

Co je nového v modulu ENB a modulu PT

ENB verze 3.1.1 a PT verze 3.1.1 – 28.09.2009

A

Nové okno Konstrukce zóny pro vkládání konstrukcí do seznamu konstrukcí zóny

Okno umožňuje zadání a zobrazení všech základních veličin, které se konstrukce varianty 1 (V1) mohou lišit od konstrukce varianty 2 (V2). Z obsahu okna vyplývá, že od verze 3.1.1 mohou mít neprsvitné konstrukce dvě nezávislé hodnoty rozměrů x a y . Ve (V1) lze zadat rozměry stávajícího stavu budovy a ve (V2) rozměry po zaizolování budovy. Dále lze zadat rozdílné hodnoty výplní.

V rámci jednoho zadání lze vypočítat zmenu potřeby tepla pro případy, kdy ve (V1) budeme mít jiný počet výplní, než ve (V2).

B

Oprava výpočtu

Ve verzi 3.1.0 (CD407) bylo již možné zadat dvě různé hodnoty prsvitnosti výplní q a dvě různé hodnoty redukčního koeficientu b , ale program provedl výpočet potřeby tepla pro (V1) i pro (V2) z hodnot q a b zadaných pro (V1)

ENB verze 3.1.0 a PT verze 3.1.0 – 15.09.2009

A

Sjednocení číslování verze těchto dvou modulů.

B

Karta Zóny / seznam konstrukcí / zobrazování veličiny U_{ekv/U}

Pokud pomocná zóna E a NS byla přidána několika konstrukcím souasně, mohla použítá metodika výpočtu a zobrazení výsledků způsobit, že se ve sloupci U_{ekv/U} objevilo číslo větší než 1.

Tento nedostatek byl odstraněn

C

Zadání osob v okně Parametry zóny TNI

V tomto okně probíhá kontrola zadaného počtu osob. Kontrolní výpočet je prováděn na základě zadání podlahové plochy zóny Agross. Do okna Parametry zóny TNI bylo potřeba nejdříve zadat podlahovou plochu a okno zavírat. Teprve po dalším otevření okna bylo možné editovat počet osob.

Chyba odstraněna.

D

Okno Parametry zóny TNI

Okno bylo doplněno o pole k zadání veličin ovlivňujících hodnotu předávaného objemového toku V_x . Pomocí této veličiny, která závisí na intenzitě n_{50} , lze ovlivnit výslednou množinou potřeby tepla zejména při výměnách oken.

E

Dvouvariantní výpočet v jedné úloze

Propustnost výplní a redukční koeficient lze zadat do úlohy ve dvou variantách. Tím bylo rozšířeno použití dvouvariantních výpočtů.

Dvouvariantní výpočet nelze od verze 3.1.0 použít jen v případě, kdy by bylo na závadu, že varianta 1 (nezaizolovaný objekt) je porovnávána s vnějšími rozměry příslušejícími zaizolovanému objektu.

F

Upraven tisk pro SFŽP.

PT v. 1.0.9 a ENB v. 3.0.9

Volba Prostedí za konstrukcí, byla doplněna v souladu s TNI o nabídku Sousední budova s výpočtem intenzity redukce b.

Při výpočtu potřeby energie na vytápění doplněno zohlednění 70 % přítomnosti projektovaných osob.

Doplnění tisku vypočítaných hodnot podle námětů uživatelů.

ENB verze 3.0.7 a PT verze 1.0.7

V této verzi byla provedena úprava změn, které jsou detailně popsány v návodě k metodě výpočtu SFŽP-Výpočet podle TNI. (tlačítko ? na kartě Budova u volby příslušného výpočtu.)

Charakteristika modulu ENB

Účel modulu ENB

Modul ENB je koncipován tak, aby umožnil ve spolupráci s programem:

TZ (tepelné ztráty podle SN 06 0210) nebo s programem

TV (tepelný výkon = tepelné ztráty podle SN EN 12831) nebo ve spolupráci s programem

PENB (zjednodušená verze programu TV)

provést výpočet

- **energetické nároky budovy** podle vyhlášky 148/2007 Sb. Prováděcím předpisem, jak vyhláškou požadovanou množinou spotřeby energie vypočítat, je metodika k programu NKN. Dalším pramenem, který byl v modulu ENB uplatněn je SN EN 15217:únor 2008.

- **výpočet potřeby tepla** podle SN EN ISO 13790, jako podklad **pro žádost v programu Zelená úsporám**. Prováděcím předpis SFŽP stanovuje, že uvedený výpočet má být prováděn s okrajovými podmínkami podle TNI 73 0329 a TNI 73 0330

Vyhláška 148/2007 Sb. o energetické náročnosti budov určuje:

- třídy energetické náročnosti budov A až G (mimo úsporná až mimo úsporná neúsporná)

- druhy budov (Rodinný dům, Bytový dům, Hotel a restaurace, Administrativní, Zdravotnická zařízení, Vzdělávací zařízení, Sportovní zařízení a Obchodní)

- k zařazení vyjmenovaných druhů budov do třídy energetické náročnosti stanoví mezní hodnoty energetického ukazatele EPA měrné spotřeby energie a to v kWh / (m².rok).

Národní metodika k programu NKN (národní kalkulační nástroj)

Definuje pro jednotlivé druhy budov dané vyhláškou 148/2007 Sb. profily zón (profil charakterizuje standardizovaný způsob užívání zóny). Standardizovaný profil zavádí do výpočtu okrajové podmínky pro výpočet tepelných zisků a podmínky pro dobu užívání zóny. Dále jsou v národní metodice definovány výpočtové teploty pro typy i výpočtové oblasti a klimatické údaje pro výpočet tepelných zisků z oslunění.

SN EN 15217:únor 2008 Energetická náročnost budov – Metody pro vyjádření energetické náročnosti a pro energetickou certifikaci budov

V článku 6.2 této normy je popsána metoda, jak vypočítat mezní hodnoty energetického ukazatele EPA pro případ, kdy posuzovaná budova obsahuje zóny, jejichž profily patří do různých druhů budov.

TNI 73 0329 a 30

TNI definuje klimatická data (odlišná od NKN) a výpočet vnitřních tepelných zisků (odlišná od NKN)

Obálka budovy

Pokud má uživatel zakoupený modul Obálka budovy, lze tento výpočet provést přímo v modulu ENB.

Otázky a odpovědi

Světové strany při generování seznamu konstrukcí na hranici zóny

Předpokladem k vygenerování seznamu konstrukcí je použití programu TZ/TV pro zadání místností a jejich přiřazení jednotlivým zónám. V tomto případě jsou v ENB automaticky založeny zóny. Seznamy konstrukcí na hranici zóny jsou prázdné. Jednotlivé konstrukce lze zadávat z klávesnice.

Lze také použít příkaz Naplnit seznam. Při tomto příkazu jsou jednotlivé konstrukce vybírány z místností patřících příslušné zóně.

Pokud při zadávání konstrukcí k jednotlivým místnostem vyplníme také sloupec SS, jsou při naplnění seznamu konstrukce také rozděleny podle světových stran.

Pokud v okně Místnost / tabulka Zadané konstrukce není sloupec SS k dispozici, lze ho tam vložit z nabídky Výběr sloupců.

Kdy lze vynechat v seznamu konstrukcí konstrukce oddávající jednotlivé sousední zóny

Tyto oddávající konstrukce není třeba zadávat v případě, že obě sousedící zóny jsou napojeny na stejný zdroj tepla.

Informace o toku energie mezi zónami je potřebná jen pro správný výpočet spotřeby paliva jednotlivých zdrojů. Pokud tedy bude zóna A mít zdroj A s energonositelem A a zóna B bude mít zdroj B a energonositelem B, ovlivní informace o toku mezi zónami spotřebu energie dodané příslušným energonositelem.

Jak se pracuje s údajem o potěmě dnů užívání zóny tuse,d, který je deklarován ve standardizovaném profilu užívání.

Modul ENB vychází z metodiky NKN a všechny výpočty jsou prováděny s hodinovým krokem. K tomuto účelu jsou v metodickém pokynu uvedeny pro jednotlivé měsíce typické dny a pro tento den je uvedeno 24 hodnot teplot.

Pro každou hodinu lze vyčíslit tepelný tok $Q_{L,H,hod} = (HT + H_v) \cdot (t_i - t_e)$. Součet $Q_{L,H,hod}$ za jeden den je označen $Q_{L,H,24}$. Do součtu se nezapočítávají záporné hodnoty $Q_{L,H,hod}$.

Msíční hodnota je pak dána $Q_{L,H,m s} = Q_{L,H,24} \cdot \text{počet dnů v měsíci} \cdot tuse,d / 365$

Obdobně se vypočítají i zisky $Q_{G,H,m s}$. Pak lze potěbu tepla v příslušném měsíci vyjádřit

$Q_{dem,H,m s} = Q_{L,H,m s} - \eta_{TA,H,m s} \cdot Q_{G,H,m s}$

Kde $\eta_{TA,H,m s}$ je účinnost využití zisků v příslušném měsíci.

ENB - Modul energetická náročnost budov

Je to dost diskutabilní výpočet, nebo zejména u vzduchových zón kde tuse, d = 207 dn a u administrativních zón je tuse, d = 257 dn .

Výpočet je tedy prováděn za předpokladu, že se určitý počet dní v měsíci v budově netopí, není tedy žádná spotřeba paliva. Hodnocení objektu vychází příznivěji.

Předpokládám, že v dalších verzích ENB umožníme uživateli, aby si mohli nastavit požadavek, že má výpočet zohlednit i toto temperování objektu. Hodnocení objektu za nebytové příznivější, na druhou stranu by se vypočítaná spotřeba energie mohla více blížit skutečné spotřebě např. plynu za sledované období.

Jak ovlivní jednotlivé plochy a objemy hodnocení budovy

Vnější objem budovy

Musí zadat uživatel. Údaj nevstupuje do žádného výpočtu a neovlivňuje hodnocení budovy. Je zde proto, že je to jeden z údajů uváděných do protokolu.

Celková plocha obálky budovy

Musí zadat uživatel. Údaj nevstupuje do žádného výpočtu a neovlivňuje hodnocení budovy. Je zde proto, že je to jeden z údajů uváděných do protokolu.

Plocha systémové hranice zóny

Program ji spočítá jako součet AR redukovaných ploch konstrukcí zadaných v seznamu konstrukcí na hranici zóny. Nelze ji editovat. Případně nepřesnosti ovlivní výsledek jen zprostředkovaně a to při výpočtu tepelného toku přes lineární vazby. Tato plocha vstupuje do výpočtu $HT, LV = A * ULV$. Pokud se nepoužije přírůžka ULV, neovlivní tato plocha výsledek hodnocení budovy.

Objem posuzované zóny

Pokud jsou v úloze zadány místnosti, pak při využití funkce vygenerování seznamu konstrukce na hranici zóny, nabídne program hodnotu objemu. Zde je nutno upozornit, že jak v programu TZ, tak v programu TV se jedná o součet vnitřních objemů místností příslušné zóny.

Objem posuzované zóny musí spočítat uživatel z vnějších rozměrů a zadat. Tento údaj ovlivňuje výsledek hodnocení budovy a to při výpočtu spotřeby tepla na ohřev vzduchu. Při přirozeném větrání

je Výpočtový objem vtrácího vzduchu $V_v = n * V * 0,8$ = požadovaná výměna * objem posuzované zóny * 0,8 (m³/hod)

Při nuceném větrání

je objem vyměňovaného vzduchu nezávislý na objemu zóny (je závislý na ploše zóny Agross !!), ale v období, kdy neprobíhá mechanická výměna vzduchu se počítá s přirozeným větráním (a to je závislé na objemu zóny).

$$H_v = [n \cdot V \cdot 0,8 \cdot (1 - f_{vent,F}) + (1 - \eta_{Ahr.H}) \cdot V_v \cdot f_{vent,F}] \cdot 1300/3600 \quad (W/K)$$

Podlahová plocha zóny Agross

Nejdelší údaj, který přímo ovlivuje hodnocení objektu. Musí zadat zodpovědný uživatel.

U jednotlivých podlaží se plocha Agross, podlaží počítá z vnitřních rozměrů celého podlaží. Stejný výsledek dostaneme, pokud od plochy podlaží vyčleníme z vnějších rozměrů odečteme plochu zastavěnou obvodovými konstrukcemi podlaží.

Jak se počítá spotřeba na osvětlení

Výpočet spotřeby energie na osvětlení je detailně popsán v Metodice_2009 a je tak trochu zvláštní. Pokud jsou dále uváděna čísla rovnic, jedná se o rovnice z Metodiky_2009.

V úvodu musím poznamenat, že v ENB do verze 1.0.8 včetně byla ve výpočtu spotřeby energie na osvětlení chyba, která spočívala v tom, že program vždy počítal se složkou energie na nouzové osvětlení. V Metodice_2009 jsem zjistil, že tato složka má být volitelná (viz rovnice A.19 a poznámka dole pod čarou). Ve verzi ENB 1.0.9 se s touto složkou již nepočítá. Možnost zadání požadavku na výpočet včetně nouzového osvětlení bude doplněna do verzí, které z následujících verzí.

K vlastnímu výpočtu potřebujeme rovnice 76, 29, A.19 a A.23. Rovnice A.19 umožňuje výpočet roční spotřeby energie na osvětlení v případě, kdy známe instalovaný výkon. Rovnice A.23 umožňuje výpočet roční spotřeby energie na osvětlení v případě, kdy instalovaný výkon neznáme. Výpočet vychází z měsíčního výkonu, který je součástí údajů v standardizovaném profilu užívání. Z tabulky A.21 strana A19 Metodiky_2009 vyplývá, že v profilech jsou uloženy měsíční výkon odpovídající úspornému osvětlení. V tabulce jsou uvedeny hodnoty i pro žárovkové osvětlení, které jsou cca 4x větší. Možnost volby bude též do ENB doplněna. V ENB a i v NKN probíhá výpočet jak podle **A.19, tak A.23 a větší hodnot je použita v rovnici 29.**

Zjednodušené schéma výpočtu je následující:

$$A.19 \quad W_{L} = \text{instalovaný výkon} \cdot (t_N + t_D) \quad \text{kde } t_N \text{ a } t_D \text{ viz profily}$$

$$A.23 \quad W_{L} = W_{\text{light}} \cdot A_{\text{gross}}$$

$$29 \quad F_{i,L} = W_{L} / 8760$$

$$76 \quad EP_{L,m} \text{ s} = F_{i,L} \cdot t_{\text{provoz},m} \text{ s}$$

$$EP_{L,rok} = \text{suma } EP_{L,m} \text{ s}$$

ENB - Modul energetická náročnost budov

V ENB se doba provozu v jednotlivých místnostech počítá na základě údajů v profilu

$$t_{\text{provoz},m} = t_{\text{use},h} * \text{počet dní místnosti} * t_{\text{use},d} / 365$$

Jelikož u bytu je $t_{\text{use},h} = 24$ h, $t_{\text{use},d} = 365$ dní, $tD = 3000$ hod a $tN=2000$ hod, dostaneme po výpočtu výsledek

$$EP,L, \text{ rok} = \text{instalovaný výkon} * 5\,000 \text{ h}$$

Takto spočítaná energie na osvětlení je velmi nadhodnocená. U objektů s menším počtem hodin $t_{\text{use},h}$ provozu a menším počtem dní $t_{\text{use},d}$ bude spotřeba nižší, ale ve velkém množství případů tak nadhodnocená.

