

Národní metodika výpočtu energetické náročnosti budov

Závěrečná zpráva

Anotace obsahu: Publikace obsahuje popis výpočetního nástroje pro výpočet energetické náročnosti budov.	
Klient:	Česká energetická agentura VINOHRADSKÁ 8 120 00 PRAHA 2
Zpracovatel:	ČVUT V PRAZE, FAKULTA STAVEBNÍ, KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV
ŘÍJEN 2006	

Publikace je určena pro poradenskou činnost a je zpracována v rámci Státního programu pro podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů pro rok 2006 – část A

OBSAH

1.	Souhrn-----	4
2.	Popis výpočetního nástroje-----	5
2.1	Požadavky na HW a SW -----	5
2.2	Informace ke spuštění-----	5
3.	Přílohy-----	6
3.1	Příloha 1 - Profily standardizovaného užívání zón budovy-----	6
3.1.1	Profil 1 – Rodinné domy -----	6
3.1.2	Profil 2 – Obytné domy-----	8
3.1.3	Profil 3 – Administrativní budovy -----	11
3.1.4	Profil 4 – Vzdělávací budovy-----	15
3.1.5	Profil 5 – Zdravotnická zařízení-----	19
3.1.6	Profil 6 – Hotely a restaurace-----	23
3.1.7	Profil 7 – Sportovní zařízení-----	28
3.1.8	Profil 8 – Budovy pro obchodní účely -----	31
3.1.9	Profil 9 – Ostatní budovy-----	35
3.1.10	Profil 10 – Obecná nevytápěná zóna -----	38
3.2	Příloha 2 - Klimatická data-----	41
3.2.1	Intenzita slunečního záření-----	51
3.2.2	Měrná vlhkost-----	51
3.2.3	Doba slunečního svitu -----	51
3.3	Příloha 3 - Měrná roční spotřeba elektřiny na osvětlení-----	52

Název publikace Národní metodika výpočtu energetické náročnosti budov

Verze Závěrečná zpráva

Datum říjen 2006

ev.č 2220046120

Přílohy 1x nosič CD s výpočetním nástrojem verze 10 k 31.10.2006
(178 MB -187 535 360 bajtů, 5 souborů)

Zpracovatel:

ČVUT v Praze, Fakulta stavební, Katedra technických zařízení budov
Tháškova 7
166 29 Praha 6

doc.Ing.Karel Kabele, CSc. – vedoucí projektu
Ing.Miroslav Urban
Ing.Michal Kabrhel. Ph.D.
Ing.Daniel Adamovský
Ing.Roman Musil

Objednatel:

Česká energetická agentura
Vinohradská 8
120 00 Praha 8

1. Souhrn

Výpočetní nástroj je vytvořen jako pomůcka pro výpočet energetické náročnosti budov ve smyslu zpracování Průkazu energetické náročnosti budov ve formě protokolu a jeho grafického znázornění. Nástroj je řešen jako otevřený s možností zobrazení všech vazeb a vztahů zdrojového kódu. Je určen pro užívání odbornou veřejností, především však energetickými auditory a osobami oprávněnými zpracovávat průkaz energetické náročnosti budov.

Postup a metodika výpočtu vyplývá z návrhu prováděcího předpisu k § 6A zákona 406/2000 Sb., o hospodaření energií vypracovaného pro Ministerstvo průmyslu a obchodu firmou Enviro s.r.o. pod referenčním číslem ECZ6063.

Nad rámec výše uvedeného návrhu prováděcího předpisu nástroj obsahuje některé další údaje a data nutná pro zpracování výpočtu. Jedná se především o předdefinované uživatelské profily pro jednotlivé typy provozů a klimatická data používaná pro výpočet. Oba tyto datové soubory jsou podrobně popsány v této zprávě a doporučujeme v rámci dalšího postupu zpracování prováděcího předpisu k § 6A zákona 406/2000 Sb., o hospodaření energií je do předpisu začlenit, neboť výrazně ovlivňují výsledek výpočtu.

