

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

PODLE VYHLÁŠKY č. 78/2013 Sb.

BYTOVÝ OBJEKT

Praha 9, Vysočanská 561/63, 562/61, 563/59, 564/57, 565/55, 566/53,
567/51, 568/49, 569/47, 570/45, 571/43, 572/41, 573/39, 574/37.

Vlastník: Městská část Praha 9, Sokolovská 14/324
Vypracoval: Ing. Zdeněk Kostecký, MPO č. 0304
Datum: červenec 2014

OBSAH

1. ÚVOD
2. POUŽITÉ HLAVNÍ PODKLADY
3. VSTUPNÍ HODNOTY PRO VÝPOČET
4. ZÁVĚR
5. PROTOKOL K PRŮKAZU ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY
 - Stručný popis budovy
 - Stručný popis energetického a technického zařízení budovy
6. GRAFICKÝ PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY
7. POSOUZENÍ HLAVNÍCH STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

1. ÚVOD

Průkaz energetické náročnosti budovy (PENB) je vypracován pro stávající panelový bytový objekt, který je ve vlastnictví Městské části Praha 9. Objekt byl postaven v roce 1971.

Bytový objekt je postaven ze stavební panelové soustavy T 08 B. Dům má čtrnáct sekcí, jedenáct nadzemních podlaží a jedno technické podlaží z větší části pod terénem. V objektu je 448 bytových jednotek. Okna v objektu jsou plastová se zdvojeným sklem. Štíty objektu jsou zateplené dodatečnou izolací. Fasády a střecha nejsou dodatečně zateplené. Vstupní dveře do objektu jsou kovové se zdvojeným sklem. Meziokenní izolační vložky jsou v celém objektu opatřeny dodatečnou izolací. Střecha objektu je jednoplášťová, plochá. V 1.NP jsou umístěny prostory pro provozovny typu stříhání psů, kadeřnictví, vinotéka....Energeticky vztažná plocha provozoven je asi 1,2% celkové energetické vztažné plochy, a proto jsou tyto provozovny v objektu zanedbány a objekt je celý posuzován jako bytový dům.

Zdrojem tepla pro vytápění a přípravu teplé vody je pro celý objekt horkovodní výměňková stanice umístěná mimo objekt. V technickém podlaží je sedm regulačních stanic.

Uvedené normy, zákon a vyhláška byly při posuzování dodrženy.

2. POUŽITÉ HLAVNÍ PODKLADY

- /1/ Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších zákonů a zákona č. 318/2012 Sb.
- /2/ Vyhláška č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov
- /3/ ČSN 73 0540 – 1:2005 Tepelná ochrana budov – Terminologie
- /4/ ČSN 73 0540 – 2:2011 Tepelná ochrana budov – Požadavky
- /5/ ČSN 73 0540 – 3:2005 Tepelná ochrana budov – Návrhové hodnoty veličin
- /6/ ČSN 73 0540 – 4:2005 Tepelná ochrana budov – Výpočtové metody

- /7/ ČSN EN ISO 13 790 Energetická náročnost budov - Výpočet spotřeby energie na vytápění a chlazení
- /8/ ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu
- /9/ TNI 73 0331 Energetická náročnost budov - Typické hodnoty pro výpočet
- /10/ Projektová dokumentace stavby, průzkum, konzultace
- /11/ Energetický audit objektu Vysočanská 561 - 574, Praha 9.
Ing. Jaroslav Šafránek, CSc. Praha, listopad 2002.
- /12/ Program TV_W (Tepelný výkon, Energetická náročnost budov) a program TOB
(Tepelná ochrana budov) firmy PROTECH s.r.o. Verze CD535.

3. VSTUPNÍ HODNOTY PRO VÝPOČET

Druh budovy: bytový dům, dokončená budova

Klimatická data: Klimdata pro nové úlohy a NZÚ

Varianta výpočtu VV5.

Objekt je posuzovaný jako dvě zóny:

Zóna 1 - Celý objekt - mimo technického podlaží

Typ zóny: I - posuzovaná

Dílcí dodaná energie: vytápění, příprava teplé vody, osvětlení.

Vnitřní teplota zóny $\theta_{im} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Zóna 2 - technické podlaží

Typ zóny: NS - pomocná (nevytápěný suterén)

4. ZÁVĚR

Ukazatele energetické náročnosti budovy podle §3 /2/:

neobnovitelná primární energie za rok - splněno,

celková dodaná energie za rok - nesplněno,

průměrný součinitel prostupu tepla - nesplněno.

Třída energetické náročnosti budovy pro měrnou celkovou dodanou energii je ***D - méně úsporná.***

5. PROTOKOL K PRŮKAZU ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

PODLE VYHLÁŠKY č. 78/2013 Sb.

PROTOKOL PRŮKAZU**Účel zpracování průkazu**

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Nová budova | <input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci |
| <input checked="" type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části | <input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části |
| <input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy | <input type="checkbox"/> Jiná než větší změna dokončené budovy |
| <input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování : | |

Základní informace o hodnocené budově

| Identifikační údaje budovy | |
|---|--|
| Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ) : | Praha 9, Vysočanská 561 až 574, 190 00 |
| Katastrální území : | Prosek 731382 |
| Parcelní číslo : | 628/102 až 628/115 |
| Datum uvedení do provozu (nebo předpokládané uvedení do provozu) : | 1971 |
| Vlastník nebo stavebník : | Městská část Praha 9 |
| Adresa : | 180 49 Praha 9, Sokolovská 14/32 |
| IČ : | 00063894 |
| Telefon : | 283 091 111 |
| email : | podatelna@praha9.cz |

| Typ budovy | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Rodinný dům | <input checked="" type="checkbox"/> Bytový dům | <input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování |
| <input type="checkbox"/> Administrativní budova | <input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví | <input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání |
| <input type="checkbox"/> Budova pro sport | <input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely | <input type="checkbox"/> Budova pro kulturu |
| <input type="checkbox"/> 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] | 98 935,2 |
| Celková plocha obálky A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V) | [m ²] | 24 502,6 |
| Objemový faktor tvaru budovy A/V | [m ² /m ³] | 0,248 |
| Celková energeticky vztažná plocha A _e | [m ²] | 35 128,8 |

| Druhy energie (energonositel) užívané v budově | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Hnědé uhlí | <input type="checkbox"/> Černé uhlí |
| <input type="checkbox"/> Topný olej | <input type="checkbox"/> Propan - butan |
| <input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka | <input type="checkbox"/> Dřevěné peletky |
| <input type="checkbox"/> Zemní plyn | <input checked="" type="checkbox"/> Elektřina |
| <input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování : | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input checked="" type="checkbox"/> do 50% včetně, <input type="checkbox"/> nad 50% do 80%, <input type="checkbox"/> nad 80% | |
| <input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí : <u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie | |
| Druhy energie dodávané mimo budovu | |
| <input type="checkbox"/> Elektřina | <input type="checkbox"/> Teplo <input checked="" type="checkbox"/> 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 A_j | Součinitel prostupu tepla | | | Činitel teplotní redukce b_j | Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$ |
| | | Vypočtená hodnota U_j | Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$ | Splněno | | |
| | [m ²] | [W/(m ² ·K)] | [W/(m ² ·K)] | (ano/ne) | [-] | [W/K] |
| SO1 fasáda nezateplená | 6 903,2 | 0,99 | 0,30/0,20 | - | 1,00 | 6 819,1 |
| OZ2 510/160 | 65,3 | 1,40 | 1,50/1,20 | - | 1,00 | 91,4 |
| OZ2 510/160 | 685,4 | 1,40 | 1,50/1,20 | - | 1,00 | 959,6 |
| OZ6 240/160 | 837,1 | 1,40 | 1,50/1,20 | - | 1,00 | 1 172,0 |
| OZ7 180/160 | 846,7 | 1,40 | 1,50/1,20 | - | 1,00 | 1 185,4 |
| DO1 510/240 | 342,7 | 1,50 | 1,50/1,20 | - | 1,00 | 514,1 |
| VO2 MOV90/160 | 1 870,6 | 0,58 | 0,30/0,20 | - | 1,00 | 1 088,7 |
| VO1 MOV45/160 | 208,8 | 0,58 | 0,30/0,20 | - | 1,00 | 121,5 |
| OZ3 400/160 | 166,4 | 1,40 | 1,50/1,20 | - | 1,00 | 233,0 |
| OZ3 400/160 | 358,4 | 1,40 | 1,50/1,20 | - | 1,00 | 501,8 |
| OZ1 90/240-balkon dveře | 479,5 | 1,40 | 1,50/1,20 | - | 1,00 | 671,3 |
| OZ1 90/240-balkon dveře | 907,2 | 1,40 | 1,50/1,20 | - | 1,00 | 1 270,1 |
| OZ1 90/240-balkon dveře | 23,8 | 1,40 | 1,50/1,20 | - | 1,00 | 33,3 |
| OZ1 90/240-balkon dveře | 23,8 | 1,40 | 1,50/1,20 | - | 1,00 | 33,3 |
| OZ4 120/160 | 345,6 | 1,40 | 1,50/1,20 | - | 1,00 | 483,8 |
| OZ4 120/160 | 706,6 | 1,40 | 1,50/1,20 | - | 1,00 | 989,2 |
| OZ8 150/160 | 67,2 | 1,40 | 1,50/1,20 | - | 1,00 | 94,1 |
| OZ5 210/160 | 833,3 | 1,40 | 1,50/1,20 | - | 1,00 | 1 166,6 |
| SO3 štít zateplený_sekce_č.o.37_63 | 737,7 | 0,55 | 0,30/0,20 | - | 1,00 | 408,2 |
| SCH1 střecha neizolovaná | 2 872,8 | 0,61 | 0,24/0,16 | - | 1,00 | 1 759,2 |
| SCH2 strop bytu pod lodžii | 1 302,0 | 1,82 | 0,24/0,16 | - | 1,00 | 2 370,8 |
| PDL1 podlaha nad tech. podlažím | 3 225,6 | 1,33 | 0,45/0,30 | - | 0,46 | 1 986,9 |
| PDL3 podlaha bytu nad lodžii | 693,0 | 1,66 | 0,45/0,30 | - | 1,00 | 1 147,3 |
| Tepelné vazby mezi konstrukcemi | 24 502,6 | 0,100 | - | - | 1,00 | 2 450,3 |
| Celkem | 24 502,6 | | | | | 27 550,7 |

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

| a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla | | | |
|--|--|---------------|---|
| Zóna | Převažující návrhová vnitřní teplota | Objem zóny | Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny |
| | $Q_{im,j}$ [°C] | V_j [m³] | $U_{em,R,j}$ [W/(m²·K)] |
| Zóna 1 - 1.NP až 11.NP | 20,0 | 98 935,2 | 0,64 |

| Budova | Průměrný součinitel prostupu tepla budovy | | |
|--------|---|--|----------|
| | Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$) | Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = S(V_i \cdot U_{em,R,j})/V$) | Splněno |
| | [W/(m²·K)] | [W/(m²·K)] | (ano/ne) |
| | 1,124 | 0,645 | NE |