Jedním z možných důvodů, proč je metodika výpočtu spotřeby energie na osvětlení v evropských a německých normách takto nastavená, může být požadavek, aby spotřeba na osvětlení byla dost výrazná, podílela se vysokým procentem na výsledném hodnocení budov, a tím pádem se nasazení úsporných zdrojů světla také výrazně projeví zlepšením v hodnocení budov.

Při úvahách nad těmito čísly by se nemělo také zapomínat na skutečnost, že v případě osvětlení se 90 % EP,L,m smění na vnitřní tepelné zisky, započítané do QG,H,m a podle rovnice $Q_{\text{dem},H,m} = Q_{L,H,m} - \eta_{TA,H,m} * Q_{G,H,m}$ se snižuje potřeba energie na vytápění.

Karta ENB

Záv re ná karta celého výpo tu.

Jen z této karty je dostupný tisk a náhled na tisk v hlavní nabídce programu. Náhled a tisk grafického vyjád ení pr kazu je dostupný pomocí tlačítka Grafický pr kaz.

Blok Výsledky

Zde lze zadat energii získanou fotovoltaickými články a kogenera ními jednotkami.

Blok Energonositelé

Jsou zobrazeny jednotlivé energie použité v objektu a jejich bilance. Lze zadat skute né hodnoty získané od provozovatele a jednotkovou cenu.

Blok Údaje pro pr kaz ENB

Údaje, které se do tohoto pole zadávají, jsou ur eny pro tisk grafického vyjád ení Pr kazu energetické náro nosti budovy.

Pokud se v rámci zpracování Pr kazu bude pot eba navrhovat n jaká opat ení, je nutné provést samostatný výpo et v jiné úloze a takto získanou hodnoty EP zadat do pole EP v bloku Údaje pro pr kaz ENB. Novou hodnotu EPA program vypo ítá.

Blok seznam zón

Jsou zde zobrazeny všechny zóny zadané do úlohy. Zaškrtnutí ve sloupci Vybraná vyjad uje, že údaje zobrazené v bloku Výsledky zahrnují i tuto zónu.

Výběr libovolných zón umož ňuje tisknout libovolné sestavy. Nem lo by se v tomto p ípad zapomenout opravit na kart ě Budova zadané hodnoty

vn ější objem budovy a Celková plocha obálky budovy. Neovliv ují nijak výpo et, ale jsou zobrazovány v tisku.

Tento postup m ňže usnadnit hodnocení polyfunk ních objekt ů, které vyhláška 148 Sb. ne eší.

Karta Bilance

Tabulka Hlavní energie.

Tabulka obsahuje listy s názvy které jsou stejné jako sledované užití hlavních energií podle vyhlášky 148/2007 Sb.

List Vytápění

fpr Souinitel provozu

Hodnoty souinitel provozu nabývají jen dva stavy, které jsou určovány nastavením doby vytápění budovy. Doba vytápění budovy lze nastavit na kartě Budova, pole Vytápění. V souladu s NKN jsou k dispozici dva stavy. Vytápění celoroční a vytápění jen v otopném období.

$Q_{fuel,H,m}$ s -spoteba energie na vytápění a ohřev vzduchu. Součet spotěby energie na vytápění a ohřev vzduchu v jednotlivých zónách zobrazených na následujících stránkách

List TV

$Q_{fuel,DHW}$ spoteba energie na ohřev TV. Součet spotěby energie na ohřev TV jednotlivých zón zobrazených na následujících stránkách

List Zvlhčování vzduchu

$Q_{fuel,F}$ - spoteba energie na úpravu vzduchu. Součet spotěby energie na úpravu vzduchu jednotlivých zón zobrazených na následujících stránkách

List Chlazení

$Q_{fuel,C,m}$ s - spoteba energie na chlazení. Součet spotěby energie na chlazení jednotlivých zón zobrazených na následujících stránkách

List Osvětlení

$Q_{fuel,L,m}$ s – spoteba energie na osvětlení. Součet spotěby energie na osvětlení jednotlivých zón zobrazených na následujících stránkách

Tabulka Pomocné energie

ENB - Modul energetická náročnost budov

Tabulka obsahuje listy lené podle sledování užití pomocné energie. Pomocnou energií je vždy myšlena elektrická energie.

List Vytápění

QAux,H spot eba pomocné energie na vytápění (erpadla pro vytápění). Sou et spot eby jednotlivých zón zobrazených na následujících ádcích.

List TV

QAux,DHW spot eba pomocné energie na oh ev TV (erpadla pro TV). Sou et spot eby jednotlivých zón zobrazených na následujících ádcích

List Ventilátory

QAux,fans spot eba pomocné energie na provoz ventilátor VZT. Sou et spot eby jednotlivých zón zobrazených na následujících ádcích

List Chlazení

QAux,C spot eba pomocné energie na provoz chlazení (erpadla pro chladicí okruhy). Sou et spot eby jednotlivých zón zobrazených na následujících ádcích

Poznámka k Qfuel,H

Pokud zadáme ú innosti technických za ízení = 100 %, je spot eba energie Qfuel,H rovna pot eb energie na vytápění Qdem,H podle SN EN ISO 13790. Z této SN vychází metodika NKN.

Karta Budova

Výpočet ENB podle vyhlášky 148/2007 Sb.

Údaje ovlivňující výpočet jsou:

-volba druhu výpočtu – každý výpočet má vlastní návod

-volba druhu budovy

-volba vytápění celoroční, nebo jen v otopném období.

-geometrické údaje budovy jsou základní údaje které ovlivňují výpočet Obálky budovy podle SN 73 0540

Ostatní údaje jsou zde převážně pro účely tisku.

Tabulka Standardizované užívání zón budovy

Obsahuje seznam profilů zón definovaných v NKN pro jednotlivé typy budov definovaných ve vyhlášce 148/2007 Sb. Tabulka dává pohled o hodnotách jednotlivých veličin zařazených do profilu zóny. V této tabulce nelze hodnoty veličin editovat. Veličiny definované v profilu zóny ovlivňují výpočet potřeby energie.

Tabulka Uživatelské profily zón

V případech, kdy standardizované profily neexistují, které specifické případy které se v praxi mohou vyskytnout, může si uživatel vytvořit vlastní profil.

K vytvoření uživatelského profilu je třeba vybrat profil v tabulce Standardizované užívání zón budovy. Je-li v této tabulce vybrán profil je v tabulce Uživatelské profily zón aktivní povolený nový profil. Výběrem tohoto povoleného profilu vybraný ve standardizovaných profilech zkopírován do tabulky Uživatelské profily. V této tabulce lze zobrazené údaje editovat.

Uživatelské profily

Uživatelské profily jsou uloženy jen v příslušné zakázce, kde byly použity. Při nařazení úlohy která obsahuje uživatelské profily, jsou tyto profily zobrazeny v seznamu Uživatelských profilů.

Výpočet potřeby tepla pro zpracování žádosti k programu Zelená úsporám

ENB - Modul energetická náročnost budov

Z nabízených výpočtů vybereme **Výpočet podle TNI** a v poli Druh budovy vybereme druh budovy **Bytový dům** nebo **Rodinný dům**. Tento výpočet **nepoužívá** žádný standardizovaný profil užívání zóny budovy ani uživatelský profil užívání.

Geometrické údaje budovy jsou základní údaje které ovlivní hodnocení Obálky budovy podle SN 73 0540. Na výpočet potřeby tepla nemají žádný vliv.

Karta **erpadla a ventilátory**

Obsahuje tabulku se seznamem erpadel, tabulku se seznamem ventilátorů a tabulku, kde jsou zobrazovány měsíční hodnoty spotřeby energie.

Tabulka Seznam erpadel

Do seznamu erpadel se jednotlivá erpadla zadávají pomocí povelu z místní nabídky tabulky. U erpadel se zadává úhel použití, píazení k zóně a výkon. Po zadání erpadla je ve spodní tabulce Pomocné energie na listu se shodným označením jako je Úhel erpadla zobrazen výpočet. erpadla stejného úhelu jsou na ve výpočtové tabulce sumarizovány, bez ohledu k píazení k zóně.

Rozdělení erpadel mezi zóny je zobrazováno na kartě Bilance / tabulka Pomocné energie, která obsahuje stejnojmenné listy jako má tabulka Pomocné energie na kartě.

Tabulka Pomocné energie

Obsahuje listy se shodným názvem, jako jsou názvy úhelu použití erpadel a list pro ventilátory. Na jednotlivých listech je zobrazován souhrnný výsledný výkon všech erpadel stejného úhelu bez rozlišení zón.

Trvání období t_n, M (Ms) převzato z vyhlášky 148/2007 sb.

Podíl provozní doby f_H, f_{DHW} a f_C – nepublikované údaje, poskytnuté zpracovateli NKN

Upravený výkon $P_{pump, upr} = P_{pump, H} (DHW, C) = \text{zadaný výkon} * \text{váhový koeficient}$
 $f_{reg, p}$

Spotřeba pomocné energie $Q_{Aux, H} (DHW, C) = t_n, M * P_{pump, H} (DHW, C) * f_H (DHW, C) * f_{pr}$
 (MJ, Ms, W, 1, 1)

Součet výkonu provozu f_{pr}

Hodnoty součinitele provozu f_{pr} jsou zobrazeny na kartě Bilance / tabulka Hlavní energie / list Vytápění. Hodnoty nabývají jen dva stavy, které jsou určovány nastavením doby vytápění budovy. Doba vytápění budovy lze nastavit na kartě Budova, pole Vytápění. V souladu s NKN jsou k dispozici dva stavy. Vytápění celoroční a vytápění jen v otopném období.

Okno erpadla

Je určeno k zadávání jednotlivých erpadel do úlohy.

Karta Kolektory

Všechny zadávané hodnoty slouží jen pro interní potřebu zpracovatele dokumentace. Žádné zadávané údaje nejsou určeny k tisku.

Tabulka Seznam kolektorových polí

Údaje o jednotlivých kolektorových polích se do tabulky zadávají pomocí okna Kolektor, které lze otevřít povelom z místní nabídky tabulky. Kolektorová pole se přidávají jednotlivým zónám. Zóna může mít více kolektorových polí. Kolektorové pole může patřit jen jediné zóně. Pole je charakterizováno orientací, sklonem, plochou a souřadnicemi zastínění.

Tabulka Tepelné zisky

Zde jsou po jednotlivých místech zobrazeny vypočítané hodnoty získané energie.

Blok Využití kolektorů pro TV a vytápění.

Mezi tabulkami je umístěno pole faktor vyjadřující rozdíl získané energie mezi vytápěním a ohřevem TV. Pokud součet faktorů $f_{SC,DHW} + f_{SC,H}$ je $< 1,00$, vyjadřuje to skutečnost, že objekt nedokáže využít v příslušném místě všechnu energii získanou z kolektorů.

Energetická bilance kolektorového pole

$$Q_{SC,m} = A_{col} * I_{sol} * F_{cel} * t_{sol,O} * 3600 * 10^{-3} \quad (MJ)$$

Kde

$I_{sol,m}$ (W/m^2) průměrná intenzita slunečního záření. Hodnoty byly převzaty z NKN. Jsou závislé na orientaci a sklonu pole kolektorů.

A_{col} (m^2) plocha kolektorového pole

F_{cel} (-) celkový korekční součinitel vypočítaný v okně Kolektor

$t_{sol,O}$ (h/m) počet hodin slunečního svitu v příslušném místě a výpočtové oblasti. Hodnoty byly převzaty z NKN

$$Q_{SC,distr,DHW,m} = Q_{SC,m} * f_{SC,DHW,m} \quad (MJ)$$

$$Q_{SC,distr,H,m} = Q_{SC,m} * f_{SC,H,m} \quad (MJ)$$

Okno Kolektor

Je určeno k zadání údajů k jednomu kolektorovému poli.

Konstrukce p ílehlé k zemin a k nevytáp ěným prostor ěm

Konstrukce p ílehlé k zemin

Program TV byl dopln ěn o výpo ět podle SN EN ISO 13370: únor 2009, P ěnos tepla zeminou. Na tuto normu se v p íslušných pasážích odvolává i ISO 13790.

Další popis p edpokládá znalost této ISO nebo lépe, mít ji p í tení a seznamování se s výpo ěty v okn ě P ěnos tepla zeminou u ruky.

Dále popisovaná pravidla a výpo ěty nebudou již do programu TZ (SN 06 0210) implementovány.

Vstupní údaje pro výpo ět konstrukcí p ílehlých k zemin ě jsou umíst ěny na kart ě Údaje o budov ě II a v novém okn ě P ěnos tepla zeminou. Okno P ěnos tepla zeminou je dostupné v programu TV z okna pro zadávání Konstrukce, pomocí kterého se zadávají konstrukce do úlohy. Okno je automaticky aktivováno zaškrtnutím polí ka P ílehlá k zemin ě. Okno lze kdykoliv otev řít pomocí tlačítka s nápisem "...", které je umíst ěno za vstupním polem pro zadání „z“. Z ISO 13370 vyplývá, že tyto výpo ěty mají význam jen u konstrukcí typu PDL.

Z ISO 13370 dále vyplývá, že celá metoda výpo ět ě je založena na celkové podlahové ploše budovy, která je ve styku se zeminou. Dále se p edpokládá, že podlahová konstrukce má v celé ploše jednu skladbu. U suterénu platí obdobné p edpoklady.

Pro všechny p ípady, které nebudou spl ōvat uvedené p edpoklady a nejsou v ISO okomentovány, by m ěl být vždy použit postup, který je na stran ě bezpe ěnosti. Tedy takový, který dá horší hodnoty U.

Nap říklad použít menší hloubku zapaš ě ní podlahy do terénu, v p ípad ě r ězných tepelných odpor podlahových konstrukcí vycházet z toho nep řízniv ějšího p ípadu atp. Možná by se dalo uvažovat o použití váženého odporu pomocí podílu na ploše budovy.

Okno P ěnos tepla zeminou

V záhlaví jsou zobrazeny nejd ěležit ější údaje zadané na kart ě Údaje o budov ě II. Musí být vždy správn ě zadány, jinak je celý výpo ět chybný.