Ve výpočetním nástroji jsou v části umělého a denního osvětlení zohledněny informace poskytnuté STÚ-E, zpracované v rámci produktu „Postup podle EN pro EA a EP pro budovy v části umělé a denní osvětlení.“

Výpočetní nástroj byl zpracováván souběžně s návrhem prováděcího předpisu k § 6A zákona 406/2000 Sb., o hospodaření energií (zpracovatel Enviro s.r.o) v období květen až říjen 2006.

V předkládané verzi 1 výpočetního nástroje je zapracováno znění výše uvedeného návrhu prováděcího předpisu ze dne 3.10.2006 a připomínky oponenta Ing.Jana Pejtera, uvedené v oponentním posudku z 30.10.2006.

2. Popis výpočetního nástroje

Výpočetní nástroj je vytvořen v programu Microsoft Excel s využitím programovatelných funkcí pro ošetření některých okrajových vlastností výpočtu.

Nástroj obsahuje 3 vzájemně propojené sešity, z nichž první zajišťuje zadání, výpočet a výstupy pro řešenou budovu, druhý a třetí sešit obsahuje výpočet pro budovu stávající energetické úrovně a budovu referenční. Uživatel s nástrojem komunikuje pouze prostřednictvím prvního sešitu vkládáním dat do odemčených buněk. Výpočtové buňky a buňky obsahující závazné výstupy jsou zamčeny a/nebo skryty.

Výpočet probíhá simultánně při zadávání hodnot a to současně pro všechny tři modelované případy.

Součástí nástroje je kontextová nápověda.

2.1 Požadavky na HW a SW

Doporučená minimální konfigurace počítače:

Procesor 1,5 GHz, 512 RAM, HDD 60GB, Windows XP, Microsoft Office XP nebo

2.2 Informace ke spuštění

1. Před spuštěním zkopírujte obsah CD (178 MB -187 535 360 bajtů, 5 souborů) na pevný disk Vašeho počítače do zvoleného složky řešeného projektu (např. "Bytový dům Jarní")
2. Nástroj se spouští souborem SPUSTENI-ENB.xlw v MS Excel.
3. Pokud MS Excel vyžaduje aktualizaci propojení sešitů, nebo pokud se Vaše instalace MS Excel dotazuje na povolení maker, povolte.
4. Zadejte požadované hodnoty dle instrukcí a kontextové nápovědy.
5. Veškeré úpravy a zadání provádějte v sešitu 01-Bilanci_hodnoceni-Budova.xls.
6. Sešity 02-Bilanci_hodnoceni-Referenci_budova.xls a 03-Bilanci_hodnoceni-Budova_stavajici_urovne.xls obsahují pouze pomocné výpočty pro bilanční posouzení budovy.
7. Výpočet ukládejte jako všechny sešity vždy do složky projektu.
8. Nepřejmenovávajíte listy ani sešity.
9. Po ukončení práce na projektu doporučujeme složku archivovat např. na CD
10. HESLO pro odemknutí jednotlivých listů: *heslo*. Vzhledem k provázanosti výpočtu nedoporučujeme do nástroje zasahovat.

3. Přílohy

3.1 Příloha 1 - Profily standardizovaného užívání zón budovy

V následujících kapitolách jsou uvedeny parametry jednotlivých zón předem definovaných ve výpočetním programu. Jednotlivé zóny jsou seřazeny do provozně příbuzných profilů, např. obytné domy, administrativní budovy apod. Hodnoty seřazené v tabulkách podle příslušnosti k užívání zóny, vytápění, chlazení, větrání a tepelným ziskům slouží jako vstupní údaje do výpočtu. U důležitých hodnot je dále uveden zdroj z kterého bylo čerpáno.