B) technické systémy

| b.1.a) vytápění | | | | | | | |
|-------------------------|---------------|---------------------|---|-------------------------|--|--|--|
| Hodnocená budova / zóna | Typ zdroje | Energonositel | Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění | Jmenovitý tepelný výkon | Účinnost výroby energie zdrojem tepla $h_{H,gen}$ | Účinnost distribuce energie na vytápění $h_{H,dis}$ | Účinnost sdílení energie na vytápění $h_{H,em}$ |
| | [-] | [-] | [%] | [kW] | [%] | [%] | [%] |
| Referenční budova | x | x | x | x | 80,0 | 85,0 | 80,0 |
| 1.NP až 11.NP | 1.NP až 11.NP | Soustava CZT do 50% | 100 | 2 108,0 | 94,0 | 85,0 | 88,0 |

| b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění | | | | |
|---|---------------|---|--|------------------|
| Hodnocená budova / zóna | Typ zdroje | Účinnost výroby energie zdrojem tepla $h_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$ | Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $h_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$ | Požadavek splněn |
| | [-] | [%] | [%] | [ano/ne] |
| 1.NP až 11.NP | 1.NP až 11.NP | 94,0 | 80,0 | ANO |

| b.5.a) příprava teplé vody (TV) | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|---------------------|--|-------------------------------|--------------------|--|---|--|
| Hodnocená budova / zóna | Systém přípravy TV v budově | Energonositel | Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody | Jmenovitý příkon pro ohřev TV | Objem zásobníku TV | Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $h_{W,gen}$ | Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$ | Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$ |
| | [-] | [-] | [%] | [kW] | [litry] | [%] | [Wh/(l·den)] | [Wh/(m·den)] |
| Referenční budova | x | x | x | x | x | 85 | 5 | 150 |
| 1.NP až 11.NP | centrální | Soustava CZT do 50% | 100,0 | 150,0 | 1 000 | 94 | 3,9 | 150,0 |

| 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 $h_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$ | Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $h_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$ | Požadavek splněn |
| | [-] | [%] | [%] | [ano/ne] |
| 1.NP až 11.NP | centrální | 94 | 85 | ANO |

| b.6) osvětlení | | | | |
|----------------------------|--------------------------------|--|--|---|
| Hodnocená budova / zóna | Typ osvětlovací soustavy | Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení | Celkový elektrický příkon osvětlení budovy | Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$ |
| | [-] | [%] | [kW] | [W/(m ² ·lx)] |
| Referenční budova | x | x | x | 0,05 |
| 1.NP až 11.NP | 1.NP až 11.NP | 100 | 53,677 | 0,05 |
| 1.NP až 11.NP | 1.PP | 100 | 2,046 | 0,04 |
| Budova celkem | | | 55,723 | |

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 | |
|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-----|--|-------------------------------------|--|--------------------------|
| | | | NV1 | NV2 | | | OZE I | OZE E |
| Zóna 1 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

b) dílčí dodané energie

| | Budova | Potřeba energie | Vypočtená spotřeba energie | Pomocná energie | Dílčí dodaná energie | Měrná dílčí dodaná ener. na celkovou energeticky vztažnou plochu AE |
|-------------------|------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------------|--|
| | | [kWh/rok] | [kWh/rok] | [kWh/rok] | [kWh/rok] | [kWh/(m ² ·rok)] |
| Vytápění | Hodnocená | 2 413 485 | 3 432 536 | 4 911 | 3 437 447 | 97,9 |
| | Referenční | 1 316 766 | 2 420 526 | 8 103 | 2 428 630 | 69,1 |
| Chlazení | Hodnocená | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| | Referenční | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |
| Větrání | Hodnocená | | | 0 | 0 | 0,0 |
| | Referenční | | | 0 | 0 | 0,0 |
| Úprava vzduchu | Hodnocená | | | 0 | 0 | 0,0 |
| | Referenční | | | 0 | 0 | 0,0 |
| Příprava TV | Hodnocená | 821 582 | 951 255 | 1 419 | 952 675 | 27,1 |
| | Referenční | 821 582 | 1 052 449 | 2 628 | 1 055 077 | 30,0 |
| Osvětlení | Hodnocená | 151 987 | 151 987 | 0 | 151 987 | 4,3 |
| | Referenční | 153 832 | 153 832 | 0 | 153 832 | 4,4 |

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

| Typ výroby | Využitelnost vyrobené energie | Vyrobená energie | Faktor celkové primární energie | Faktor neobnovitelné primární energie | Celková primární energie | Neobnovitelná primární energie |
|--|-------------------------------|------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| jednotky | | [kWh/rok] | [-] | [-] | [kWh/rok] | [kWh/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 |
|---------------------|--|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| | [kWh/rok] | [-] | [-] | [kWh/rok] | [kWh/rok] |
| Elektřina ze sítě | 158 317 | 3,2 | 3,0 | 506 615 | 474 952 |
| Soustava CZT do 50% | 4 383 791 | 1,1 | 1,0 | 4 822 170 | 4 383 791 |
| Celkem | 4 542 109 | x | x | 5 328 786 | 4 858 743 |

e) požadavek na celkovou dodanou energii

| | | | | | |
|-----|-------------------|-----------------------------|-------------|---------------------|----|
| (6) | Referenční budova | [kWh/rok] | 3 637 538,8 | Splněno (ano/ne) | NE |
| (7) | Hodnocená budova | | 4 542 108,6 | | |
| (8) | Referenční budova | [kWh/(m ² ·rok)] | 103,5 | | |
| (9) | Hodnocená budova | | 129,3 | | |

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

| | | | | | |
|------|-------------------|-----------------------------|-------------|---------------------|-----|
| (10) | Referenční budova | [kWh/rok] | 4 860 725,9 | Splněno (ano/ne) | ANO |
| (11) | Hodnocená budova | | 4 858 743,0 | | |
| (12) | Referenční budova | [kWh/(m ² ·rok)] | 138,4 | | |
| (13) | Hodnocená budova | | 138,3 | | |

g) primární energie hodnocené budovy

| | | | |
|------|--|-----------|-------------|
| (14) | Celková primární energie | [kWh/rok] | 5 328 785,6 |
| (15) | Obnovitelná primární energie | [kWh/rok] | 470 042,6 |
| (16) | Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie | [%] | 8,8 |

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 | Ing. Zdeněk Kostecký |
| Číslo oprávnění MPO | 0304 |
| Podpis energetického specialisty | |

Datum vypracování průkazu

| | |
|---------------------------|------------|
| Datum vypracování průkazu | 14.07.2014 |
|---------------------------|------------|

| Název | Stručný popis budovy |
|-------|---|
| Text | <p>Bytový objekt z roku 1971 je postaven ze stavební panelové soustavy T 08 B.</p> <p>Dům má čtrnáct sekcí, jedenáct nadzemních podlaží a jedno technické podlaží z větší části pod terénem.</p> <p>Okna v objektu jsou plastová se zdvojeným sklem. Štíty objektu jsou zateplený dodatečnou izolací. Fasády a střecha nejsou zateplené. Vstupní dveře jsou nové, kovové se zdvojeným sklem. Meziokenní izolační vložky jsou opatřeny dodatečnou izolací. Střecha objektu je jednoplášťová, plochá.</p> |

| Název | Stručný popis energetického s technického zařízení budovy |
|-------|---|
| Text | <p>Vytápění Zdrojem tepla pro objekt je horkovodní výměňkové stanice situovaná mimo objekt. Do objektu je přivedena otopná voda sekundárním topným kanálem společně s teplou vodou a s cirkulačním potrubím. V objektu je sedm regulačních uzlů , které jsou umístěné v technickém podlaží. Regulace otopné vody je ve výměňkové stanici podle venkovní teploty. Tepelné ztráty objektu jsou asi 2300 kW. Otopná soustava je teplovodní dvoutrubková. Otopná tělesa jsou litinová článková. Hlavní vodorovný rozvod je veden v technickém podlaží. Pro oběh otopné vody slouží čerpadla umístěná ve výměňkové stanici.</p> <p>Chlazení V objektu není chlazení.</p> <p>Větrání V objektu není nucené větrání.</p> <p>Úprava vlhkosti V objektu není úprava vlhkosti.</p> <p>Příprava teplé vody Teplá voda je připravována centralizovaně ve výměňkové stanici umístěné mimo objekt. Do objektu je přivedena sekundárním topným kanálem společně s otopnou vodou a s cirkulačním potrubím.</p> <p>Osvětlení V objektu jsou použity zářivky a žárovky.</p> |

Rozdělení dodané energie podle energonositelů a neobnovitelná primární energie

Tisk zobrazuje výsledek pro stávající stav budovy

| | f.CPrE | f.NePrE | Vytápění a větrání | TV | Chlazení | Úprava vzduchu | Osvětlení | Pomocné energie | Příspěvek a export | Celkem | EpN |
|---------------------|--------|---------|-----------------------|---------|----------|-------------------|-----------|--------------------|-----------------------|-----------|-----------|
| | | | kWh/rok | kWh/rok | kWh/rok | kWh/rok | kWh/rok | kWh/rok | kWh/rok | kWh/rok | kWh/rok |
| Elektřina ze sítě | 3,2 | 3,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 151 987 | 6 330 | 0 | 158 317 | 474 952 |
| Soustava CZT do 50% | 1,1 | 1,0 | 3 432 536 | 951 255 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 383 791 | 4 383 791 |
| Dodaná energie | | | 3 432 536 | 951 255 | 0 | 0 | 151 987 | 6 330 | | 4 542 109 | 4 858 743 |