Ozna ění vstupních a výpo ětaných prom ěnných p evážn ě podle ISO13370. V okn ě P ěnos tepla je konkrétní konstrukce zastoupena zadáním tepelného odporu R podlahy nebo $R_{w, st}$ ěny. Jedná se o tepelný odpor a nikoliv o odpor p í p estupu tepla. Ob ě hodnoty jsou v programu TOB zobrazeny na kart ě Výsledky.

Volba Podlaha na zemin

Podlaha na zemině je charakterizována součinitelem U_0 (viz ISO 13790, vztahy (4) a (5)).

Pokud na kartě Údaje o budově II zadáme údaje o předávané okrajové izolaci je v okně P enos tepla zobrazena hodnota g_e podle vztahů (B.5) nebo (B.6). Současně je zobrazena hodnota U_{iz} , vypočítaná podle (B.4), která charakterizuje podlahu na terénu v případě, kdy je obvod objektu doplněn o okrajové izolace.

Volba Podlaha v suterénu

Podlaha v suterénu je charakterizována součinitelem prostupu tepla U_{bf} podle vztahu (11) nebo (12).

Obvodová stěna na suterénu ve styku se zeminou.

Tato konstrukce je charakterizována součinitelem prostupu tepla U_{bw} podle vztahu (14) a (14a). Vztah (14a) není v ISO 13370 uveden, je jen slovně popsán pod vztahem (14).

Použití hodnot zobrazovaných v okně P enos tepla zeminou

Okno P enos tepla má v této verzi funkci kalkulačky. I když je výpočet prováděn v souvislosti s nějakou konkrétní konstrukcí, tak při použití této konstrukce (a již v seznamech konstrukcí obklopující místnost, nebo v seznamu konstrukcí na hranici zóny) vybírá konstrukce do výpočtu hodnotu U zobrazenou v okně Konstrukce, kam ji zadává uživatel a nebo je určena pomocí programu TOB.

Pokud vypočítané hodnoty U_0 , U_{iz} , U_{bf} nebo U_{bw} budeme potřebovat použít, musíme si v úloze zadat PDL nebo SO a z klávesnice jim přidat příslušnou hodnotu.

Znovu upozorňuji, že se může v úloze vyskytovat jen jedna konstrukce PDL a jedna SO, které jsou pro daný objekt napočítané podle ISO 13370.

Je samozřejmostí, že v těchto seznamech konstrukcí, které umožní současně přidat konstrukci i součinitel b , bude při použití těchto vypočítaných součinitelů použita hodnota $b = 1$.

Použití v programu TV pro účely výpočtu tepelných ztrát.

SN EN 12831, podle které program TV počítá tepelné ztráty jednotlivých místností, obsahuje vlastní mechanismy pro započítání vlivu zeminy, pomocí kterých se při výpočtu tepelného toku vypočítává hodnota součinitele prostupu tepla U , zadaná v okně Konstrukce na hodnotu U_{eqv} . Nelze tedy pro tento účel používat hodnoty z okna P enos tepla zeminou.

Tuto skutečnost musíme mít na paměti při současném výpočtu tepelných ztrát a následném zpracování výpočtu podle SN EN ISO 13790. Musíme mít v úloze připraveny dvě konstrukce PDL. Jedna bude obsahovat součinitel prostupu tepla U vypočítaný programem TOB, druhá bude obsahovat součinitel U zadaný z klávesnice na základě výpočtu v okně P enos tepla zeminou.

Rozvaha nad koeficientem redukce b

Zvážíme-li všechny souvislosti, můžeme na základě hodnot U_0 , U_{iz} , U_{bf} , U_{bw} pro každou konkrétní konstrukci spočítat koeficient redukce b, ušitý přímo na míru konkrétnímu případu.

Platí totiž jednoduchý vztah $b = U_0 / (U_{iz}, U_{bf}, U_{bw})$ / U

Pokud si tuto hodnotu koeficientu redukce b vypočítáme, můžeme ji použít v seznamu konstrukcí na hranici zóny. Tento postup je jednodušší než vyměňovat v seznamu konstrukcí některé konstrukce.

Tyto všechny manuální operace budou odstraněny v následujících verzích.

Použití v seznamu konstrukcí na hranici zóny pro účely výpočtu ENB a SFŽP

Zde můžeme hodnoty U_0 , U_{iz} , U_{bf} a U_{bw} používat jen při souhlasném nastavení $b = 1$.

Pokud si necháme seznam konstrukcí na hranici zóny vygenerovat z místností, musíme z tohoto seznamu odstranit podlahovou konstrukci přinesenou ze seznamu konstrukcí obklopující místnosti a nahradit ji konstrukcí, která má příslušnou hodnotu U_0 , U_{iz} , U_{bf} . Obdobně postupujeme se stěnami.

V okně Pzk nastavíme u těchto konstrukcí atribut „zemina“. Že je takovýto postup možný i u vytápěných suterénů potvrzuje vztah (16). Neměli bychom zapomínat na zazení lineárního součinitele tepelné vazby o délce rovnající se obvodu budovy P. K uvedení nějaké doporučené hodnoty nemáme v současné době žádné podklady.

Tento postup můžeme nahradit přímým zadáním b, vypočítaným podle předchozího bodu

Použití v seznamu konstrukcí na hranici zóny pro účely výpočtu obálky budovy podle SN 73 0540-2

Podle veškeré logiky by měly být tyto hodnoty nebo z nich vypočítaný koeficient redukce b použitelné i pro tento případ. Do další verze se pokusíme zajistit stanovisko zpracovatele SN 73 0540.

Porovnání tepelných toků zeminou vypočítaných pro účely ENB a pro účely SFŽP

Pro účely ENB platí tato rovnice:

$$q_{g,m} = H_g \cdot (t_i - t_{g,m})$$

Kde je $t_{g,m}$ průměrná měsíční teplota zeminy. Tato teplota je součástí klimatických dat použitých v NKN. Jejich hodnoty je možno si prohlédnout na Kartě Výpočetní tabulka 10 Ztráta prostupem do zeminy. Hodnoty $t_{g,m}$ s zobrazované v této tabulce, jsou závislé na volbě klimatické oblasti. Roční průměr z nich vypočítaný například pro klimatickou oblast 2 odpovídá hodnotě $t_{g,rok} = 8,6$ °C.

Pro jistotu připomínám, že pro hodnotu měsíční tepelné ztráty H platí vztah $H = A \cdot U$.

Pokud jsou teploty správně stanoveny, je v každém m² síci započten do tepelných ztrát „odpovídající“ podíl ztrát.

Pro účely SFŽP je použit vztah (A.4) z SN EN ISO 13370

$$q_{g,m} = H_{g^*} (t_{i,e,rok}) + H_{pe} (t_{e,rok} - t_{e,m})$$

Učten H_{pe} zohledňuje kolísání venkovní teploty a počítá se pro jednotlivé případy konstrukcí ve styku se zemí podle vztahů (F.5), (F6), (F7), (F11) a (F13). Protože se z časových důvodů již nepodařilo tuto část dokončit, využili jsme ustanovení kapitoly A.5 a výpočet je prováděn podle vztahu (A.8)

$$q_{g,m} = H_{g^*} (t_{i,e,rok})$$

Z toho plyne, že ve všech m² sících je tato hodnota stejná. Hodnoty potřeby tepla na krytí těchto tepelných ztrát Q_{Tg} se v jednotlivých m² sících liší jen vlivem délky trvání m² síce.

Roční průměrná teplota t_{e,rok} podle klimatických dat převzatých z TNI 73 0329 činí 9,0 °C.

Výpočet H_{pe} budov dokončen v dalších verzích.

Konstrukce přilehlé k nevytápěnému prostoru

Metoda výpočtu vychází z SN EN ISO 13789: únor 2009

Tento výpočet není vlastně do stávající verze vůbec zahrnut. Pro jeho relativní jednoduchost bude popsán příkladem postupu. V podstatě se jedná o aplikaci článku 6 uvedené normy.

Příklad popisuje přístavbu nevytápěné garáže k RD a současně vysvětluje princip, který bude použit v programu.

Potřebné veličiny pro výpočet

U	Index vyjadřující nevytápěný prostor
i	Index vyjadřující vnitřní vytápěný prostor
e	Index vyjadřující vnější prostory
HT _{ue}	Součet m ² tepelných ztrát konstrukcí oddávající nevytápěný prostor od vnějšího prostoru
HV _{ue}	M ² tepelná ztráta výměnou vzduchu mezi nevytápěným prostorem a vnějším prostorem
HT _{iu}	M ² tepelná ztráta konstrukce oddávající vytápěný prostor od nevytápěného prostoru
HV _{iu}	M ² tepelná ztráta výměnou vzduchu mezi vytápěným a nevytápěným prostorem.
	Tento člen bude v souladu s ustanovením článku 8.4 = 0
H _{ie}	Výsledná hodnota m ² tepelné ztráty konstrukce přes nevytápěný prostor

ENB - Modul energetická náročnost budov

$H_{ekv} H_{ekv} = H_{ie} = (HT_{ue} + HV_{ue}) * (HT_{iu} + HV_{iu}) / (HT_{ue} + HV_{ue} + HT_{iu} + HV_{iu})$
--

1	Postup výpočtu
1	Na kartě Zóny vložíme do seznamu novou, pomocnou zónu. Tento atribut se bude (až v dalších verzích) nastavovat v Parametrech zóny.
2	Ve vztáhlém případě si budeme muset vytvořit uživatelský profil. Jedinou veličinou, která bude ovlivňovat výpočet a kterou si poté budeme nastavit, je intenzita „n“ výměny vzduchu. Nastavuje se na listu Vtrání a je podle NKN označena Vv,d. V garáži by mohla například mít hodnotu 1. Smluvní hodnoty intenzity výměny vzduchu jsou uvedeny v tabulce 2, kapitola 8. Podle ustanovení článku 8.1 by pro účely SFŽP a ENB měly být používány smluvní hodnoty. Pro odhad roční potřeby energie mohou být používány „nejvhodnější vstupní údaje“.
3	Tento profil přidáme pomocné zóně. Nic jiného není třeba pomocné zóně zadávat.
4	Zadáme seznam konstrukcí obklopující pomocnou zónu. Do tohoto seznamu nepatří konstrukce přiléhající k zemi. Prostup tepla zeminou se při tomto výpočtu nezohledňuje! Do tohoto seznamu nepatří ani konstrukce oddávající pomocnou zónu od posuzované zóny. Tedy konstrukce, pro kterou potřebujeme stanovit H _{ekv} .
5	V průběhu zadávání konstrukcí do pomocné zóny je na kartě Zóny vlevo dole průběžně zobrazována hodnota HT (aktuální hodnota měrných ztrát zadaných konstrukcí) Můžeme zadat i příložku ULV.
6	Zadáme větší objem posuzované zóny. Z objemu a v profilu nastavené intenzity výměny vyčíslí program hodnotu HV měrné ztráty zóny vtráním. Je též zobrazena na kartě zóny vlevo dole.
7	V další verzi bude aktivována následující funkce: V seznamu konstrukcí přidáme u konstrukce oddávající posuzovanou zónu od pomocné zóny ve sloupci Pzk atribut pomocná zóna a do pole číslo zóny se zadá číslo pomocné zóny. Na základě této vazby proběhne dále uvedený výpočet.
8	Vezmeme kalkulačku a spočítáme následující vztah pro novou (ekvivalentní) hodnotu posuzované konstrukce $H_{ekv} = H * (HT + HV) / (H + HT + HV)$ Kde H je měrná ztráta posuzované konstrukce ze sloupce H HT měrná ztráta pomocné zóny prostupem konstrukcemi vlevo dole na kartě Zóny. HV měrná ztráta pomocné zóny vtráním, vlevo dole na kartě Zóny. V seznamu zón musí kurzor stát na pomocné zóně, abychom viděli správná čísla. Spočítáme hodnotu U _{ekv} = H _{ekv} /A kde A je plocha posuzované stěny ze sloupce A a spočítáme

$b = U_{ekv}/U$

b dosadíme do sloupce „b“ u posuzované konstrukce.

Máme b „ušité“ přímo na míru pro konkrétní případ.

Poznámka

Obdobně jako v případě konstrukcí přilehlých k zeminám, nepopisuje tato ISO složitější kombinaci stíněných oddělovacích posuzovanou zónu od nevytápěných prostorů.

Tento postup lze snadno aplikovat na případy garáží a na případně nevytápěné prostory. Při složitějších případech bude třeba (obdobně jak je přímo uvedeno v ISO 13370 pro konstrukce přilehlé k zeminám) řešit náhradní zjednodušení. Vždy bychom měli volit postupy na straně bezpečnosti výpočtu.

Poznámka k SN EN ISO13789: únor 2009

V této novelizaci je také nově uveděn postup pro přenos tepla do přilehlých vytápěných budov. V normě je též upozorněno na rozdíly v přístupu ke vstupním údajům, pokud výpočet slouží k odhadu roční potřeby energie a v případě, kdy mají výpočty charakterizovat objekt jako „výrobek“.

Karta Obálka budovy

Na kartě je vygenerován seznam konstrukcí tvořících obálku budovy a prováděn výpočet podle SN 73 0540:2007.

Výpočet faktoru tvaru budovy je prováděn na základě hodnot A a V, které uživatel zadá na kartě Budova v bloku Geometrická charakteristika budovy.

Lze zde editovat pírážku na lineární vazby ULV, a to pro případ, že by v úloze bylo několik zón s odlišnými hodnotami pírážky na lineární vazby ULV.

Lze vytisknout štítek obálky budovy.

inítel redukce bte a výpočet Uem

V bloku Hodnota průměrného součinitele prostupu tepla Uem jsou zobrazeny dvě hodnoty součinitele Uem.

V poli Výpočítaná je zobrazena hodnota Uem výpočítaná pro hodnotu bte zobrazenou ve sloupci bte. Současně je prováděn výpočet Uem pro SPŽP a TNI. Při tomto výpočtu je u výplní použita hodnota bte= 1,00.

Výpočet je prováděn podle SN 73 0540, ale s jinou hodnotou bte u výplní, než požaduje tato SN.

Seznam konstrukcí

Zobrazený seznam konstrukcí je naplněn konstrukcemi se zón typu I-posuzovaná. Konstrukce tvořící obálku pomocných zón do tohoto seznamu nepatří. Také sem nepatří konstrukce, které oddělují dvě sousední zóny typu I-posuzovaná.

Karta SFŽP

Na kartě je zobrazen výpočet potřeby tepla na vytápění a to současně pro obě varianty konstrukcí. Vypočítanou hodnotu měrné potřeby tepla na vytápění lze použít ke zpracování žádostí o podporu v rámci programu Zelená úsporám.

Tlačítko Protokol je určeno k zobrazení a tisku všech veličin, které charakterizují všechny okrajové podmínky výpočtu.