3.1.1 Profil 1 – Rodinné domy

Prvním profilem zón je rodinný dům uvažovaný s běžným celodenním provozem (Tab. 1). Profil je rozdělen na dvě zóny tj. zóna normový byt reprezentující standardní byt v rodinném domě o ploše 90 m². Druhá zóna definuje nevytápěné místnosti v domě. Provozní doba v obou zónách je uvažována 24 hodin a 365 dní v roce.

Vnitřní výpočtová teplota (Tab. 2) je v zóně bytu uvažována 21 °C při vytápění s maximálním poklesem 3 K na 18 °C pro vytápění mimo provozní dobu. V případě nevytápěných místností je pro oba režimy stanovena společná teplota 16 °C.

Tab. 1 Profil rodinné domy - užívání zóny

Užívání zóny				
typ zóny	počátek provozu zóny	konec provozu zóny	provozní doba užívání zóny	roční užívání budovy počet provozních dní
	-	-	$t_{use,h}$	$t_{use,d}$
	hodina	hodina	h	den
Rodinné domy - Normový byt	0	24	24	365
Rodinné domy - Nevytápěné místnosti	0	24	24	365

Tab. 2 Profil rodinné domy - vytápění

Vytápění			
typ zóny	vnitřní výpočtová teplota pro režim vytápění	vnitřní výpočtová teplota pro režim vytápění mimo provozní dobu	provozní doba vytápění objektu
	$\theta_{i,H}$		$t_{H,h}$
	°C		hod/den
Rodinné domy - Normový byt	21	18	24
Rodinné domy - Nevytápěné místnosti	16	16	0

Ačkoliv není v současné bytové výstavbě běžné chlazení jsou pro zónu bytu uvedeny vstupní údaje umožňující ve výpočtu zvolit výpočet spotřeby energie na chlazení (Tab. 3). Výpočtová teplota pro režim chlazení je stanovena na obvyklých 26 °C. Pokud je

systém chlazení mimo provoz, nebo není instalován je vnitřní výpočtová teplota uvažována 30 °C. Teplota přiváděného vzduchu do zóny při provozu chlazení je uvažována o 5 K nižší než výpočtová.

Vstupní údaje pro větrání zahrnují jak možnost přirozeného i nuceného větrání. Hodnoty jsou pro každou zónu vztaženy na počet osob, z které je při nuceném a hybridním větrání vypočítán minimální tok větracího vzduchu $V_{V,k}$. Základní hodnotou je 50 m³/h na osobu. Pro přirozené větrání je u obou zón základním parametrem uvažována násobnost výměny vzduchu 0,5 1/h. Průměrná teplota přiváděného vzduchu při nuceném větrání je stanovena pro potřeby přívodu minimálního množství vzduchu, rozdíl proti výpočtové teplotě v zóně je do bilance potřeb energie započítán. Pro přirozené větrání je ve výpočtu využita teplota venkovního vzduchu pro daný výpočtový interval.

Tab. 3 Profil rodinné domy - chlazení

Chlazení				
typ zóny	vnitřní výpočtová teplota pro režim chlazení	vnitřní výpočtová teplota pro režim chlazení mimo provozní dobu	provozní doba chlazení objektu	teplota přiváděného vzduchu pro chlazení
	$\theta_{i,C}$		$t_{C,h}$	$T_{supp;n}$
	°C		hod/den	°C
Rodinné domy - Normový byt	26	30	24	21
Rodinné domy - Nevytápěné místnosti	30	30	0	30

Tab. 4 Profil rodinné domy - větrání

Větrání						
typ zóny	nucené, hybridní			přirozené		
	minimální tok větracího vzduchu	měrná jednotka	průměrná teplota přiváděného vzduchu	minimální tok větracího vzduchu	průměrná teplota přiváděného vzduchu	doba provozu větracího zařízení
	$V_{V,k}$	-	$T_{supp;n}$	$V_{V,d}$	$T_{supp;n}$	$t_{V,mech,h}$
	m ³ /h/mj.	mj	°C	l/h	°C	hod/den
Rodinné domy - Normový byt	50	osoby	21	0,5	teplota venkovního vzduchu	24
Rodinné domy - Nevytápěné místnosti	0	osoby	18	0,5	teplota venkovního vzduchu	24