6. GRAFICKÝ PRŮKAZ ENERGETICKÉ
NÁROČNOSTI BUDOVY
PODLE VYHLÁŠKY č. 78/2013 Sb.

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: **Vysočanská 561 až 574**

PSČ, místo: **190 00 Praha 9**

Typ budovy: **Bytový dům**

Plocha obálky budovy: **24502,60 m²**

Objemový faktor tvaru A/V: **0,25 m²/m³**

Celková energeticky vztažná plocha: **35128,80 m²**



ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

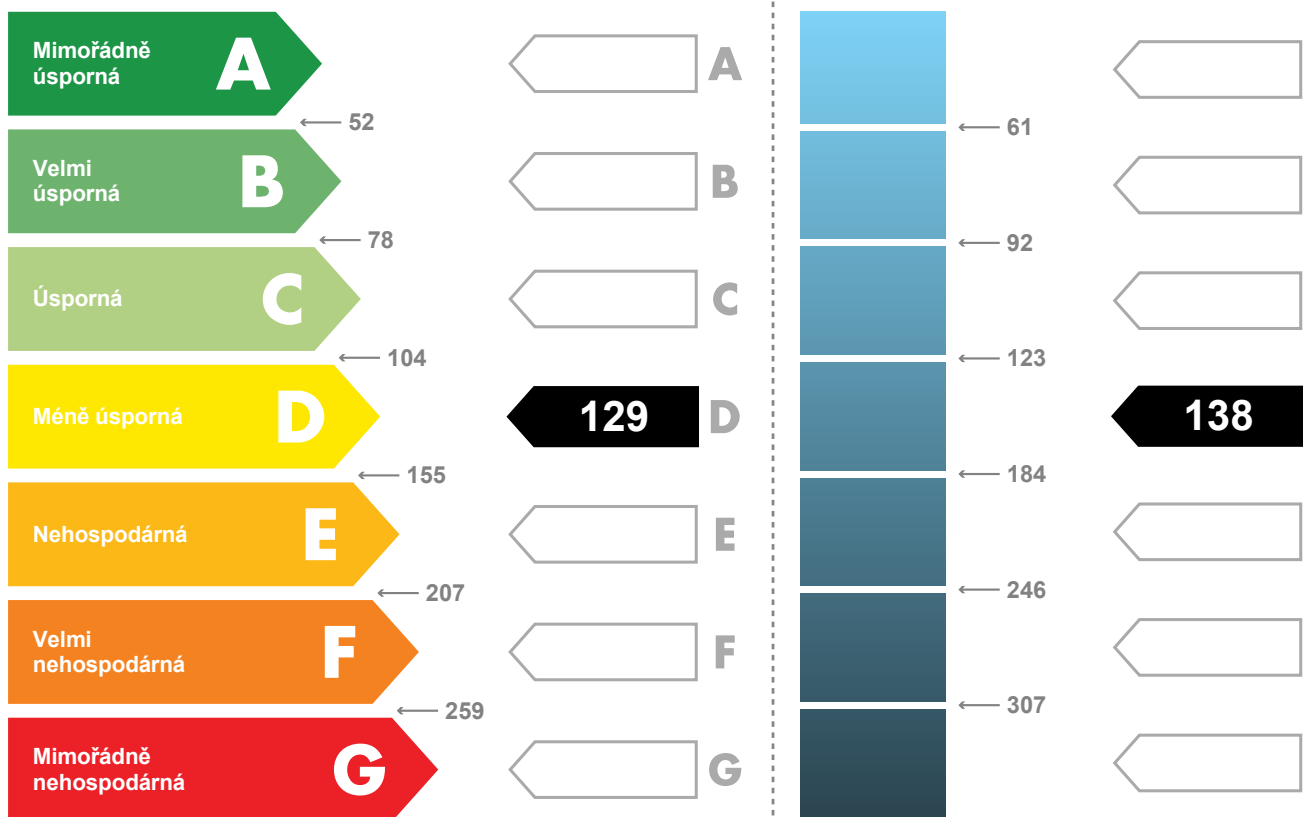
Celková dodaná energie

(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

4542,1

4858,7

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

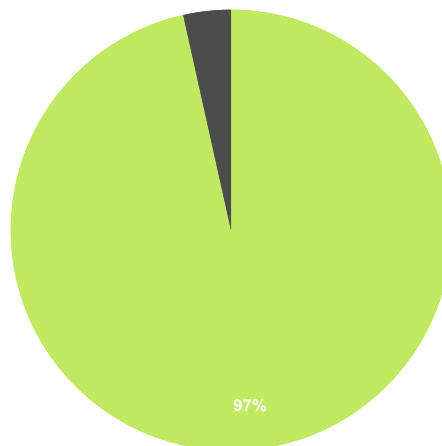
| Opatření pro | Stanovena |
|-------------------------|--------------------------|
| Vnější stěny: | <input type="checkbox"/> |
| Okna a dveře: | <input type="checkbox"/> |
| Střechu: | <input type="checkbox"/> |
| Podlahu: | <input type="checkbox"/> |
| Vytápění: | <input type="checkbox"/> |
| Chlazení / klimatizaci: | <input type="checkbox"/> |
| Větrání: | <input type="checkbox"/> |
| Přípravu teplé vody: | <input type="checkbox"/> |
| Osvětlení: | <input type="checkbox"/> |
| Jiné: | <input type="checkbox"/> |

Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou náročnost je znázorněno šipkou

Doporučení

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



■ Soustava CZT do 50% - 4383,8
■ Elektřina ze sítě - 158,3

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 | | | | | | | |
| A | | | | | | | |
| B | | | | | | | |
| C | | | | | | 27 | 4 |
| D | | 98 | | | | | |
| E | | | | | | | |
| F | 1,12 | | | | | | |
| G | | | | | | | |
| Mimořádně nevhodná | | | | | | | |
| Hodnoty pro celou budovu MWh/rok | | 3437,4 | | | | 952,7 | 152,0 |

Zpracovatel: Ing. Zdeněk Kostecký

Kontakt: 604827088

kosteckyz@volny.cz

Osvědčení č.: 0304

Vyhotoveno dne: 14.07.2014

Podpis:

7. POSOUZENÍ HLAVNÍCH STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

PODLE ČSN 73 0540-2:2011

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Bytový objekt

Místo: Vysočanská_546-555_561-574, Praha 9

Zadavatel: MČ Praha 9

Zpracovatel: Ing. Zdeněk Kostecký

Zakázka: PENB_BD_Vysočanská_546-555_561-574.TOBArchiv:

Projektant: Ing. Zdeněk Kostecký

Datum: 7.2014

E-mail: kosteckyz@volny.cz

Telefon: 604827088

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

1 SO1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna - vnější

Poznámka:

fasáda nezateplená

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0$ °C $\theta_{ai} = 21,0$ °C $\varphi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,130$ m²·K/W $p_{di} = 1\,368$ Pa $p''_{di} = 2\,487$ Pa $\theta_{se} = -15,0$ °C $\varphi_{se} = 84,0$ % $R_{se} = 0,040$ m²·K/W $p_{dse} = 139$ Pa $p''_{dse} = 165$ PaPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m²·K/W**1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7a | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------|------------|-------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------|-------|-----------|------------------------|------------------------|----------|-------|-------|-------|
| č.v. | Položka KC | Položka ČSN | Materiál | ρ kg/m ³ | c J/(kg·K) | μ | k_{μ} | λ_k W/(m·K) | λ_p W/(m·K) | Z_{TM} | Z_w | z_1 | z_3 |
| 1 | 105-01 | 5.1 | Omítka vápenná | 1 600 | 840,0 | 6,0 | 1,000 | 0,700 | 0,880 | 0,00 | 0,090 | 1,0 | 2,2 |
| 2 | 101-022 | 1.2.2 | Železobeton (2400) | 2 400 | 1 020,0 | 29,0 | 1,000 | 1,340 | 1,580 | 0,00 | 0,080 | 1,0 | 2,2 |
| 3 | 107-012 | 7.1.2 | Polystyren pěnový EPS (10) | 10 | 1 270,0 | 67,0 | 1,000 | 0,050 | 0,051 | 0,00 | 0,002 | 1,0 | 2,2 |
| 4 | 101-022 | 1.2.2 | Železobeton (2400) | 2 400 | 1 020,0 | 29,0 | 1,000 | 1,340 | 1,580 | 0,00 | 0,080 | 1,0 | 2,2 |
| 5 | 105-02 | 5.2 | Omítka vápenocement. | 2 000 | 790,0 | 19,0 | 1,000 | 0,880 | 0,990 | 0,00 | 0,070 | 1,0 | 3,0 |

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.

1.3 Vypočítané hodnoty

| 1 | 2 | 4 | 14 | 15 | 16 | 16a | 17 | 18 | 7b | 19 | 20 |
|------|------------|----------------------------|-------|-----------|----------------------|----------------------------|----------------------------|------------------|-------------|----------------------------|-------------|
| č.v. | Položka KC | Materiál | V_r | d mm | λ W/(m·K) | λ_{ekv} W/(m·K) | R m ² ·K/W | θ_s °C | μ_{vyp} | $Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s | p_d Pa |
| 1 | 105-01 | Omítka vápenná | Z vr. | 5,00 | 0,880 | 0,880 | 0,006 | 16,6 | 6,0 | 0,16 | 1 368 |
| 2 | 101-022 | Železobeton (2400) | Z vr. | 100,00 | 1,580 | 1,580 | 0,063 | 16,4 | 29,0 | 15,41 | 1 363 |
| 3 | 107-012 | Polystyren pěnový EPS (10) | Z vr. | 40,00 | 0,051 | 0,051 | 0,784 | 14,3 | 67,0 | 14,24 | 884 |
| 4 | 101-022 | Železobeton (2400) | Z vr. | 60,00 | 1,580 | 1,580 | 0,038 | -12,2 | 29,0 | 9,24 | 442 |
| 5 | 105-02 | Omítka vápenocement. | Z vr. | 5,00 | 0,990 | 0,990 | 0,005 | -13,5 | 19,0 | 0,50 | 155 |

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U = 0,050$ W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

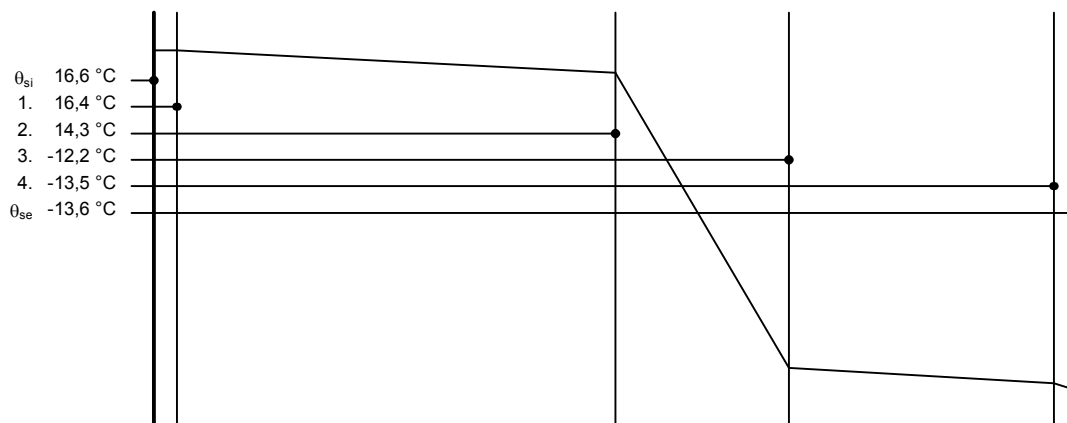
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním lici konstrukce.

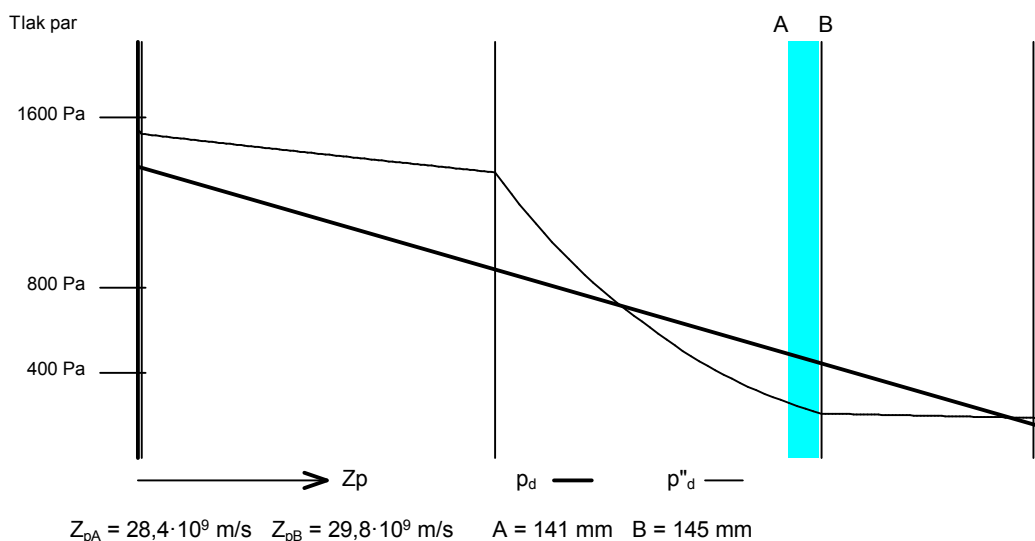
SO1 - stávající stav

| | | | |
|---------------------------|--|------------------------|--|
| Součinitel prostupu tepla | $U = 0,988 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ | Celková měrná hmotnost | $m = 402,4 \text{ kg/m}^2$ |
| Tepelný odpor | $R = 0,896 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ | Teplota rosného bodu | $\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| Odpor při prostupu tepla | $R_T = 1,066 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ | | |
| Difuzní odpor | $Z_p = 39,551 \cdot 10^9 \text{ m/s}$ | | |

1.4 Průběh teploty v konstrukci



1.5 Průběh tlaku vodních par p_{dx} a p''_{dx} v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce nesplňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,98781 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; Zaokrouhleno: $U = 0,988 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; požadovaný $U_N = 0,300 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; doporučený $U_{rec} = 0,250 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U = 0,050 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,878$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,107 > 0,024$ - **konstrukce nevyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = -1,077 \text{ kg/m}^2$ - **konstrukce vyhovuje**

Konstrukce nevyhovuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Bytový objekt

Místo: Vysočanská_546-555_561-574, Praha 9

Zadavatel: MČ Praha 9

Zpracovatel: Ing. Zdeněk Kostecký

Zakázka: PENB_BD_Vysočanská_546-555_561-574.TOBArchiv:

Projektant: Ing. Zdeněk Kostecký

Datum: 7.2014

E-mail: kosteckyz@volny.cz

Telefon: 604827088

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

1 SO3 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna - vnější

Poznámka:

