.

Osvětlení společných prostor (technické podlaží apod.) je zajištěno žárovkovými svítidly ovládanými vypínači bez regulace. Osvětlení chodeb a schodišť zajišťují žárovková svítidla o příkonu 40 - 60 W. V rámci jednotlivých bytů se předpokládá částečné používání původních žárovkových světelných zdrojů, částečně pak již úsporných kompaktních světelných zdrojů, 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 kompaktní zdroje s vyšším světelným výkonem. Návrh těchto svítidel je nutné provést na základě světelné technického výpočtu.

Zároveň je eventuelně možné zavést regulaci 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

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.

Účinnost rekuperačních zařízení udávají jednotliví výrobci v rozmezí 50 až 90 %, přičemž celoroční účinnosti nad 70 % se považují za výborné. Záleží na velikosti jednotky, typu rekuperačního výměníku, typu budovy apod.. Reálně lze uvažovat s účinností řádově okolo 60 %, což v praxi představuje cca poloviční úsporu nákladů na pokrytí tepelné ztráty infilrací, tedy větráním.

Tyto úpravy je nutné navrhnout a posoudit zejména s ohledem na technické možnosti rekuperačních zařízení v době realizace, a proto tento průkaz energetické náročnosti budovy s nimi v této fázi úprav objektu neuvažuje.

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

Využití alternativních a obnovitelných zdrojů energie

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 teplotnosné 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 provázáno 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.

Obvyklá průměrná cena instalace tepelných čerpadel do stávajících bytových domů se pohybuje řádově okolo 90 000,- Kč na jednu bytovou jednotku, návratnost takové investice pak činí cca 15 let. Výrobci tepelných čerpadel uvádějí jejich životnost 20 - 25 let, u technických zařízení podobného typu je ale nutné zhruba po 15 letech počítat s jejich repasí. Otázkou zůstává vliv jejich ekonomické životnosti, kdy po 15 letech budou v současnosti vyráběná zařízení již zastaralá a technicky nevyhovující.

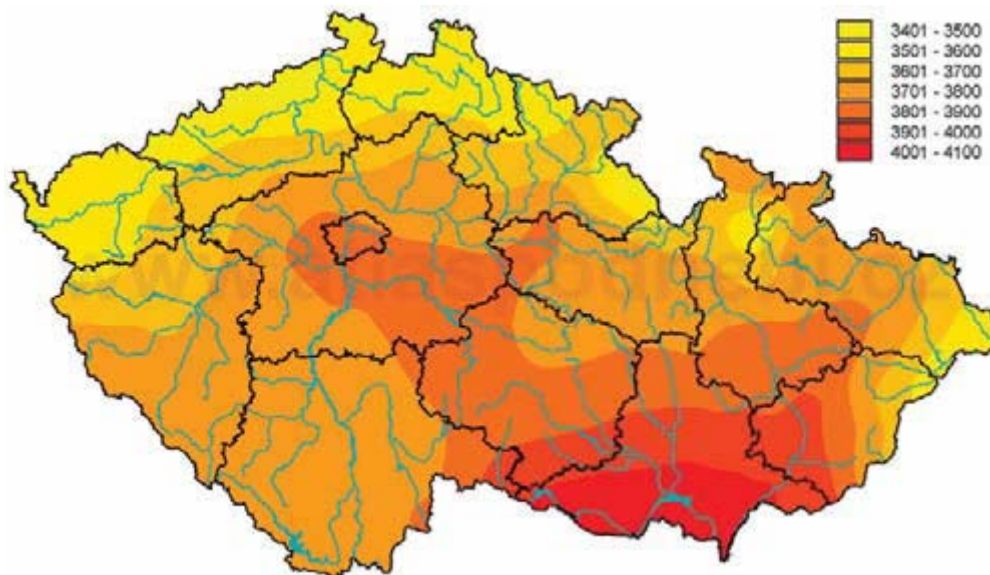
Předpokladem využití tepelných čerpadel v budovách jsou jejich výborné tepelně technické vlastnosti. U stávajících budov je tedy nutné v případě jejich instalace nejprve realizovat zateplení obvodových stěn, výměny oken apod..

Z uvedených důvodů je možné instalaci tepelných čerpadel doporučit do novostaveb, ovšem pouze za předpokladu kladných výsledků důkladné technicko - ekonomické analýzy. Jako náhradu stávajícího způsobu vytápění je za současných ekonomických podmínek doporučit nelze.

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/m², tedy zhruba 1 000 kWh/m² energie při průměrném počtu hodin solárního svitu (bez oblačnosti) v rozmezí 1400 - 1700 h/rok.

Obrázek - Průměrné roční sumy globálního záření v MJ/m² (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 vytápění.

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 akumulací nádob).

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/m² plochy kapalinového kolektoru, u modernějších vakuových trubkových kolektorů je to pak cca 600 kWh/m².

Technickým problémem u bytových domů je nutná plocha solárních kolektorů, která představuje cca 5 m² na jednu bytovou jednotku. Jediným prakticky možným umístěním kolektorů je plochá střecha domu, u objektů s 20 a více byty ale vzniká prostorový problém, že se na střechu kolektory nevejdou.

Při obvyklé průměrné ceně instalace systému ve výši 15 000,- Kč/m² plochy kolektoru a množství získaného tepla ve výši průměrně 500 kWh/m² ročně činí ekonomická návratnost investice řádově 20 let.

Instalaci solárních kolektorů pro ohřev TV je možné doporučit pouze do rodinných domů s celoročním využitím vyrobeného tepla, např. pro ohřev bazénové vody. Doporučit jejich instalaci pro vícebytové domy není z technického ani ekonomického hlediska možné.

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 viz. obr. 3 apod.).

Jmenovitého výkonu 1 kWp dosáhne solární panel o ploše cca 8 m^2 . Pro umístění panelů na terén nebo na ploché střeše 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 dvacetiletou garantovanou výkupní cenu energie. Po uplynutí této doby může být výhodnější pořídit nové zařízení s vyšší účinností.

Ekonomická návratnost eventuelní investice do fotovoltaických systémů je v dnešní době, kdy došlo k výraznému omezení státních dotací, velmi nejistá.

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.

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 prakticky vyloučeno.

PŘÍLOHA Č. 1 - TEPELNĚ TECHNICKÉ VÝPOČTY STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ



Komplexní tepelně technické výpočty čítají řádově 80 stran, proto z důvodu snahy o maximální ochranu životního prostředí tyto výpočty netiskneme, ale předáváme pouze v elektronické formě na CD nosiči.

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.1. Strop garáží**
Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.
Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571
Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop - tepelný tok shora
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Nášlapná vrstv	0.0050	0.1700	1400.0	1200.0	1000.0	0.0000
2	Betonová mazan	0.0400	1.3000	1020.0	2200.0	20.0	0.0000
3	Perlit	0.0400	0.0910	1150.0	300.0	9.0	0.0000
4	Izoplat	0.0150	0.0880	1150.0	500.0	12.0	0.0000
5	Dutinové panel	0.2500	1.2800	1020.0	2000.0	29.0	0.0000
6	Calofrig	0.0500	0.3000	850.0	800.0	9.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 3.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	57.1	1419.3	3.0	80.0	605.9
2	28	21.0	57.1	1419.3	3.0	80.0	605.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
12	31	21.0	57.1	1419.3	3.0	80.0	605.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.03 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.805 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.83 / 0.86 / 0.91 / 1.01 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.5E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 109.3
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 14.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 17.60 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.811

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	15.6	0.701	12.2	0.510	17.6	0.811	70.6
2	15.6	0.701	12.2	0.510	17.6	0.811	70.6
3	15.6	0.698	12.1	0.507	17.6	0.811	70.3
4	15.8	0.610	12.4	0.351	18.5	0.811	67.6
5	16.6	0.474	13.2	0.057	19.4	0.811	67.1
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.0	0.811	67.9
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.3	0.811	68.4
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.2	0.811	68.2
9	16.8	0.450	13.3	-----	19.5	0.811	67.2
10	15.9	0.596	12.4	0.325	18.6	0.811	67.3
11	15.6	0.698	12.1	0.507	17.6	0.811	70.3
12	15.6	0.701	12.2	0.510	17.6	0.811	70.6

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	17.6	17.2	16.8	10.8	8.5	5.8	3.5
p [Pa]:	1367	1096	1053	1033	1023	630	606
p _{sat} [Pa]:	2011	1961	1909	1294	1107	923	787

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

Množství difundující vodní páry G_d : 1.084E-0008 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.1. Strop garáží - DTI 100 mm**

Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.

Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571

Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop - tepelný tok shora

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Nášlapná vrstev	0.0050	0.1700	1400.0	1200.0	1000.0	0.0000
2	Betonová mazan	0.0400	1.3000	1020.0	2200.0	20.0	0.0000
3	Perlit	0.0400	0.0910	1150.0	300.0	9.0	0.0000
4	Izoplat	0.0150	0.0880	1150.0	500.0	12.0	0.0000
5	Dutinové panel	0.2500	1.2800	1020.0	2000.0	29.0	0.0000
6	Calofrig	0.0500	0.3000	850.0	800.0	9.0	0.0000
7	EPS resp. MW	0.1000	0.0520	990.0	96.0	1.5	0.0000
8	Stěrka s omítk	0.0050	0.8000	840.0	1700.0	140.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 3.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	57.1	1419.3	3.0	80.0	605.9
2	28	21.0	57.1	1419.3	3.0	80.0	605.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
12	31	21.0	57.1	1419.3	3.0	80.0	605.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.96 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.315 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.34 / 0.37 / 0.42 / 0.52 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.9E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 1033.3
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 16.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.62 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.923

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	15.6	0.701	12.2	0.510	19.6	0.923	62.2
2	15.6	0.701	12.2	0.510	19.6	0.923	62.2
3	15.6	0.698	12.1	0.507	19.6	0.923	62.0
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.0	0.923	61.6
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.4	0.923	63.3
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.6	0.923	65.6
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.7	0.923	66.8
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.7	0.923	66.3
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.4	0.923	63.7
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.0	0.923	61.6
11	15.6	0.698	12.1	0.507	19.6	0.923	62.0
12	15.6	0.701	12.2	0.510	19.6	0.923	62.2

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
tepl.[C]:	19.6	19.5	19.3	16.8	15.9	14.8	13.9	3.3	3.2
p [Pa]:	1367	1111	1071	1052	1043	672	649	642	606
p _{sat} [Pa]:	2282	2259	2235	1918	1806	1685	1588	771	769

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

Množství difundující vodní páry G_d : 1.022E-0008 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.2. Podhled nad vstupy**
Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.
Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571
Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop - tepelný tok shora
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Nášlapná vrstv	0.0050	0.1700	1400.0	1200.0	1000.0	0.0000
2	Betonová mazan	0.0400	1.3000	1020.0	2200.0	20.0	0.0000
3	Perlit	0.0400	0.0910	1150.0	300.0	9.0	0.0000
4	Izoplat	0.0150	0.0880	1150.0	500.0	12.0	0.0000
5	Dutinové panel	0.2500	1.2800	1020.0	2000.0	29.0	0.0000
6	Omítka vnější	0.0050	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.87 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.925 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.95 / 0.98 / 1.03 / 1.13 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.3E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 43.5
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 12.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 13.68 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.785

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	16.0	0.785	73.9
2	15.3	0.741	11.9	0.584	16.3	0.785	75.2
3	15.6	0.698	12.1	0.507	17.1	0.785	72.5
4	15.8	0.610	12.4	0.351	18.1	0.785	69.1
5	16.6	0.474	13.2	0.057	19.2	0.785	68.0
6	17.4	0.298	13.9	-----	19.9	0.785	68.5
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.2	0.785	68.8
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.1	0.785	68.7
9	16.8	0.450	13.3	-----	19.3	0.785	68.0
10	15.9	0.596	12.4	0.325	18.3	0.785	68.7
11	15.6	0.700	12.1	0.510	17.1	0.785	72.6
12	15.5	0.743	12.0	0.585	16.3	0.785	75.6

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	13.7	12.8	11.9	-1.0	-6.0	-11.7	-11.8
p [Pa]:	1367	928	858	827	811	175	166
p _{sat} [Pa]:	1564	1479	1394	564	369	223	220

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.1000	0.1000	2.594E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.112 kg/m²,rok
 Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 0.507 kg/m²,rok
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
11	0.1000	0.1000	3.45E-0009	0.0089
12	0.1000	0.1000	9.72E-0009	0.0350
1	0.1000	0.1000	1.05E-0008	0.0631
2	0.1000	0.1000	9.81E-0009	0.0869
3	0.1000	0.1000	3.25E-0009	0.0956
4	0.1000	0.1000	-6.87E-0009	0.0778
5	0.1000	0.1000	-1.90E-0008	0.0270
6	---	---	-2.79E-0008	0.0000
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: 0.0956 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.2. Podhled nad vstupy - DTI 240 mm**

Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.

Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571

Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop - tepelný tok shora
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Nášlapná vrstev	0.0050	0.1700	1400.0	1200.0	1000.0	0.0000
2	Betonová mazan	0.0400	1.3000	1020.0	2200.0	20.0	0.0000
3	Perlit	0.0400	0.0910	1150.0	300.0	9.0	0.0000
4	Izoplat	0.0150	0.0880	1150.0	500.0	12.0	0.0000
5	Dutinové panel	0.2500	1.2800	1020.0	2000.0	29.0	0.0000
6	Omítka vnější	0.0050	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
7	MW	0.2400	0.0480	990.0	96.0	1.5	0.0000
8	Stěrka s omítk	0.0050	0.8000	840.0	1700.0	140.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.88 m2K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.164 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou
 přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.8E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 2952.4
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{s^*} : 19.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.62 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.959

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.1	0.959	57.1
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.1	0.959	59.1
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.3	0.959	59.5
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.5	0.959	59.8
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.7	0.959	62.2
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.8	0.959	64.8
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.9	0.959	66.3
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.959	65.8
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.7	0.959	62.6
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.5	0.959	59.9
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.3	0.959	59.5
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.1	0.959	59.6

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
tepl.[C]:	19.6	19.5	19.3	16.9	15.9	14.8	14.8	-12.7	-12.8
p [Pa]:	1367	960	895	865	851	260	253	223	166
p,sat [Pa]:	2283	2260	2236	1920	1809	1688	1685	203	202

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

Kond.zóna číslo	Hranice levá	kondenzační zóny [m] pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.5950	0.5950	6.205E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.005 kg/m²,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 2.677 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.3. Střecha**
Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.
Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571
Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vnitřní	0.0050	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Dutinové panel	0.2500	1.2800	1020.0	2000.0	29.0	0.0000
3	Škvárobeton	0.1600	0.7400	830.0	1500.0	6.0	0.0000
4	Calofrig	0.0500	0.3000	850.0	800.0	9.0	0.0000
5	Cementový potě	0.0200	1.3000	1020.0	2200.0	20.0	0.0000
6	Hydroizolace	0.0100	0.2100	1470.0	1200.0	49250.0	0.0000
7	Pěnový polysty	0.1800	0.0480	1270.0	25.0	50.0	0.0000
8	Fóliová krytin	0.0020	0.3500	1470.0	1310.0	19300.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.40 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.220 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou
 přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.9E+0012 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 1922.4
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{s^*} : 18.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.19 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.947

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.8	0.947	58.2
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.8	0.947	60.2
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.0	0.947	60.4
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.3	0.947	60.4
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.6	0.947	62.6
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.947	65.1
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.947	66.5
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.947	66.0
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.6	0.947	63.0
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.3	0.947	60.5
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.0	0.947	60.4
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.8	0.947	60.7

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
tepl.[C]:	19.2	19.2	17.7	16.2	15.0	14.9	14.5	-12.7	-12.7
p [Pa]:	1367	1367	1351	1349	1348	1347	270	251	166
p,sat [Pa]:	2222	2217	2029	1837	1700	1688	1651	204	203

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

Kond.zóna číslo	Hranice levá	kondenzační zóny [m] pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.6750	0.6750	2.600E-0010

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.000 kg/m²,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 0.048 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.4. Průčelí**
Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.
Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571
Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vnitřní	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Plynosilikát	0.2500	0.2800	840.0	680.0	10.0	0.0000
3	Omítka vnější	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.93 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.838 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.86 / 0.89 / 0.94 / 1.04 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.7E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 22.4
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} : 8.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 14.05 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.796

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
1	14.7	0.732	11.3	0.586	16.2	0.796	72.7
2	15.3	0.741	11.9	0.584	16.5	0.796	74.1
3	15.6	0.698	12.1	0.507	17.3	0.796	71.6
4	15.8	0.610	12.4	0.351	18.3	0.796	68.4
5	16.6	0.474	13.2	0.057	19.3	0.796	67.6
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.0	0.796	68.2
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.3	0.796	68.7
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.2	0.796	68.5
9	16.8	0.450	13.3	-----	19.4	0.796	67.7
10	15.9	0.596	12.4	0.325	18.4	0.796	68.1
11	15.6	0.700	12.1	0.510	17.3	0.796	71.7
12	15.5	0.743	12.0	0.585	16.6	0.796	74.4

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	14.1	13.5	-11.3	-11.9
p [Pa]:	1367	1227	306	166
p,sat [Pa]:	1603	1546	230	219

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.1731	0.2700	5.391E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.070 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 4.208 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.4. Průčelí - DTI 140 mm**
Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.
Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571
Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vnitřní	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Plynosilikát	0.2500	0.2800	840.0	680.0	10.0	0.0000
3	Omítka vnější	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
4	EPS resp. MW	0.1400	0.0440	1270.0	20.0	50.0	0.0000
5	Stěrka s omítk	0.0050	0.8000	840.0	1700.0	140.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.12 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.228 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.8E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 274.7
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{s^*} : 12.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.07 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.943

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.7	0.943	58.5
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.8	0.943	60.5
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.0	0.943	60.6
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.2	0.943	60.5
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.5	0.943	62.7
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.943	65.1
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.943	66.5
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.943	66.0
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.6	0.943	63.1
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.3	0.943	60.6
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.0	0.943	60.6
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.8	0.943	60.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	19.1	18.9	12.0	11.9	-12.6	-12.7
p [Pa]:	1367	1325	1052	1010	243	166
p,sat [Pa]:	2206	2185	1405	1391	204	204

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

Kond.zóna číslo	Hranice levá	kondenzační zóny [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.3892		0.4300	1.299E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.014 kg/m²,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 1.539 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.5. Boky lodžii tl. 250 mm**

Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.

Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571

Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vnitřní	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Plynosilikát	0.2500	0.2800	840.0	680.0	10.0	0.0000
3	Omítka vnější	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.93 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.838 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.86 / 0.89 / 0.94 / 1.04 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.7E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 22.4
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} : 8.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 14.05 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.796

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
1	14.7	0.732	11.3	0.586	16.2	0.796	72.7
2	15.3	0.741	11.9	0.584	16.5	0.796	74.1
3	15.6	0.698	12.1	0.507	17.3	0.796	71.6
4	15.8	0.610	12.4	0.351	18.3	0.796	68.4
5	16.6	0.474	13.2	0.057	19.3	0.796	67.6
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.0	0.796	68.2
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.3	0.796	68.7
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.2	0.796	68.5
9	16.8	0.450	13.3	-----	19.4	0.796	67.7
10	15.9	0.596	12.4	0.325	18.4	0.796	68.1
11	15.6	0.700	12.1	0.510	17.3	0.796	71.7
12	15.5	0.743	12.0	0.585	16.6	0.796	74.4

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	14.1	13.5	-11.3	-11.9
p [Pa]:	1367	1227	306	166
p,sat [Pa]:	1603	1546	230	219

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.1731	0.2700	5.391E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.070 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 4.208 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.5. Boky lodží tl. 250 mm - DTI 30 mm**

Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.

Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571

Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vnitřní	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Plynosilikát	0.2500	0.2800	840.0	680.0	10.0	0.0000
3	Omítka vnější	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
4	EPS resp. MW	0.0300	0.0440	1270.0	20.0	50.0	0.0000
5	Stěrka s omítk	0.0050	0.8000	840.0	1700.0	140.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Teplotní odpor konstrukce R : 1.62 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.532 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.55 / 0.58 / 0.63 / 0.73 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.9E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 73.7
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 10.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 16.55 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.869

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	17.9	0.869	65.2
2	15.3	0.741	11.9	0.584	18.1	0.869	66.9
3	15.6	0.698	12.1	0.507	18.6	0.869	65.8
4	15.8	0.610	12.4	0.351	19.3	0.869	64.4
5	16.6	0.474	13.2	0.057	19.9	0.869	65.1
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.3	0.869	66.7
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.5	0.869	67.6
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.5	0.869	67.2
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.0	0.869	65.3
10	15.9	0.596	12.4	0.325	19.3	0.869	64.3
11	15.6	0.700	12.1	0.510	18.6	0.869	65.9
12	15.5	0.743	12.0	0.585	18.2	0.869	67.3

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	16.6	16.2	0.3	-0.0	-12.2	-12.3
p [Pa]:	1367	1283	734	650	320	166
p _{sat} [Pa]:	1882	1840	624	608	213	211

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.2700	0.2700	6.887E-0009
2	0.3017	0.3200	3.125E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 0.079 kg/m²,rok
 Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 2.734 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
1	0.3200	0.3200	4.63E-0010	0.0012
2	---	---	-4.75E-0009	0.0000
3	---	---	---	---
4	---	---	---	---
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---
12	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: 0.0012 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.6. Boky lodžii tl. 500 mm**

Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.

Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571

Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vnitřní	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Plynosilikát +	0.5000	0.9000	840.0	680.0	10.0	0.0000
3	Omítka vnější	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.60 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.168 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.19 / 1.22 / 1.27 / 1.37 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.1E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 25.3
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} : 10.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 11.41 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.718

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
1	14.7	0.732	11.3	0.586	14.4	0.718	81.7
2	15.3	0.741	11.9	0.584	14.8	0.718	82.6
3	15.6	0.698	12.1	0.507	15.9	0.718	78.2
4	15.8	0.610	12.4	0.351	17.2	0.718	73.0
5	16.6	0.474	13.2	0.057	18.7	0.718	70.4
6	17.4	0.298	13.9	-----	19.6	0.718	69.9
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.0	0.718	69.8
8	17.7	0.172	14.2	-----	19.9	0.718	69.8
9	16.8	0.450	13.3	-----	18.8	0.718	70.2
10	15.9	0.596	12.4	0.325	17.4	0.718	72.5
11	15.6	0.700	12.1	0.510	15.9	0.718	78.4
12	15.5	0.743	12.0	0.585	14.9	0.718	82.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	11.4	10.6	-10.7	-11.5
p [Pa]:	1367	1288	246	166
p,sat [Pa]:	1348	1280	244	227

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	0.0000		0.0000	-1.799E-0008
2	0.0394		0.4088	2.033E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 3.403 kg/m2,rok
 Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 1.726 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.6. Boky lodžii tl. 500 mm - DTI 140 mm**

Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.

Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571

Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vnitřní	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Plynosilikát +	0.5000	0.9000	840.0	680.0	10.0	0.0000
3	Omítka vnější	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
4	EPS resp. MW	0.1400	0.0440	1270.0	20.0	50.0	0.0000
5	Stěrka s omítk	0.0050	0.8000	840.0	1700.0	140.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.78 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.247 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.2E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 364.5
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{s^*} : 12.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.91 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.939

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si},m[C]$	f_{Rsi},m	$T_{si},m[C]$	f_{Rsi},m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.6	0.939	58.9
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.7	0.939	60.8
3	15.6	0.698	12.1	0.507	19.9	0.939	60.9
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.2	0.939	60.8
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.5	0.939	62.8
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.939	65.2
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.939	66.6
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.939	66.1
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.5	0.939	63.2
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.2	0.939	60.9
11	15.6	0.700	12.1	0.510	19.9	0.939	60.9
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.7	0.939	61.3

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	18.9	18.7	14.1	13.9	-12.6	-12.7
p [Pa]:	1367	1333	887	853	229	166
p,sat [Pa]:	2184	2161	1609	1592	205	204

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

Kond.zóna číslo	Hranice levá	kondenzační zóny [m] pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.6633	0.6800	7.289E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.006 kg/m²,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 2.465 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.7. Štíty**
Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.
Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571
Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vnitřní	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Zdivo CDm tl.	0.3750	0.8000	960.0	1550.0	7.0	0.0000
3	Omítka vnější	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.51 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.472 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.49 / 1.52 / 1.57 / 1.67 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.8E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 31.8
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} : 12.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 10.36 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.687

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
1	14.7	0.732	11.3	0.586	13.7	0.687	85.6
2	15.3	0.741	11.9	0.584	14.1	0.687	86.3
3	15.6	0.698	12.1	0.507	15.4	0.687	81.0
4	15.8	0.610	12.4	0.351	16.8	0.687	74.9
5	16.6	0.474	13.2	0.057	18.4	0.687	71.5
6	17.4	0.298	13.9	-----	19.4	0.687	70.6
7	17.8	0.095	14.3	-----	19.9	0.687	70.3
8	17.7	0.172	14.2	-----	19.7	0.687	70.3
9	16.8	0.450	13.3	-----	18.6	0.687	71.3
10	15.9	0.596	12.4	0.325	17.0	0.687	74.3
11	15.6	0.700	12.1	0.510	15.3	0.687	81.2
12	15.5	0.743	12.0	0.585	14.2	0.687	86.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	10.4	9.5	-10.4	-11.3
p [Pa]:	1367	1232	301	166
p,sat [Pa]:	1258	1187	249	231

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	0.0000		0.0000	7.144E-0007
2	0.0648		0.3487	3.063E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 8.485 kg/m2,rok
 Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 2.799 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.7. Štíty DTI 160 mm**
Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.
Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571
Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vnitřní	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Zdivo CDm tl.	0.3750	0.8000	960.0	1550.0	7.0	0.0000
3	Omítka vnější	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
4	EPS resp. MW	0.1600	0.0440	1270.0	20.0	50.0	0.0000
5	Stěrka s omítk	0.0050	0.8000	840.0	1700.0	140.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.15 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.231 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou
 přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 6.4E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 904.6
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{s^*} : 15.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.09 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.944

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.7	0.944	58.5
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.8	0.944	60.4
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.0	0.944	60.6
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.3	0.944	60.5
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.5	0.944	62.7
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.944	65.1
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.944	66.5
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.944	66.0
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.6	0.944	63.1
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.3	0.944	60.6
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.0	0.944	60.6
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.8	0.944	60.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	19.1	18.9	15.3	15.2	-12.6	-12.7
p [Pa]:	1367	1329	1068	1031	236	166
p,sat [Pa]:	2208	2187	1742	1725	204	204

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

Kond.zóna číslo	Hranice levá	kondenzační zóny [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.5403		0.5750	1.019E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.010 kg/m²,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 1.731 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.8. Vnitřní stěny do TP a garáží**

Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.

Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571

Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vnitřní	0.0250	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Zdivo CP	0.2900	0.9500	900.0	1800.0	9.0	0.0000
3	Omítka vnitřní	0.0250	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 3.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 16.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	16.0	76.7	1393.9	3.0	81.2	615.0
2	28	16.0	76.6	1392.0	3.0	80.8	612.0
3	31	16.0	76.0	1381.1	3.0	79.5	602.1
4	30	16.0	77.2	1402.9	7.7	77.5	814.1
5	31	16.0	81.4	1479.3	12.7	74.5	1093.5
6	30	16.0	85.7	1557.4	15.9	72.0	1300.1
7	31	16.0	88.0	1599.2	17.5	70.4	1407.2
8	31	16.0	87.2	1584.7	17.0	70.9	1373.1
9	30	16.0	82.2	1493.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	16.0	77.5	1408.4	8.3	77.1	843.7
11	30	16.0	76.0	1381.1	3.0	79.5	602.1
12	31	16.0	76.5	1390.2	3.0	80.7	611.2

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.36 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.902 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 1.92 / 1.95 / 2.00 / 2.10 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.9E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y* : 15.3
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 9.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 10.97 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.613

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	15.3	0.949	11.9	0.686	11.0	0.613	100.0
2	15.3	0.948	11.9	0.684	11.0	0.613	100.0
3	15.2	0.938	11.8	0.675	11.0	0.613	100.0
4	15.4	0.933	12.0	0.520	12.8	0.613	95.0
5	16.3	1.082	12.8	0.036	14.7	0.613	88.4
6	17.1	-----	13.6	-----	16.0	0.613	85.9
7	17.5	-----	14.0	-----	16.6	0.613	84.8
8	17.4	-----	13.9	-----	16.4	0.613	85.1
9	16.4	1.158	13.0	-----	15.0	0.613	87.9
10	15.5	0.936	12.1	0.490	13.0	0.613	94.0
11	15.2	0.938	11.8	0.675	11.0	0.613	100.0
12	15.3	0.946	11.9	0.683	11.0	0.613	100.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	11.0	10.5	4.3	3.8
p [Pa]:	1000	951	685	636
p _{sat} [Pa]:	1309	1266	831	802

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

Množství difundující vodní páry G_d : 2.041E-0008 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
11	0.0000	0.0041	4.69E-0007	1.2145
12	0.0000	0.0041	5.61E-0007	2.7176
1	0.0000	0.0041	5.99E-0007	4.3232
2	0.0000	0.0041	5.80E-0007	5.7268
3	0.0000	0.0041	4.69E-0007	6.9818
4	0.0041	0.0041	-2.14E-0007	6.4283
5	0.0041	0.0041	-5.30E-0007	5.0080
6	0.0041	0.0041	-6.88E-0007	3.2244
7	0.0041	0.0041	-7.70E-0007	1.1623
8	---	---	-7.47E-0007	0.0000
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 6.9818 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $Mc,a < Mev,a$).

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.9. Podlaha na terénu bytů**

Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.

Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571

Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Nášlapná vrstev	0.0050	0.1700	1400.0	1200.0	1000.0	0.0000
2	Betonová mazan	0.0400	1.3000	1020.0	2200.0	20.0	0.0000
3	Perlit	0.0400	0.0910	1150.0	300.0	9.0	0.0000
4	Izoplat	0.0150	0.0880	1150.0	500.0	12.0	0.0000
5	Dutinové panel	0.2500	1.2800	1020.0	2000.0	29.0	0.0000
6	Omítka vnitřní	0.0050	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 3.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.87 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.961 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.98 / 1.01 / 1.06 / 1.16 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 7.3E+0010 m/s

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 17.12 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.785

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 959.61 Ws/m2K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 6.90 C

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.10. Podlaha na terénu schodiště**

Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.

Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571

Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Cem.potěr	0.0300	1.1600	1020.0	2200.0	20.0	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	1200.0	49250.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 99.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.08 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 4.060 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 4.08 / 4.11 / 4.16 / 4.26 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 6.6E+0011 m/s

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 10.08 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{i,Rsi,p} : 0.317

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1618.38 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 13.63 C

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.11. Schodišťové stěny v TP nad terénem**

Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.

Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571

Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vnitřní	0.0250	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Zdivo CDm tl.	0.3750	0.8000	960.0	1550.0	7.0	0.0000
3	Omítka vnější	0.0250	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 16.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	16.0	71.9	1306.6	-2.4	81.2	406.1
2	28	16.0	74.8	1359.3	-0.9	80.8	457.9
3	31	16.0	76.0	1381.1	3.0	79.5	602.1
4	30	16.0	77.2	1402.9	7.7	77.5	814.1
5	31	16.0	81.4	1479.3	12.7	74.5	1093.5
6	30	16.0	85.7	1557.4	15.9	72.0	1300.1
7	31	16.0	88.0	1599.2	17.5	70.4	1407.2
8	31	16.0	87.2	1584.7	17.0	70.9	1373.1
9	30	16.0	82.2	1493.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	16.0	77.5	1408.4	8.3	77.1	843.7
11	30	16.0	76.0	1381.1	2.9	79.5	597.9
12	31	16.0	75.4	1370.2	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Teplotní odpor konstrukce R : 0.52 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.451 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 1.47 / 1.50 / 1.55 / 1.65 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.9E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y* : 34.2
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 12.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 7.04 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.691

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	14.3	0.910	10.9	0.725	10.3	0.691	100.0
2	15.0	0.938	11.5	0.736	10.8	0.691	100.0
3	15.2	0.938	11.8	0.675	12.0	0.691	98.6
4	15.4	0.933	12.0	0.520	13.4	0.691	91.1
5	16.3	1.082	12.8	0.036	15.0	0.691	86.9
6	17.1	-----	13.6	-----	16.0	0.691	85.9
7	17.5	-----	14.0	-----	16.5	0.691	85.4
8	17.4	-----	13.9	-----	16.3	0.691	85.5
9	16.4	1.158	13.0	-----	15.2	0.691	86.7
10	15.5	0.936	12.1	0.490	13.6	0.691	90.3
11	15.2	0.939	11.8	0.677	12.0	0.691	98.8
12	15.1	0.944	11.7	0.738	10.9	0.691	100.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	7.0	6.1	-10.7	-11.6
p [Pa]:	1000	889	277	166
p,sat [Pa]:	1004	943	244	225

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.2086	0.3616	2.337E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 0.022 kg/m²,rok
 Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 2.850 kg/m²,rok
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
12	0.0000	0.0051	4.39E-0007	1.1750
1	0.0000	0.0051	2.98E-0007	1.9730
2	0.0000	0.0051	4.13E-0007	2.9722
3	0.0051	0.0051	-6.93E-0008	2.7865
4	0.0051	0.0051	-3.14E-0007	1.9732
5	0.0051	0.0051	-4.90E-0007	0.6597
6	---	---	-5.58E-0007	0.0000
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 2.9722 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $Mc,a < Mev,a$).

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.11. Schodišťové stěny v TP nad terénem - DTI 100 mm**

Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.

Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571

Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vnitřní	0.0250	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Zdivo CDm	0.3750	0.8000	960.0	1550.0	7.0	0.0000
3	Omítka vnější	0.0250	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
4	Extrudovaný po	0.1000	0.0370	2060.0	30.0	100.0	0.0000
5	Stěrka s omítk	0.0050	0.8000	840.0	1700.0	140.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 16.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	16.0	71.9	1306.6	-2.4	81.2	406.1
2	28	16.0	74.8	1359.3	-0.9	80.8	457.9
3	31	16.0	76.0	1381.1	3.0	79.5	602.1
4	30	16.0	77.2	1402.9	7.7	77.5	814.1
5	31	16.0	81.4	1479.3	12.7	74.5	1093.5
6	30	16.0	85.7	1557.4	15.9	72.0	1300.1
7	31	16.0	88.0	1599.2	17.5	70.4	1407.2
8	31	16.0	87.2	1584.7	17.0	70.9	1373.1
9	30	16.0	82.2	1493.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	16.0	77.5	1408.4	8.3	77.1	843.7
11	30	16.0	76.0	1381.1	2.9	79.5	597.9
12	31	16.0	75.4	1370.2	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.23 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.294 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.31 / 0.34 / 0.39 / 0.49 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou
 přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.6E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 741.3
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{s^*} : 15.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 13.94 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.929

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
1	14.3	0.910	10.9	0.725	14.7	0.929	78.2
2	15.0	0.938	11.5	0.736	14.8	0.929	80.8
3	15.2	0.938	11.8	0.675	15.1	0.929	80.6
4	15.4	0.933	12.0	0.520	15.4	0.929	80.2
5	16.3	1.082	12.8	0.036	15.8	0.929	82.6
6	17.1	-----	13.6	-----	16.0	0.929	85.7
7	17.5	-----	14.0	-----	16.1	0.929	87.4
8	17.4	-----	13.9	-----	16.1	0.929	86.8
9	16.4	1.158	13.0	-----	15.8	0.929	83.2
10	15.5	0.936	12.1	0.490	15.5	0.929	80.3
11	15.2	0.939	11.8	0.677	15.1	0.929	80.7
12	15.1	0.944	11.7	0.738	14.8	0.929	81.3

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	13.9	13.7	9.9	9.7	-12.6	-12.7
p [Pa]:	1000	972	819	791	207	166
p,sat [Pa]:	1591	1570	1216	1200	205	204

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

Kond.zóna číslo	Hranice levá	kondenzační zóny [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.5077		0.5140	2.081E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.001 kg/m²,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 1.099 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.12. Schodišťové stěny v TP pod terénem**

Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.

Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571

Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vnitřní	0.0250	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Železobeton	0.4000	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -3.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 16.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 99.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	16.0	76.8	1395.7	-2.4	99.0	495.1
2	28	16.0	80.4	1461.1	-0.9	99.0	561.1
3	31	16.0	84.1	1528.3	3.0	99.0	749.8
4	30	16.0	89.6	1628.3	7.7	99.0	1040.0
5	31	16.0	99.0	1799.1	12.7	99.0	1453.2
6	30	16.0	99.0	1799.1	15.9	99.0	1787.6
7	31	16.0	99.0	1799.1	17.5	99.0	1978.9
8	31	16.0	99.0	1799.1	17.0	99.0	1917.3
9	30	16.0	99.0	1799.1	13.3	99.0	1511.3
10	31	16.0	90.7	1648.3	8.3	99.0	1083.4
11	30	16.0	84.1	1528.3	2.9	99.0	744.5
12	31	16.0	81.2	1475.6	-0.6	99.0	575.2

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.28 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 2.448 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 2.47 / 2.50 / 2.55 / 2.65 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 6.4E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 16.7
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 11.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 7.64 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.560

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	15.4	0.965	11.9	0.779	7.9	0.560	100.0
2	16.1	1.005	12.6	0.801	8.6	0.560	100.0
3	16.8	1.060	13.3	0.794	10.3	0.560	100.0
4	17.8	1.215	14.3	0.794	12.3	0.560	100.0
5	19.4	2.025	15.8	0.952	14.5	0.560	100.0
6	19.4	-----	15.8	-----	16.0	0.560	99.3
7	19.4	-----	15.8	-----	16.7	0.560	94.9
8	19.4	-----	15.8	-----	16.4	0.560	96.3
9	19.4	2.252	15.8	0.942	14.8	0.560	100.0
10	18.0	1.257	14.5	0.803	12.6	0.560	100.0
11	16.8	1.060	13.3	0.795	10.2	0.560	100.0
12	16.2	1.014	12.8	0.806	8.7	0.560	100.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	e
tepl.[C]:	7.6	6.8	-1.7
p [Pa]:	1000	979	471
p _{sat} [Pa]:	1046	988	532

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

Množství difundující vodní páry G_d : 8.759E-0009 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m] pravá		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
9	0.0000	0.0250	6.05E-0007	1.5671
10	0.0000	0.0250	1.71E-0006	6.1567
11	0.0000	0.0658	3.58E-0006	15.4352
12	0.0000	0.1117	5.29E-0006	29.6053
1	0.0000	0.1168	5.02E-0006	43.0503
2	0.0000	0.1117	5.23E-0006	55.6934
3	0.0000	0.0658	3.51E-0006	65.0820
4	0.0000	0.0250	1.82E-0006	69.8090
5	0.0000	0.0250	8.81E-0007	72.1691
6	0.0051	0.0051	-2.72E-0008	72.0986
7	0.0051	0.0051	-2.01E-0007	71.5616
8	0.0051	0.0051	-1.46E-0007	71.1715

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 72.1691 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. Mc,a > Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.13. Boky vstupů**
Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.
Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571
Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vnitřní	0.0250	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Zdivo CP	0.2900	0.9500	900.0	1800.0	9.0	0.0000
3	Omítka vnější	0.0250	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 16.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	16.0	71.9	1306.6	-2.4	81.2	406.1
2	28	16.0	74.8	1359.3	-0.9	80.8	457.9
3	31	16.0	76.0	1381.1	3.0	79.5	602.1
4	30	16.0	77.2	1402.9	7.7	77.5	814.1
5	31	16.0	81.4	1479.3	12.7	74.5	1093.5
6	30	16.0	85.7	1557.4	15.9	72.0	1300.1
7	31	16.0	88.0	1599.2	17.5	70.4	1407.2
8	31	16.0	87.2	1584.7	17.0	70.9	1373.1
9	30	16.0	82.2	1493.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	16.0	77.5	1408.4	8.3	77.1	843.7
11	30	16.0	76.0	1381.1	2.9	79.5	597.9
12	31	16.0	75.4	1370.2	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Teplotní odpor konstrukce R : 0.36 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.902 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 1.92 / 1.95 / 2.00 / 2.10 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.9E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y* : 15.3
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 9.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 4.77 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.613

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	14.3	0.910	10.9	0.725	8.9	0.613	100.0
2	15.0	0.938	11.5	0.736	9.5	0.613	100.0
3	15.2	0.938	11.8	0.675	11.0	0.613	100.0
4	15.4	0.933	12.0	0.520	12.8	0.613	95.0
5	16.3	1.082	12.8	0.036	14.7	0.613	88.4
6	17.1	-----	13.6	-----	16.0	0.613	85.9
7	17.5	-----	14.0	-----	16.6	0.613	84.8
8	17.4	-----	13.9	-----	16.4	0.613	85.1
9	16.4	1.158	13.0	-----	15.0	0.613	87.9
10	15.5	0.936	12.1	0.490	13.0	0.613	94.0
11	15.2	0.939	11.8	0.677	10.9	0.613	100.0
12	15.1	0.944	11.7	0.738	9.6	0.613	100.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
tepl.[C]:	4.8	3.6	-10.1	-11.2
p [Pa]:	1000	888	277	166
p,sat [Pa]:	858	792	258	233

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/m ² s]
1	0.0000	0.0000	8.566E-0006
2	0.0984	0.2372	1.001E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 3.748 kg/m²,rok
 Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 3.175 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá [m]	pravá		
11	0.0000	0.0041	5.04E-0007	1.3051
12	0.0000	0.0041	1.91E-0006	6.4277
1	0.0000	0.0041	1.84E-0006	11.3572
2	0.0000	0.0041	1.90E-0006	15.9514
3	0.0000	0.0041	4.69E-0007	17.2064
4	0.0041	0.0041	-2.14E-0007	16.6529
5	0.0041	0.0041	-5.30E-0007	15.2326
6	0.0041	0.0041	-6.88E-0007	13.4490
7	0.0041	0.0041	-7.70E-0007	11.3869
8	0.0041	0.0041	-7.47E-0007	9.3850
9	0.0041	0.0041	-5.58E-0007	7.9381
10	0.0041	0.0041	-2.58E-0007	7.2464

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 17.2064 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. Mc,a > Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.13. Boky vstupů - DTI 30 mm**

Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.

Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571

Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vnitřní	0.0250	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Zdivo CP	0.2900	0.9500	900.0	1800.0	9.0	0.0000
3	Omítka vnější	0.0250	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
4	EPS resp. MW	0.0300	0.0440	1270.0	20.0	50.0	0.0000
5	Stěrka s omítk	0.0050	0.8000	840.0	1700.0	140.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 16.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	16.0	71.9	1306.6	-2.4	81.2	406.1
2	28	16.0	74.8	1359.3	-0.9	80.8	457.9
3	31	16.0	76.0	1381.1	3.0	79.5	602.1
4	30	16.0	77.2	1402.9	7.7	77.5	814.1
5	31	16.0	81.4	1479.3	12.7	74.5	1093.5
6	30	16.0	85.7	1557.4	15.9	72.0	1300.1
7	31	16.0	88.0	1599.2	17.5	70.4	1407.2
8	31	16.0	87.2	1584.7	17.0	70.9	1373.1
9	30	16.0	82.2	1493.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	16.0	77.5	1408.4	8.3	77.1	843.7
11	30	16.0	76.0	1381.1	2.9	79.5	597.9
12	31	16.0	75.4	1370.2	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.04 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.824 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.84 / 0.87 / 0.92 / 1.02 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou
 přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.1E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} : 97.3
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{si^*} : 11.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 10.56 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.813

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	14.3	0.910	10.9	0.725	12.6	0.813	89.9
2	15.0	0.938	11.5	0.736	12.8	0.813	91.8
3	15.2	0.938	11.8	0.675	13.6	0.813	88.9
4	15.4	0.933	12.0	0.520	14.4	0.813	85.3
5	16.3	1.082	12.8	0.036	15.4	0.813	84.7
6	17.1	-----	13.6	-----	16.0	0.813	85.8
7	17.5	-----	14.0	-----	16.3	0.813	86.4
8	17.4	-----	13.9	-----	16.2	0.813	86.2
9	16.4	1.158	13.0	-----	15.5	0.813	84.9
10	15.5	0.936	12.1	0.490	14.6	0.813	85.0
11	15.2	0.939	11.8	0.677	13.5	0.813	89.0
12	15.1	0.944	11.7	0.738	12.9	0.813	92.2

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	10.6	10.0	3.4	2.8	-12.0	-12.1
p [Pa]:	1000	931	553	485	268	166
p,sat [Pa]:	1275	1229	778	748	217	214

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

Kond.zóna číslo	Hranice levá	kondenzační zóny [m] pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.3700	0.3700	1.648E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.018 kg/m²,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 3.061 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.14. Podlaha lodžie nad bytem**

Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.

Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571

Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop - tepelný tok shora

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vnitřní	0.0050	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Dutinové panel	0.2500	1.2800	1020.0	2000.0	29.0	0.0000
3	Hydroizolace	0.0025	0.2100	1470.0	1200.0	49250.0	0.0000
4	Betonová mazan	0.0400	1.3000	1020.0	2200.0	20.0	0.0000
5	Dlažba keramic	0.0080	1.0100	840.0	2000.0	200.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.25 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 2.558 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 2.58 / 2.61 / 2.66 / 2.76 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.1E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 12.8
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 8.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 5.29 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.538

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	10.2	0.538	100.0
2	15.3	0.741	11.9	0.584	10.9	0.538	100.0
3	15.6	0.698	12.1	0.507	12.7	0.538	96.5
4	15.8	0.610	12.4	0.351	14.9	0.538	85.1
5	16.6	0.474	13.2	0.057	17.2	0.538	77.4
6	17.4	0.298	13.9	-----	18.6	0.538	74.1
7	17.8	0.095	14.3	-----	19.4	0.538	72.6
8	17.7	0.172	14.2	-----	19.2	0.538	73.0
9	16.8	0.450	13.3	-----	17.4	0.538	76.6
10	15.9	0.596	12.4	0.325	15.1	0.538	83.9
11	15.6	0.700	12.1	0.510	12.6	0.538	96.8
12	15.5	0.743	12.0	0.585	11.0	0.538	100.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	5.3	5.0	-7.3	-8.1	-10.0	-10.5
p [Pa]:	1367	1366	1301	188	181	166
p _{sat} [Pa]:	889	870	329	308	260	248

Při venkovní návrhové teplotě dochází k povrchové kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.0000	0.2550	6.787E-0006

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 42.036 kg/m²,rok
 Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 0.208 kg/m²,rok
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá [m]	pravá		
10	0.2550	0.2550	4.20E-0009	0.0112
11	0.1553	0.2550	1.30E-0008	0.0451
12	0.0000	0.2550	6.20E-0007	1.7050
1	0.0000	0.2550	6.99E-0007	3.5767
2	0.0000	0.2550	6.19E-0007	5.0742
3	0.0037	0.2550	-1.15E-0007	4.7656
4	0.0050	0.2550	-5.02E-0007	3.4637
5	0.0050	0.2550	-9.14E-0007	1.0166
6	---	---	-1.16E-0006	0.0000
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: 5.0742 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.15. Štíty nad střechou**
Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.
Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571
Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vnitřní	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Zdivo CDm tl.	0.3750	0.8000	960.0	1550.0	7.0	0.0000
3	Omítka vnější	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
4	Fóliová krytin	0.0020	0.3500	1470.0	1310.0	19300.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Teplotní odpor konstrukce R : 0.51 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.460 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 1.48 / 1.51 / 1.56 / 1.66 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.2E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 33.0
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 12.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 10.44 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.689

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	13.7	0.689	85.3
2	15.3	0.741	11.9	0.584	14.2	0.689	86.0
3	15.6	0.698	12.1	0.507	15.4	0.689	80.8
4	15.8	0.610	12.4	0.351	16.9	0.689	74.8
5	16.6	0.474	13.2	0.057	18.4	0.689	71.5
6	17.4	0.298	13.9	-----	19.4	0.689	70.6
7	17.8	0.095	14.3	-----	19.9	0.689	70.3
8	17.7	0.172	14.2	-----	19.8	0.689	70.3
9	16.8	0.450	13.3	-----	18.6	0.689	71.2
10	15.9	0.596	12.4	0.325	17.1	0.689	74.2
11	15.6	0.700	12.1	0.510	15.4	0.689	81.0
12	15.5	0.743	12.0	0.585	14.3	0.689	86.3

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	10.4	9.6	-10.2	-11.1	-11.3
p [Pa]:	1367	1356	1281	1270	166
p _{sat} [Pa]:	1264	1194	254	236	231

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/m ² s]
1	0.0000	0.0000	6.384E-0007
2	0.0450	0.4150	6.168E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 9.173 kg/m²,rok
 Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 0.419 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
10	0.3950	0.4150	1.62E-0008	0.0435
11	0.3950	0.4150	3.75E-0008	0.1406
12	0.3603	0.4150	4.85E-0008	0.2705
1	0.3453	0.4150	4.95E-0008	0.4030
2	0.3603	0.4150	4.86E-0008	0.5205
3	0.3950	0.4150	3.71E-0008	0.6199
4	0.3950	0.4150	1.88E-0008	0.6687
5	0.3950	0.4150	-3.56E-0009	0.6591
6	0.3950	0.4150	-2.03E-0008	0.6064
7	0.3950	0.4150	-3.00E-0008	0.5261
8	0.3950	0.4150	-2.70E-0008	0.4539
9	0.3950	0.4150	-6.56E-0009	0.4369

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 0.6687 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. Mc,a > Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.16. Stěny bytů do anglického dvorku**

Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.

Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571

Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Omítka vnitřní	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Zdivo CDm tl.	0.3750	0.8000	960.0	1550.0	7.0	0.0000
3	Uzavřená vzduc	0.0500	0.2778	1010.0	1.2	0.2	0.0000
4	Železobeton	0.4000	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.92 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.916 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.94 / 0.97 / 1.02 / 1.12 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.8E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 999.5
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 1.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 13.99 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.794

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	16.2	0.794	72.9
2	15.3	0.741	11.9	0.584	16.5	0.794	74.3
3	15.6	0.698	12.1	0.507	17.3	0.794	71.7
4	15.8	0.610	12.4	0.351	18.3	0.794	68.5
5	16.6	0.474	13.2	0.057	19.3	0.794	67.7
6	17.4	0.298	13.9	-----	19.9	0.794	68.3
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.3	0.794	68.7
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.2	0.794	68.5
9	16.8	0.450	13.3	-----	19.4	0.794	67.7
10	15.9	0.596	12.4	0.325	18.4	0.794	68.2
11	15.6	0.700	12.1	0.510	17.3	0.794	71.8
12	15.5	0.743	12.0	0.585	16.5	0.794	74.6

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	14.0	13.4	0.3	-4.8	-11.9
p [Pa]:	1367	1336	1120	1119	166
p _{sat} [Pa]:	1596	1539	623	409	219

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/m ² s]
1	0.4450	0.4653	5.938E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.358 kg/m²,rok
 Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 0.687 kg/m²,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
11	0.4450	0.4450	1.88E-0008	0.0488
12	0.4450	0.4450	3.03E-0008	0.1299
1	0.4450	0.4450	3.14E-0008	0.2140
2	0.4450	0.4450	3.04E-0008	0.2874
3	0.4450	0.4450	1.85E-0008	0.3369
4	0.4450	0.4450	2.90E-0010	0.3376
5	0.4450	0.4450	-2.05E-0008	0.2826
6	0.4450	0.4450	-3.53E-0008	0.1912
7	0.4450	0.4450	-4.36E-0008	0.0744
8	---	---	-4.10E-0008	0.0000
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: 0.3376 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.16. Stěny bytů do anglického dvorku - DTI 120 mm**

Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.

Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571

Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vnitřní	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Zdivo CDm tl.	0.3750	0.8000	960.0	1550.0	7.0	0.0000
3	Uzavřená vzduc	0.0500	0.2778	1010.0	1.2	0.2	0.0000
4	Železobeton	0.4000	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
5	Extrudovaný po	0.1200	0.0370	2060.0	30.0	100.0	0.0000
6	Stěrka s omítk	0.0050	0.8000	840.0	1700.0	140.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.0	79.5	602.1
4	30	21.0	57.8	1436.7	7.7	77.5	814.1
5	31	21.0	60.9	1513.7	12.7	74.5	1093.5
6	30	21.0	64.0	1590.8	15.9	72.0	1300.1
7	31	21.0	65.7	1633.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	21.0	65.1	1618.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
10	31	21.0	58.0	1441.6	8.3	77.1	843.7
11	30	21.0	56.9	1414.3	2.9	79.5	597.9
12	31	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 4.17 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.230 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.25 / 0.28 / 0.33 / 0.43 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.5E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 36956.7
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 4.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.09 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.944

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	19.7	0.944	58.4
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.8	0.944	60.4
3	15.6	0.698	12.1	0.507	20.0	0.944	60.6
4	15.8	0.610	12.4	0.351	20.3	0.944	60.5
5	16.6	0.474	13.2	0.057	20.5	0.944	62.7
6	17.4	0.298	13.9	-----	20.7	0.944	65.1
7	17.8	0.095	14.3	-----	20.8	0.944	66.5
8	17.7	0.172	14.2	-----	20.8	0.944	66.0
9	16.8	0.450	13.3	-----	20.6	0.944	63.1
10	15.9	0.596	12.4	0.325	20.3	0.944	60.6
11	15.6	0.700	12.1	0.510	20.0	0.944	60.6
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.8	0.944	60.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	19.1	18.9	15.4	14.0	12.1	-12.6	-12.7
p [Pa]:	1367	1350	1235	1235	725	197	166
p _{sat} [Pa]:	2209	2188	1745	1597	1408	204	204

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

Množství difundující vodní páry G_d : 8.792E-0009 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.17. Stěny bytů do terénu**

Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.

Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571

Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Omítka vnitřní	0.0200	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Zdivo CP	0.1400	0.8600	900.0	1800.0	9.0	0.0000
3	Uzavřená vzduc	0.0500	0.2778	1010.0	1.2	0.2	0.0000
4	Železobeton	0.5000	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
5	Hydroizolace	0.0025	0.2100	1470.0	1200.0	49250.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 0.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 99.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	21.0	61.9	1538.6	0.0	99.0	604.4
2	28	21.0	61.9	1538.6	0.0	99.0	604.4
3	31	21.0	62.9	1563.4	3.0	99.0	749.8
4	30	21.0	66.9	1662.9	7.7	99.0	1040.0
5	31	21.0	75.4	1874.1	12.7	99.0	1453.2
6	30	21.0	83.6	2077.9	15.9	99.0	1787.6
7	31	21.0	88.7	2204.7	17.5	99.0	1978.9
8	31	21.0	87.0	2162.5	17.0	99.0	1917.3
9	30	21.0	76.7	1906.4	13.3	99.0	1511.3
10	31	21.0	67.7	1682.7	8.3	99.0	1083.4
11	30	21.0	62.8	1560.9	2.9	99.0	744.5
12	31	21.0	61.9	1538.6	0.0	99.0	604.4

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 0.69 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.217 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 1.24 / 1.27 / 1.32 / 1.42 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.4E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* : 232.3
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 20.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 15.65 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.745

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	16.9	0.804	13.4	0.639	15.7	0.745	86.6
2	16.9	0.804	13.4	0.639	15.7	0.745	86.6
3	17.1	0.786	13.7	0.593	16.4	0.745	83.8
4	18.1	0.784	14.6	0.520	17.6	0.745	82.6
5	20.0	0.884	16.5	0.456	18.9	0.745	85.9
6	21.7	1.141	18.1	0.435	19.7	0.745	90.6
7	22.7	1.483	19.1	0.446	20.1	0.745	93.7
8	22.4	1.343	18.8	0.438	20.0	0.745	92.6
9	20.3	0.911	16.8	0.448	19.0	0.745	86.6
10	18.3	0.788	14.8	0.512	17.8	0.745	82.8
11	17.1	0.786	13.6	0.593	16.4	0.745	83.8
12	16.9	0.804	13.4	0.639	15.7	0.745	86.6

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	15.7	15.2	11.7	7.9	1.1	0.9
p [Pa]:	1367	1365	1358	1358	1279	604
p _{sat} [Pa]:	1777	1728	1377	1064	662	650

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m ² s]
1	0.2100	0.7100	3.668E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.229 kg/m²,rok
 Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 0.091 kg/m²,rok
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

Pozn.: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter,
 protože výchozí vnější teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C.
 Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází
 v teplotní oblasti -15 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá [m]	pravá		
2	0.2100	0.7100	5.75E-0008	0.1390
3	0.2100	0.7100	4.31E-0008	0.2543
4	0.2100	0.7100	2.36E-0008	0.3156
5	0.2100	0.7100	9.38E-0009	0.3407
6	0.2100	0.7100	4.66E-0009	0.3528
7	0.2100	0.7100	4.04E-0009	0.3636
8	0.2100	0.7100	4.01E-0009	0.3743
9	0.2100	0.7100	8.02E-0009	0.3951
10	0.2100	0.7100	2.16E-0008	0.4531
11	0.2100	0.7100	4.34E-0008	0.5655
12	0.2100	0.7100	5.75E-0008	0.7194
1	0.2100	0.7100	5.75E-0008	0.8733

Maximální množství kondenzátu Mc,a: 0.8733 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. Mc,a > Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2010

Název úlohy : **2.18. Vyzdívky Luxfer na schodištích - DTI 100 mm**

Zpracovatel : STOPTERM s.r.o.

Zakázka : PENB - Branická č.p. 1569 - 1571

Datum : V/2013

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Stěrka s omítk	0.0050	0.8000	840.0	1700.0	140.0	0.0000
2	Ytong P2-500	0.2000	0.1500	1000.0	500.0	7.0	0.0000
3	Extrudovaný po	0.1000	0.0370	2060.0	30.0	100.0	0.0000
4	Stěrka s omítk	0.0050	0.8000	840.0	1700.0	140.0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 16.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	16.0	71.9	1306.6	-2.4	81.2	406.1
2	28	16.0	74.8	1359.3	-0.9	80.8	457.9
3	31	16.0	76.0	1381.1	3.0	79.5	602.1
4	30	16.0	77.2	1402.9	7.7	77.5	814.1
5	31	16.0	81.4	1479.3	12.7	74.5	1093.5
6	30	16.0	85.7	1557.4	15.9	72.0	1300.1
7	31	16.0	88.0	1599.2	17.5	70.4	1407.2
8	31	16.0	87.2	1584.7	17.0	70.9	1373.1
9	30	16.0	82.2	1493.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	16.0	77.5	1408.4	8.3	77.1	843.7
11	30	16.0	76.0	1381.1	2.9	79.5	597.9
12	31	16.0	75.4	1370.2	-0.6	80.7	468.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 4.05 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.237 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 6.8E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y* : 141.2
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* : 10.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 14.33 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.942

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	14.3	0.910	10.9	0.725	14.9	0.942	77.0
2	15.0	0.938	11.5	0.736	15.0	0.942	79.6
3	15.2	0.938	11.8	0.675	15.3	0.942	79.7
4	15.4	0.933	12.0	0.520	15.5	0.942	79.6
5	16.3	1.082	12.8	0.036	15.8	0.942	82.4
6	17.1	-----	13.6	-----	16.0	0.942	85.7
7	17.5	-----	14.0	-----	16.1	0.942	87.5
8	17.4	-----	13.9	-----	16.1	0.942	86.9
9	16.4	1.158	13.0	-----	15.8	0.942	83.0
10	15.5	0.936	12.1	0.490	15.6	0.942	79.7
11	15.2	0.939	11.8	0.677	15.2	0.942	79.8
12	15.1	0.944	11.7	0.738	15.0	0.942	80.2

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
tepl.[C]:	14.3	14.3	5.4	-12.7	-12.7
p [Pa]:	1000	954	863	212	166
p _{sat} [Pa]:	1632	1628	895	204	203

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/m ² s]
1	0.2459	0.2906	7.102E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry M_{c,a}: 0.007 kg/m²,rok
 Množství vypařitelné vodní páry M_{ev,a}: 0.796 kg/m²,rok
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**Roční cyklus č. 1**

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m] pravá		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
12	0.2236	0.2422	1.59E-0009	0.0043
1	0.2310	0.2496	1.75E-0009	0.0090
2	0.2273	0.2422	1.59E-0009	0.0128
3	0.2348	0.2348	-4.04E-0009	0.0020
4	---	---	-1.17E-0008	0.0000
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: 0.0128 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difuze 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.

STOP, Teplo 2010

PŘÍLOHA Č. 2 - VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540

a podle ČSN EN ISO 13790 a ČSN EN 832

Energie 2013

Název úlohy: **Branická - stávající stav**
Zpracovatel: Stopterm s.r.o.
Zakázka: PENB - Branická č.p. 1569 - 1571
Datum: V/2013

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Byty + společné prostory
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	bytový dům
Typ hodnocení:	prodej budovy nebo její části
Geometrie (objem/podlah.pl.):	11168,1 m ³ / 3346,3 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	3785,8 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ne
Průměrné vnitřní zisky:	8051 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba · minimální přípustnou osvětlenost: 50,0 lx · dodanou energii na osvětlení: 4,0 kWh/(m².a) · prům. účinnost osvětlení: 12 % · další tepelné zisky: 0,0 W
Teplo na přípravu TV:	274626,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	· roční potřebu teplé vody: 1642,5 m³ · teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 100,0 %
Název zdroje tepla:	plynové kotle v bytech (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	77,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	180,0 W
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Plynové kotle v bytech (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	77,0 %
Objem zásobníku TV:	7680,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	7,9 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	192,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	154,8 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	8934,479 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	0,0 m ³ /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	4800,0 m ³ /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,01 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,07
Součinitel větrné expozice f:	0,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	1,0 %
Výměna bez nuceného větrání:	0,28 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	860,503 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	U,N [W/m ² K]
Průčelí	1042,8	0,840	1,00	0,300
Štíty	564,7	1,470	1,00	0,300
Boky lodž. 250 mm	8,9	0,840	1,00	0,300
Střecha	765,3	0,220	1,00	0,240
Boky lodž. 500 mm	8,9	1,170	1,00	0,300
Vnitřní stěny do TP	699,4	1,900	0,49	1,300
Dveře do TP	14,9	2,000	0,49	3,500
Podlaha lodžie nad bytem	2,2	2,560	1,00	0,240
Boky vstupů	8,9	1,900	1,00	0,750
Schodišťové stěny v TP nad ter	20,0	1,450	1,00	0,750
Podhled nad vstupy	6,8	0,930	1,00	0,240
Luxfery na schodištích	21,6	3,100	1,00	2,300
Štíty nad střechou	6,5	1,470	1,00	0,300
Stěn bytů do ang. dvorku	2,7	0,920	1,00	0,300
Okna JV 360 x 150	5,4 (3,6x1,5 x 1)	2,400	1,00	1,500
Okna JV 360 x 150	54,0 (3,6x1,5 x 10)	1,400	1,00	1,500
Okna JV 210 x 150	9,45 (2,1x1,5 x 3)	2,400	1,00	1,500
Okna JV 210 x 150	85,05 (2,1x1,5 x 27)	1,400	1,00	1,500
Okna JV 240 x 150	3,6 (2,4x1,5 x 1)	2,400	1,00	1,500
Okna JV 240 x 150	39,6 (2,4x1,5 x 11)	1,400	1,00	1,500
Okna JV 150 x 150	13,5 (1,5x1,5 x 6)	2,400	1,00	1,500
Okna JV 150 x 150	67,5 (1,5x1,5 x 30)	1,400	1,00	1,500
Okna lodž. JV 240 x 150	14,4 (2,4x1,5 x 4)	2,400	1,00	1,500
Okna lodž. JV 240 x 150	75,6 (2,4x1,5 x 21)	1,400	1,00	1,500
Dveře lodž. JV 90 x 230	8,28 (0,9x2,3 x 4)	2,400	1,00	1,700
Okna lodž. JV 90 x 230	43,47 (0,9x2,3 x 21)	1,400	1,00	1,700
Okna JZ 150 x 150	13,5 (1,5x1,5 x 6)	1,400	1,00	1,500
Okna JZ 120 x 150	1,8 (1,2x1,5 x 1)	1,400	1,00	1,500
Okna JZ 90 x 150	5,4 (0,9x1,5 x 4)	1,400	1,00	1,500
Okna JZ 90 x 60	0,54 (0,9x0,6 x 1)	2,400	1,00	1,500
Okna JZ 90 x 60	0,54 (0,9x0,6 x 1)	1,400	1,00	1,500
Okna lodž. JZ 60 x 150	4,5 (0,6x1,5 x 5)	1,400	1,00	1,500
Okna lodž. JZ 120 x 150	5,4 (1,2x1,5 x 3)	1,400	1,00	1,500
Dveře lodž. JZ 90 x 230	16,56 (0,9x2,3 x 8)	1,400	1,00	1,700
Luxfery JZ 80 x 90	1,44 (0,8x0,9 x 2)	3,100	1,00	1,500
Okna SZ 210 x 150	9,45 (2,1x1,5 x 3)	1,400	1,00	1,500
Okna SZ 120 x 150	5,4 (1,2x1,5 x 3)	1,400	1,00	1,500
Okna SZ 180 x 150	13,5 (1,8x1,5 x 5)	2,400	1,00	1,500
Okna SZ 180 x 150	51,3 (1,8x1,5 x 19)	1,400	1,00	1,500
Okna SZ 240 x 150	3,6 (2,4x1,5 x 1)	2,400	1,00	1,500
Okna SZ 240 x 150	18,0 (2,4x1,5 x 5)	1,400	1,00	1,500
Okna SZ 300 x 245	88,2 (3,0x2,45 x 12)	1,400	1,00	1,500
Vstupní dveře SZ 225 x 260	17,55 (2,25x2,6 x 3)	1,700	1,00	3,500
Okna SV 90 x 150	4,05 (0,9x1,5 x 3)	1,400	1,00	1,500
Okna SV 120 x 150	3,6 (1,2x1,5 x 2)	2,400	1,00	1,500
Okna SV 120 x 150	12,6 (1,2x1,5 x 7)	1,400	1,00	1,500
Okna SV 210 x 150	6,3 (2,1x1,5 x 2)	2,400	1,00	1,500
Okna SV 210 x 150	22,05 (2,1x1,5 x 7)	1,400	1,00	1,500

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem ($A \cdot \Delta U_{tbm}$).
 Průměrný vliv tepelných vazeb ΔU_{tbm} : 0,10 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi $H_{d,c}$: 3799,989 W/K
 a příslušnými tepelnými vazbami $H_{d,tb}$: 389,873 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: Strop garáží
 Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem: 262,6 m²
 Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,81 W/m²K
 Činitel teplotní redukce: 0,49
 Ustálený měrný tok zeminou H_g : 104,226 W/K

2. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: Podlaha na terénu schodiště
 Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem: 59,4 m²
 Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 4,06 W/m²K
 Činitel teplotní redukce: 0,43
 Ustálený měrný tok zeminou H_g : 103,701 W/K

3. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: Podlaha na terénu bytů
 Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem: 438,7 m²
 Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,93 W/m²K
 Činitel teplotní redukce: 0,43
 Ustálený měrný tok zeminou H_g : 175,436 W/K

4. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: Schodišťové stěny do terénu
 Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem: 108,6 m²
 Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 2,45 W/m²K
 Činitel teplotní redukce: 0,43
 Ustálený měrný tok zeminou H_g : 114,41 W/K

5. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: Stěny bytů do terénu
 Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem: 67,8 m²
 Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 1,22 W/m²K
 Činitel teplotní redukce: 0,43
 Ustálený měrný tok zeminou H_g : 35,568 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou H_g : 533,341 W/K
 a příslušnými tep. vazbami $H_{g,tb}$: 93,710 W/K
 Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků $H_{g,m}$: od 533,341 do 533,341 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,vyt/Fc,chlaz [-]	Fs [-]	Orientace
Okna JV 360 x 150	5,4	0,75	0,7	0,8/0,45	1,0	JV
Okna JV 360 x 150	54,0	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	JV
Okna JV 210 x 150	9,45	0,75	0,7	0,8/0,45	1,0	JV
Okna JV 210 x 150	85,05	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	JV
Okna JV 240 x 150	3,6	0,75	0,7	0,8/0,45	1,0	JV
Okna JV 240 x 150	39,6	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	JV
Okna JV 150 x 150	13,5	0,75	0,7	0,8/0,45	1,0	JV
Okna JV 150 x 150	67,5	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	JV
Okna lodž. JV 240 x 150	14,4	0,75	0,7	0,8/0,45	0,77	JV
Okna lodž. JV 240 x 150	75,6	0,67	0,7	0,8/0,45	0,77	JV
Dveře lodž. JV 90 x 230	8,28	0,75	0,7	0,8/0,45	0,77	JV
Okna lodž. JV 90 x 230	43,47	0,67	0,7	0,8/0,45	0,77	JV
Okna JZ 150 x 150	13,5	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	JZ
Okna JZ 120 x 150	1,8	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	JZ
Okna JZ 90 x 150	5,4	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	JZ
Okna JZ 90 x 60	0,54	0,75	0,7	0,8/0,45	1,0	JZ
Okna JZ 90 x 60	0,54	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	JZ
Okna lodž. JZ 60 x 150	4,5	0,67	0,7	0,8/0,45	0,77	JZ
Okna lodž. JZ 120 x 150	5,4	0,67	0,7	0,8/0,45	0,77	JZ
Dveře lodž. JZ 90 x 230	16,56	0,67	0,7	0,8/0,45	0,77	JZ
Luxfery JZ 80 x 90	1,44	0,15	1,0	1,0/1,0	1,0	JZ
Okna SZ 210 x 150	9,45	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	SZ
Okna SZ 120 x 150	5,4	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	SZ
Okna SZ 180 x 150	13,5	0,75	0,7	0,8/0,45	1,0	SZ
Okna SZ 180 x 150	51,3	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	SZ
Okna SZ 240 x 150	3,6	0,75	0,7	0,8/0,45	1,0	SZ
Okna SZ 240 x 150	18,0	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	SZ
Okna SZ 300 x 245	88,2	0,67	0,7	1,0/1,0	1,0	SZ
Vstupní dveře SZ 225 x 260	17,55	0,67	0,7	1,0/1,0	0,655	SZ
Okna SV 90 x 150	4,05	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	SV
Okna SV 120 x 150	3,6	0,75	0,7	0,8/0,45	1,0	SV
Okna SV 120 x 150	12,6	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	SV
Okna SV 210 x 150	6,3	0,75	0,7	0,8/0,45	1,0	SV
Okna SV 210 x 150	22,05	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	SV

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	16972,0	26726,1	44346,8	62792,4	71029,2	70369,8
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	67715,8	69153,9	48544,1	39254,6	21084,8	14273,3

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:	Byty + společné prostory
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ne
Měrný tepelný tok větráním Hv:	860,503 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový	
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	4283,572 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	533,341 W/K
Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu:	---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw:	---
Měrný tok větranými stěnami H,vw:	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti:	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt:	---
Výsledný měrný tok H:	5677,416 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	323,896	21,563	16,972	38,535	---	100,0	323,896
2	276,070	19,476	26,726	46,202	---	100,0	276,070
3	247,864	21,563	44,347	65,910	---	100,0	247,864
4	175,119	20,867	62,792	83,660	---	100,0	175,119
5	101,883	21,563	71,029	92,592	---	100,0	101,883
6	57,392	20,867	70,370	91,237	---	1,7	57,392
7	30,413	21,563	67,716	89,279	---	0,0	---
8	31,933	21,563	69,154	90,717	---	0,0	---
9	95,653	20,867	48,544	69,411	---	75,3	95,653
10	177,915	21,563	39,255	60,818	---	100,0	177,915
11	247,227	20,867	21,085	41,952	---	100,0	247,227
12	296,525	21,563	14,273	35,836	---	100,0	296,525

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 1999,542 GJ (s vlivem přeruš. vytápění)

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	478,005	---	---	0,031	42,823	9,511	0,579	530,948
2	407,423	---	---	0,028	41,555	8,591	0,523	458,119
3	365,797	---	---	0,031	42,823	9,511	0,579	418,741
4	258,440	---	---	0,030	42,400	9,204	0,560	310,634
5	150,358	---	---	0,031	42,823	9,511	0,579	203,302
6	84,699	---	---	0,030	42,400	9,204	0,009	136,343
7	---	---	---	0,031	42,823	9,511	---	52,365
8	---	---	---	0,031	42,823	9,511	---	52,365
9	141,165	---	---	0,030	42,400	9,204	0,422	193,221
10	262,566	---	---	0,031	42,823	9,511	0,579	315,510
11	364,856	---	---	0,030	42,400	9,204	0,560	417,051
12	437,610	---	---	0,031	42,823	9,511	0,579	490,554

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 3579,151 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:	4816,9 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny:	4835,8 m ²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,56 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny Uem: 1,00 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,43 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	5677,416	100,00 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	860,503	15,16 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	533,341	9,39 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	483,583	8,52 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	3799,989	66,93 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	2,7	2,484	0,04 %
	Střecha:	765,3	168,366	2,97 %
	Podlaha:	59,4	103,701	1,83 %
	Otvorová výplň:	23,0	71,424	1,26 %
	∴	---	---	0,00 %
	∴	---	---	0,00 %
	Průčelí:	1042,8	875,952	15,43 %
	Boční lodž. panely:	8,9	7,476	0,13 %
	Štíty:	564,7	830,109	14,62 %
	Střecha nástavby:	---	---	0,00 %
	Dveře na střechu:	---	---	0,00 %
	Vnitřní stěny:	699,4	651,141	11,47 %
	Vnitřní dveře:	14,9	14,602	0,26 %
	Stěny v TP nad terénem:	20,0	29,000	0,51 %
	Vnější podhled:	6,8	6,324	0,11 %
	Strop TP:	262,6	104,226	1,84 %
	Stěny TP pod terénem:	108,6	114,410	2,02 %
	Okna nová:	563,9	789,516	13,91 %
	Lodžiové dveře nové:	60,0	84,042	1,48 %
	Vstupní dveře původní:	---	---	0,00 %
	Okna nástavby původní:	---	---	0,00 %
	MIV lehké:	---	---	0,00 %
	Stěny nástavby:	---	---	0,00 %
	Vyzdívky:	---	---	0,00 %
	MIV těžké:	---	---	0,00 %
	Okna původní:	73,9	177,336	3,12 %
	Lodžiové dveře původní:	8,3	19,872	0,35 %
	Vstupní dveře nové:	17,6	29,835	0,53 %
	Vyzdívky lodž. stěn:	---	---	0,00 %
	Rozšiřovací rámy:	---	---	0,00 %
	Boky vstupů:	8,9	16,910	0,30 %
	Boky lodží na dilataci:	---	---	0,00 %
	Střecha vstupu:	---	---	0,00 %
	Boční lodž. panely 2:	8,9	10,413	0,18 %
	Podlaha lodžie:	2,2	5,632	0,10 %
	Štíty 2:	6,5	9,555	0,17 %
	Podlaha 2:	438,7	175,436	3,09 %
	Stěny TP pod terénem 2:	67,8	35,568	0,63 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	5677,416 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	11168,1 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,51 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	37,4 kWh/(m ³ .a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy H_t :	4816,9 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	4835,8 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$:	0,56 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}:	1,00 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	1999,542 GJ	555,429 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	11168,1 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	3785,8 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	49,7 kWh/(m ³ .a)	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:	147 kWh/(m².a)	
Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů $D =$	4076.	
Měrná potřeba tepla na vytápění pro 3422 denostupňů při daném způsobu větrání a vnitřních ziscích:	123 kWh/(m ² .a)	
Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.		

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	
Q,fuel[GJ]								
1	478,005	---	---	0,031	42,823	9,511	0,579	530,948
2	407,423	---	---	0,028	41,555	8,591	0,523	458,119
3	365,797	---	---	0,031	42,823	9,511	0,579	418,741
4	258,440	---	---	0,030	42,400	9,204	0,560	310,634
5	150,358	---	---	0,031	42,823	9,511	0,579	203,302
6	84,699	---	---	0,030	42,400	9,204	0,009	136,343
7	---	---	---	0,031	42,823	9,511	---	52,365
8	---	---	---	0,031	42,823	9,511	---	52,365
9	141,165	---	---	0,030	42,400	9,204	0,422	193,221
10	262,566	---	---	0,031	42,823	9,511	0,579	315,510
11	364,856	---	---	0,030	42,400	9,204	0,560	417,051
12	437,610	---	---	0,031	42,823	9,511	0,579	490,554

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Dodané energie:

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok $Q_{fuel,H}$:	2950,918 GJ	819,700 MWh	217 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění $Q_{aux,H}$:	4,966 GJ	1,379 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	2955,884 GJ	821,079 MWh	217 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 $Q_{fuel,F}$:	0,368 GJ	0,102 MWh	0 kWh/m ²
Pomocná energie na nucené větrání $Q_{aux,F}$:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	0,368 GJ	0,102 MWh	0 kWh/m²
Vyp. spotřeba energie na přípravu TV $Q_{fuel,W}$:	510,913 GJ	141,920 MWh	37 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody $Q_{aux,W}$:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	510,913 GJ	141,920 MWh	37 kWh/m²
Vyp. spotřeba energie na osvětlení a spotř. $Q_{fuel,L}$:	111,986 GJ	31,107 MWh	8 kWh/m ²
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	111,986 GJ	31,107 MWh	8 kWh/m²
Celková roční dodaná energie $Q_{fuel}=EP$:	3579,151 GJ	994,209 MWh	263 kWh/m²

Měrná dodaná energie budovy**Celková roční dodaná energie: 994,209 MWh**Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 11168,1 m³Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 3785,8 m²Měrná dodaná energie EP,V: 89,0 kWh/(m³.a)**Měrná dodaná energie budovy EP,A: 263 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				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	819,7	901,7	901,7	227,1	141,9	156,1	156,1	39,3
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				819,7	901,7	901,7	227,1	141,9	156,1	156,1	39,3
Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	31,1	93,3	99,5	9,1	1,4	4,1	4,4	0,4
SOUČET				31,1	93,3	99,5	9,1	1,4	4,1	4,4	0,4
Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	0,1	0,3	0,3	0,0	---	---	---	---
SOUČET				0,1	0,3	0,3	0,0	---	---	---	---
Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny			
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,el	Q,pN	Q,pC	
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---

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

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO ₂ [t/a]
zemní plyn	961,620	1057,782	1057,782	266,369
elektrina ze sítě	32,589	97,766	104,284	9,549
SOUČET	994,209	1155,548	1162,066	275,917

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO₂ jsou s tím spojené emise CO₂ v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO₂ budovyEmise CO₂ za rok: 275,917 t

Celková primární energie za rok: 1 162,066 MWh 4 183,438 GJ

Neobnovitelná primární energie za rok: 1 155,548 MWh 4 159,974 GJObjem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 11 168,1 m³Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 3 785,8 m²Měrné emise CO₂ za rok (na 1 m³): 24,7 kg/(m³.a)Měrná celková primární energie E,pC,V: 104,1 kWh/(m³.a)Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V: 103,5 kWh/(m³.a)Měrné emise CO₂ za rok (na 1 m²): 73 kg/(m².a)**Měrná celková primární energie E,pC,A: 307 kWh/(m².a)****Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A: 305 kWh/(m².a)**

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Název úlohy:

Branická - stávající stav

Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie:	994,209 MWh
Neobnovitelná primární energie:	1155,548 MWh
Celková energeticky vztažná plocha:	3785,8 m ²
Druh budovy (podle 1. zóny):	bytový dům
Typ hodnocení (podle 1. zóny):	prodej budovy nebo její části

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. 78/2013 Sb. nestanovuje pro prodej a pronájem budov žádné požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla.

Referenční hodnota:

pro zařazení do klasif. třídy se použije 0,44 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} = 1,00 W/m²K

Klasifikační třída: **F (velmi nevhodná)**

Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

Vyhláška MPO ČR č. 78/2013 Sb. nestanovuje pro prodej a pronájem budov žádné požadavky na celkovou dodanou energii.

Referenční hodnota:

pro zařazení do klasif. třídy se použije 181 kWh/(m².a)

Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie EP,A: 263 kWh/(m².a)

Klasifikační třída: **D (méně úsporná)**

Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

Vyhláška MPO ČR č. 78/2013 Sb. nestanovuje pro prodej a pronájem budov žádné požadavky na neobnovitelnou primární energii.

Referenční hodnota:

pro zařazení do klasif. třídy se použije 221 kWh/(m².a)

Výsledky výpočtu:

měrná neob. prim. energie E_{pN,A}: 305 kWh/(m².a)

Klasifikační třída: **D (méně úsporná)**

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540

a podle ČSN EN ISO 13790 a ČSN EN 832

Energie 2013

Název úlohy: **Branická - po realizaci opatření**
Zpracovatel: Stopterm s.r.o.
Zakázka: PENB - Branická č.p. 1569 - 1571
Datum: V/2013

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Byty + společné prostory
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	bytový dům
Typ hodnocení:	změna stávající budovy
Geometrie (objem/podlah.pl.):	11168,1 m ³ / 3346,3 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	3785,8 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ne
Průměrné vnitřní zisky:	8051 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m² (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: zisky i spotřeba · minimální přípustnou osvětlenost: 50,0 lx · dodanou energii na osvětlení: 4,0 kWh/(m².a) · prům. účinnost osvětlení: 12 % · další tepelné zisky: 0,0 W
Teplu na přípravu TV:	274626,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	· roční potřebu teplé vody: 1642,5 m³ · teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 100,0 %
Název zdroje tepla:	plynové kotle v bytech (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	77,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	180,0 W
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Plynové kotle v bytech (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	77,0 %
Objem zásobníku TV:	7680,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	7,9 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	192,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	154,8 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	8934,479 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	0,0 m ³ /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	4800,0 m ³ /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,01 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,07
Součinitel větrné expozice f:	0,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	1,0 %
Výměna bez nuceného větrání:	0,28 1/h
Měrný tepelný tok větráním Hv:	860,503 W/K