Poslední skupinou dat jsou údaje definující tepelné zisky v zóně. Tepelné zisky v Tab. 5 jsou definovány na m² podlahové plochy zóny. Vstupní hodnoty pro výpočet tepelných zisků jsou děleny na tři části, původem od metabolického tepla uživatelů a obyvatelů budovy q_{OCC} , tepelného výkonu spotřebičů q_{APP} a od osvětlovacích zařízení W_{light} . V případě rodinného, příp. bytového domu *budoucí vyhláška* definuje v Tab. 4 celkovou hodnotu průměrné měrné produkce tepla od obyvatelů a ze spotřebičů $q_{OCC+APP}=6 \text{ W/m}^2$. Pro potřeby algoritmu výpočtu byla celková hodnota stejným dílem rozdělena mezi q_{OCC} a q_{APP} . Uvolněné teplo z osvětlení *budoucí vyhláška* počítá z průměrné spotřeby elektřiny na osvětlení v uvažovaném výpočtovém období Φ_{LI} pro jejíž výpočet

je vstupem W_{light} . Hodnoty roční spotřeby elektřiny na osvětlení W_{light} , doba využití denního světla t_D a doba využití bez denního světla za rok jsou čerpány z přílohy 1. Časový podíl f_{OCC} definující přítomnost osob je vypočten z poměru doby užívání zóny v celém dni. Časový podíl f_{APP} udávající dobu provozu spotřebičů pro různá využití prostoru jsou převzaty z *budoucí vyhláška* podle Tab. 3.

Tab. 5 Profil rodinné domy – tepelné zisky

Tepelné zisky							
typ zóny	tepelné zisky			provozní hodiny			ostatní
	osoby	časový podíl přítomnosti osob	pomocné energie	časový podíl doby provozu	doba využití denního světla za rok	doba využití bez denního světla za rok	měrná roční spotřeba elektřiny na osvětlení
	q_{OCC}	f_{OPP}	q_{APP}	f_{APP}	t_D	t_N	W_{light}
	W/m^2	-	W/m^2	-	h	h	kWh/m^2
Rodinné domy - Normový byt	3	1,0	3	0,2	3000	2000	0,9
Rodinné domy - Nevytápěné místnosti	0	1,0	0	0,2	3000	2000	0,13

3.1.2 Profil 2 – Obytné domy

Profil zón obytné domy je definován podobně jako předchozí rodinné domy. Opět je ve všech zónách uvažovaný celodenní provoz (Tab. 6). Profil je rozdělen na tři zóny tj. zóna normový byt reprezentující standardní byt o ploše 71,5 m². Druhá zóna definuje společné prostory v bytovém domě a technické podlaží, třetí popisuje nevytápěné místnosti v domě. Provozní doba ve všech zónách je uvažována 24 hodin a 365 dní v roce.

Vnitřní výpočtová teplota (Tab. 7) je v zóně normového bytu uvažována 21 °C při vytápění s maximálním poklesem 3 K na 18 °C pro vytápění mimo provozní dobu. Společné prostory jsou uvažovány s teplotou 18 °C při vytápění a 16 °C mimo provozní dobu. V případě nevytápěných místností je pro oba režimy stanovena společná teplota 16 °C.