štít zateplený_sekce_č.o.37_63

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0$ °C $\theta_{ai} = 21,0$ °C $\varphi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,130$ m²·K/W $p_{di} = 1\,368$ Pa $p''_{di} = 2\,487$ Pa $\theta_{se} = -15,0$ °C $\varphi_{se} = 84,0$ % $R_{se} = 0,040$ m²·K/W $p_{dse} = 139$ Pa $p''_{dse} = 165$ PaPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m²·K/W**1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7a | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------|------------|-------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------|-------|-----------|------------------------|------------------------|----------|-------|-------|-------|
| č.v. | Položka KC | Položka ČSN | Materiál | ρ kg/m ³ | c J/(kg·K) | μ | k_{μ} | λ_k W/(m·K) | λ_p W/(m·K) | Z_{TM} | Z_w | z_1 | z_3 |
| 1 | 105-01 | 5.1 | Omítka vápenná | 1 600 | 840,0 | 6,0 | 1,000 | 0,700 | 0,880 | 0,00 | 0,090 | 1,0 | 0,5 |
| 2 | 101-022 | 1.2.2 | Železobeton (2400) | 2 400 | 1 020,0 | 29,0 | 1,000 | 1,340 | 1,580 | 0,00 | 0,080 | 1,0 | 0,5 |
| 3 | 107-012 | 7.1.2 | Polystyren pěnový EPS (10) | 10 | 1 270,0 | 67,0 | 1,000 | 0,050 | 0,051 | 0,00 | 0,002 | 1,0 | 0,5 |
| 4 | 101-022 | 1.2.2 | Železobeton (2400) | 2 400 | 1 020,0 | 29,0 | 1,000 | 1,340 | 1,580 | 0,00 | 0,080 | 1,0 | 0,5 |
| 5 | 105-02 | 5.2 | Omítka vápenocement. | 2 000 | 790,0 | 19,0 | 1,000 | 0,880 | 0,990 | 0,00 | 0,070 | 1,0 | 0,5 |
| 6 | 108a-044 | 8.4.4 | Minerální vlna MVV (125) | 125 | 1 150,0 | 5,0 | 1,000 | 0,041 | 0,045 | 0,00 | 0,035 | 1,0 | 0,5 |

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

1.3 Vypočítané hodnoty

| 1 | 2 | 4 | 14 | 15 | 16 | 16a | 17 | 18 | 7b | 19 | 20 |
|------|------------|----------------------------|-------|---------|----------------------|----------------------------|--------------------------|------------------|-------------|----------------------------|-------------|
| č.v. | Položka KC | Materiál | Vr | d mm | λ W/(m·K) | λ_{ekv} W/(m·K) | R m ² ·K/W | θ_s °C | μ_{typ} | $Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s | p_d Pa |
| 1 | 105-01 | Omítka vápenná | Z vr. | 5,00 | 0,880 | 0,880 | 0,006 | 18,6 | 6,0 | 0,16 | 1 368 |
| 2 | 101-022 | Železobeton (2400) | Z vr. | 150,00 | 1,580 | 1,580 | 0,095 | 18,5 | 29,0 | 23,11 | 1 364 |
| 3 | 107-012 | Polystyren pěnový EPS (10) | Z vr. | 40,00 | 0,051 | 0,051 | 0,784 | 16,8 | 67,0 | 14,24 | 776 |
| 4 | 101-022 | Železobeton (2400) | Z vr. | 60,00 | 1,580 | 1,580 | 0,038 | 2,6 | 29,0 | 9,24 | 414 |
| 5 | 105-02 | Omítka vápenocement. | Z vr. | 5,00 | 0,990 | 0,990 | 0,005 | 1,9 | 19,0 | 0,50 | 179 |
| 6 | 108a-044 | Minerální vlna MVV (125) | Z vr. | 40,00 | 0,045 | 0,045 | 0,889 | 1,8 | 5,0 | 1,06 | 166 |

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U = 0,050$ W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

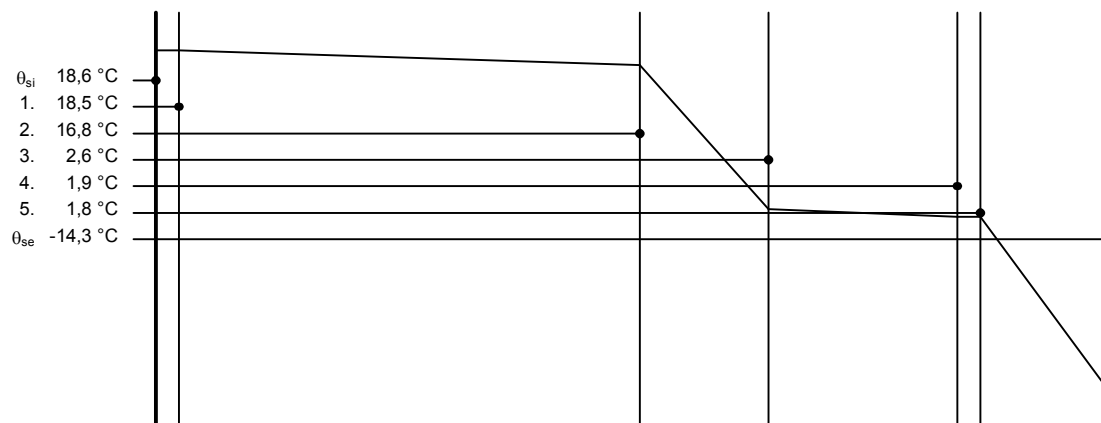
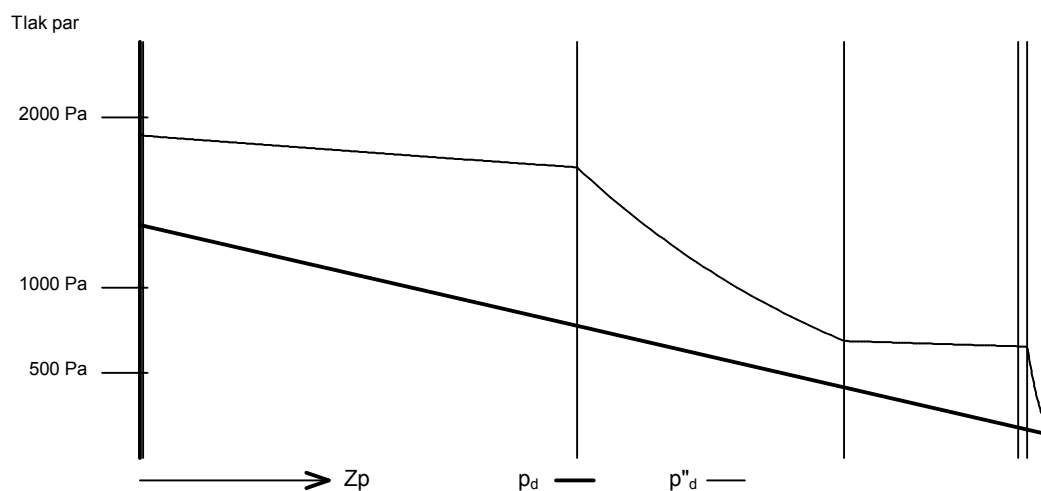
P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřní lici konstrukce.

SO3 - stávající stav

| | | | |
|---------------------------|--|------------------------|--|
| Součinitel prostupu tepla | $U = 0,553 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ | Celková měrná hmotnost | $m = 527,4 \text{ kg/m}^2$ |
| Tepelný odpor | $R = 1,817 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ | Teplota rosného bodu | $\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| Odpor při prostupu tepla | $R_T = 1,987 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ | | |
| Difuzní odpor | $Z_p = 48,316 \cdot 10^9 \text{ m/s}$ | | |

1.4 Průběh teploty v konstrukci

1.5 Průběh tlaku vodních par p_{dx} a p''_{dx} v konstrukci

Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce nesplňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,55331 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$; Zaokrouhleno: $U = 0,553 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$; požadovaný $U_N = 0,300 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$; doporučený $U_{rec} = 0,250 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U = 0,050 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,935$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - konstrukce vyhovuje

Konstrukce nevyhovuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Bytový objekt

Místo: Vysočanská_546-555_561-574, Praha 9

Zadavatel: MČ Praha 9

Zpracovatel: Ing. Zdeněk Kostecký

Zakázka: PENB_BD_Vysočanská_546-555_561-574.TOBArchiv:

Projektant: Ing. Zdeněk Kostecký

Datum: 7.2014

E-mail: kosteckyz@volny.cz

Telefon: 604827088

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

1 SN1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Stěna - temperovaného prostoru, přilehlá k zemině

Poznámka:

stěna technického podlaží

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0$ °C $\theta_{ai} = 21,0$ °C $\phi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,130$ m²·K/W $p_{di} = 1\,368$ Pa $p''_{di} = 2\,487$ Pa $\theta_{gr} = 5,0$ °C $R_{gr} = 0,000$ m²·K/WPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m²·K/W**1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7a | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------|------------|-------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------|----------|--------|------------------------|------------------------|----------|-------|-------|-------|
| č.v. | Položka KC | Položka ČSN | Materiál | ρ kg/m ³ | c J/(kg·K) | μ | $k\mu$ | λ_k W/(m·K) | λ_p W/(m·K) | Z_{TM} | Z_w | z_1 | z_3 |
| 1 | 101-022 | 1.2.2 | Železobeton (2400) | 2 400 | 1 020,0 | 29,0 | 1,000 | 1,340 | 1,580 | 0,00 | 0,080 | | |
| 2 | 116-01 | 17.1 | Asfaltové pásy a lepenky | 1 400 | 1 470,0 | 10 000,0 | 1,000 | 0,210 | 0,210 | 0,00 | 0,000 | | |

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokveří, rámovou konstrukcí atp.

1.3 Vypočítané hodnoty

| 1 | 2 | 4 | 14 | 15 | 16 | 16a | 17 | 18 | 7b | 19 | 20 |
|------|------------|--------------------------|-------|---------|----------------------|----------------------------|--------------------------|------------------|-------------|----------------------------|-------------|
| č.v. | Položka KC | Materiál | Vr | d mm | λ W/(m·K) | λ_{ekv} W/(m·K) | R m ² ·K/W | θ_s °C | μ_{typ} | $Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s | p_d Pa |
| 1 | 101-022 | Železobeton (2400) | Z vr. | 300,00 | 1,340 | 1,340 | 0,224 | 15,5 | 29,0 | 46,22 | 1 368 |
| 2 | 116-01 | Asfaltové pásy a lepenky | Z vr. | 5,00 | 0,210 | 0,210 | 0,024 | 6,0 | 10 000,0 | 265,62 | 1 165 |

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U = 0,150$ W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

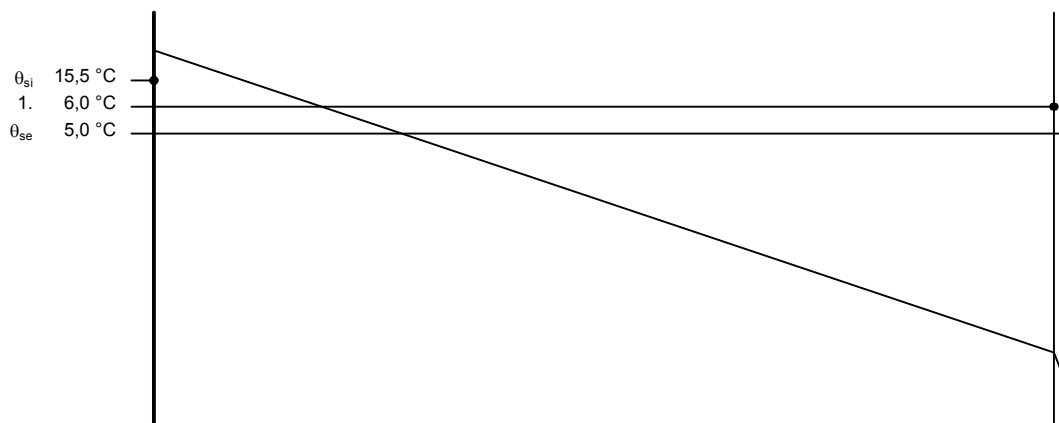
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