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	U,N [W/m ² K]
Průčelí	1042,8	0,230	1,00	0,300
Štíty	564,7	0,230	1,00	0,300
Boky lodž. 250 mm	8,9	0,530	1,00	0,300
Střecha	765,3	0,220	1,00	0,240
Boky lodž. 500 mm	8,9	0,250	1,00	0,300
Vnitřní stěny do TP	699,4	1,900	0,49	1,300
Dveře do TP	14,9	2,000	0,49	3,500
Podlaha lodžie nad bytem	2,2	2,560	1,00	0,240
Boky vstupů	8,9	0,820	1,00	0,750
Schodišťové stěny v TP nad ter	20,0	0,290	1,00	0,750
Podhled nad vstupy	6,8	0,160	1,00	0,240
Vyzdívky Luxfer	21,6	0,240	1,00	0,500
Štíty nad střechou	6,5	1,470	1,00	0,300
Stěn bytů do ang. dvorku	2,7	0,230	1,00	0,300
Okna JV 360 x 150	5,4 (3,6x1,5 x 1)	1,200	1,00	1,500
Okna JV 360 x 150	54,0 (3,6x1,5 x 10)	1,400	1,00	1,500
Okna JV 210 x 150	9,45 (2,1x1,5 x 3)	1,200	1,00	1,500
Okna JV 210 x 150	85,05 (2,1x1,5 x 27)	1,400	1,00	1,500
Okna JV 240 x 150	3,6 (2,4x1,5 x 1)	1,200	1,00	1,500
Okna JV 240 x 150	39,6 (2,4x1,5 x 11)	1,400	1,00	1,500
Okna JV 150 x 150	13,5 (1,5x1,5 x 6)	1,200	1,00	1,500
Okna JV 150 x 150	67,5 (1,5x1,5 x 30)	1,400	1,00	1,500
Okna lodž. JV 240 x 150	14,4 (2,4x1,5 x 4)	1,200	1,00	1,500
Okna lodž. JV 240 x 150	75,6 (2,4x1,5 x 21)	1,400	1,00	1,500
Dveře lodž. JV 90 x 230	8,28 (0,9x2,3 x 4)	1,200	1,00	1,700
Okna lodž. JV 90 x 230	43,47 (0,9x2,3 x 21)	1,400	1,00	1,700
Okna JZ 150 x 150	13,5 (1,5x1,5 x 6)	1,400	1,00	1,500
Okna JZ 120 x 150	1,8 (1,2x1,5 x 1)	1,400	1,00	1,500
Okna JZ 90 x 150	5,4 (0,9x1,5 x 4)	1,400	1,00	1,500
Okna JZ 90 x 60	0,54 (0,9x0,6 x 1)	1,200	1,00	1,500
Okna JZ 90 x 60	0,54 (0,9x0,6 x 1)	1,400	1,00	1,500
Okna lodž. JZ 60 x 150	4,5 (0,6x1,5 x 5)	1,400	1,00	1,500
Okna lodž. JZ 120 x 150	5,4 (1,2x1,5 x 3)	1,400	1,00	1,500
Dveře lodž. JZ 90 x 230	16,56 (0,9x2,3 x 8)	1,400	1,00	1,700
Okna JZ 80 x 90	1,44 (0,8x0,9 x 2)	1,200	1,00	1,500
Okna SZ 210 x 150	9,45 (2,1x1,5 x 3)	1,400	1,00	1,500
Okna SZ 120 x 150	5,4 (1,2x1,5 x 3)	1,400	1,00	1,500
Okna SZ 180 x 150	13,5 (1,8x1,5 x 5)	1,200	1,00	1,500
Okna SZ 180 x 150	51,3 (1,8x1,5 x 19)	1,400	1,00	1,500
Okna SZ 240 x 150	3,6 (2,4x1,5 x 1)	1,200	1,00	1,500
Okna SZ 240 x 150	18,0 (2,4x1,5 x 5)	1,400	1,00	1,500
Okna SZ 300 x 245	88,2 (3,0x2,45 x 12)	1,400	1,00	1,500
Vstupní dveře SZ 225 x 260	17,55 (2,25x2,6 x 3)	1,700	1,00	3,500
Okna SV 90 x 150	4,05 (0,9x1,5 x 3)	1,400	1,00	1,500
Okna SV 120 x 150	3,6 (1,2x1,5 x 2)	1,200	1,00	1,500
Okna SV 120 x 150	12,6 (1,2x1,5 x 7)	1,400	1,00	1,500
Okna SV 210 x 150	6,3 (2,1x1,5 x 2)	1,200	1,00	1,500
Okna SV 210 x 150	22,05 (2,1x1,5 x 7)	1,400	1,00	1,500

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem ($A \cdot \Delta U_{tbm}$).
 Průměrný vliv tepelných vazeb ΔU_{tbm} : 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi $H_{d,c}$: 2249,679 W/K
 a příslušnými tepelnými vazbami $H_{d,tb}$: 77,975 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: Strop garáží
 Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem: 262,6 m²
 Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,32 W/m²K
 Činitel teplotní redukce: 0,49
 Ustálený měrný tok zeminou H_g : 41,176 W/K

2. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: Podlaha na terénu schodiště
 Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem: 59,4 m²
 Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 4,06 W/m²K
 Činitel teplotní redukce: 0,43
 Ustálený měrný tok zeminou H_g : 103,701 W/K

3. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: Podlaha na terénu bytů
 Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem: 438,7 m²
 Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,93 W/m²K
 Činitel teplotní redukce: 0,43
 Ustálený měrný tok zeminou H_g : 175,436 W/K

4. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: Schodišťové stěny do terénu
 Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem: 108,6 m²
 Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 2,45 W/m²K
 Činitel teplotní redukce: 0,43
 Ustálený měrný tok zeminou H_g : 114,41 W/K

5. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: Stěny bytů do terénu
 Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem: 67,8 m²
 Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 1,22 W/m²K
 Činitel teplotní redukce: 0,43
 Ustálený měrný tok zeminou H_g : 35,568 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou H_g : 470,290 W/K
 a příslušnými tep. vazbami $H_{g,tb}$: 18,742 W/K
 Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků $H_{g,m}$: od 470,29 do 470,29 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,vyt/Fc,chlaz [-]	Fs [-]	Orientace
Okna JV 360 x 150	5,4	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	JV
Okna JV 360 x 150	54,0	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	JV
Okna JV 210 x 150	9,45	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	JV
Okna JV 210 x 150	85,05	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	JV
Okna JV 240 x 150	3,6	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	JV
Okna JV 240 x 150	39,6	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	JV
Okna JV 150 x 150	13,5	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	JV
Okna JV 150 x 150	67,5	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	JV
Okna lodž. JV 240 x 150	14,4	0,67	0,7	0,8/0,45	0,77	JV
Okna lodž. JV 240 x 150	75,6	0,67	0,7	0,8/0,45	0,77	JV
Dveře lodž. JV 90 x 230	8,28	0,67	0,7	0,8/0,45	0,77	JV
Okna lodž. JV 90 x 230	43,47	0,67	0,7	0,8/0,45	0,77	JV
Okna JZ 150 x 150	13,5	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	JZ
Okna JZ 120 x 150	1,8	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	JZ
Okna JZ 90 x 150	5,4	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	JZ
Okna JZ 90 x 60	0,54	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	JZ
Okna JZ 90 x 60	0,54	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	JZ
Okna lodž. JZ 60 x 150	4,5	0,67	0,7	0,8/0,45	0,77	JZ
Okna lodž. JZ 120 x 150	5,4	0,67	0,7	0,8/0,45	0,77	JZ
Dveře lodž. JZ 90 x 230	16,56	0,67	0,7	0,8/0,45	0,77	JZ
Okna JZ 80 x 90	1,44	0,67	0,8	0,8/0,45	1,0	JZ
Okna SZ 210 x 150	9,45	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	SZ
Okna SZ 120 x 150	5,4	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	SZ
Okna SZ 180 x 150	13,5	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	SZ
Okna SZ 180 x 150	51,3	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	SZ
Okna SZ 240 x 150	3,6	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	SZ
Okna SZ 240 x 150	18,0	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	SZ
Okna SZ 300 x 245	88,2	0,67	0,7	1,0/1,0	1,0	SZ
Vstupní dveře SZ 225 x 260	17,55	0,67	0,7	1,0/1,0	0,655	SZ
Okna SV 90 x 150	4,05	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	SV
Okna SV 120 x 150	3,6	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	SV
Okna SV 120 x 150	12,6	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	SV
Okna SV 210 x 150	6,3	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	SV
Okna SV 210 x 150	22,05	0,67	0,7	0,8/0,45	1,0	SV

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	16780,4	26424,2	43845,0	62080,9	70223,2	69570,6
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	66947,0	68370,2	47994,5	38811,1	20846,9	14112,2

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Byty + společné prostory
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
 Regulace otopné soustavy: ne

Měrný tepelný tok větráním Hv: 860,503 W/K
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
 měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 2346,396 W/K
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: 470,290 W/K
 Měrný tok prostupem nevytáp. prostory Hu: ---
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
 Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
 Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
 Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 3677,189 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	209,783	21,563	16,780	38,343	---	100,0	209,783
2	178,807	19,476	26,424	45,900	---	100,0	178,807
3	160,538	21,563	43,845	65,408	---	100,0	160,538
4	113,422	20,867	62,081	82,948	---	100,0	113,422
5	65,988	21,563	70,223	91,786	---	18,9	65,988
6	37,172	20,867	69,571	90,438	---	0,0	---
7	19,698	21,563	66,947	88,510	---	0,0	---
8	20,683	21,563	68,370	89,933	---	0,0	---
9	61,953	20,867	47,995	68,862	---	52,3	61,953
10	115,233	21,563	38,811	60,374	---	100,0	115,233
11	160,125	20,867	20,847	41,714	---	100,0	160,125
12	192,055	21,563	14,112	35,675	---	100,0	192,055

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 1257,906 GJ (s vlivem přeruš. vytápění)

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	309,598	---	---	0,031	42,823	9,511	0,579	362,541
2	263,882	---	---	0,028	41,555	8,591	0,523	314,579
3	236,922	---	---	0,031	42,823	9,511	0,579	289,866
4	167,388	---	---	0,030	42,400	9,204	0,560	219,583
5	97,385	---	---	0,031	42,823	9,511	0,109	149,860
6	---	---	---	0,030	42,400	9,204	---	51,635
7	---	---	---	0,031	42,823	9,511	---	52,365
8	---	---	---	0,031	42,823	9,511	---	52,365
9	91,430	---	---	0,030	42,400	9,204	0,293	143,358
10	170,061	---	---	0,031	42,823	9,511	0,579	223,004
11	236,313	---	---	0,030	42,400	9,204	0,560	288,507
12	283,435	---	---	0,031	42,823	9,511	0,579	336,378

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 2484,039 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 2816,7 W/K
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 4835,8 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,55 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,58 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,43 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	3677,189	100,00 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	860,503	23,40 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	470,290	12,79 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	96,717	2,63 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	2249,679	61,18 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	2,7	0,621	0,02 %
	Střecha:	765,3	168,366	4,58 %
	Podlaha:	59,4	103,701	2,82 %
	Otvorová výplň:	---	---	0,00 %
	..:	---	---	0,00 %
	..:	---	---	0,00 %
	Průčelí:	1042,8	239,844	6,52 %
	Boční lodž. panely:	8,9	4,717	0,13 %
	Štíty:	564,7	129,881	3,53 %
	Střecha nástavby:	---	---	0,00 %
	Dveře na střechu:	---	---	0,00 %
	Vnitřní stěny:	699,4	651,141	17,71 %
	Vnitřní dveře:	14,9	14,602	0,40 %
	Stěny v TP nad terénem:	20,0	5,800	0,16 %
	Vnější podhled:	6,8	1,088	0,03 %
	Strop TP:	262,6	41,176	1,12 %
	Stěny TP pod terénem:	108,6	114,410	3,11 %
	Okna nová:	563,9	789,516	21,47 %
	Lodžiové dveře nové:	60,0	84,042	2,29 %
	Vstupní dveře původní:	---	---	0,00 %
	Okna nástavby původní:	---	---	0,00 %
	MIV lehké:	---	---	0,00 %
	Stěny nástavby:	---	---	0,00 %
	Vyzdívky:	21,6	5,184	0,14 %
	MIV těžké:	---	---	0,00 %
	Okna původní:	---	---	0,00 %
	Lodžiové dveře původní:	---	---	0,00 %
	Vstupní dveře nové:	17,6	29,835	0,81 %
	Vyzdívky lodž. stěn:	---	---	0,00 %
	Rozšiřovací rámy:	---	---	0,00 %
	Boky vstupů:	8,9	7,298	0,20 %
	Boky lodží na dilataci:	---	---	0,00 %
	Střecha vstupu:	---	---	0,00 %
	Boční lodž. panely 2:	8,9	2,225	0,06 %
	Podlaha lodžie:	2,2	5,632	0,15 %
	Štíty 2:	6,5	9,555	0,26 %
	Podlaha 2:	438,7	175,436	4,77 %
	Stěny TP pod terénem 2:	67,8	35,568	0,97 %
	Okna měněná:	75,3	90,396	2,46 %
	Lodžiové dveře měněné:	8,3	9,936	0,27 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	3677,189 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	11168,1 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,33 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	24,2 kWh/(m ³ .a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy H_t :	2816,7 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	4835,8 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$:	0,55 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}:	0,58 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	1257,906 GJ	349,418 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	11168,1 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	3785,8 m ²	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m ³):	31,3 kWh/(m ³ .a)	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:	92 kWh/(m².a)	
Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů $D =$	3959.	
Měrná potřeba tepla na vytápění pro 3422 denostupňů při daném způsobu větrání a vnitřních ziscích:	80 kWh/(m ² .a)	
Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.		

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	
Q,fuel[GJ]								
1	309,598	---	---	0,031	42,823	9,511	0,579	362,541
2	263,882	---	---	0,028	41,555	8,591	0,523	314,579
3	236,922	---	---	0,031	42,823	9,511	0,579	289,866
4	167,388	---	---	0,030	42,400	9,204	0,560	219,583
5	97,385	---	---	0,031	42,823	9,511	0,109	149,860
6	---	---	---	0,030	42,400	9,204	---	51,635
7	---	---	---	0,031	42,823	9,511	---	52,365
8	---	---	---	0,031	42,823	9,511	---	52,365
9	91,430	---	---	0,030	42,400	9,204	0,293	143,358
10	170,061	---	---	0,031	42,823	9,511	0,579	223,004
11	236,313	---	---	0,030	42,400	9,204	0,560	288,507
12	283,435	---	---	0,031	42,823	9,511	0,579	336,378

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Dodané energie:

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok $Q_{fuel,H}$:	1856,414 GJ	515,671 MWh	136 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění $Q_{aux,H}$:	4,359 GJ	1,211 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	1860,772 GJ	516,881 MWh	137 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 $Q_{fuel,F}$:	0,368 GJ	0,102 MWh	0 kWh/m ²
Pomocná energie na nucené větrání $Q_{aux,F}$:	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	0,368 GJ	0,102 MWh	0 kWh/m²
Vyp. spotřeba energie na přípravu TV $Q_{fuel,W}$:	510,913 GJ	141,920 MWh	37 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody $Q_{aux,W}$:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	510,913 GJ	141,920 MWh	37 kWh/m²
Vyp. spotřeba energie na osvětlení a spotř. $Q_{fuel,L}$:	111,986 GJ	31,107 MWh	8 kWh/m ²
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	111,986 GJ	31,107 MWh	8 kWh/m²
Celková roční dodaná energie $Q_{fuel}=EP$:	2484,039 GJ	690,011 MWh	182 kWh/m²

Měrná dodaná energie budovy**Celková roční dodaná energie: 690,011 MWh**Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 11168,1 m³Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 3785,8 m²Měrná dodaná energie EP,V: 61,8 kWh/(m³.a)**Měrná dodaná energie budovy EP,A: 182 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

Energono- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	515,7	567,2	567,2	142,8	141,9	156,1	156,1	39,3
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				515,7	567,2	567,2	142,8	141,9	156,1	156,1	39,3

Energono- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	31,1	93,3	99,5	9,1	1,2	3,6	3,9	0,4
SOUČET				31,1	93,3	99,5	9,1	1,2	3,6	3,9	0,4

Energono- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	0,1	0,3	0,3	0,0	---	---	---	---
SOUČET				0,1	0,3	0,3	0,0	---	---	---	---

Energono- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,el	Q,pN	Q,pC
zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---

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

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO ₂ [t/a]
zemní plyn	657,591	723,350	723,350	182,153
elektrina ze sítě	32,420	97,260	103,744	9,499
SOUČET	690,011	820,610	827,094	191,652

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO₂ jsou s tím spojené emise CO₂ v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO₂ budovyEmise CO₂ za rok: 191,652 t

Celková primární energie za rok: 827,094 MWh 2 977,539 GJ

Neobnovitelná primární energie za rok: 820,610 MWh 2 954,197 GJObjem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 11 168,1 m³Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 3 785,8 m²Měrné emise CO₂ za rok (na 1 m³): 17,2 kg/(m³.a)Měrná celková primární energie E,pC,V: 74,1 kWh/(m³.a)Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V: 73,5 kWh/(m³.a)Měrné emise CO₂ za rok (na 1 m²): 51 kg/(m².a)**Měrná celková primární energie E,pC,A: 218 kWh/(m².a)****Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A: 217 kWh/(m².a)**

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Název úlohy:

Branická - po realizaci opatření

Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie: 690,011 MWh

Neobnovitelná primární energie: 820,61 MWh

Celková energeticky vztažná plocha: 3785,8 m²

Druh budovy (podle 1. zóny): bytový dům

Typ hodnocení (podle 1. zóny): změna dokončené budovy

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)

Požadavek:

ref. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,R}$ = 0,55 W/m²K

pro zatřídění do klasif. třídy se použije 0,44 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} = 0,58 W/m²K

$U_{em} > U_{em,R}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Klasifikační třída:

D (méně úsporná)

Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

Požadavek:

ref. měrná dodaná energie $EP_{A,R}$: 204 kWh/(m².a)

pro zatřídění do klasif. třídy se použije 180 kWh/(m².a)

Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie EP_A : 182 kWh/(m².a)

$EP_A < EP_{A,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída:

D (méně úsporná)

Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)

Požadavek:

ref. měrná neob. prim. energie $E_{pN,A,R}$: 246 kWh/(m².a)

pro zatřídění do klasif. třídy se použije 219 kWh/(m².a)

Výsledky výpočtu:

měrná neob. prim. energie $E_{pN,A}$: 217 kWh/(m².a)

$E_{pN,A} < E_{pN,A,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída:

C (úsporná)