V tabulce jsou zobrazovány vypočítané hodnoty pro variantu uvedenou nad tabulkou.

Karta Primární energie

Karta je určena k zadání vstupních údajů pro výpočet Primární energie podle TNI 73 0329 a 30.

Nabízené hodnoty v jednotlivých veličinách byly převzaty z těchto TNI.

Lze vytisknout protokol.

Karta TV

Blok Údaje pro tisk

Žádná íselná hodnota zadaná v tomto bloku neovliv uje výpo et.

Blok Seznam zón

V bloku jsou zobrazeny všechny zóny zadané do úlohy, mimo pomocných zón E a NS.

Zaškrtnutí ve sloupci Zadáno signalizuje, že zóna obsahuje údaje pro výpo et pot eby energie na oh ev TV. Zaškrtnutí je aktivováno zadáním veli iny Pot eba teplé vody za rok. Zaškrtnutí je aktivováno u té zóny, na které stojí kurzor p i zadávání pot eby teplé vody.

Blok Údaje pro výpo et pot eby a spot eby tepla na TV

Je pot eba zadat hodnotu ro ní pot eby teplé vody. Zaškrtnutím v bloku provozní m síce lze vy adit n které m síce z výpo tu (školy a obdobná za ízení).

Zadaná pot eba teplé vody je rovnom rn rozd lena mezi zbývající m síce.

Z nabídky zdroj zadaných na kart Zdroje tepla je pot eba p íslušné zón p i adit zdroj, který bude pot ebu tepla na oh ev TV v dané zón pokrývat.

Zadání více zdroj tepla pro jednu zónu.

Takováto pot eba nastává například v p ípad RD, kde je TV oh ívána T na teplotu 35 ° C a v elektrickém zásobníku TV je doh ívána na teplotu 45 ° C.

Karta TV není koncipována tak, aby bylo možné jedné zón p i adit více druh zdroj tepla pro oh ev TV. Tento problém je v sou asné verzi možné obejít tak, že do seznamu zón na kart Zóny zadáme „pomocnou zónu“. Této zón není pro ú ely výpo tu TV pot eba nic zadávat. Aby se ale neobjevovalo upozorn ní na nep íazení profilu zóny, je vhodné této zón p i adit profil. Plocha Agross se nezadává. Tato „pomocná“ zóna je následn nabídnuta v seznamu zón na kart TV. Pak m žeme v p ípad T a zásobníku zadat do jedné zóna ro ní pot ebu vody s oh evem z 10 ° C na 35 ° C se zdrojem tepla T a druhé zón zase zadáme ro ní spot ebu vody s oh evem z 35 ° C na 45 ° C a jako zdroj tepla zadáme zásobník. Tímto postupem jsou do výpo tu zahrnuty dva zdroje s p íslušnými ú innostmi a celková bilance spot eby tepla na oh ev TV v budov je správn vy íslena.

Tabulka s výpo tem pot eby a spot eby tepla

Vypo ítané hodnoty zobrazované po m sících p ísluší zón , na které stojí kurzor v Seznamu zón. Nad tabulkou je zobrazován údaj, zda do aktuální zóny dodávají energii pro oh ev TV i kolektory, zadané na kart Kolektory

Pot eba tepla na oh ev TV Qdem,DHW,m s je ur ena množstvím vody a teplotami vstupní a výstupní vody.

ENB - Modul energetická náročnost budov

Další zobrazené veličiny je třeba již považovat za spotřebu tepla, nebo jsou ovlivňovány účinnostmi zavedenými výpočtovým postupem podle vyhl. 148 Sb a jsou postupně vyřizovány z hodnoty potřeby energie $Q_{dem,DHW}$.

Platí:

$$Q_{em,DHW} = Q_{dem,DHW} / \eta_{Aem,DHW}$$

$$Q_{distr,DHW} = (Q_{em,DHW} / \eta_{Adistr,DHW}) - Q_{SC,distr,DHW}$$

$$Q_{gen,DHW} = Q_{distr,DHW} / (\eta_{Agen,H} * COP_{gen,H})$$

$$Q_{fuel} = Q_{gen,DHW}$$

kde

$Q_{SC,distr,DHW}$ je příspěvek od kolektor

Poznámka

Zdroj je charakterizován účinností zdroje $\eta_{Agen,H}$, účinností regulace $\eta_{Areg,H}$ a faktorem $COP_{gen,H}$. Účinnost $\eta_{Areg,H}$ do výpočtu $Q_{gen,DHW}$ nevstupuje.

Poznámka k účinnosti $\eta_{Adistr,DHW}$

Pokud bude rozvod TV veden ve vytápěných prostorech zóny, měla by být ve výpočtu použita hodnota 100 %. Ztráta potrubím je současně zisk v části vytápění.

Karta Výpočty

Je určena k zobrazování daty výpočítávaných hodnot s možností zobrazování po jednotlivých zónách.

Karta Výpočty /tabulka 50

Tabulka obsahuje měsíční hodnoty hlavních veličin na straně ztrát i zisků. U každého řádku je uvedeno číslo tabulky, kde je vidět detailní hodinový výpočet příslušné veličiny. V každé hodině jsou výpočty prováděny pro jinou teplotu vnitřního prostředí. Teploty, vlnění podle klimatických oblastí jsou uvedeny v tabulce 1 až 4.

Zobrazené hodnoty přísluší konkrétní zóně, kterou si lze vybrat v poli Zóna.

1. řádek

Zobrazuje poměr doby užívání standardizovaného profilu, písmeného zóně. Je vidět, že krácení na dobu užívání je prováděno ve všech měsících stejně. Proto je třeba délku užívání zóny uvážlivě volit.

2. řádek

QT,Hg,m s tepelný tok konstrukcemi přilehlými k zemině. Pro výpočet je použita teplota zeminy.

3. řádek

QT,H,m s tepelný tok ostatními konstrukcemi. Pro výpočet jsou používány teploty z tabulek 1 až 4

4. řádek

QV,H,m s tepelný tok související s ohřevem vzduchu. Pro výpočet jsou používány teploty z tabulek 1 až 4.

$$QV,H,hod = HV * (t_i - t_e)$$

$$HV = \{Vv,p \text{ irozené} * (1 - f_{vent,F}) + Vv,nucené * f_{vent,F}\} * 1300/3600$$

V této rovnici se ENB odlišuje od NKN. Ke shodě mezi programy dochází jen tehdy, pokud je zóna v trání jen přirozeně ($f_{vent,F} = 0$) a nebo má nepřetržitě nucené vtrání ($f_{vent,F} = 1$).

5. řádek

QL,H,m s celková tepelná ztráta zóny

6. řádek

Qsol,m s sluneční zisky radiačním a difúzním zářením

7. řádek

Qi,m s vnitřní zisky. Jsou závislé na veličinách zadaných v profilu.

8. ádek

$Q_{G,H}$, m s celkové zisky

11. ádek

ETA, Hm s využití zisk

12. ádek

$Q_{dem,H}$ poteba tepla na vytápění a v trání

V tomto ádku je na n kterých úlohách názorn vid t, že použitý matematický model zohled ující využívání zisk není ješt optimáln nastaven. V období duben až zá í kolísají hodnoty $Q_{dem,H}$ od záporných ísel do kladných. V tomto období se vypo ítané hodnoty nepohybují po plynulé k ivce, která by m la minimum tak v ervenci.

13. ádek

$Q_{SC,distr,H}$ energie dodaná do systému vytápění z kolektor

14. ádek

$Q_{gen,H,m}$ s

Vyjad uje potebu paliva na vstupu. Výpo et je provád ěn z $Q_{dem,H}$ se zapo ítáním všech ú inností otopné soustavy, ú inností zdroje tepla, faktoru T a ode ítá se energie

Výpočet podle SN EN ISO 13790

Výpočet podle ISO 13790 je určen ke zpracování hodnocení energetické náročnosti budov podle vyhlášky 148/2007 Sb.

Výpočty jsou založeny na těchto podmínkách:

- pro výpočty je používán soubor klimatických dat, který je uvedený v NKN
- nezbytné vstupní údaje charakterizující provozní podmínky jsou vybírány ze standardizovaných profilů užívání, definovaných v NKN
- lze vytvořit uživatelský profil

Odlišnosti proti Výpočtu verze 2.x.x

- aktualizace podle SN EN ISO 13790: květen 2009
- odstraněny opravné souinitele při započítávání zisků při výpočtu potřeby tepla
- zpracovány nuly, které nám ty uživatel
- provedeny nezbytné úpravy, aby program byl využitelný i pro výpočet potřeby tepla na vytápění
- zaveden nový standardizovaný profil, určený jen pro výpočet potřeby tepla pro účely zpracování žádosti o dotaci v rámci programu Zelená úsporám, viz Výpočet pro SFŽP

Sjednocení s revidovanou národní metodikou NKN

Po dokončení revize NKN bude provedena kontrola a sjednocení všech výpočtových postupů.

V rámci revize NKN by měly být odstraněny opravné souinitele při započítávání zisků a nadhodnocování tepelných zisků, tepelný tok zeminou by měly být počítány pro venkovní výpočtovou teplotu, bude opraven výpočet potřeby tepla na nucené vytápění.

Odstranění těchto odchylek od ISO 13790 způsobí, že data i dobře udělaných objektů nebude vyhovovat. To ale není chyba výpočtové metodiky nebo ISO 13790.

To je fatální nedostatek vyhlášky 148 / 2007 Sb.

Souhrnně lze konstatovat, že dochází k plynulejšímu hodnocení budov.

Žádné hodnoty zobrazované v rámci výpočtu nelze používat k jiným účelům, než je hodnocení energetické náročnosti budov podle vyhlášky 148/2007 Sb.

Výpočet pro žádost o dotaci v programu SFŽP „Zelená úsporám“

Tento výpočet je určen k výpočtu potřeby tepla na vytápění podle SN EN ISO 13790: 2009. Výpočtené hodnoty lze využít ke zpracování žádosti o státní dotaci v rámci programu SFŽP Zelená úsporám.

Tento výpočet je v souladu s dokumentem MŽP ČR „Upravení podmínek pro podporu z programu Zelená úsporám“ ze dne 2.6.2009 prováděných s okrajovými podmínkami podle TNI 730329 a TNI 730330.

TNI 73 0330 je nutné považovat jako základní příručku pro zpracovatele žádostí v programu Zelená úsporám. Dokonalá znalost obsahu TNI je předpokladem k bezproblémovému zadávání vstupních údajů.

Změny ve verzi 3.0.7

-výpočet podle TNI má vlastní okno Parametry zóny

-k výpočtu podle TNI se nezadáva žádný standardizovaný profil užívání

-při výpočtu potřeby tepla podle TNI se počítá u výplňového otvoru s initelem $b=1,00$

-též při výpočtu průměrné hodnoty součinitele prostupu tepla obálky budovy U_{em} se pro potřeby výpočtu podle TNI použije u výplňového otvoru $b=1,00$

-jak hodnocení potřeby tepla tak hodnocení konstrukcí je ve výpočtech podle TNI „mírnější“, než je podle stávajících předpisů používáno pro účely hodnocení v rámci výpočtu pro ENB podle vyhlášky 148, případně hodnocení obálky budovy podle SN 73 0540.

Úprava úloh po řízených nižší verzí programu

A

Parametry zóny

Po načtení úlohy je třeba na kartě zóny kliknout na příslušnou zónu a doplnit údaj v okně Parametry zóny. Z těchto údajů se počítá potřeba tepla na vnitřní zisky v budově.

B

Konstrukce přilehlé k zemině

Na kartě Konstrukce otevřít okno pro zadání konstrukcí do úlohy. U konstrukcí přilehlých k zemině je vhodné doplnit hodnotu U_{ekv} . Podpora k výpočtu U_{ekv} podle ISO 13370 je jen v programu TV. Více o této problematice je napsáno v helpu k oknu Konstrukce a v helpu k oknu Přenos tepla zeminou.

C

ENB - Modul energetická náročnost budov

initel redukce „b“ u nepr svitných konstrukcí

V p evážné v tšín úloh bude vhodné zadat pomocnou zónu E-sousední nevytáp ná, která bude zahrnovat p dní prostory.

Další pomocná zóna E bude pot eba v p ípad p istav né garáže. U podsklepených objekt bude vhodné doplnit pomocnou zónu NS- nevytáp ný suterén.

Nov dopl n é zóny propojit s p íslušnými konstrukcemi v posuzované zón I. Nabídnuté hodnoty Uekv/U vložit do vstupního pole pro initel redukce „b“.

Zkontrolovat, zda u konstrukcí které odd lují posuzovaný objekt od sousedního vytáp ného objektu je zadána správná hodnota initel redukce „b“. Viz nápov da ve vstupním poli „b“.

TNI 73 0330 umož ůje vliv nevytáp ných prostor p íléhajících k obálce posuzované budovy zanedbat a initel redukce u dot ených konstrukcí obálky budovy nastavit na hodnotu $b=1,00$. Ve výpo tech podle TNI se nesmí používat hodnoty initel redukce z SN 73 0540, tabulka F2.

D

initel redukce „b“ u výplní

Podle TNI je výpo et provád ěn s hodnotou $b=1,00$. Zajiš ůje program. Pro výpo et podle TNI vkládá hodnotu 1,00, p i výpo et pro ú ely ENB vkládá hodnotu $b = 1,15$.

E

Celková propustnost slune ního zá ení u výplní

U výplní otvor ů je t eba obsloužit údaj celková propustnost q . Zadání propustnosti je v okn pro zadání výplní do úlohy. Tento údaj lze nalézt i v tiskovém výstupu z výpo tu. Hodnota této veli iny je zobrazována v seznamu konstrukcí na kart Zóny. List Výpln . Kliknutím na konstrukci se otevírá okno Konstrukce, které má vlevo dole tlač ítko Clon ní. Tlač ítkem otev eme okno Konstrukce - clon ní.

F

Podíl rámu FF

Pokud je u starších úloh v seznamu konstrukcí na hranici zóny ve sloupci FF podíl rámu hodnota 0,0 %, je pot eba zadat skute nou hodnotu podílu rámu. Zadává se v okn Konstrukce, pomocí kterého se vkládají konstrukce do úlohy program TV a PENB.

asté chyby p i zadávání údaj

A

Výpln

Pro výpln platí p edešlé body E a F

Nezapomínat na dve e DO. U nich by m la p evážn být hodnota podílu rámu FF = 99 %

B

Stěšní konstrukce

Tato poznámka se týká zejména stěšních konstrukcí, ale platí i pro všechny případy, kdy je konstrukce tvořena rámem z dřevěných hranolů s vloženou tepelnou izolací.