SN1 - stávající stav

| | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------|---|----------------|-------------------|------------------------|------------|---|--------------|-------------|
| Součinitel prostupu tepla | U | = | 2,798 | $W/(m^2 \cdot K)$ | Celková měrná hmotnost | m | = | 727,0 | kg/m^2 |
| Tepelný odpor | R | = | 0,248 | $m^2 \cdot K/W$ | Teplota rosného bodu | θ_w | = | 11,6 | $^{\circ}C$ |
| Odpor při prostupu tepla | R_T | = | 0,378 | $m^2 \cdot K/W$ | | | | | |
| Difuzní odpor | Z_p | = | 311,836 | $\cdot 10^9 m/s$ | | | | | |

1.4 Průběh teploty v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce nesplňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 2,79767 W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 2,798 W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,850 W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,600 W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U = 0,150 W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,535$; $f_{Rsi} = 0,656$ vyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Konstrukce nevyhovuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Bytový objekt

Místo: Vysočanská_546-555_561-574, Praha 9

Zadavatel: MČ Praha 9

Zpracovatel: Ing. Zdeněk Kostecký

Zakázka: PENB_BD_Vysočanská_546-555_561-574.TOBArchiv:

Projektant: Ing. Zdeněk Kostecký

Datum: 7.2014

E-mail: kosteckyz@volny.cz

Telefon: 604827088

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

1 SCH1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Střecha - plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:

střecha neizolovaná

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0$ °C $\theta_{ai} = 21,0$ °C $\varphi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,100$ m²·K/W $p_{di} = 1\,368$ Pa $p''_{di} = 2\,487$ Pa $\theta_{se} = -15,0$ °C $\varphi_{se} = 84,0$ % $R_{se} = 0,040$ m²·K/W $p_{dse} = 139$ Pa $p''_{dse} = 165$ PaPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m²·K/W**1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7a | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------|------------|-------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|----------|---------|------------------------|------------------------|----------|-------|-------|-------|
| č.v. | Položka KC | Položka ČSN | Materiál | ρ kg/m ³ | c J/(kg·K) | μ | k_μ | λ_k W/(m·K) | λ_p W/(m·K) | Z_{TM} | Z_w | z_1 | z_3 |
| 1 | 105-01 | 5.1 | Omítka vápenná | 1 600 | 840,0 | 6,0 | 1,000 | 0,700 | 0,880 | 0,00 | 0,090 | 1,0 | 3,0 |
| 2 | 154a-011 | | Dutin. železobet. str. panel* | 1 200 | | 23,0 | 1,000 | 1,160 | 1,200 | 0,00 | | 1,0 | 3,0 |
| 3 | 111-07 | 12.7 | Škvára ulehlá | 750 | 750,0 | 3,0 | 1,000 | 0,210 | 0,270 | 0,00 | 0,090 | 1,0 | 3,0 |
| 4 | 103-012 | 3.1.2 | Pórobeton na bázi písku (580) | 580 | 840,0 | 9,0 | 1,000 | 0,180 | 0,210 | 0,00 | 0,038 | 1,0 | 3,0 |
| 5 | 101-013 | 1.1.3 | Beton hutný (2300) | 2 300 | 1 020,0 | 23,0 | 1,000 | 1,160 | 1,360 | 0,00 | 0,080 | 1,0 | 3,0 |
| 6 | 116-01 | 17.1 | Asfaltové pásy a lepenky | 1 400 | 1 470,0 | 10 000,0 | 1,000 | 0,210 | 0,210 | 0,00 | 0,000 | 1,0 | 3,0 |

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

1.3 Vypočítané hodnoty

| 1 | 2 | 4 | 14 | 15 | 16 | 16a | 17 | 18 | 7b | 19 | 20 |
|------|------------|-------------------------------|-------|---------|----------------------|----------------------------|--------------------------|------------------|-------------|----------------------------|-------------|
| č.v. | Položka KC | Materiál | Vr | d mm | λ W/(m·K) | λ_{ekv} W/(m·K) | R m ² ·K/W | θ_s °C | μ_{vyp} | $Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s | p_d Pa |
| 1 | 105-01 | Omítka vápenná | Z vr. | 3,00 | 0,880 | 0,880 | 0,003 | 19,0 | 6,0 | 0,10 | 1 368 |
| 2 | 154a-011 | Dutin. železobet. str. panel* | Z vr. | 190,00 | 1,200 | 1,200 | 0,158 | 18,9 | 23,0 | 23,22 | 1 368 |
| 3 | 111-07 | Škvára ulehlá | Z vr. | 50,00 | 0,270 | 0,270 | 0,185 | 15,7 | 3,0 | 0,80 | 1 347 |
| 4 | 103-012 | Pórobeton na bázi písku (580) | Z vr. | 240,00 | 0,210 | 0,210 | 1,143 | 12,0 | 9,0 | 11,47 | 1 346 |
| 5 | 101-013 | Beton hutný (2300) | Z vr. | 40,00 | 1,360 | 1,360 | 0,029 | -11,2 | 23,0 | 4,89 | 1 336 |
| 6 | 116-01 | Asfaltové pásy a lepenky | Z vr. | 25,00 | 0,210 | 0,210 | 0,119 | -11,8 | 10 000,0 | 1 328,09 | 1 332 |

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U = 0,050$ W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

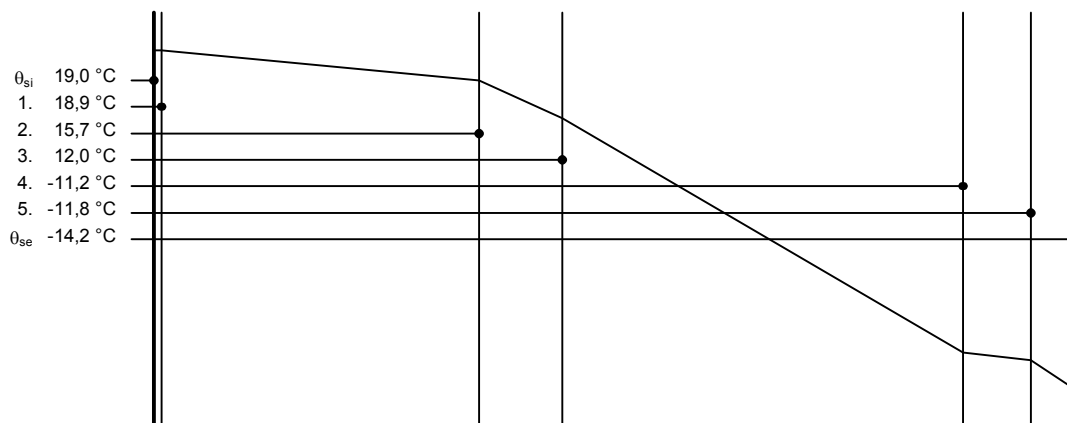
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

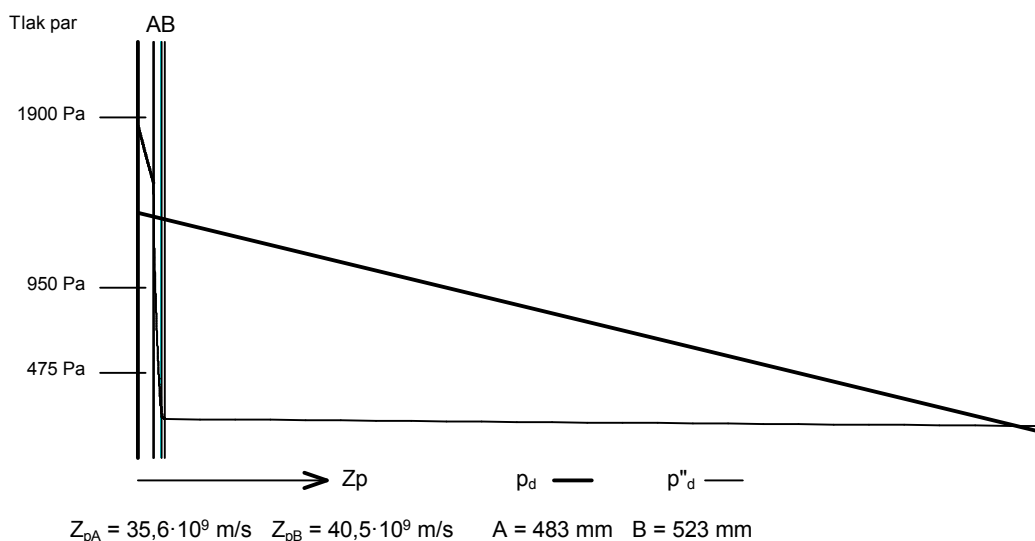
SCH1 - stávající stav

| | | | | | |
|---------------------------|--------------------|-------------------|------------------------|-------------------|-------------|
| Součinitel prostupu tepla | $U = 0,612$ | $W/(m^2 \cdot K)$ | Celková měrná hmotnost | $m = 536,5$ | kg/m^2 |
| Tepelný odpor | $R = 1,638$ | $m^2 \cdot K/W$ | Teplota rosného bodu | $\theta_w = 11,6$ | $^{\circ}C$ |
| Odpor při prostupu tepla | $R_T = 1,778$ | $m^2 \cdot K/W$ | | | |
| Difuzní odpor | $Z_p = 1\,368,561$ | $\cdot 10^9$ | m/s | | |

1.4 Průběh teploty v konstrukci



1.5 Průběh tlaku vodních par p_{dx} a p''_{dx} v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce nesplňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 0,61235$ $W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 0,612$ $W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,240$ $W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,160$ $W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U = 0,050$ $W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,944$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,283 > 0,100$ - **konstrukce nevyhovuje**

Roční bilance zkondenzované páry $M_c - M_{ev} = 0,104$ kg/m^2 - **konstrukce nevyhovuje**

Konstrukce nevyhovuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Bytový objekt

Místo: Vysočanská_546-555_561-574, Praha 9

Zadavatel: MČ Praha 9

Zpracovatel: Ing. Zdeněk Kostecký

Zakázka: PENB_BD_Vysočanská_546-555_561-574.TOBArchiv:

Projektant: Ing. Zdeněk Kostecký

Datum: 7.2014

E-mail: kosteckyz@volny.cz

Telefon: 604827088

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008**1 SCH2 - skladba pro variantu 1 - stávající stav**

Střecha - plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

Poznámka:

strop bytu pod lodžii

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0$ °C $\theta_{ai} = 21,0$ °C $\varphi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,100$ m²·K/W $p_{di} = 1\,368$ Pa $p''_{di} = 2\,487$ Pa $\theta_{se} = -15,0$ °C $\varphi_{se} = 84,0$ % $R_{se} = 0,040$ m²·K/W $p_{dse} = 139$ Pa $p''_{dse} = 165$ PaPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m²·K/W**1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7a | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------|------------|-------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|----------|--------|------------------------|------------------------|----------|-------|-------|-------|
| č.v. | Položka KC | Položka ČSN | Materiál | ρ kg/m ³ | c J/(kg·K) | μ | $k\mu$ | λ_k W/(m·K) | λ_p W/(m·K) | Z_{TM} | Z_w | z_1 | z_3 |
| 1 | 105-01 | 5.1 | Omítka vápenná | 1 600 | 840,0 | 6,0 | 1,000 | 0,700 | 0,880 | 0,00 | 0,090 | 1,0 | 3,0 |
| 2 | 154a-011 | | Dutin. železobet. str. panel* | 1 200 | | 23,0 | 1,000 | 1,160 | 1,200 | 0,00 | | 1,0 | 3,0 |
| 3 | 108-021 | 8.2.1 | Minerální vlna MVV lis. (150) | 150 | 1 150,0 | 12,0 | 1,000 | 0,089 | 0,095 | 0,00 | 0,016 | 1,0 | 3,0 |
| 4 | 116-01 | 17.1 | Asfaltové pásy a lepenky | 1 400 | 1 470,0 | 10 000,0 | 1,000 | 0,210 | 0,210 | 0,00 | 0,000 | 1,0 | 3,0 |
| 5 | 101-013 | 1.1.3 | Beton hutný (2300) | 2 300 | 1 020,0 | 23,0 | 1,000 | 1,160 | 1,360 | 0,00 | 0,080 | 1,0 | 3,0 |
| 6 | 130-03 | 3 | Keram. dlažba | 2 000 | 840,0 | 200,0 | 1,000 | 1,010 | 1,010 | 0,00 | | 1,0 | 3,0 |