Výpočet výkazu výměr - stávající stav

Branická č.p. 1569 - 1571, Praha 4

Jihovýchodní fasáda - vytápěná část

01. Dřevěné okno (3,60 x 1,50)

Plocha A : 5,400 m²
Počet : 1 ks
Celková plocha : 5,4 m²

02. Plastové okno (3,60 x 1,50)

Plocha A : 5,400 m²
Počet : 10 ks
Celková plocha : 54,0 m²

03. Dřevěné okno (2,10 x 1,50)

Plocha A : 3,150 m²
Počet : 3 ks
Celková plocha : 9,5 m²

04. Plastové okno (2,10 x 1,50)

Plocha A : 3,150 m²
Počet : 27 ks
Celková plocha : 85,1 m²

05. Dřevěné okno (2,40 x 1,50)

Plocha A : 3,600 m²
Počet : 1 ks
Celková plocha : 3,6 m²

06. Plastové okno (2,40 x 1,50)

Plocha A : 3,600 m²
Počet : 11 ks
Celková plocha : 39,6 m²

07. Dřevěné okno (1,50 x 1,50)

Plocha A : 2,250 m²
Počet : 6 ks
Celková plocha : 13,5 m²

08. Plastové okno (1,50 x 1,50)

Plocha A : 2,250 m²
Počet : 30 ks
Celková plocha : 67,5 m²

09. Dřevěné lodžiové okno

(2,40 x 1,50)

Plocha A : 3,600 m²

Počet : 4 ks

Celková plocha : 14,4 m²

10. Plastové lodžiové okno

(2,40 x 1,50)

Plocha A : 3,600 m²

Počet : 21 ks

Celková plocha : 75,6 m²

11. Dřevěné lodžiové dveře

(0,90 x 2,30)

Plocha A : 2,070 m²

Počet : 4 ks

Celková plocha : 8,3 m²

12. Plastové lodžiové dveře

(0,90 x 2,30)

Plocha A : 2,070 m²

Počet : 21 ks

Celková plocha : 43,5 m²

13. Průčelí

6 x 61,40 x 2,95 - 59,4 - 94,5 - 43,2 - 81,0 - 90,0 - 51,8 Celková plocha : 666,9 m²

14. Boky lodží tl. 250 mm

5 x 0,60 x 2,95

Celková plocha : 8,9 m²

15. Boky lodží tl. 550 mm

5 x 0,60 x 2,95

Celková plocha : 8,9 m²

16. Podlaha lodžie nad bytem

3,70 x 0,60

Celková plocha : 2,2 m²

Jihozápadní fasáda - vytápěná část**01. Plastové okno**

(1,50 x 1,50)

Plocha A : 2,250 m²

Počet : 6 ks

Celková plocha : 13,5 m²

02. Plastové okno

(1,20 x 1,50)

Plocha A : 1,800 m²

Počet : 1 ks

Celková plocha : 1,8 m²

03. Plastové okno

(0,90 x 1,50)

Plocha A : 1,350 m²

Počet : 4 ks

Celková plocha : 5,4 m²

04. Dřevěné okno

(0,90 x 0,60)

Plocha A : 0,540 m²

Počet : 1 ks

Celková plocha : 0,5 m²

05. Plastové okno

(0,90 x 0,60)

Plocha A : 0,540 m²

Počet : 1 ks

Celková plocha : 0,5 m²

06. Plastové lodžiové okno

(0,60 x 1,50)

Plocha A : 0,900 m²

Počet : 5 ks

Celková plocha : 4,5 m²

07. Plastové lodžiové okno

(1,20 x 1,50)

Plocha A : 1,800 m²

Počet : 3 ks

Celková plocha : 5,4 m²

08. Plastové lodžiové dveře

(0,90 x 2,30)

Plocha A : 2,070 m²

Počet : 8 ks

Celková plocha : 16,6 m²

09. Luxfery

0,8 x 0,9 x 2

Celková plocha : 1,4 m²

10. Štíty

6 x (6,00 x 2 + 6,40) x 2,95 + 3 x 6,10 x 2,95 - 13,5 - 1,8 - 5,4 - 1,0 - 4,5 - 5,4 - 16,6

Celková plocha : 331,5 m²

Severozápadní fasáda - vytápěná část**01. Plastové okno**

(2,10 x 1,50)

Plocha A : 3,150 m²

Počet : 3 ks

Celková plocha : 9,5 m²

02. Plastové okno

(1,20 x 1,50)

Plocha A : 1,800 m²

Počet : 3 ks

Celková plocha : 5,4 m²

03. Dřevěné okno

(1,80 x 1,50)

Plocha A : 2,700 m²

Počet : 5 ks

Celková plocha : 13,5 m²

04. Plastové okno

(1,80 x 1,50)

Plocha A : 2,700 m²

Počet : 19 ks

Celková plocha : 51,3 m²

05. Dřevěné okno

(2,40 x 1,50)

Plocha A : 3,600 m²

Počet : 1 ks

Celková plocha : 3,6 m²

06. Plastové okno

(2,40 x 1,50)

Plocha A : 3,600 m²

Počet : 5 ks

Celková plocha : 18,0 m²

07. Plastové okno

(3,00 x 2,45)

Plocha A : 7,350 m²

Počet : 12 ks

Celková plocha : 88,2 m²

08. Hliníkové dveře do vstupu

(2,25 x 2,60)

Plocha A : 5,850 m²

Počet : 3 ks

Celková plocha : 17,6 m²

10. Průčelí

3 x 61,40 x 2,95 - 9,5 - 5,4 - 64,8 - 21,6 - 66,2

Celková plocha : 375,9 m²

11. Bok vstupů

1,00 x 2,95 x 3

Celková plocha : 8,9 m²

12. Podhled nad vstupy

1,00 x 2,25 x 3

Celková plocha : 6,8 m²

13. Luxfery na schodištích

2,40 x 3,00 x 3

Celková plocha : 21,6 m²

14. Schodišťové stěny nad terénem

2 x 3,60 x 2,95 x 3 - 22,1 - 21,6

Celková plocha : 20,0 m²

15. Schodišťové stěny pod terénem

3 x 3,60 x 2,95 x 3 + 2,20 x 2,95 x 2

Celková plocha : 108,6 m²

Severovýchodní fasáda - vytápěná část

01. Plastové okno (0,90 x 1,50)

Plocha A : 1,350 m²
Počet : 3 ks
Celková plocha : 4,1 m²

02. Dřevěné okno (1,20 x 1,50)

Plocha A : 1,800 m²
Počet : 2 ks
Celková plocha : 3,6 m²

03. Plastové okno (1,20 x 1,50)

Plocha A : 1,800 m²
Počet : 7 ks
Celková plocha : 12,6 m²

04. Dřevěné okno (2,10 x 1,50)

Plocha A : 3,150 m²
Počet : 2 ks
Celková plocha : 6,3 m²

05. Plastové okno (2,10 x 1,50)

Plocha A : 3,150 m²
Počet : 7 ks
Celková plocha : 22,1 m²

06. Štíty

$3 \times (6,00 \times 2 + 5,15) \times 2,95 + 6 \times 7,35 \times 2,95 - 4,1 - 16,2 - 28,4$

Celková plocha : 233,2 m²

07. Štíty nad střechou

$2 \times 6,50 \times 0,50$

Celková plocha : 6,5 m²

Stěny bytů do anglického dvorku

$$0,90 \times 2,95$$

$$\text{Celková plocha : } 2,7 \text{ m}^2$$

Stěny bytů do terénu

$$2 \times 4,70 \times 2,95$$

$$\text{Celková plocha : } 67,8 \text{ m}^2$$

Podlaha na terénu schodiště

$$3,60 \times 5,50 \times 3$$

$$\text{Celková plocha : } 59,4 \text{ m}^2$$

Podlaha na terénu bytů

$$7,35 \times 18,50 + 7,35 \times 18,45 + 6,40 \times 24,45 + 0,95 \times 14,50 - 0,85 \times 3,72$$

$$\text{Celková plocha : } 438,7 \text{ m}^2$$

Strop garáží

$$12,50 \times 61,40 - 438,7 - 59,4 - 6,8$$

$$\text{Celková plocha : } 262,6 \text{ m}^2$$

Střecha

$$12,50 \times 61,40 - 2,2$$

$$\text{Celková plocha : } 765,3 \text{ m}^2$$

Dveře do TP

$$12 \times 0,80 \times 1,97$$

$$\text{Celková plocha : } 14,9 \text{ m}^2$$

Vnitřní stěny do TP a garáží

$$(14,90 \times 6 + 20,85 \times 3 + 1,80 + 0,95 \times 2 + 1,55 \times 2 + 4,00 \times 2 + 5,30 \times 2 + 3,60 \times 18) \times 2,95 - 14,9$$

$$\text{Celková plocha : } 699,4 \text{ m}^2$$

Zastavěná plocha podlaží

$$A = 498,1 \times 3 - 2 \times 2,2 + 765,3 \times 3$$

$$\underline{\underline{A = 3\,785,8 \text{ m}^2}}$$

Vytápěný objem budovy

$$V = 3\,785,8 \times 2,95$$

$$\underline{\underline{V = 11\,168,1 \text{ m}^3}}$$

Plocha vytápěného prostoru (bez obvodových stěn)

$$A = 3\,785,8 - 0,25 \times 747,3 - 0,38 \times 505,6 - 0,30 \times 235,0 - 0,55 \times 3,0 + 5,7$$

$$\underline{\underline{A = 3\,346,3 \text{ m}^2}}$$

Plocha společných prostor

$$A = 59,4 \times 6$$

$$\underline{\underline{A = 356,4 \text{ m}^2}}$$

Plocha bytů

$$A = 3\,346,3 - 356,4$$

$$\underline{\underline{A = 2\,989,9 \text{ m}^2}}$$

Celkové plochy - současný stav :

průčelí : 1 042,8 m²

štíty: 564,7 m²

POPIS NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ SPOTŘEBY ENERGIE

Popis opatření na snížení tepelných ztrát objektu a spotřeby tepla na vytápění:

A. Provedení dodatečných tepelných izolací (DTI) u:

(dosažení doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla „U“)

- 1.) Obvodových stěn bytových podlaží (štíty) : DTI EPS, resp. desky z minerálních vláken tl. 160 mm.
- 2.) Obvodových stěn bytových podlaží (průčelí) : DTI EPS, resp. desky z minerálních vláken tl. 140 mm.
- 3.) Obvodových stěn bytových podlaží (boční lodžiové panely tl. 500 mm) : DTI EPS, resp. desky z minerálních vláken tl. 140 mm.
- 3.) Obvodových stěn bytových podlaží (boční lodžiové panely tl. 250 mm) : DTI EPS, resp. desky z minerálních vláken tl. 30 mm (z prostorových důvodů).
- 4.) Boky vstupů : DTI EPS, resp. desky z minerálních vláken tl. 30 mm (z prostorových důvodů).
- 5.) Stěny bytu do anglického dvorku : DTI XPS tl. 120 mm.
- 6.) Schodišťové stěny v v TP nad terénem a do anglického dvorku : DTI XPS tl. 100 mm.
- 7.) Vnějších podhledů nad vstupy: DTI desky z minerálních vláken tl. 240 mm.
- 8.) Podhledů stropů nad garážemi: DTI EPS, resp. desky z minerálních vláken tl. 100 mm.
- 9.) Zateplení všech detailů k důsledné optimalizaci tepelných mostů a tepelných vazeb mezi konstrukcemi.
- 10.) Zateplení dilatačních spár vyplněním izolantem do hloubky alespoň 1m.

B. Navrhuje kompletní demontáž a odstranění :

- 1.) Stávajících Luxfer na schodištích (do anglického dvorku), jejich nahrazení vyzdívkou z pórobetonového zdiva, např. typu YTONG tl. 200 mm, opatřenou DTI XPS tl. 100 mm.
- 2.) Stávajících Luxfer bytů, jejich nahrazení novými okny ($U_w = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$).

C. Stavební konstrukce bez úprav :

- 1.) Již vyměněné výplně otvorů (okna a lodžiové dveře).
- 2.) Již vyměněné vstupní dveře.
- 3.) Štíty nad střechou.
- 4.) Již zateplená střecha.
- 5.) Podlaha lodžie nad bytem.
- 6.) Vnitřní stěny a dveře do technického podlaží (TP) a garáží.
- 7.) Podlaha na terénu schodišťového prostoru.
- 8.) Podlaha bytů na terénu.
- 9.) Stěny schodišťového prostoru a bytů do terénu.

D. Kompletní výměna původních výplní otvorů :

- 1.) Dřevěných oken a lodžiových dveří ($U_w = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

☐ Nová budova	☐ Budova užívaná orgánem veřejné moci
☒ Prodej budovy nebo její části	☐ Pronájem budovy nebo její části
☐ Větší změna dokončené budovy	
☐ Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Branická 1569 - 1571 Praha 4 147 00
Katastrální území:	Braník
Parcelní číslo:	1602/4, 1602/6, 1602/19, 1602/5, 1602/18, 1602/20
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	cca 1983
Vlastník nebo stavebník:	Společenství pro dům Branická stráž 1569 - 1571
Adresa:	Branická 1571/118 Praha 4 147 00
IČ:	274 55 297
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
☐ Rodinný dům	☒ Bytový dům	☐ Budova pro ubytování a stravování
☐ Administrativní budova	☐ Budova pro zdravotnictví	☐ Budova pro vzdělávání
☐ Budova pro sport	☐ Budova pro obchodní účely	☐ Budova pro kulturu
☐ Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	11 168,1
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	4 835,8
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,43
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	3 785,8

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
☐ Hnědé uhlí	☐ Černé uhlí
☐ Topný olej	☐ Propan-butan/LPG
☐ Kusové dřevo, dřevní štěpka	☐ Dřevěné peletky
☒ Zemní plyn	☒ Elektřina
☐ Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> ☐ do 50 % včetně, ☐ nad 50 do 80 %, ☐ nad 80 %	
☐ Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> ☐ na vytápění, ☐ pro přípravu teplé vody, ☐ na výrobu elektrické energie	
☐ Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
☐ Elektřina	☐ Teplo	☒ Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech**A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
	A_j	Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
Obvodová stěna	2,7	0,92	0,25	ne	1,00	2,5
Střecha	765,3	0,22	0,16	ne	1,00	168,4
Podlaha	59,4	4,06	0,60	ne	0,43	103,7
Otvorová výplň	23,0	3,10	1,20	ne	1,00	71,3
Průčelí	1 042,8	0,84	0,25	ne	1,00	876,0
Boční lodž. panely	8,9	0,84	0,25	ne	1,00	7,5
Štíty	564,7	1,47	0,25	ne	1,00	830,1
Vnitřní stěny	699,4	1,90	0,90	ne	0,49	651,1
Vnitřní dveře	14,9	2,00	2,30	ano	0,49	14,6
Stěny v TP nad terén	20,0	1,45	0,60	ne	1,00	29,0
Vnější podhled	6,8	0,93	0,16	ne	1,00	6,3
Strop garáží	262,6	0,81	0,40	ne	0,49	104,2
Stěny TP pod terénem	108,6	2,45	0,45	ne	0,43	114,4
Okna nová	563,9	1,40	1,20	ne	1,00	789,5
Lodžiové dveře nové	60,0	1,40	1,20	ne	1,00	84,0
Okna původní	73,8	2,40	1,20	ne	1,00	177,1
Lodžiové dveře původ	8,2	2,40	1,20	ne	1,00	19,7
Vstupní dveře nové	17,5	1,70	2,30	ano	1,00	29,8
Boky vstupů	8,9	1,90	0,50	ne	1,00	16,9
Boční lodž. panely 2	8,9	1,17	0,25	ne	1,00	10,4
Podlaha lodžie	2,2	2,56	0,16	ne	1,00	5,6
Štíty 2	6,5	1,47	0,25	ne	1,00	9,6
Podlaha 2	438,7	0,93	0,45	ne	0,43	175,4
Stěny TP pod terénem	67,8	1,22	0,45	ne	0,43	35,6
Tepelné vazby						483,6

(pokračování)

Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Číselník tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
Celkem	4 835,5	x	x	x	x	4 816,3

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$	$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² .K)]	[W.m/K]
Byty + společné prostory	20,0	11 168,1	0,56	6 254,14
Celkem	x	11 168,1	x	6 254,14

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	1,00	0,56	ne

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

Poznámka: ¹⁾ symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu, ²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

b.2.a) chlazení

[illegible]

--	--	--	--	--	--	--	--

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budovalzóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu EER _{C,gen}	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu EER _{C,gen}	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.3.) větrání

[illegible]

[illegible][illegible]

[illegible]

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen, rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.6.) osvětlení

[illegible]

[illegible]

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

[illegible]

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teple vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	337,228	555,428			x	x			76,285	76,285	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	619,904	819,700			0,204	0,102			118,604	141,920	41,012	31,107
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	1,068	1,379										
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	620,972	821,079			0,204	0,102			118,604	141,920	41,012	31,107
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² .rok)]	164	217			0	0			31	37	11	8

c) výrobní energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

Kogenerační jednotka EP _{CHP} – elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} – elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} – teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
zemní plyn	961,620	1,1	1,1	1057,782	1057,782
elektřina ze sítě	32,589	3,2	3,0	104,285	97,767
Celkem	994,209	x	x	1162,067	1155,549