Tab. 6 Profil obytné domy - užívání zóny

Užívání zóny				
typ zóny	počátek provozu zóny	konec provozu zóny	provozní doba užívání zóny	roční užívání budovy počet provozních dní
	-	-	$t_{\text{use},h}$	$t_{\text{use},d}$
	hodina	hodina	h	den
Obytný dům - Normový byt	0	24	24	365
Obytný dům - Společné prostory, technické podlaží	0	24	24	365
Obytný dům - Nevytápěné místnosti	0	24	24	365

Tab. 7 Profil obytné domy - vytápění

Vytápění			
typ zóny	vnitřní výpočtová teplota pro režim vytápění	vnitřní výpočtová teplota pro režim vytápění mimo provozní dobu	provozní doba vytápění objektu
	$\theta_{i,H}$		$t_{H,h}$
	°C		hod/den
Obytný dům - Normový byt	21	18	24
Obytný dům - Společné prostory, technické podlaží	18	16	24
Obytný dům - Nevytápěné místnosti	16	16	0

Ačkoliv není v současné bytové výstavbě běžné chlazení jsou pro zónu bytu uvedeny vstupní údaje umožňující ve výpočtu zvolit výpočet spotřeby energie na chlazení (Tab. 8). Výpočtová teplota pro režim chlazení je stanovena na obvyklých 26 °C. Pokud je zóna vybavená systémem chlazení mimo provoz, nebo chlazení není instalováno je vnitřní výpočtová teplota uvažována 30 °C. Teplota přiváděného vzduchu do zóny při provozu chlazení je uvažována o 5 K nižší než výpočtová.

Tab. 8 Profil obytné domy - chlazení

Chlazení				
typ zóny	vnitřní výpočtová teplota pro režim chlazení	vnitřní výpočtová teplota pro režim chlazení mimo provozní dobu	provozní doba chlazení objektu	teplota přiváděného vzduchu pro chlazení
	$\theta_{i,C}$		$t_{C,h}$	$T_{supp,n}$
	°C		hod/den	°C
Obytný dům - Normový byt	26	30	24	21
Obytný dům - Společné prostory, technické podlaží	30	30	24	30
Obytný dům - Nevytápěné místnosti	30	30	0	30

Vstupní údaje pro větrání zón obytného domu zahrnují možnosti přirozeného i nuceného větrání. Při nuceném a hybridním větrání je minimální tok větracího vzduchu $V_{v,k}$ vypočítán z počtu osob obývajících zónu, nebo podlahové plochy. Základní hodnotou u normového bytu zůstává 50 m³/h na osobu obdobně jako u profilu 1. Průtok vzduchu u zóny společných prostorů a nevytápěných místností je definován hodnotou 4 m³ a 2 m³ na m² podlahové plochy. Pro přirozené větrání je u všech zón základním parametrem uvažována násobnost výměny vzduchu 0,5 1/h. Průměrná teplota přiváděného vzduchu při nuceném větrání je stanovena pro potřeby přívodu minimálního množství vzduchu, rozdíl proti výpočtové teplotě v zóně je do bilance potřeb energie započítán. Pro přirozené větrání je ve výpočtu využita teplota

venkovního vzduchu pro daný výpočtový interval. Provozní doby větracího zařízení odpovídají době užívání zóny.

Tab. 9 Profil obytné domy - chlazení

typ zóny	Větrání					
	nucené, hybridní			přírozené		
	minimální tok větracího vzduchu	měrná jednotka	průměrná teplota přiváděného vzduchu	minimální tok větracího vzduchu	průměrná teplota přiváděného vzduchu	doba provozu větracího zařízení
	$V_{V,k}$ $m^3/h/mj.$	- mj	$T_{supp;n}$ $^{\circ}C$	$V_{V,d}$ l/h	$T_{supp;n}$ $^{\circ}C$	$t_{V,mech,h}$ hod/den
Obytný dům - Normový byt	50	osoby	21	0,5	teplota venkovního vzduchu	24
Obytný dům – Spol. prostory, techn. podlaží	4	m^2 podlahové plochy	18	0,5	teplota venkovního vzduchu	24
Obytný dům - Nevytápěné místnosti	2	m^2 podlahové plochy	16	0,5	teplota venkovního vzduchu	24