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

1.3 Vypočítané hodnoty

| 1 | 2 | 4 | 14 | 15 | 16 | 16a | 17 | 18 | 7b | 19 | 20 |
|------|------------|-------------------------------|-------|---------|----------------------|----------------------------|--------------------------|------------------|-------------|----------------------------|-------------|
| č.v. | Položka KC | Materiál | Vr | d mm | λ W/(m·K) | λ_{ekv} W/(m·K) | R m ² ·K/W | θ_s °C | μ_{vyp} | $Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s | p_d Pa |
| 1 | 105-01 | Omítka vápenná | Z vr. | 3,00 | 0,880 | 0,880 | 0,003 | 14,6 | 6,0 | 0,10 | 1 368 |
| 2 | 154a-011 | Dutin. železobet. str. panel* | Z vr. | 190,00 | 1,200 | 1,200 | 0,158 | 14,4 | 23,0 | 23,22 | 1 368 |
| 3 | 108-021 | Minerální vlna MVV lis. (150) | Z vr. | 19,00 | 0,095 | 0,095 | 0,200 | 4,3 | 12,0 | 1,21 | 1 287 |
| 4 | 116-01 | Asfaltové pásy a lepenky | Z vr. | 6,00 | 0,210 | 0,210 | 0,029 | -8,4 | 10 000,0 | 318,74 | 1 283 |
| 5 | 101-013 | Beton hutný (2300) | Z vr. | 40,00 | 1,360 | 1,360 | 0,029 | -10,3 | 23,0 | 4,89 | 174 |
| 6 | 130-03 | Keram. dlažba | Z vr. | 5,00 | 1,010 | 1,010 | 0,005 | -12,1 | 200,0 | 5,31 | 157 |

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U = 0,050$ W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

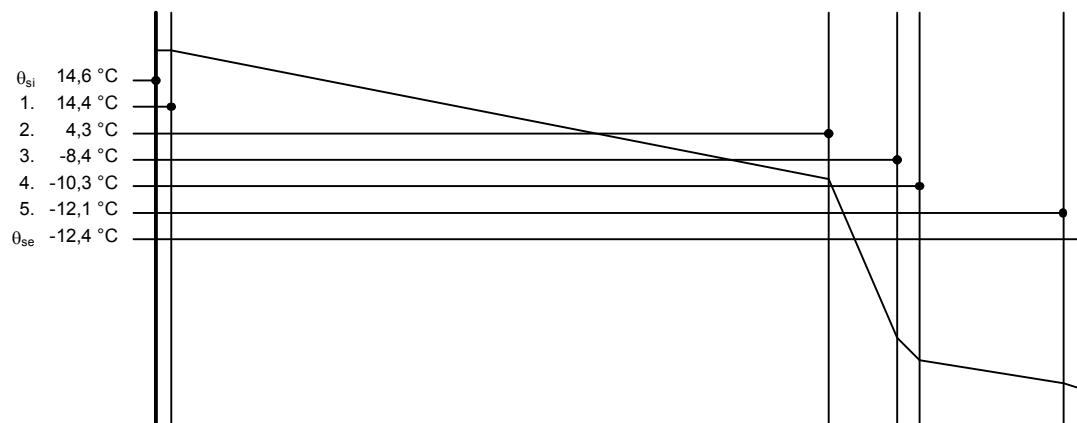
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

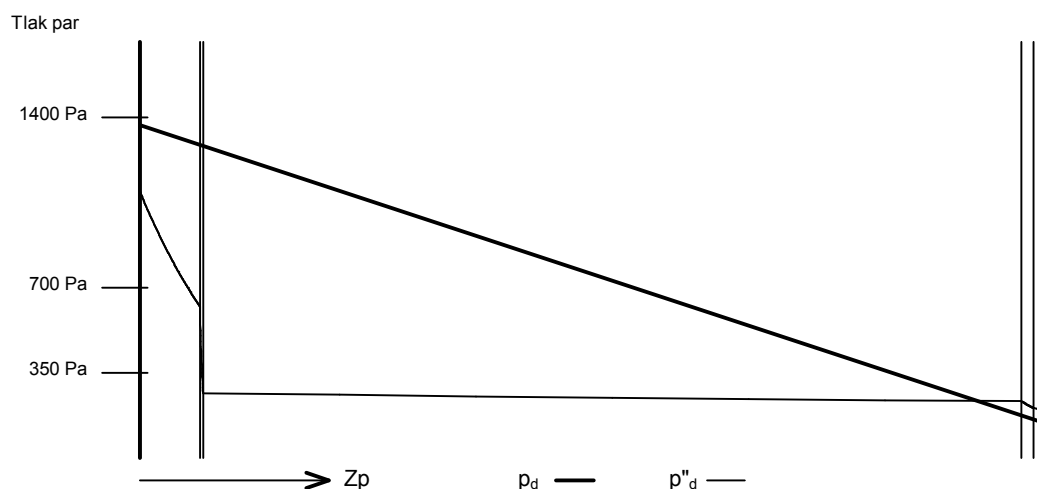
SCH2 - stávající stav

| | | | |
|---------------------------|--|------------------------|--|
| Součinitel prostupu tepla | $U = 1,821 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ | Celková měrná hmotnost | $m = 346,1 \text{ kg/m}^2$ |
| Tepelný odpor | $R = 0,425 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ | Teplota rosného bodu | $\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| Odpor při prostupu tepla | $R_T = 0,565 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ | | |
| Difuzní odpor | $Z_p = 353,464 \cdot 10^9 \text{ m/s}$ | | |

1.4 Průběh teploty v konstrukci



1.5 Průběh tlaku vodních par p_{dx} a p''_{dx} v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce nesplňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 1,82093 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; Zaokrouhleno: $U = 1,821 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; požadovaný $U_N = 0,240 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; doporučený $U_{rec} = 0,160 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U = 0,050 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,823$ vyhovuje

Ke kondenzaci páry dochází již na vnitřním povrchu konstrukce

Konstrukce nevyhovuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Bytový objekt

Místo: Vysočanská_546-555_561-574, Praha 9

Zadavatel: MČ Praha 9

Zpracovatel: Ing. Zdeněk Kostecký

Zakázka: PENB_BD_Vysočanská_546-555_561-574.TOB Archiv:

Projektant: Ing. Zdeněk Kostecký

Datum: 7.2014

E-mail: kosteckyz@volny.cz

Telefon: 604827088

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

1 PDL1 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha - z vytápěného k nevytápěnému prostoru

Poznámka:

podlaha nad tech. podlažím

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0$ °C $\theta_{ai} = 21,0$ °C $\phi_{li,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,170$ m²·K/W $p_{di} = 1\,368$ Pa $p''_{di} = 2\,487$ Pa $\theta_{si} = 5,0$ °C $\phi_{si} = 50,0$ % $R_{si} = 0,170$ m²·K/W $p_{dsi} = 437$ Pa $p''_{dsi} = 873$ PaPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m²·K/W**1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7a | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------|------------|-------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|----------|---------|------------------------|------------------------|----------|-------|-------|-------|
| č.v. | Položka KC | Položka ČSN | Materiál | ρ kg/m ³ | c J/(kg·K) | μ | k_μ | λ_k W/(m·K) | λ_p W/(m·K) | Z_{TM} | Z_w | z_1 | z_3 |
| 1 | 130-01 | 1 | PVC | 1 400 | 1 100,0 | 17 000,0 | 1,000 | 0,160 | 0,160 | 0,00 | | 0,0 | 0,0 |
| 2 | 101-013 | 1.1.3 | Beton hutný (2300) | 2 300 | 1 020,0 | 23,0 | 1,000 | 1,160 | 1,360 | 0,00 | 0,080 | 0,0 | 0,0 |
| 3 | 116-01 | 17.1 | Asfaltové pásy a lepenky | 1 400 | 1 470,0 | 10 000,0 | 1,000 | 0,210 | 0,210 | 0,00 | 0,000 | 0,0 | 0,0 |
| 4 | 108-021 | 8.2.1 | Minerální vlna MVV lis. (150) | 150 | 1 150,0 | 12,0 | 1,000 | 0,089 | 0,095 | 0,00 | 0,016 | 0,0 | 0,0 |
| 5 | 154a-011 | | Dutin. železobet. str. panel* | 1 200 | | 23,0 | 1,000 | 1,160 | 1,200 | 0,00 | | 0,0 | 0,0 |
| 6 | 105-01 | 5.1 | Omítka vápenná | 1 600 | 840,0 | 6,0 | 1,000 | 0,700 | 0,880 | 0,00 | 0,090 | 0,0 | 0,0 |

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

1.3 Vypočítané hodnoty

| 1 | 2 | 4 | 14 | 15 | 16 | 16a | 17 | 18 | 7b | 19 | 20 |
|------|------------|-------------------------------|-------|-----------|----------------------|----------------------------|----------------------------|------------------|-------------|----------------------------|-------------|
| č.v. | Položka KC | Materiál | V_r | d mm | λ W/(m·K) | λ_{ekv} W/(m·K) | R m ² ·K/W | θ_s °C | μ_{vyp} | $Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s | p_d Pa |
| 1 | 130-01 | PVC | Z vr. | 3,00 | 0,160 | 0,160 | 0,019 | 17,5 | 17 000,0 | 270,93 | 1 368 |
| 2 | 101-013 | Beton hutný (2300) | Z vr. | 40,00 | 1,160 | 1,160 | 0,034 | 17,1 | 23,0 | 4,89 | 654 |
| 3 | 116-01 | Asfaltové pásy a lepenky | Z vr. | 1,00 | 0,210 | 0,210 | 0,005 | 16,4 | 10 000,0 | 53,12 | 642 |
| 4 | 108-021 | Minerální vlna MVV lis. (150) | Z vr. | 19,00 | 0,089 | 0,089 | 0,213 | 16,3 | 12,0 | 1,21 | 502 |
| 5 | 154a-011 | Dutin. železobet. str. panel* | Z vr. | 190,00 | 1,160 | 1,160 | 0,164 | 11,9 | 23,0 | 23,22 | 498 |
| 6 | 105-01 | Omítka vápenná | Z vr. | 3,00 | 0,700 | 0,700 | 0,004 | 8,6 | 6,0 | 0,10 | 437 |

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U = 0,050$ W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

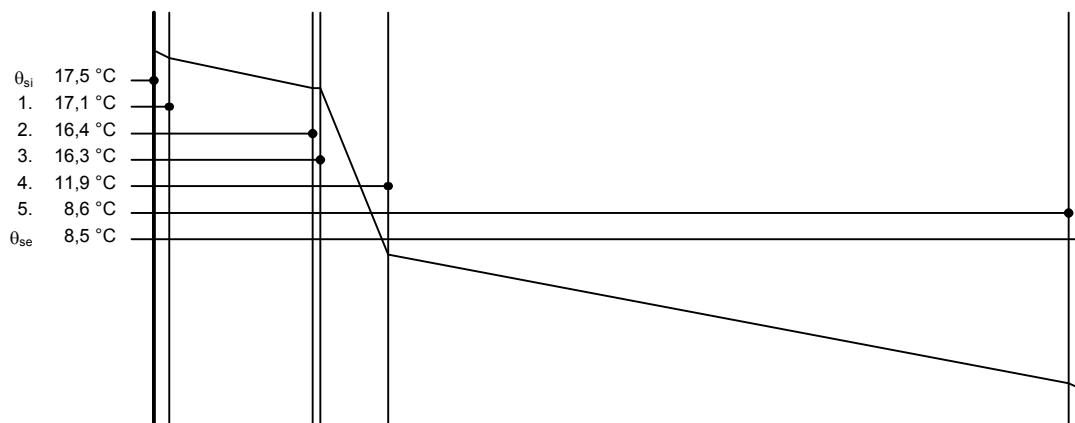
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