Při zadávání takovéto konstrukce do programu TOB je potřeba izolací vrstvy, která je vkládána do rámové konstrukce přidat součinitel ZTM. Obvyklých stěšních konstrukcí bude hodnota ZTM = 0,40 (viz návod). Tento součinitel zohledňuje vliv kroků na hodnotu U součinitele prostupu tepla stěšy. Vliv kroků se zmírňuje přidáním další vrstvy izolace přetažené přes kroky.

V případě štítových stěn v podkroví může být i hodnota ZTM 0,4 málo. Tam bývá podíl hranolů na jednotku plochy štítu větší než ve vlastní ploše stěšy.

C

Konstrukce přilehlé k zemině

Při výpočtu těchto konstrukcí v programu TOB, nepatří do skladby konstrukce žádné vrstvy vně hydroizolace. Skladba se zadává jen po hydroizolaci.

Porovnání ENB a TNI

Odlišnosti tohoto výpočtu ve srovnání s výpočtem potěby tepla prováděného v rámci zpracování štítu energetické náročnosti budovy podle vyhlášky 148 / 2007 Sb.:

-klimatická data byla převzata z TNI 73 0329.

-výpočet lze provést jen pro jednu zónu (v souladu s TNI 730330 plně vyhovuje prakticky pro všechny RD a BD)

-na kartě Budova je nastaven požadavek, aby byl výpočet prováděn pro celoroční provoz

-výpočet nevyužívá žádný standardizovaný profil užívání zóny. Potřebné údaje jsou zadávány v okně Parametry zóny TNI.

Klimatická data podle TNI, jsou v programu zobrazována na kartě Výpočty, tabulka 06.

Postup zadání vstupních údajů

A

Karta Budova

Na kartě Budova vybereme Výpočet podle TNI a Druh budovy RD/BD.

B

Karta Zóny/okno Parametry zóny TNI

Na kartě Zóny kliknutím na zónu v tabulce Seznam zón otevře okno Parametry zóny TNI. Typ zóny nastavíme na I-posuzovaná. V poli Podlahová plocha zóny Agross zadáme celkovou vnitřní podlahovou plochu všech vytápěných podlaží. V poli Konstrukce vybereme příslušnou hmotnost konstrukcí.

Ve spodní části okna Parametry zóny TNI vyplníme požadované údaje, které nahrazují údaje ze standardizovaného profilu užívání při výpočtu ENB. Jedná se o vnitřní výpočtovou teplotu, počet bytů a počet projektovaných osob v objektu.

V případě, kdy bude v objektu výměna vzduchu zajišťována VZT jednotkami, je třeba zadat účinnost způsobu získávání tepla těchto jednotek. Pole pro zadání je aktivováno při výběru Vtržení = nucené.

Použití zón typu E-sousední nevytápěná a NS-nevytápěný suterén je stejné jako při výpočtu ENB. Popis problematiky je dostupný tlačítkem (?) umístěným za polem pro výběr typu zóny.

C

Karta Zóny/tabulka Seznam konstrukcí

Seznam konstrukcí lze naplnit povelům Naplnit seznam nebo zadáním z klávesnice, případně kombinací obou těchto postupů. Při zadávání z klávesnice je třeba dodržet pravidlo o zadávání výplní.

C1

Sloupec FF - díl rámů

V tomto sloupci je zobrazena hodnota podílu rámu výplně na celkové stavební ploše výplně. Podle SN EN ISO 13790 má být při výpočtech solárních zisků výplněmi používána hodnota FF podílu rámu minimálně ve výši 20 %. U malých oken je ale skutečný podíl rámu na stavební ploše výplně cca 30 až 40 procent.

Podíl rámu lze zadat při zadávání konstrukcí na kartě Konstrukce v programu TV/TZ nebo nechat spočítat skutečný podíl rámu. V žádném případě by ve sloupci FF neměla být hodnota 0 %. Pokud podíl rámu není zadán, jsou vypočítané solární zisky výplněmi nadhodnoceny.

C3

Sloupec b

Viz samostatná nápověda ke sloupci b

C4

Sloupec Pzk a výpočet tepelného toku konstrukcí.

Pokud je u konstrukce nastaven ve sloupci Pzk atribut „zemina“, je hodnota H_m -rné ztráty konstrukce zahrnuta do celkové hodnoty H_g -rné ztráty konstrukcí přilehlých k zemině.

Všechny ostatní atributy nabízené v Pzk vedou k tomu, že hodnota H_m -rné ztráty příslušné konstrukce je zahrnuta do hodnoty H_T -rné ztráty konstrukcí. Obě zmíněné hodnoty jsou na kartě Zóny zobrazeny vlevo dole.

Tepelný tok obálkou budovy je počítán podle vztahu:

$$T = HT * (i - e, m)$$

$$g = Hg * (i - e, m)$$

e, m průměrná měsíční výpočtová teplota

i výpočtová teplota v zóně zadaná v okně Parametry zóny TNI.

C5

Sloupec SS

Pokud nejsou zadány světové strany, není možné počítat zisky z oslunění.

C6

Sloupec U_{ekv} a U_{ekv/U}

D

Karta Zóny

K dokončení zadání údajů pro výpočet zbývá zadání většího objemu zóny a zadání parametrů na zohlednění vlivu lineárních vazeb, pokud tyto nejsou přímo zadány v seznamu konstrukcí zóny.

E

Karta SFŽP

Tím je zadání ukončeno a výsledek lze zobrazit na kartě SFŽP. Pokud jsou v úloze zadány konstrukce se dvěma variantami součinitele prostupu tepla U, jsou zobrazeny souhrnné výsledky pro obě varianty výpočtu a provedeno vyhodnocení dosažených úspor.

Z karty lze také vytisknout protokol.

E

Výsledky

Výsledky jsou též zobrazovány na kartě Výpočty, kde byl seznam nabízených tabulek doplněn o tabulky 60, 61 a 70. Tabulky 60 a 61 jsou obsahově stejné. Liší se v použitých jednotkách (kWh, MJ), ve kterých jsou výsledky zobrazeny. Údaje z tabulky 61 (MJ), můžeme snadno porovnávat s údaji z tabulky 50, ve které jsou zobrazovány hodnoty výpočítané pro ENB. Nesmíme zapomínat, že tento paralelní způsob výpočtu je prováděn pro úplně jiné klimatické podmínky atd.

Výpočet 2.x.x

Výpočet 2xx je určen ke zpracování hodnocení energetické náročnosti budovy podle vyhlášky 148/2007 Sb.

U objektů s prozračením v tráním jsou výsledky výpočítané touto metodou shodné s výsledky získanými pomocí národní metodiky k této vyhlášce, tedy programem NKN.

Doba platnosti použití Výpočtu 2xx je tedy omezena platností NKN verze 2.0.6.

Vzhledem k tomu, že se připravuje nová verze NKN, kde budou odstraněny odchylky vůči ISO 13790, doporučujeme, aby již Výpočet 2xx **nebyl (pokud to bude možné) používán pro** zpracování nových případů energetické náročnosti budov.

Použitelnost této metodiky je omezena do vydání upravené verze NKN.

V programu zůstane tento výpočet nadále k dispozici, aby umožnil uživatelům vytisknout výsledky archivních úloh se stejnými výsledky.

Žádné hodnoty zobrazované v rámci tohoto výpočtu nelze používat k jiným účelům, než je hodnocení energetické náročnosti budovy podle vyhlášky 148 / 2007 Sb.

Odstranění dále uvedených odchylek od ISO 13790 způsobí, že data i do budoucích období nebudou vyhovovat. To ale není chyba výpočtové metodiky nebo ISO 13790.

To je fatální nedostatek vyhlášky 148 / 2007 Sb. Je jen těžko doufat, že tento problém bude vyřešen revizí vyhlášky a nebude ho nadále třeba řešit pomocí výpočtů odchylojících se od ISO 13790.

Odchylky ve Výpočtu 2xx od ISO 13790

a)

pro výpočet tepelného toku u konstrukcí přilehlých k zemině je použita jiná teplota, než je okamžitá venkovní výpočtová teplota t_{e} .

Tato skutečnost komplikuje použití koeficientu redukce teploty „b“. Celá koncepce metody výpočtu, zavedená v přebíraných EN je tímto narušena.

b)

Způsob započítávání tepelných zisků do potřeby tepla tyto zisky nadhodnocuje. To si vyžádalo zavedení opravných součinitelů pro letní měsíce. Tato skutečnost ještě více celou problematiku tepelných zisků zkomplikovala.

Jelikož je potřeba tepla ve výpočtovém časovém intervalu (měsíc, hodina) počítána podle vztahu

ENB - Modul energetická náročnost budov

$$Q_{dem,H} = Q_{L,H} - \eta_{QG,H}$$

navyšování zisk vede ke snižování potřeby tepla.

Stávající verze NKN obsahuje ještě jednu odchylku od ISO 13790, která ale nebyla do metodiky Výpočet 2xx převzata.

Souvisí s nuceným vtráním. V době kdy není nucené vtrání, je energie na ohřev vzduchu $Q_V = 0$. Podle ISO 13790, má být v době odstavky vtráního zařazení pořítáno s přirozenou výměnou vzduchu.

Energetická náročnost budov - verze 3.0.7

Úpravy ve verzi 3.0.7

A

Manuál byl doplněn o části související s výpočtem pro SFŽP. Do úvodu manuálu byl vložen pr. vodce zadáním. Na CD je nový příklad.

B

Okrajové podmínky pro výpočet k žádosti o podporu v rámci programu Zelená úsporám byly upraveny podle TNI 73 0329 a TNI 73 0330.

Úpravy v zadání starších verzí úloh jsou popsány v helpu k volbě výpočtu SFŽP-Výpočet podle TNI

C

Byl opraven výpočet solárních zisků při výpočtu podle TNI. Předchozí výpočet solární zisky podhodnocoval.

D

Typ zón byl rozšířen o pomocné zóny E-sousední nevytápěná a NS-nevytápěný suterén. Popis práce s těmito zónami je dostupný tlačítkem pomoci umístěným za polem pro zadání typu zóny v okně Parametry výpočtu.

Pomocné zóny jsou určeny k výpočtu tepelných toků přes nevytápěné prostory.

E

Pro výpočet podle TNI je k dispozici nové okno Parametry zóny TNI.

F

Byla přepracována nápověda k určení hodnoty koeficientu redukce „b“. Opraveny helpy k ad. kareť a oken. Upraveny texty k jednotlivým druhům výpočtu na kartě Budova.

Karta VZT

Blok Údaje pro tisk

Žádná ze zadaných číselných hodnot neovlivňuje výpočet ENB.

Tabulka Energie na úpravu vlhkosti

Povelem z místní nabídky lze otevřít okno Parametry VZT, pro zadání veličin určených pro výpočet potřeby energie na úpravu vzduchu.

Okno Parametry VZT

Okno Parametry VZT je určeno pro zadání veličin vstupujících do výpočtu potřeby energie na úpravu vzduchu.

Karta Zdroje chladu

Blok Údaje pro tisk

Žádná ze zadaných číselných hodnot neovlivňuje výpočet ENB.

Tabulka Seznam zón

Obsahuje všechny zóny zadané do úlohy. Ve sloupci Zdroj je zobrazeno číslo zdroje, na kterém stojí kurzor v tabulce Seznam zdrojů. Při přiřazení zóny ke zdroji se provádí zaškrtnutím ve sloupci Výběr. Po zaškrtnutí je do sloupce Dodává vložena hodnota 100 %. To vyjadřuje, že energetická potřeba zóny na chlazení je ze 100 % pokrývána ze zdroje, jehož číslo je zobrazeno ve sloupci Zdroj. Ve sloupci Pokrytí potřeby energie na chlazení zóny je zobrazováno celkové pokrytí potřeby zóny. Tento sloupec má význam v případech, kdy bude zóna zásobena z více zdrojů.

Tabulka Seznam zdrojů chladu

Zdroje chladu lze do tabulky zadat volbou z místní nabídky tabulky. Po zadání zdroje chladu je v tabulce Seznam zón potřeby vyjádřena souvislost mezi zdroji a zónami.

Upozornění

Je důležité, aby hodnota Pokrytí byla přesně 100 %. Bude-li zadáno menší pokrytí zóny, bude vypočítaná hodnota $Q_{fuel,C}$ menší, bude-li zadána větší hodnota, bude hodnota $Q_{fuel,C}$ větší než by odpovídalo skutečné potřebě paliva.

Okno Parametry zdroje chladu

Je určeno k zadání parametrů zdroje chladu. Žádná číselná hodnota není určena pro tisk. Všechny zadané hodnoty ovlivní výpočet.

Karta Zdroje tepla

Blok Údaje pro tisk

Údaje jsou určeny jen pro tisk. Žádná ze zadávaných číselných hodnot neovlivňuje výpočet.

Tabulka Seznam zdrojů tepla.

Okno Parametry zdroje tepla lze otevřít povelom Nový v místní nabídce tabulky Seznam zdrojů tepla. Výpočet ENB ovlivní veličiny účinnost zdroje, účinnost regulace a v případě zadání tepelného čerpadla to je číselník COP T. Pole Popis slouží pro interní potřebu zpracovatele. Nejsou uváděny v tiskovém dokumentu. Totéž platí o veličině Výstupní teplota otopného média.

Zdroje zadávané na této kartě jsou určeny k pokrytí dodávky tepla pro vytápění, pro ohřev vzduchu a pro ohřev TV.

Po zadání zdroje tepla je v tabulce Seznam zón potřeba vyjádřit souvislost mezi zdroji a zónami.

Poznámka

Pojem zdroj tepla v kontextu metodiky výpočtu podle vyhlášky 148 Sb. se nekryje s konkrétním výrobkem.

Příklad 1 – zdroje určené na vytápění a TV

Bytový dům, každý byt má vlastní kotel s ohřevem TV.

A

Všechny byty zadáme jako 1 zónu a zadáme jen jeden zdroj. Při zadávání TV zadáme objem ohřevané teplé vody za jedním údajem za celý objekt.

B

Můžeme zadat každý byt jako samostatnou zónu a přidat jim jeden zdroj. V tomto případě budeme TV zadávat asi také po zónách a přidáme jim také jeden zdroj.

Takový postup má smysl jen tehdy, pokud budeme potřebovat různé výstupy jen v některých zónách.

Příklad 2 – zóny s VZT

Zde je situace složitější v případě, že je dodávka tepla pro vytápění a ohřev vzduchu zajišťována z různých zdrojů, které nemůžeme vzhledem k rozdílným technickým parametrům (účinnosti, palivu) nahradit jedním teoretickým zdrojem. V tomto případě musíme zadat dva různé zdroje jedné zóny. V tomto případě musíme odhadnout podíl potřeby tepla pro otopný systém a podíl potřeby tepla pro ventilační systém. V tabulce Seznam zón – viz níže, zadáme příslušné zóny, že zdroj na vytápění pokrývá její potřebu např. ze 70 % a zdroj na ohřev vzduchu z 30%.