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	780,793	Splněno (ano/ne)	ne
(7)	Hodnocená budova		994,209		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	206		
(9)	Hodnocená budova		263		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	939,213	Splněno (ano/ne)	ne
(11)	Hodnocená budova		1155,549		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	248		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		305		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	1162,067
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	6,518
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	0,6

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají hodnoty:	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	686,817
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	835,731
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/(m ² .K)]	0,44
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	526,996
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	0,204
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	118,604
	osvětlení	[MWh/rok]	41,012

Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energíí	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost				
Ekonomická proveditelnost				
Ekologická proveditelnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování analýzy				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek			
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>					
		x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>					
vytápění:	x		x		
chlazení:	x		x		
větrání:	x		x		
úprava vlhkosti vzduchu:	x		x		
příprava teplé vody:	x		x		
osvětlení:	x		x		
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>					
	x	x	x		
<u>Ostatní – uveďte jaké:</u>					
	x	x	x		
Celkem	x				

Opatření	Posouzení vhodnosti opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uveďte jaké:
Technická vhodnost				
Funkční vhodnost				
Ekonomická vhodnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování doporučených opatření				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	D
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Robert Šafránek
Číslo oprávnění MPO	212
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	10.5.2013
---------------------------	-----------

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Branická 1569 - 1571

PSČ, místo: 147 00, Praha 4

Typ budovy: bytový dům

Plocha obálky budovy: 4 835,8 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,43 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 3 785,8 m²

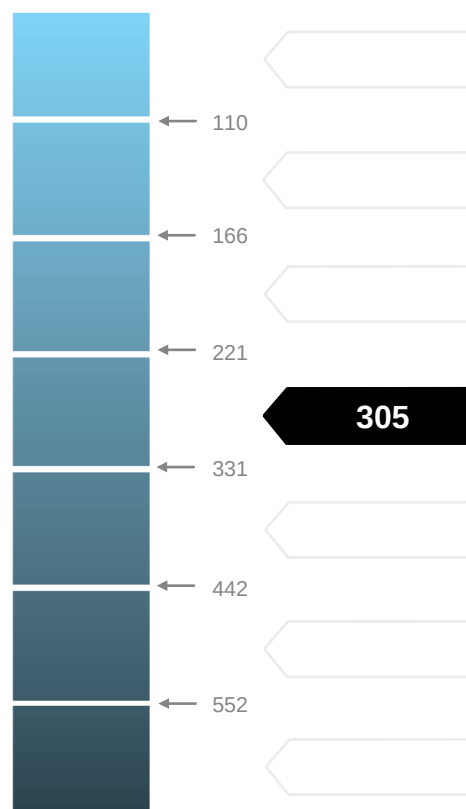
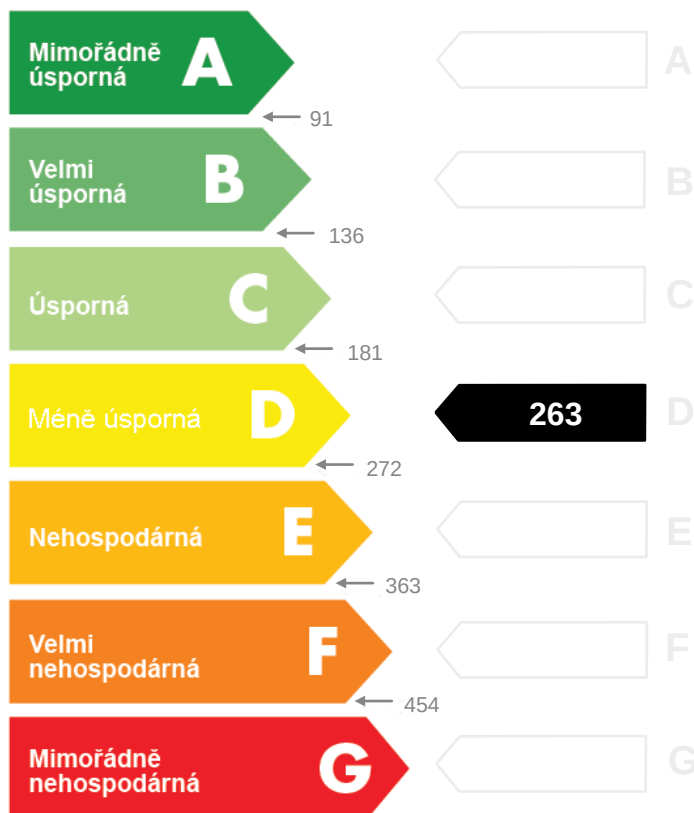


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

994,209

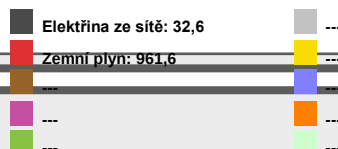
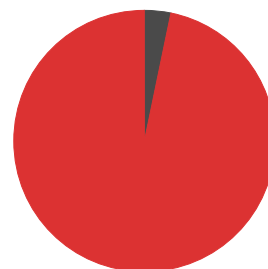
1 155,549

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	☐	
Okna a dveře:	☐	
Střechu:	☐	
Podlahu:	☐	
Vytápění:	☐	
Chlazení/klimatizaci:	☐	
Větrání:	☐	
Přípravu teplé vody:	☐	
Osvětlení:	☐	
Jiné:	☐	

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílčí dodané energie		Měrné hodnoty kWh/(m ² ·rok)			
Mimořádně úsporná				0			8
A							
B							
C							
D						37	
E		217					
F	1,00						
G							
Mimořádně nevhodná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		821,07		0,10		141,92	31,10

Zpracovatel: Robert Šafránek

Osvědčení č.: 212

Kontakt:

STOPTERM s.r.o., Plamínkové 1564/5, Praha 4
10.5.2013

tel. 241 400 533, stopterm@iol.cz, www.stopterm.cz

Vyhotoveno dne:**Podpis:**

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

☐ Nová budova	☐ Budova užívaná orgánem veřejné moci
☐ Prodej budovy nebo její části	☐ Pronájem budovy nebo její části
☒ Větší změna dokončené budovy	
☐ Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Branická 1569 - 1571 Praha 4 147 00
Katastrální území:	Braník
Parcelní číslo:	1602/4, 1602/6, 1602/19, 1602/5, 1602/18, 1602/20
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	cca 1983
Vlastník nebo stavebník:	Společenství pro dům Branická stráž 1569 - 1571
Adresa:	Branická 1571/118 Praha 4 147 00
IČ:	274 55 297
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
☐ Rodinný dům	☒ Bytový dům	☐ Budova pro ubytování a stravování
☐ Administrativní budova	☐ Budova pro zdravotnictví	☐ Budova pro vzdělávání
☐ Budova pro sport	☐ Budova pro obchodní účely	☐ Budova pro kulturu
☐ Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	11 168,1
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	4 835,8
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,43
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	3 785,8

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
☐ Hnědé uhlí	☐ Černé uhlí
☐ Topný olej	☐ Propan-butan/LPG
☐ Kusové dřevo, dřevní štěpka	☐ Dřevěné peletky
☒ Zemní plyn	☒ Elektřina
☐ Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> ☐ do 50 % včetně, ☐ nad 50 do 80 %, ☐ nad 80 %	
☐ Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> ☐ na vytápění, ☐ pro přípravu teplé vody, ☐ na výrobu elektrické energie	
☐ Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
☐ Elektřina	☐ Teplo	☒ Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech**A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
	A_j	Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
Obvodová stěna	2,7	0,23	0,25	ano	1,00	0,6
Střecha	765,3	0,22	0,16	ne	1,00	168,4
Podlaha	59,4	4,06	0,60	ne	0,43	103,7
Průčelí	1 042,8	0,23	0,25	ano	1,00	239,8
Boční lodž. panely	8,9	0,53	0,25	ne	1,00	4,7
Štíty	564,7	0,23	0,25	ano	1,00	129,9
Vnitřní stěny	699,4	1,90	0,90	ne	0,49	651,1
Vnitřní dveře	14,9	2,00	2,30	ano	0,49	14,6
Stěny v TP nad terén	20,0	0,29	0,50	ano	1,00	5,8
Vnější podhled	6,8	0,16	0,16	ano	1,00	1,1
Strop garáží	262,6	0,32	0,40	ano	0,49	41,2
Stěny TP pod terénem	108,6	2,45	0,60	ne	0,43	114,4
Okna nová	563,9	1,40	1,20	ne	1,00	789,5
Lodžiové dveře nové	60,0	1,40	1,20	ne	1,00	84,0
Vyzdívky	21,6	0,24	0,50	ano	1,00	5,2
Vstupní dveře nové	17,5	1,70	2,30	ano	1,00	29,8
Boky vstupů	8,9	0,82	0,50	ne	1,00	7,3
Boční lodž. panely 2	8,9	0,25	0,25	ano	1,00	2,2
Podlaha lodžie	2,2	2,56	0,16	ne	1,00	5,6
Štíty 2	6,5	1,47	0,25	ne	1,00	9,6
Podlaha 2	438,7	0,93	0,45	ne	0,43	175,4
Stěny TP pod terénem	67,8	1,22	0,45	ne	0,43	35,6
Okna měněná	75,3	1,20	1,20	ano	1,00	90,4
Lodžiové dveře měněn	8,2	1,20	1,20	ano	1,00	9,8
Tepelné vazby						96,7

(pokračování)

[illegible]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$	$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² .K)]	[W.m/K]
Byty + společné prostory	20,0	11 168,1	0,55	6 142,46
Celkem	x	11 168,1	x	6 142,46

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,58	0,55	ne

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.2.a) chlazení

[illegible]

--	--	--	--	--	--	--	--

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budovalzóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu EER _{C,gen}	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu EER _{C,gen}	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.3.) větrání

[illegible]

[illegible][illegible]

[illegible]

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro připravu teplé vody $\eta_{W,gen, rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.6.) osvětlení

[illegible]

[illegible]

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP _H	Chlazení EP _C	Nucené větrání EP _F		Příprava teplé vody EP _W	Osvětlení EP _L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Byty + společné prostory	☒	☐	☒	☐	☒	☒	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐	☐		

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teple vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	333,533	349,418			x	x			76,285	76,285	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	613,113	515,670			0,204	0,102			118,604	141,920	41,012	31,107
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	1,065	1,211										
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	614,178	516,881			0,204	0,102			118,604	141,920	41,012	31,107
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² .rok)]	162	137			0	0			31	37	11	8

c) výrobní energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

Kogenerační jednotka EP_{CHP} – elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP_{PV} – elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy $Q_{H,sc,sys}$ – teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
zemní plyn	657,591	1,1	1,1	723,350	723,350
elektřina ze sítě	32,420	3,2	3,0	103,744	97,260
Celkem	690,011	x	x	827,094	820,610

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	773,998	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		690,011		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	204		
(9)	Hodnocená budova		182		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	931,733	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		820,610		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	246		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		217		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	827,094
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	6,484
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	0,8

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají hodnoty:	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	681,380
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	829,746
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/(m ² .K)]	0,44
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	521,560
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	0,204
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	118,604
	osvětlení	[MWh/rok]	41,012

Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	Ano	Ano	Ano	Ano
Ekonomická proveditelnost	Ne	Ne	Ne	Ne
Ekologická proveditelnost	Ano	Ano	Ano	Ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	NE, doba návratnosti delší než životnost zařízení			
Datum vypracování analýzy	10.5.2013			
Zpracovatel analýzy	Robert Šafránek			
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek		Ne	
	Energetický posudek je součástí analýzy		Ne	
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>					
		x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>					
vytápění:	x		x		
chlazení:	x		x		
větrání:	x		x		
úprava vlhkosti vzduchu:	x		x		
příprava teplé vody:	x		x		
osvětlení:	x		x		
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>					
	x	x	x		
<u>Ostatní – uveďte jaké:</u>					
	x	x	x		
Celkem	x				

Opatření	Posouzení vhodnosti opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uveďte jaké:
Technická vhodnost				
Funkční vhodnost				
Ekonomická vhodnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování doporučených opatření				
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	Ne
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	Ne
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	Ano
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	D
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Robert Šafránek
Číslo oprávnění MPO	212
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	10.5.2013
---------------------------	-----------

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Branická 1569 - 1571

PSČ, místo: 147 00, Praha 4

Typ budovy: bytový dům

Plocha obálky budovy: 4 835,8 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,43 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 3 785,8 m²

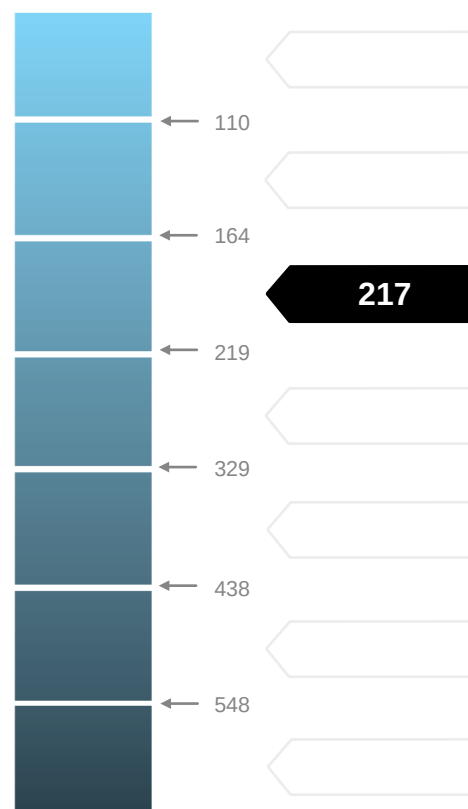
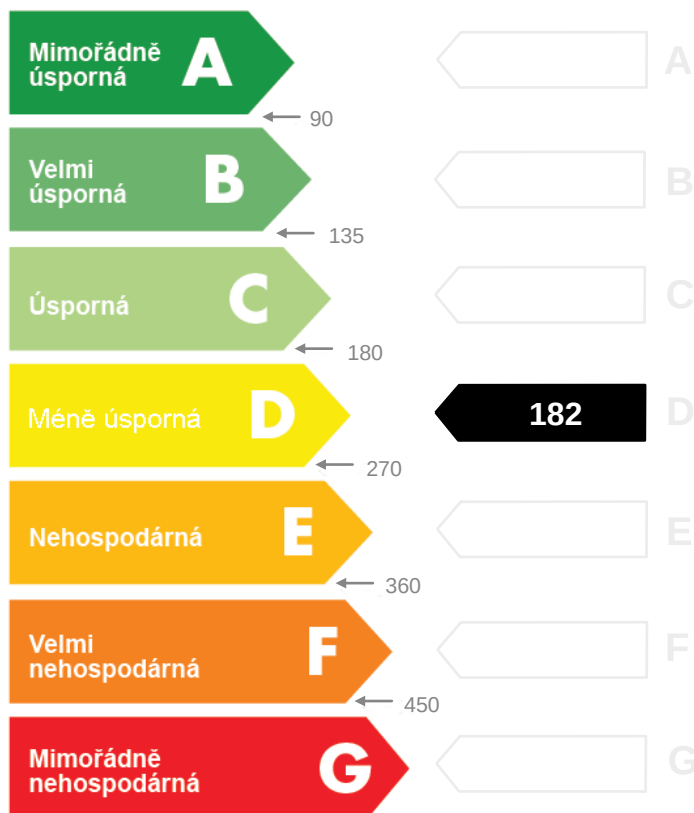


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

690,011

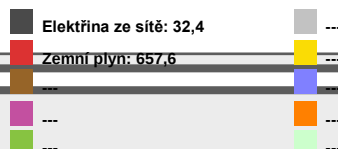
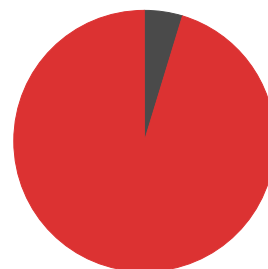
820,610

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	☐	
Okna a dveře:	☐	
Střechu:	☐	
Podlahu:	☐	
Vytápění:	☐	
Chlazení/klimatizaci:	☐	
Větrání:	☐	
Přípravu teplé vody:	☐	
Osvětlení:	☐	
Jiné:	☐	

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílčí dodané energie		Měrné hodnoty			
Mimořádně úsporná							
A				0			
B							
C		137					8
D	0,58					37	
E							
F							
G							
Mimořádně nevhodná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		516,88		0,10		141,92	31,10

Zpracovatel: Robert Šafránek

Osvědčení č.: 212

Kontakt:

STOPTERM s.r.o., Plamínkové 1564/5, Praha 4
10.5.2013

tel. 241 400 533, stopterm@iol.cz, www.stopterm.cz

Vyhotoveno dne:**Podpis:**