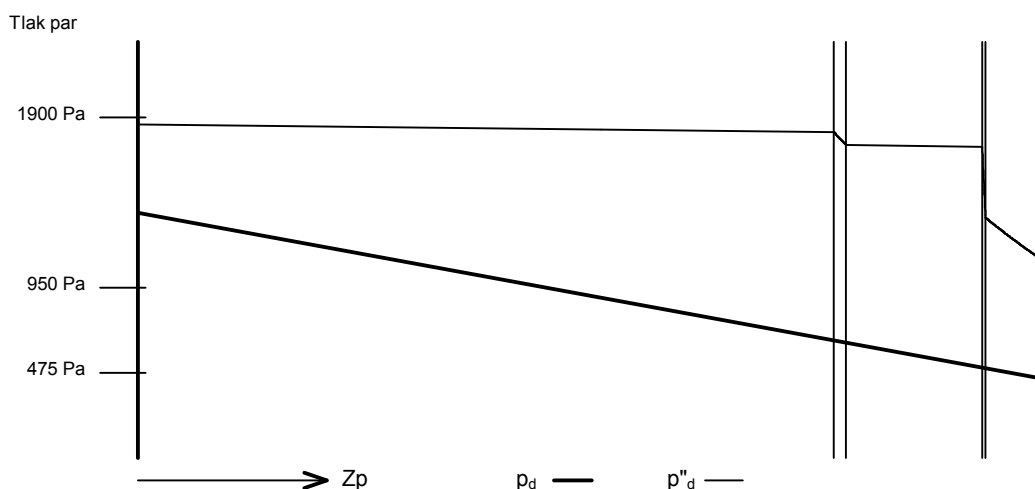
PDL1 - stávající stav

| | | | | | |
|---------------------------|-----------------|-------------------|------------------------|-------------------|-------------|
| Součinitel prostupu tepla | $U = 1,333$ | $W/(m^2 \cdot K)$ | Celková měrná hmotnost | $m = 333,3$ | kg/m^2 |
| Tepelný odpor | $R = 0,440$ | $m^2 \cdot K/W$ | Teplota rosného bodu | $\theta_w = 11,6$ | $^{\circ}C$ |
| Odpor při prostupu tepla | $R_T = 0,780$ | $m^2 \cdot K/W$ | | | |
| Difuzní odpor | $Z_p = 353,464$ | $\cdot 10^9$ | m/s | | |

1.4 Průběh teploty v konstrukci



1.5 Průběh tlaku vodních par p_{dx} a p''_{dx} v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce nesplňuje požadavek na U_N a U_{rec}**

$U = 1,33278$ $W/(m^2 \cdot K)$; Zaokrouhleno: $U = 1,333$ $W/(m^2 \cdot K)$; požadovaný $U_N = 0,600$ $W/(m^2 \cdot K)$; doporučený $U_{rec} = 0,400$ $W/(m^2 \cdot K)$

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U = 0,050$ $W/(m^2 \cdot K)$

Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,535$; $f_{Rsi} = 0,782$ vyhovuje

Roční množství zkondenzované páry (kg/m^2) $M_c = 0,000 < 0,100$ - konstrukce vyhovuje

Konstrukce nevyhovuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Bytový objekt

Místo: Vysočanská_546-555_561-574, Praha 9

Zadavatel: MČ Praha 9

Zpracovatel: Ing. Zdeněk Kostecký

Zakázka: PENB_BD_Vysočanská_546-555_561-574.TOBArchiv:

Projektant: Ing. Zdeněk Kostecký

Datum: 7.2014

E-mail: kosteckyz@volny.cz

Telefon: 604827088

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

1 PDL2 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha - temperovaného prostoru, přilehlá k zemině

Poznámka:

podlaha technického podlaží

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0$ °C $\theta_{ai} = 21,0$ °C $\phi_{l,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,170$ m²·K/W $p_{di} = 1\,368$ Pa $p''_{di} = 2\,487$ Pa $\theta_{gr} = 5,0$ °C $R_{gr} = 0,000$ m²·K/WPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m²·K/W**1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7a | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------|------------|-------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------|----------|--------|------------------------|------------------------|----------|-------|-------|-------|
| č.v. | Položka KC | Položka ČSN | Materiál | ρ kg/m ³ | c J/(kg·K) | μ | $k\mu$ | λ_k W/(m·K) | λ_p W/(m·K) | Z_{TM} | Z_w | z_1 | z_3 |
| 1 | 101-022 | 1.2.2 | Železobeton (2400) | 2 400 | 1 020,0 | 29,0 | 1,000 | 1,340 | 1,580 | 0,00 | 0,080 | | |
| 2 | 116-01 | 17.1 | Asfaltové pásy a lepenky | 1 400 | 1 470,0 | 10 000,0 | 1,000 | 0,210 | 0,210 | 0,00 | 0,000 | | |

Z_{TM} - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokvemi, rámovou konstrukcí atp.**1.3 Vypočítané hodnoty**

| 1 | 2 | 4 | 14 | 15 | 16 | 16a | 17 | 18 | 7b | 19 | 20 |
|------|------------|--------------------------|----------------|---------|----------------------|----------------------------|--------------------------|------------------|-------------|----------------------------|-------------|
| č.v. | Položka KC | Materiál | V _r | d mm | λ W/(m·K) | λ_{ekv} W/(m·K) | R m ² ·K/W | θ_s °C | μ_{typ} | $Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s | p_d Pa |
| 1 | 101-022 | Železobeton (2400) | Z vr. | 250,00 | 1,340 | 1,340 | 0,187 | 14,3 | 29,0 | 38,51 | 1 368 |
| 2 | 116-01 | Asfaltové pásy a lepenky | Z vr. | 10,00 | 0,210 | 0,210 | 0,048 | 6,9 | 10 000,0 | 531,24 | 1 276 |

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U = 0,150$ W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

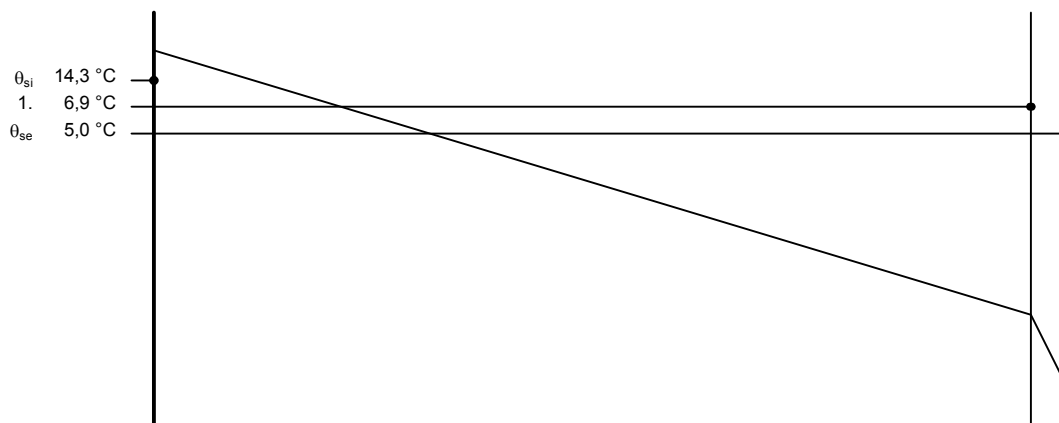
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

PDL2 - stávající stav

| | | | |
|---------------------------|--|------------------------|--|
| Součinitel prostupu tepla | $U = 2,955 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ | Celková měrná hmotnost | $m = 614,0 \text{ kg/m}^2$ |
| Tepelný odpor | $R = 0,187 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ | Teplota rosného bodu | $\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| Odpor při prostupu tepla | $R_T = 0,357 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ | | |
| Difuzní odpor | $Z_p = 569,751 \cdot 10^9 \text{ m/s}$ | | |

1.4 Průběh teploty v konstrukci



Závěr

Součinitel prostupu tepla **konstrukce nesplňuje požadavek na U_N a U_{rec}** $U = 2,95452 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; Zaokrouhleno: $U = 2,955 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; požadovaný $U_N = 0,850 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$; doporučený $U_{rec} = 0,600 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U = 0,150 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,535$; $f_{Rsi} = 0,523$ nevyhovuje

U přilehlých konstrukcí se bilance zkondenzované páry neurčuje.

Konstrukce nevyhovuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

Tepelný odpor, teplota rosného bodu a průběh kondenzace.

Stavba: Bytový objekt

Místo: Vysočanská_546-555_561-574, Praha 9

Zadavatel: MČ Praha 9

Zpracovatel: Ing. Zdeněk Kostecký

Zakázka: PENB_BD_Vysočanská_546-555_561-574.TOBArchiv:

Projektant: Ing. Zdeněk Kostecký

Datum: 7.2014

E-mail: kosteckyz@volny.cz

Telefon: 604827088

Výpočet je proveden podle ČSN 73 0540-2:2011 a ČSN EN ISO 6946:2008

1 PDL3 - skladba pro variantu 1 - stávající stav

Podlaha - nad venkovním prostorem

Poznámka:

podlaha bytu nad lodžii

1.1 Podmínky pro hodnocení konstrukce:Výpočet je proveden pro $\theta_{ai} = \theta_i + \Delta\theta_{ai} = 20,0 + 1,0 = 21,0$ °C $\theta_{ai} = 21,0$ °C $\varphi_{i,r} = 55,0$ % $R_{si} = 0,170$ m²·K/W $p_{di} = 1\,368$ Pa $p''_{di} = 2\,487$ Pa $\theta_{se} = -15,0$ °C $\varphi_{se} = 84,0$ % $R_{se} = 0,040$ m²·K/W $p_{dse} = 139$ Pa $p''_{dse} = 165$ PaPro výpočet šíření vlhkosti je $R_{si} = 0,250$ m²·K/W**1.2 Normové a charakteristické hodnoty fyzikálních veličin materiálů**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 7a | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------|------------|-------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------|----------|---------|------------------------|------------------------|----------|-------|-------|-------|
| č.v. | Položka KC | Položka ČSN | Materiál | ρ kg/m ³ | c J/(kg·K) | μ | k_μ | λ_k W/(m·K) | λ_p W/(m·K) | Z_{TM} | Z_w | z_1 | z_3 |
| 1 | 130-01 | 1 | PVC | 1 400 | 1 100,0 | 17 000,0 | 1,000 | 0,160 | 0,160 | 0,00 | | 1,0 | 2,2 |
| 2 | 101-013 | 1.1.3 | Beton hutný (2300) | 2 300 | 1 020,0 | 23,0 | 1,000 | 1,160 | 1,360 | 0,00 | 0,080 | 1,0 | 2,2 |
| 3 | 116-01 | 17.1 | Asfaltové pásy a lepenky | 1 400 | 1 470,0 | 10 000,0 | 1,000 | 0,210 | 0,210 | 0,00 | 0,000 | 1,0 | 2,2 |
| 4 | 108-021 | 8.2.1 | Minerální vlna MVV lis. (150) | 150 | 1 150,0 | 5,0 | 1,000 | 0,089 | 0,095 | 0,00 | 0,016 | 1,0 | 2,2 |
| 5 | 154a-011 | | Dutin. železobet. str. panel* | 1 200 | | 23,0 | 1,000 | 1,160 | 1,200 | 0,00 | | 1,0 | 2,2 |
| 6 | 105-02 | 5.2 | Omítka vápenocement. | 2 000 | 790,0 | 19,0 | 1,000 | 0,880 | 0,990 | 0,00 | 0,070 | 1,0 | 3,0 |

ZTM - činitel tepelných mostů; koriguje součinitel tepelné vodivosti o vliv kotvení, přerušení izolační vrstvy krokem, rámovou konstrukcí atp.