ENB - Modul energetická náročnost budov

Pokud bude zóna vytápěna teplem vzduchu, mělo by být rozdělení shodné se zadanou hodnotou podíl VZT na vytápění fAHU, na kartě Parametry zóny.

Tabulka Seznam zón.

Seznam zón obsahuje vždy všechny zóny zadané do úlohy. Ve sloupci Zdroj je zobrazeno číslo zdroje, na kterém stojí kurzor v tabulce Seznam zdroj .

Připojení zóny ke zdroji se provádí zaškrtnutím ve sloupci Výběr. Po zaškrtnutí je do sloupce Dodává vložena hodnota 100 %. To vyjadřuje, že energetická potřeba zóny na vytápění a v trání je ze 100 % pokrývána ze zdroje, jehož číslo je zobrazeno ve sloupci Zdroj. Ve sloupci Pokrytí potřeba tepla zóny je zobrazováno celkové pokrytí potřeb tepla zóny. Tento sloupec má význam v případech, kdy bude zóna zásobena z více zdrojů .

Upozornění

Je důležité, aby hodnota Pokrytí byla přesně 100 %. Bude-li zadáno menší pokrytí zóny, bude vypočítána hodnota $Q_{fuel,H}$ menší, bude-li zadána větší hodnota, bude hodnota $Q_{fuel,H}$ větší než by odpovídalo skutečné potřebě paliva.

Okno Parametry zdroje tepla

Okno Parametry zdroje tepla lze otevřít povelom Nový v místní nabídce tabulky Seznam zdroj tepla.

Výpočet ENB ovlivní veličiny účinnost zdroje, účinnost regulace a v případě zadání tepelného čerpadla to je i COP T. Pole Popis slouží pro interní potřebu zpracovatele. Nejsou uváděny v tiskovém dokumentu. Totéž platí o veličině Výstupní teplota otopného média.

Karta Zóny

Tabulka Seznam zón

Obsah tabulky při prvním otevření karty závisí na tom, zda máme v programu TZ (TV) zadány místnosti. V případě že úloha obsahuje místnosti, je seznam zón vyplněn podle přiřazení místností k jednotlivým zónám. Editace údajů zóny lze provést v okně **Parametry zóny**. Okno otevřeme dvojklikem, nebo z místní nabídky tabulky Seznam zón.

Místní nabídka obsahuje povel Nová, který umožňuje přidat do úlohy novou zónu.

Pokud byla zóna vygenerována programem v závislosti na zadaných místnostech, jsou místnosti zóny zobrazeny v seznamu Místnosti zóny.

Při práci s programem PENB je třeba vždy zónu založit výše uvedeným postupem.

Typy zón

Program rozlišuje dále uvedené typy zón. Typ zóny se zónuje v okně Parametry zóny.

I-posuzovaná

E-sousední nevytápěná

NS-nevytápěný suterén

Typy E a NS jsou pomocné zóny, které slouží k výpočtu tepelných toků přes nevytápěné prostory podle SN EN ISO 13789 a tepelných toků nevytápěným suterénem podle SN EN ISO 13370.

Komentář k těmto zónám lze otevřít z okna Parametry zóny, tlačítkem umístěným za vstupním polem pro určení Typu zóny.

Tabulka Seznam konstrukcí hranice zóny

A

Místní nabídka tabulky obsahuje povel Nová pro vložení nové konstrukce do seznamu konstrukcí hranice zóny. V případě že máme v TZ (TV) zadány místnosti, lze seznam naplnit též stisknutím tlačítka Naplnit seznam. Za tímto tlačítkem je umístěno tlačítko pro zobrazení informací k okrajovým podmínkám použitelnosti seznamu konstrukcí, které do tabulky vložil program. U každé konstrukce je v tabulce vypočítaná hodnota měrné tepelné ztráty H , pro kterou platí

$H = U \cdot A_R \cdot b$, v demonstrační verzi je použit vztah $H = 10 \cdot U \cdot A_R \cdot b$

B

Sloupec U

Sloupec U obsahuje hodnotu součinitele prostupu tepla zadanou v programech TZ, TV a PENB do okna Konstrukce. Pokud má konstrukce dvě varianty hodnoty součinitele prostupu tepla U, mění se obsah sloupce v závislosti na stavu popisované Varianta (výpočet) v záhlaví karty Zóny.

C

Sloupec Uekv

C1

Konstrukce přilehlé k zemině

U konstrukcí přilehlých k zemině je možné hodnotu Uekv zadat v okně Konstrukce, při zadávání konstrukcí do úlohy. Hodnota Uekv zahrnuje v tomto případě vliv zeminy. Výpočet vlivu zeminy podle ISO 13370 je prováděn v okně Prostup tepla zeminou, které je dostupné z okna Konstrukce. U konstrukcí přilehlých k zemině je hodnota Uekv zobrazována modře. Současně je počítán poměr Uekv/U.

Problematika stanovení Uekv je popsána v helpu k oknu Konstrukce a k oknu Přenos tepla zeminou.

C2

Konstrukce oddělující posuzovanou zónu od zóny typu E

Při zadávání zóny typu E, zadáme do seznamu konstrukcí zóny E jen konstrukce proti vnějšímu prostředí. Nezadáváme zde konstrukce patřící zóně I.

K výpočtu přenosu tepla z vytápěné zóny I přes nevytápěnou zónu E do vnějšího prostředí, je potřeba pro konstrukci oddělující zónu I od zóny E stanovit ekvivalentní hodnotu součinitele prostupu tepla Uekv. K vzájemnému přiřazení konstrukce a k ní přilehlé zóny E slouží sloupec Z (číslo zóny). Po zadání čísla pomocné zóny typu E do sloupce Z (v seznamu konstrukcí zóny I) proběhne výpočet podle ISO 13789 a ve sloupci Uekv je zobrazena příslušná ekvivalentní hodnota Uekv. Současně je ve sloupci Uekv/U zobrazen vypočítaný poměr. Program umožní, aby jedna zóna E byla přiřazena několika konstrukcím zóny I. U každé z nich je pak zobrazena hodnota Uekv (je u všech stejná), ale liší se poměry Uekv/U.

C3

Podlahová konstrukce oddělující posuzovanou zónu od nevytápěného suterénu

V tomto případě zadáme konstrukce nevytápěného suterénu do pomocné zóny NS. Posuzovaná podlahová konstrukce je zadána jen v seznamu konstrukcí zóny I. V seznamu konstrukcí zóny NS nesmí být zadána.

Číslo pomocné zóny NS zadáme do sloupce Z u příslušné podlahové konstrukce v seznamu konstrukcí zóny I. Ve sloupci Uekv je zobrazena vypočítaná hodnota která charakterizuje tepelný tok z vytápěné zóny I přes nevytápěný suterén a zeminu. U konstrukcí nevytápěného suterénu přilehlých k zemině je třeba použít pravidla podle C1, pro konstrukce přilehlé k zemině.

U posuzované podlahové konstrukce je ve sloupci Uekv/U zobrazen příslušný poměr.

D

Sloupec FF Podíl rámu

V tomto sloupci je zobrazena hodnota podílu rámu výplně na celkové stavební ploše výplně. Podle SN EN ISO 13790 má být při výpočtech solárních zisků výplněmi používána hodnota FF podílu rámu minimálně ve výši 20 %. U malých oken je ale skutečný podíl rámu na stavební ploše výplně cca 30 až 40 procent.

Podíl rámu lze zadat při zadávání konstrukcí na kartě Konstrukce v programu TV/PENB/TZ, nebo nechat spočítat skutečný podíl rámu. V žádném případě by ve sloupci FF neměla být hodnota 0 %. Pokud podíl rámu není zadán, jsou vypočítané solární zisky výplněmi nadhodnoceny.

Konstrukce typu DO – dveře ochlazované jsou programem také zahrnuty mezi Výplně. Pokud nejsou prosklené, je třeba u nich zadat Podíl rámu ve výši 99%.

E

Sloupec Uekv/U

Poměr Uekv/U vyjadřuje hodnotu redukčního koeficientu, vypočítanou podle příslušných ISO. Více viz tlačítko pomoci umístěné ve sloupci b.

F

Sloupec „b“ koeficient teplotní redukce – viz tlačítko umístěné v tomto sloupci

G

Sloupec Pzk a výpočet tepelného toku konstrukcí.

Pokud je u konstrukce nastaven ve sloupci Pzk atribut „zemina“, je hodnota H merné ztráty konstrukce zahrnuta do celkové hodnoty Hg merné ztráty konstrukcí přilehlých k zemině.

Všechny ostatní atributy nabízené v Pzk vedou k tomu, že hodnota merné ztráty příslušné konstrukce je zahrnuta do hodnoty HT merné ztráty konstrukcí. Obě zmíněné hodnoty merných ztrát jsou na kartě Zóny zobrazeny vlevo dole.

Tepelný tok obálkou budovy je počítán podle dvou rovnic a to odlišně při Výpočtu pro SFŽP a při výpočtech pro ENB

D1) SFŽP

$$T = HT * (i - e, m)$$

$$g = Hg * (i - e, m)$$

e, m průměrná merná výpočtová teplota

D2) ENB

$$T = HT * (i - e)$$

$$g = Hg * (i - e, g)$$

e, výpočtová teplota pro p íslušný asový interval, m síc nebo hodina

e, g výpočtová teplota zeminy pro p íslušný asový interval. Tato odlišnost od ISO 13790 bude v následujících verzích odstran ěna.

Výpo ty na kart Zóna

Pod tabulkou Místnosti zóny jsou zobrazeny hodnoty m ěrných tepelných tok ě, které charakterizují zónu z hlediska spot eby tepla na vytáp ění a v trání.

HT,k (W/K) m ěrná tepelná ztráta konstrukcemi

HT,lv (W/K) m ěrná tepelná ztráta lineárními vazbami mezi konstrukcemi

Hg (W/K) m ěrná tepelná ztráta konstrukcemi p ílehlými k zemin ěm

HT (W/K) celková m ěrná tepelná ztráta zóny prostupem

Hv (W/K) m ěrná tepelná ztráta na v trání

HT,k = suma sloupce H

HT,lv = suma AR * ULv

P írážka na lineární vazby ULv je podle kvality provedení izolací v rozsahu 0,1 až 0,03 (viz SN 73 0540:2007)

HT = HT.k + HT,lv

V trání zóny

Výpo ty související s v tráním vzduchu zásadním zp ůsobem ovliv ůjí veli iny zadané do profilu zóny. Hodnoty veli in definovaných v profilu zóny jsou p evzaty z NKN.

P írozené v trání

Výpočtový objem v tracího vzduchu $V_v = n * V * 0,8$ = požadovaná vým ěna * objem posuzované zóny * 0,8 (m³/hod)

pak

ENB - Modul energetická náročnost budov

$$H_v = R_o \cdot c \cdot V_v / 3600 = 1300 \cdot V_v / 3600 \quad (\text{W/K})$$

Velikosti V_v , n a V jsou zobrazeny na kartě Zóna.

Nucené vtržení

Zde se potřebná rozlišovat zóny, u kterých je v profilu požadovaný tok vzduchu $V_{v,k}$ vztažen na osoby a zóny, u nichž je měrnou jednotkou plocha zóny. (Podíl osob v zóně je ale také podle NKN odvozován z plochy zóny)

A - osoby

$$V_v = V_{v,k} \cdot A_{\text{gross}} / \text{počet osob}$$

B

$$V_v = V_{v,k} \cdot A_{\text{gross}}$$

$$H_v = [n \cdot V \cdot 0,8 \cdot (1 - f_{\text{vent},F}) + (1 - \text{ETA}_{\text{hr},H}) \cdot V_v \cdot f_{\text{vent},F}] \cdot 1300 / 3600 \quad (\text{W/K})$$

kde

podíl doby mechanického vtržení $f_{\text{vent},F}$ je určen profilem (viz okno Parametry zóny)

účinnost zpětného získávání tepla $\text{ETA}_{\text{hr},H}$ ovlivňuje uživatel (viz okno Parametry zóny)

Vazby mezi zónami

K vyjádření skutečnosti, že za konstrukcí není výpočtová venkovní teplota slouží redukční koeficient b . Ve sloupci b je možné editovat. Na tlačítko pomocí umístěné v poli b zobrazí program nápovědu a je možné hodnotu vybrat. Redukční koeficient b nabývá hodnot 0 až 1,00 v případě, že za konstrukcí je prostor s nižší teplotou než v posuzované zóně (tepelný tok jde ze z posuzované zóny směrem ven).

V případě, kdy potřebujeme vyjádřit, že tepelný tok postupuje ze sousední zóny do zóny posuzované, zadáme hodnotu redukčního koeficientu b se záporným znaménkem.

Konstrukce, která odděluje dvě zóny s různými výpočtovými teplotami, musí být zadána v seznamech konstrukcí obou zón, se stejnou hodnotou koeficientu b , který musí mít rozdílná znaménka.

Do sloupce číslo zóny Z si můžeme u jednotlivých konstrukcí oddělujících zóny poznamenat číslo sousední zóny.

Výplň

ENB - Modul energetická náročnost budov

Tabulka se seznamem konstrukcí má list Základní údaje a list Výplň . Na listu výplň jsou zobrazeny opravné součinitele, které ovlivňují výpočet veličiny účinná solární plocha A_s .

A stavební plocha výplně

A_{skla} plocha zasklení

A_s účinná solární plocha

$$A = x * y \text{ (šířka * délka výplně)}$$

$$A_{skla} = A * (100 - FF) / 100$$

$$A_s = A_{skla} * \eta * F_s$$

Kde

FF je podíl rámu na ploše výplně . Tento podíl lze zadat v programu TZ (TV) již při vkládání konstrukce do úlohy. Lze ho zadat pomocí zadáním, nebo ho nechat spočítat na základě rozměrů jednotlivých částí rámu.

F_s celkový součinitel stínění

$$F_s = F_h * F_o * F_f$$

Z těchto údajů je prováděn po jednotlivých výpočtech tepelných zisků výplněmi radiačním zářením a difúzním zářením

$$Q_{sol} = I_{sol} * t_{sol,O} * A_s * \rho_{et} * F_c * 3600 * 10^{-3}$$

I_{sol} průměrná intenzita slunečního záření pro příslušný měsíc. Pevzato z NKN

t_{sol} doba slunečního svitu v měsíci pro příslušnou výpočtovou oblast. Pevzato z NKN

F_c součinitel clonění – u jednotlivých výplní lze zadat pro každý měsíc jinou hodnotu (zohlednění použití žaluzií v oknech při výpočtu potřeby energie na chlazení)

V seznamu konstrukcí na hranici zóny je ve sloupci F_c zobrazován součet hodnot F_c v jednotlivých měsících. $F_c = 12$ tedy vyjadřuje, že v žádném měsíci nebyl zadán součinitel clonění.

$$Q_{dif} = I_{dif} * t_{dif} * A_{skla} * \rho_{et} * F_c * 3600 * 10^{-3}$$

Typy zón

V programu se vyskytují dva typy zón

-posuzované

-pomocné

Posuzovaná zóna je zóna, která se nachází uvnitř obálky budovy, kterou posuzujeme

Pomocné zóny jsou zóny vně obálky budovy a přiléhají k ní, kterým konstrukcím na hranici posuzované budovy (zóny). Pro účely výpočtu se ve verzi 3.0.7 rozlišují dva typy pomocných zón

-E-sousední nevytápěná

-NS-nevytápěný suterén

Dále je v programu ještě rozlišováno, pro jaký druh výpočtu (ENB / TNI) je zóna určena.