1.3 Vypočítané hodnoty

| 1 | 2 | 4 | 14 | 15 | 16 | 16a | 17 | 18 | 7b | 19 | 20 |
|------|------------|-------------------------------|-------|---------|----------------------|----------------------------|--------------------------|------------------|-------------|----------------------------|-------------|
| č.v. | Položka KC | Materiál | Vr | d mm | λ W/(m·K) | λ_{ekv} W/(m·K) | R m ² ·K/W | θ_s °C | μ_{vyp} | $Z_p \cdot 10^{-9}$ m/s | p_d Pa |
| 1 | 130-01 | PVC | Z vr. | 3,00 | 0,160 | 0,160 | 0,019 | 11,2 | 17 000,0 | 270,93 | 1 368 |
| 2 | 101-013 | Beton hutný (2300) | Z vr. | 40,00 | 1,360 | 1,360 | 0,029 | 10,1 | 23,0 | 4,89 | 380 |
| 3 | 116-01 | Asfaltové pásy a lepenky | Z vr. | 0,70 | 0,210 | 0,210 | 0,003 | 8,4 | 10 000,0 | 37,19 | 362 |
| 4 | 108-021 | Minerální vlna MVV lis. (150) | Z vr. | 19,00 | 0,095 | 0,095 | 0,200 | 8,2 | 5,0 | 0,50 | 227 |
| 5 | 154a-011 | Dutin. železobet. str. panel* | Z vr. | 190,00 | 1,200 | 1,200 | 0,158 | -3,4 | 23,0 | 23,22 | 225 |
| 6 | 105-02 | Omítka vápenocement. | Z vr. | 3,00 | 0,990 | 0,990 | 0,003 | -12,5 | 19,0 | 0,30 | 140 |

Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U = 0,050$ W/(m²·K)

Z vr. - základní vrstvy - vrstvy stávajícího stavu konstrukce

P vr. - přidané vrstvy - vrstvy přidané ke stávající konstrukci

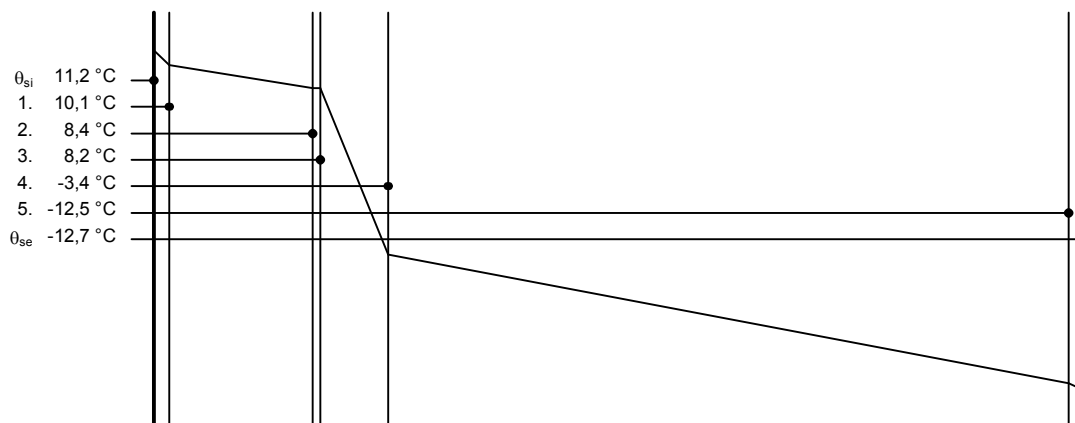
U materiálů vybraných z ČSN 73 0540-3:2005, je tepelná vodivost vrstev přepočítávána na vliv vlhkosti podle článku 5.2.1 uvedené normy.

To může způsobit, že po zaizolování konstrukce se změní hodnota λ_{ekv} u vrstev na vnitřním líci konstrukce.

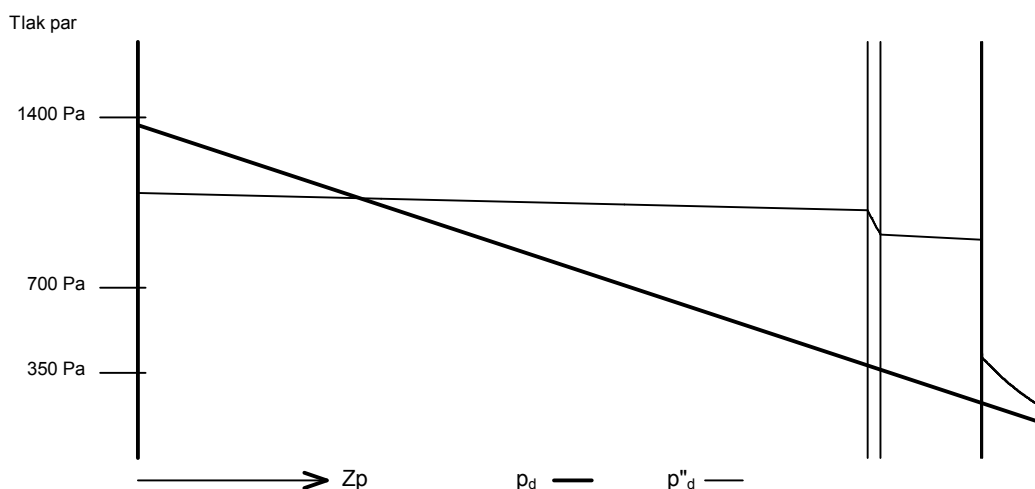
PDL3 - stávající stav

| | | | |
|---------------------------|---|------------------------|--|
| Součinitel prostupu tepla | $U = 1,656 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ | Celková měrná hmotnost | $m = 334,0 \text{ kg}/\text{m}^2$ |
| Tepelný odpor | $R = 0,413 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ | Teplota rosného bodu | $\theta_w = 11,6 \text{ }^\circ\text{C}$ |
| Odpor při prostupu tepla | $R_T = 0,623 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ | | |
| Difuzní odpor | $Z_p = 337,027 \cdot 10^9 \text{ m}/\text{s}$ | | |

1.4 Průběh teploty v konstrukci



1.5 Průběh tlaku vodních par p_{dx} a p''_{dx} v konstrukci



Závěr

 Součinitel prostupu tepla **konstrukce nesplňuje požadavek na U_N a U_{rec}**
 $U = 1,65550 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$; Zaokrouhleno: $U = 1,656 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$; požadovaný $U_N = 0,240 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$; doporučený $U_{rec} = 0,160 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

 Korekce součinitele prostupu tepla (podle ČSN 73 0540, TNI 73 0329 a 30) $\Delta U = 0,050 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

 Teplotní faktor vnitřního povrchu: $f_{Rsi,cr} = 0,793$; $f_{Rsi} = 0,727$ nevyhovuje

Ke kondenzaci páry dochází již na vnitřním povrchu konstrukce

Konstrukce nevyhovuje.

Poznámka k vyhodnocení kondenzace :

Zda smí v konstrukci docházet ke kondenzaci určuje projektant.

 Ke kondenzaci vodní páry ($M_c > 0$) smí docházet jen u konstrukcí, u kterých zkondenzovaná pára neohrozí požadovanou funkci, tj. zkrácení životnosti, snížení povrchové teploty, objemové změny, nepřiměřené zatížení souvisejících konstrukcí, atp.

2 Legenda

Značky veličin a zkratky v hlavičkách tiskových sestav

| | | |
|-----|-----------------|--|
| 1 | č.v. | číslo vrstvy |
| 2 | KC | číslo položky v katalogu materiálů firmy PROTECH, spol. s r.o. |
| 3 | ČSN | číslo položky v ČSN 73 0540-3, 1994 |
| 4 | Mat. | popis položky |
| 5 | ρ | měrná hmotnost v suchém stavu |
| 6 | c | měrná tepelná kapacita |
| 7 | μ | faktor difuzního odporu |
| 8 | λ_k | charakteristický součinitel tepelné vodivosti |
| 9 | λ_p | výpočtový (praktický) součinitel tepelné vodivosti |
| 10 | Z_2 | součinitel materiálu podle tabulky B2 ČSN 73 0540-3 |
| 11 | Z_w | vlhkostní součinitel materiálu |
| 12 | Z_1 | součinitel vnitřního prostředí podle tabulky B1 ČSN 73 0540-3 |
| 13 | Z_3 | součinitel způsobu zabudování materiálu do stavební konstrukce podle tab. B3 ČSN 73 0540-3 |
| 14 | Vr | výpočtová varianta vrstvy |
| 15 | d | tloušťka vrstvy |
| 16 | λ | korigovaný součinitel tepelné vodivosti podle čl. 2.3 ČSN 73 0540-3 |
| 16a | λ_{ekv} | hodnota pro výpočet tepelného odporu vrstvy. |
| 17 | R | tepelný odpor vrstvy |
| 18 | θ_s | teplota na vnitřním líci vrstvy |
| 19 | R_d | difuzní odpor vrstvy |
| 20 | p_d | částečný tlak vodní páry na vnitřním líci vrstvy |
| 21 | θ_{ae} | teplota vnějšího vzduchu |
| 22 | τ_c | celková doba trvání teplot vnějšího vzduchu |
| 23 | g_{dA} | hustota difuzního toku vodní páry, proudící konstrukcí od vnitřního povrchu k hranici A oblasti kondenzace |
| 24 | g_{dB} | hustota difuzního toku vodní páry, proudící konstrukcí od hranice B oblasti kondenzace k vnějšímu povrchu |
| 25 | M_d | dílčí množství zkondenzované (vypařené) vodní páry |

Ostatní veličiny

| | |
|---------------------|---|
| θ_{ai} | výpočtová teplota vnitřního vzduchu |
| θ_e | výpočtová venkovní teplota podle ČSN 06 0210 |
| φ_i | relativní vlhkost vnitřního vzduchu |
| φ_e | relativní vlhkost vnějšího vzduchu |
| R_i | odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce |
| R_e | odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce |
| p_{di} | částečný tlak vodní páry ve vnitřním prostředí |
| p_{de} | částečný tlak vodní páry ve vnějším prostředí |
| p''_{di} | částečný tlak syté vodní páry ve vnitřním prostředí |
| p''_{de} | částečný tlak syté vodní páry ve vnějším prostředí |
| e_1 | součinitel typu budovy podle ČSN 73 0540-2 |
| θ_i | výpočtová vnitřní teplota |
| R_T | odpor konstrukce při prostupu tepla |
| U | součinitel prostupu tepla konstrukce |
| m | měrná hmotnost konstrukce |
| R_d | difuzní odpor konstrukce |
| R_{dT} | odpor konstrukce při prostupu vodní páry |
| v | teplotní útlum konstrukce |
| ψ | fázové posunutí teplotních kmitů |
| θ_w | teplota rosného bodu |
| M_c | roční množství zkondenzované vodní páry v konstrukci |
| M_{ev} | roční množství vypařené vodní páry v konstrukci |
| R_{dA} | difuzní odpor od vnitřního povrchu konstrukce k hranici A oblasti kondenzace |
| R_{dB} | difuzní odpor od hranice B oblasti kondenzace k vnějšímu povrchu konstrukce |
| U_p | součinitel prostupu tepla zabudované konstrukce |
| R_N | normový tepelný odpor konstrukce |
| $\Delta\theta_{w1}$ | bezpečnostní přírážka zohledňující způsob vytápění |
| $\Delta\theta_{w2}$ | bezpečnostní přírážka zohledňující zohledňující tepelnou akumulaci konstrukce |
| θ_r | výsledná teplota v místnosti |
| λ_{kat} | součinitel tepelné vodivosti vybraný z katalogu materiálů |
| R_u | tepelný odpor nevytápěných prostorů |
| μ | faktor difuzního odporu |