Výpočet ENB / typ zóny I-posuzovaná

Zóna musí mít předepsaný profil užívání a již standardizovaný, nebo uživatelský a zadanou podlahovou plochu zóny Agross. Tyto údaje se zadávají v okně Parametry zóny.

Výpočet TNI / typ zóny I-posuzovaná.

Pro výpočet TNI nelze posuzované zóně předepsat profil užívání zóny. Velikosti potřebné pro výpočet potřebného tepla této zóny, jsou zadávány přímo v okně Parametry zóny TNI. Zóna musí mít zadanou hodnotu podlahové plochy zóny Agross.

Výpočet ENB a TNI / typ zóny E-sousední nevytápěná

Jedná se o pomocnou zónu, která složí k výpočtu prostupu tepla přes nevytápěné prostory přilehlé k posuzované zóně podle ISO 13789.

U této zóny není třeba zadávat ani profil užívání ani podlahovou plochu zóny Agross.

Příkladem takovéto zóny je například prostor pod nad nejvyšším vytápěným podlažím nebo nevytápěná garáž, přiléhající k rodinnému domku.

Seznam konstrukcí pomocné zóny typu E – sousední nevytápěné

U pomocné zóny E se do seznamu konstrukcí na hranici zóny zadávají jen konstrukce oddávající zónu od vnějšího prostředí. Konstrukce, přes kterou je pomocná zóna E tepelně propojena s posuzovaným objektem se do tohoto seznamu **nezadává**.

U zóny E není třeba zadávat konstrukce přilehlé k zemině. Tepelný tok H_g konstrukcí přilehlých k zemině se při výpočtu podle ISO 13789 nezapočítává.

Pokud budou zadány, nebudou při výpočtu uvažovány. Že se jedná o konstrukci přilehlou k zemině určíme ve sloupci Pzk. Měrný tepelný tok konstrukcí přilehlých k zemině je v zóně započítáván do hodnoty H_g celkového měrného tepelného toku zóny přes konstrukce přilehlé k zemině. Tato veličina u zóny typu E-sousední nevytápěná nevstupuje do dalších výpočtů.

Pro zahrnutí vlivu vtržení nevytápěné zóny je třeba u pomocných zón E a NS zadat vnitřní objem pomocné zóny a intenzitu výměny zóny. Z této hodnoty je vypočítána měrná ztráta vtržením zóny H_v .

Výsledkem výpočtu pomocné zóny jsou hodnoty měrných tepelných toků, zobrazených na kartě zóna vlevo dole. Jedná se o veličiny HT, H_g a H_v .

Samotné zadání pomocné zóny do úlohy a zadání její konstrukcí nestačí. Tuto zónu je třeba při přidání ke konstrukci v seznamu konstrukcí posuzované zóny. Vzájemné působení konstrukce v zóně je posuzovaná a k ní přilehlé pomocné zóny E-sousední nevytápěná je třeba provést ve sloupci číslo zóny Z. Do tohoto sloupce zadáme v seznamu konstrukcí posuzované zóny u konstrukce oddávající vytápěný prostor od sousedního nevytápěného prostoru číslo pomocné zóny, která leží za konstrukcí. Po působení nevytápěné zóny ke konstrukci, která ji oddává od posuzované vytápěné zóny proběhne výpočet veličin U_{ekv} a U_{ekv}/U (viz návod k sloupci s veličinou b).

Poznámka:

Konstrukce oddávající posuzovanou vytápěnou zónu nepatří do seznamu konstrukcí přilehlých nevytápěné zóny.

Schéma výpočtu podle ISO 13789

Stěna oddávající vytápěný prostor od přilehlého nevytápěného prostoru má plochu A_x a součinitel prostupu tepla U_x .

Hodnota U_{ekv} této stěny, která v sobě zahrnuje vliv nevytápěného prostoru na tepelnou ztrátu této stěny se počítá postupem:

$$U_{ekv} = H_{ekv}/A_x$$

$$H_{ekv} = H_x * (HT+H_v) / (H_x + HT + H_v)$$

$$H_x = U_x * A_x$$

Poměr

U_{ekv}/U_x vyjadřuje hodnotu redukčního koeficientu b.

Výpočet ENB a TNI / typ zóny NS-nevytápěný suterén

Jedná se o pomocnou zónu, která složí k výpočtu prostupu tepla přes nevytápěný suterén podle SN EN ISO 13370.

Postup výpočtu je prakticky shodný jako v případě zóny E.

Zásadní rozdíl je v tom, že v případě zóny NS se počítá i s konstrukcemi přilehlými k zemině. Do výše uvedených vztahů vstupuje i člen H_g . Při zadávání konstrukcí na hranici zóny typu NS je možné u konstrukcí přilehlých k zemině počítat s hodnotami U_{ekv} , vypočítaných v programu TV v okně Přenos tepla zeminou.

V tomto případě je pomocná zóna typu NS připočítávána k podlahové konstrukci na hranici posuzované zóny, která se zadává do seznamu konstrukcí posuzované zóny. I v tomto případě tato podlahová konstrukce nepatří do seznamu konstrukcí na hranici pomocné zóny NS.

Poznámka k nevytápěným suterénům

Jak vyplývá z SN EN ISO 13370, platí výpočet, který je v programu prováděn jen za předpokladu, že se nevytápěný suterén vyskytuje pod celou podlahovou plochou objektu.

Tedy, vypočítaná hodnota U_{ekv} a U_{ekv}/U platí a lze je použít pro stanovení kategorie „b“ jen při splnění tohoto předpokladu. Jak postupovat v některých jiných případech je popsáno v ISO 13370.

Obecně k nevytápěným prostorům

Pokud se náš případ nevejde do „škatulky“ uvedené v použitých ISO normách musíme postupovat tak, aby byl výpočet na straně bezpečnosti.

Příklad 1

Objekt je umístěn na terénu a umístěn podsklepený. Pokud nebude žádná konstrukce obklopující sklep ve styku s venkovním vzduchem, je zanedbání podsklepení na straně bezpečnosti. Hodnota U_{ekv} vypočítaná jen pro podlahovou konstrukci ve styku se zeminou je na straně bezpečnosti výpočtu.

V případě, kdy je alespoň část obálky podsklepení ve styku s vnějším vzduchem již tato zásada neplatí.

Příklad 2

Část technického podlaží objektu je nevytápěna a část je vytápěna je zahrnuta (ale nemusí být zahrnuta – viz TNI 730330) do posuzovaného objektu.

V tomto případě bude na straně bezpečnosti, pokud nevytápěnou část technického podlaží budeme hodnotit jako sousední nevytápěnou zónu.

Různé kombinace a případy se mohou vymýšlet do nekonečna.

ENB - Modul energetická náročnost budov

Uživatel si může v okně P enos tepla zadat různé vstupní hodnoty a na základě hlediska bezpečnosti následně vybere a do pole U_{ekv} na kartě Konstrukce zadá nejvhodnější hodnotu. Okno P enos tepla má funkci kalkulačky.

Okno Parametry zóny

Slouží k zadání základních veličin ovlivňujících spotřebu energie na vytápění a vtržení a spotřebu energie na chlazení.

Profil zóny

Nabídka profilů je odvozena od druhu budovy, která je vybrána na kartě Budovy

Pole Typ

Ve verzi ENB 1.0.0 má význam je typ I-posuzovaná

Blok Vytápění

ETAem,H – účinnost emise tepla – koeficient který zohledňuje navýšení spotřeby tepla vlivem předávání energie z otopné plochy do místnosti

ETAdistr,H – účinnost distribuce tepla – koeficient který zohledňuje navýšení spotřeby energie vlivem rozvodů v zóně

ETAem,AHU,H – účinnost emise tepla z VZT

ETAdistr,AHU,H – účinnost distribuce tepla v soustavě VZT v etní účinnosti předání tepla ze zdroje tepla do vzduchu

Zóna je charakterizovaná potřebou tepla na vytápění a vtržení $Q_{dem,H}$ vypočítaným podle vztahu

$$Q_{dem,H} = (Q_{T,H} + Q_{V,H}) - \eta_{TA,H} * (Q_i + Q_{sol})$$

Podíl VZT na vytápění

$f_{AHU,H}$ – koeficient kterým vyjádříme jaká část energie bude dopravována otopnou soustavou s účinnostmi $\eta_{TAem,H}$ a $\eta_{TA_{distr,H}}$ a jaká část energie bude dopravována soustavou VZT s účinnostmi $\eta_{TAem,AHU,H}$ a $\eta_{TA_{distr,AHU,H}}$. Pokud zadáváme podíl VZT na vtržení, je automaticky nastaveno vtržení zóny = nucené. S nuceným vtržením je spojen koeficient Podílu času mechanického vtržení $f_{vent,F}$, který je závislý na veličinách zadaných v profilech zóny a uživatel je nemůže ovlivnit. Koeficient $f_{vent,F}$ také ovlivňuje rozdělení energie mezi oběma systémy.

Z údajů potřebou tepla na vytápění a vtržení zóny $Q_{dem,H}$ lze vypočítat spotřebu energie na vstupu do zóny $Q_{distr,H}$

ENB - Modul energetická náročnost budov

$$Q_{distr,H} = [Q_{dem,H} * (1 - f_{AHU,H} * f_{vent,F}) / (ETA_{em,H} * ETA_{distr,H})] + [Q_{dem,H} * f_{AHU,H} * f_{vent,F} / (ETA_{em,H} * ETA_{distr,H})] - Q_{SC,distr,H}$$

Výraz obsahuje člen pro p enos energie otopnou soustavou, člen pro p enos energie soustavou VZT a snižuje spot ebu energie zóny o energii dodanou do zóny z kolektorů .

Sot eba paliva je v dalším kroku ovliv n na vlastnostmi zdroje podle vztahu:

$$EP,H = Q_{fuel,H} = Q_{gen,H} = Q_{distr,H} / (ETA_{gen} * ETA_{reg} * COP_{gen})$$

Zp tné získávání tepla

D ležitým faktorem pro úspory paliva v systémech VZT je recirkulace a rekuperace vzduchu. Oba tyto vlivy se do výpo tu zadávají pomocí initele $ETA_{hr,H}$ pojmenovaného jako úč innost zp tného získávání tepla. V uvedených bilan ních rovnicích se initel zp tného získávání tepla ale nevyskytuje.

Je to proto, že ve výpo tu ovliv uje m rnou ztrátu v tráním podle vztahu

$$H_v = [n * V * 0,8 * (1 - f_{vent,F}) + (1 - ETA_{hr,H}) * V_v * f_{vent,F}] * 1300 / 3600 \quad (\text{viz popis Karty zóny})$$

Úč innost zp tného získávání tepla tedy p ímo ovliv uje pot ebu tepla na vytáp ní a v trání $Q_{dem,H}$, kterou lze vyjád it vztahem

$$Q_{dem,H} = (Q_{T,H} + Q_{V,H}) - ETA_{H} * (Q_i + Q_{sol})$$

Kde je

$Q_{T,H}$ tepelné ztráty prostupem

$Q_{V,H}$ tepelné ztráty v tráním

ETA_{H} úč innost využití vnit ních zisků

Q_i vnit ní zisky od osob, spot ebi a osv tlení – výhradn ur eno údaji zadanými v profilu zóny a plochou zóny

Q_{sol} zisky z oslun ní

Poznámka ke zp tnému získávání tepla

Pokud dosadíme $ETA_{hr,H} = 100 \%$, dostaneme zbytkové m rné ztráty v tráním H_v závislé na době provozu v tracího zařízení. To je pevn dáno profilem. U profilu Normový byt (a jiných) je hodnota podílu ásu mechanického v trání $f_{vent,F} = 1$. Pak vyjde $H_v = 0 \text{ W/K}$. To ovšem neodpovídá realit ě p i provozu bytu. V profilech definovaných v NKN a použitých i v tomto modulu

ENB - Modul energetická náročnost budov

je též předdefinována hodnota intenzity výměny vzduchu, kterou program používá při výpočtu s přirozeným vtráním. Pokud tyto intenzity výměny vzduchu představují souasně minimální hygienické požadavky na výměnu vzduchu, neměla by hodnota $H_{v, p, i}$ nuceném vtráním s rekuperací klesnout pod tuto hodnotu. V dalších verzích programu bude v tomto směru udělena nějaká úprava.

Do doby, než bude program upraven by si měl uživatel zjistit hodnotu $H_{v, p, i}$ přirozeném vtráním, a hodnotu $ETA_{hr, H}$ volit tak, aby nepokročil hodnotu $H_{v, p, i}$ přirozeném vtráním.

Okno Parametry zóny pro TNI

Okno je určeno k zadání základních veličin potřebných pro výpočet potřeby tepla podle ISO 13790 s okrajovými podmínkami podle TNI 73 0329 a 30.

Při tomto typu výpočtu nelze zadávat žádný profil standardizovaného užívání zóny. Hodnoty, které jsou v případě výpočtu ENB vybírány z profilu, jsou pro účely výpočtu podle TNI 73 0329 a TNI 73 0330 zadávány do vstupních polí v okně.

Při výpočtu podle TNI, může být v úloze zadána jen jedna zóna typu I-posuzovaná. Počet pomocných zón typu E, NS není omezen.

Při zadání požadavků projektovaných osob v zóně probíhá kontrola, zda tento požadavek vyhovuje podmínkám uvedeným v TNI 73 0329 a TNI 73 0330.

Účinnost zpětného získávání tepla by měla být zadávána o 10 procentních bodů nižší, než je uvedeno v podkladech výrobce zařízení.

Výpočtová teplota v zóně

V TNI není nikde uvedena hodnota, která by měla být při výpočtu použita. Jelikož je v SN EN ISO 13790 pro výpočty rodinných a bytových domů uvedena vnitřní výpočtová teplota 20 °C, je potřeba při výpočtu používat tuto teplotu.

V pravé části okna je několik vstupních polí, určených pro zadání veličin, které jsou nezbytné k výpočtu hodnoty V_x pídivného objemového toku pláštěm budovy.

Tento výpočet je prováděn podle přílohy C, k SN EN ISO 13789:2009, vztah (C.3).

Zahrnutí pídivného toku do výpočtu umožňuje při hodnocení budov zohlednit vliv změny vzduchotěsnosti pláště budovy. K této změně dochází při výměně oken a v menší míře také při montáži velkoplošné vnější izolace. Změna vzduchotěsnosti pláště je ve výpočtech vyjádřena veličinou n_{50} . Proto je třeba zadat $n_{50}(V1)$ charakterizující stávající stav budovy a $n_{50}(V2)$, charakterizující stav po stavebních úpravách.

Upozornění:

v normách uvedené hodnoty n_{50} nejsou ze shora omezeny. Po konzultaci s doc. Svobodou doporujuj jako maximální hodnotu n_{50} stávajícího stavu pro RD použít hodnotu 15

a u BD používat hodnotu 10.

P i rozené v trání

P i p i rozeném v trání p echází vztah (C.3) z ISO 13789:2009 na tvar $V_x = V_i \cdot n_{50} \cdot e$

Nucené v trání

Hodnota dV rozdílu objemového toku vzduchu p i nuceném v trání je dána rozdílem mezi p ivád ným a odvád ným vzduchem, která m že být v n kterých p ípadech > 0 m³/h

V p ípad p i rozeného v trání je tato hodnota rovna 0 m³/h.

Vnit ní objem zóny V_i

Podle TNI 73 0329 a 30 je hodnota vnit ního objemu zóny vypo ítána sou inem podlahové plochy podlaží a sv tlé výšky podlaží. U podlaží se r znými sv tlými výškami má být použit postup, který dá výsledek blížíící se nejlépe skute nosti. Vnit ní objem zóny je ur en sou tem objem jednotlivých podlaží.

Zm ny v hodnot V_x budou ovliv ovat m rnou ztrátu v tráním H_v , pro kterou bude platit

$$H_v = 0,33 \cdot (V_v \cdot (1 - Z_{ZT}) + V_x)$$

kde V_v je objem v tracího vzduchu, vypo ítaný z po tu osob.

Okno Parametry zóny pro zóny typu E a NS

Okno je určeno k zadání výměny vzduchu v pomocných zónách E a NS. Z této hodnoty se počítá hodnota H_{vm} – rné ztráty v tráním pomocné zóny.

Přítomnosti v tomto typu výpočtu nelze zadávat žádný profil standardizovaného užívání zóny a nezadává se Podlahová plocha zóny A_{gross}

Seznam konstrukcí pomocné zóny typu E – sousední nevytápěné

U pomocné zóny E se do seznamu konstrukcí na hranici zóny zadávají jen konstrukce oddělující zónu od vnějšího prostředí. Konstrukce, přes kterou je pomocná zóna E tepelně propojena s posuzovaným objektem se do tohoto seznamu **nezadává**.

U zóny E není třeba zadávat konstrukce přilehlé k zemině. Tepelný tok H_g konstrukcí přilehlých k zemině se při výpočtu nezapočítává.

Seznam konstrukcí pomocné zóny typu NS – nevytápěný suterén

U pomocné zóny NS se do seznamu konstrukcí na hranici zóny zadávají jen konstrukce oddělující zónu od vnějšího prostředí, včetně konstrukcí přiléhajících k zemině. **Podlahová konstrukce**, přes kterou je pomocná zóna NS tepelně propojena s posuzovaným objektem se do tohoto seznamu **nezadává**.

Zadání těchto pomocných zón umožňuje počítat hodnotu U_{sou} – initele prostupu tepla (konstrukce, ke které pomocné zóny přiléhají) na hodnotu U_{ekv} , podle SN EN ISO 13789 nebo SN EN ISO 13370.

Konstrukce tvořící obálku pomocných zón nejsou zobrazovány v žádných seznamech souvisejících s hodnocenou budovou, například v tabulce D4 Příkazu.

Schéma výpočtu podle ISO 13789 a ISO 13370

Stěna oddělující vytápěný prostor od přilehlého nevytápěného prostoru má plochu A_x a součinitel prostupu tepla U_x .

Hodnota U_{ekv} této stěny, která v sobě zahrnuje vliv nevytápěného prostoru na tepelnou ztrátu této stěny se počítá postupem:

$$U_{ekv} = H_{ekv}/A_x$$

$$H_{ekv} = H_x * (H_T + H_g + H_v) / (H_x + H_T + H_g + H_v)$$

$$H_x = U_x \cdot A_x$$

Poměr

U_{ekv}/U_x vyjadřuje hodnotu redukčního koeficientu.

Poznámka:

Uvedené schéma výpočtu platí pro typ E i NS. U typu E je pro výpočet hodnota H_g nastavena na $H_g=0$.

U typu NS může být považující plocha konstrukcí zóny ve styku se zemí. V tomto případě je vhodné uplatnit pro výpočet hodnoty U_{ekv} konstrukcí přilehlých k zemi.

Přiznání pomocné zóny ke konstrukci na hranici posuzované zóny.

Přiznání se provádí v seznamu konstrukcí na hranici zóny typu I-posuzovaná, kde je dotčená konstrukce zadána. Do sloupce Z u této konstrukce zadáme číslo pomocné zóny. Po tomto zadání proběhne výpočet hodnoty U_{ekv} a hodnoty U_{ekv}/U .

K zadání čísla zóny je třeba kliknutím na konstrukci otevřít okno Konstrukce, kde je pole pro zadání čísla zóny umístěno za polem Prostedí za konstrukcí.

Lineární vazby

V programu je používán termín pířážka na lineární vazby s označením ULV

V TNI z roku 2009 byl použit píesnější termín **Zvýšení pr m rné hodnoty sou initele prostupu tepla obálky budovy Uem.**

Hodnota pířážky ULV na lineární vazby, které charakterizují tepelné toky ve styku r zných konstrukcí

je u standardních starších objektů dána hodnotou 0,1.

SN 73 0540-2:2007 v ásti C3, v poznámce k dokumentu Energetický štítek je uvedeno, že d slednou optimalizací tepelných vazeb mezi konstrukcemi lze docílit snížení vlivu tepelných vazeb až na hodnotu 0,02.

V TNI 73 0329 a 30 jsou hodnoty ULV definovány v tabulce 3.

Program TV a PENB

V t chto programech lze zadávat skute né hodnoty sou initel P sí jednotlivých lineárních vazeb a jejich skute nou délku. K dispozici je i katalog lineárních vazeb.

Pokud zadáme skute né hodnoty lineárních vazeb do seznamu konstrukcí na hranici zóny, není třeba je ešit pířážkou ULV.

Oba programy použití pířážky ULV umož ůují.

Program TZ

P í zpracování dokument ů hodnotících energetické vlastnosti budovy je třeba zohlednit tepelné toky ve styku r zných konstrukcí pířážkou ULV.

Výpo et

M rná tepelná ztráta vlivem tepelných vazeb, po ítaná pomocí pířážky ULV

$$HLV = ULV * A$$

kde A je plocha obálky posuzované zóny.

Problematika použití koeficientu redukcce b

Uvedené hodnoty a postupy budeme průběžně aktualizovat na základě případných dalších změn v legislativě a odborné literatuře.

Nicméně, o použití správné hodnoty b v konkrétním výpočtu si rozhoduje zpracovatel výpočtu.

Literatura:

TNI 73 0330:2010

TNI 73 0329:2010

ISO 13370:2009

ISO 13789:2009

SN 73 0540:3:2005, tabulka F.2

Hodnocení budov podle TNI

				b
1	Průsvitné výplně otvorů proti vnějšímu vzduchu	TNI 73 0330 I. 8.2 a dodatek k TNI 73 0329 Uvedená hodnota platí i při výpočtu Uem pro mnohého součinitele průstupu tepla obálky budovy, je-li tento výpočet prováděn podle metody hodnocení objektu podle TNI. Výpočet je prováděn podle metodiky SN 73 0540-2 s tím, že veličina b u výplně má hodnota b=1,00.		1,00
2	Neprůsvitné konstrukce proti vnějšímu vzduchu			1,00
3	Konstrukce přilehlé zemině	Výpočet podle ISO13370		U _{ekv} /U

ENB - Modul energetická náročnost budov

		<p>Na základ hodnot U_o, U_{iz}, U_{bf}, U_{bw} Ize v okn Konstrukce</p> <p>zadat hodnotu U_{ekv}</p> <p>Nov byly zavedeny do TNI tabulky pro stanovení U_{ekv}.</p>		
4	Konstrukce p ilehlé k nevytáp ným prostor m	<p>Výpo et podle ISO 13789 a ISO 13370</p> <p>Na základ zadání pomocné zóny a její p i azení konstrukci</p> <p>na hranici posuzované budovy je vypo ítána hodnota U_{ekv}</p>		U _{ekv} /U
5	Sousední vytáp né prostory za hranicí posuzované budovy	<p>SN EN ISO 13789, TNI 730330</p> $b = (i - sp) / (i - e)$ <p>i vnit ní výpo tová teplota zóny, posuzované budovy</p> <p>e venkovní výpo tová oblastní teplota</p> <p>sp teplota v sousední prostoru za hranicí zóny</p> <p>Pro ú ely výpo tu podle TNI smí být maximální použitá hodnota</p> <p>sp = 10 ° C</p> <p>Z toho plynou pro zvolené podmínky tyto hodnoty</p> $b = (20 - 10) / (20 - (-18)) = 0,27$ $b = (20 - 10) / (20 -$		

ENB - Modul energetická náročnost budov

		$(-15)) = 0,29$ $b = (20-10) / (20 - (-12)) = 0,32$		
6	V TNI 73 0329 a TNI 73 0330:2010 je uvedeno, za jakých podmínek je možné používat hodnoty z SN 73 0540-3, tabulka F2.			

Výpočet pro účely zpracování ENB podle vyhlášky 148 /2007 Sb

	b
1 Pr svislé výplně otvorů proti vnějšmu vzduchu	1,15
2 Pro všechny ostatní případy je vždy na straně bezpečnosti použít postup platných pro výpočet podle TNI, které jsou plně v souladu s ISO 13790. Pokud nebude vydán žádný komentář k NKN, kde jsou běžně používané hodnoty z tabulky F.2, SN 730540-3:2005, lze pro výpočty používat i tyto hodnoty.	

Výpočet obálky budovy podle SN 73 0540-2:2007

	b
1 Pr svislé výplně otvorů proti vnějšmu vzduchu	1,15
2 Pro všechny ostatní případy je třeba pro zpracování energetického štítku obálky budovy používat hodnoty z tabulky F.2, SN 730540-3:2005.	

Okno Konstrukce zóny

Okno je určeno k zadávání jednotlivých konstrukcí do seznamu konstrukcí na hranici zóny.

Pokud se v poli Typ konstrukce nastaví „průsvitná výplň“, aktivuje se tlačítko Clonění, které je umístěno dole v okně Konstrukce.

Tlačítkem Clonění lze otevřít okno Konstrukce – clonění, kde jsou vstupní pole pro zadání jednotlivých initelů, které ovliví výpočet tepelných zisků.

V okně jsou souběžně zobrazovány údaje pro variantu 1 (V1) a variantu 2 (V2).

Pokud je přípustná jejich editace, jsou pole aktivní. Od verze 3.1.1 lze i u neprůsvitných konstrukcí zadat různé rozměry pro (V1) a (V2). To umožňuje v rámci jedné úlohy zohlednit změnu rozměrů budovy po zaizolování pláště budovy.

Pole Prostedí za konstrukcí

Vstupní pole obsahuje nabídky prostředí za konstrukcí.

Volba - Zemina

Pokud se vybere nabídka „zemina“ je měrná ztráta konstrukcí zahrnuta do hodnoty Hg, měrných tepelných ztrát zóny zeminou. Při výpočtech potřeby tepla mohou mít tyto konstrukce jiný výpočtový režim, než konstrukce ostatní.

Volba - Nevytápěná zóna

Výběr této nabídky aktivuje vstupní pole pro zadání čísla zóny, která za touto konstrukcí leží. Tato vazba konstrukce na hranici posuzované zóny a nevytápěné zóny je využívána při výpočtu měrných tepelných ztrát přes nevytápěné prostory. Program vypočítá hodnotu Uekv, kterou lze pak použít pro další výpočet,

Volba - Vytápěná budova

Výběr této nabídky aktivuje vstupní pole pro zadání teploty ve vytápěné budově, která s posuzovanou budovou sousedí. Jelikož TNI 73 0329 a 30 připouští maximální teplotu v sousední vytápěné budově 10 °C, nedovolí program při výpočtu pro SFŽP zadat vyšší teplotu. V případě výpočtu pro účely prokazu ENB, lze zadat i vyšší teploty.

Pole Uekv a pole Uekv/U

Ve verzi 3.1.1 je toto pole obsluhováno jen v případě konstrukcí přilehlých k zemině, u kterých se hodnota Uekv zadává v okně Konstrukce, při vkládání konstrukce do úlohy.

Je-li hodnota Uekv vypočítána na základě vazby konstrukce na přilehlou nevytápěnou zónu, nejsou tato pole obsluhována. Zůstávají prázdná, bez ohledu na obsah stejnojmenných sloupců v tabulce Seznam konstrukcí na hranici zóny.

Naplňování seznamu

Po stisknutí tlačítka **Naplňovat seznam** provede program sumarizaci všech konstrukcí u nichž je v okně **Konstrukce** nastaven atribut **Hranice zóny**. Sumarizace je provedena přes všechny místnosti zahrnuté do zóny. Zobrazení v tabulce Seznam konstrukcí systémové hranice zóny je provedeno na stejném principu jako při ručním zadávání. Za každou konstrukcí je ihned zobrazen seznam výplní.

Tato funkce se využívá v modulu **Obálka budovy** i v modulu **ENB**.

Moduly Obálka budovy a ENB spuštěné z programu TZ

Pozor! Plochy jednotlivých konstrukcí jsou počítány z vnitřních rozměrů. Velikost Objemu posuzované zóny je též vypočtena z vnitřních rozměrů.

V tomto případě je velikost plochy neprůsvitné konstrukce zobrazená ve sloupci A menší, než odpovídá skutečnému vnitřnímu rozměru. Zobrazená hodnota je dána součinem údajů zobrazených ve sloupcích x (1. rozměr) a y (2. rozměr). Pokud bychom chtěli navýšit hodnotu plochy A například o 5 % zadáme do sloupce x hodnotu 1,05.

Moduly Obálka budovy a ENB spuštěné z programu TV

Pokud pracujeme v programu TV v systému vnějších rozměrů, odpovídá hodnota plochy A skutečným vnitřním rozměrům. Objem posuzované zóny je vypočítán jako **součet vnitřních objemů** jednotlivých místností.

Karta Údaje do tiskové sestavy

Karta je určená doplnění textu a údajů do Průkazu.