Skupina dat definující tepelné zisky v zóně jsou uvedeny v Tab. 10 a jsou definovány na m^2 podlahové plochy zóny. Vstupní hodnoty pro výpočet tepelných zisků jsou děleny na tři části, původem od metabolického tepla uživatelů a obyvatelů budovy q_{OCC} , tepelného výkonu spotřebičů q_{APP} a od osvětlovacích zařízení W_{light} . V případě bytového domu *budoucí vyhláška* definuje v tab.č.4 celkovou hodnotu průměrné měrné produkce tepla od obyvatelů a ze spotřebičů $q_{OCC+APP} = 6 W/m^2$. Pro potřeby algoritmu výpočtu byla celková hodnota stejným dílem rozdělena mezi q_{OCC} a q_{APP} . Uvolněné teplo z osvětlení počítá metodika v *budoucí vyhláška* z průměrné spotřeby elektřiny na osvětlení v uvažovaném výpočtovém období Φ_{LI} pro jejíž výpočet je vstupem W_{light} . Hodnoty roční spotřeby elektřiny na osvětlení W_{light} , doba využití denního světla t_D a doba využití bez denního světla za rok jsou čerpány z přílohy 1.

Tab. 10 Profil obytné domy – tepelné zisky

typ zóny	Tepelné zisky						
	tepelné zisky			provozní hodiny			ostatní
	osoby	časový podíl přítomnosti osob	pomocné energie	časový podíl doby provozu	doba využití denního světla za rok	doba využití bez denního světla za rok	měrná roční spotřeba elektřiny na osvětlení
	q_{OCC} W/m^2	f_{OPP} -	q_{APP} W/m^2	f_{APP} -	t_D h	t_N h	W_{light} kWh/m^2
Obytný dům - Normový byt	3	1,0	3	0,2	3000	2000	0,9
Obytný dům – Spol. prostory, techn. podlaží	0	1,0	0	0,2	3000	2000	0,18
Obytný dům - Nevytápěné místnosti	0	1,0	0	0,2	3000	2000	0,18

Časový podíl f_{OCC} definující přítomnost osob je vypočten z poměru doby užívání zóny v celém dni. Časový podíl f_{APP} udávající dobu provozu spotřebičů pro různá využití prostoru jsou převzaty z *budoucí vyhlášky* podle tabulky 3.

3.1.3 Profil 3 – Administrativní budovy

Profil zón administrativní budovy je definován šesti zónami. Předdefinovány jsou pouze typické zóny nejčastěji se vyskytující v administrativní budově. První definuje standardní kancelářské prostory, druhá zasedací místnosti s velkým počtem osob užívající prostor najednou. Speciální provozy např. serverovny popisují zónu s velkým zatížením od technických prostředků. Další přidružené zóny popisují schodiště a chodby, archivy a sklady a garáže jenž jsou součástí posuzované budovy.

Na rozdíl od předchozích profilů uvažuje profil č.3 ve většině zón omezený provoz od 7 h do 18 h (Tab. 11) a pouze 257 dní v roce. Výjimkou jsou speciální prostory s neomezenou dobou provozu a garáže s celodenním provozem pouze o pracovní dny.

Tab. 11 Profil administrativní budovy – užívání zóny

typ zóny	Užívání zóny			
	počátek provozu zóny	konec provozu zóny	provozní doba užívání zóny	roční užívání budovy počet provozních dní
	-	-	$t_{use,h}$	$t_{use,d}$
	hodina	hodina	h	den
Administrativní budovy - kancelářské prostory	7	18	11	257
Administrativní budovy - zasedací místnosti	7	18	11	257
Administrativní budovy - speciální prostory, serverovny	0	24	24	365
Administrativní budovy - Schodiště, chodby, komunikace	7	18	11	257
Administrativní budovy - Sklady, archivy	7	18	11	257
Administrativní budovy - Garáže	0	24	24	257

Vnitřní výpočtová teplota (Tab. 12) je ve všech zónách vyjma garáže zvolena 20 °C¹ při vytápění s maximálním poklesem 4 K na 16 °C pro vytápění mimo provozní dobu. Speciální provozy mají definovanou vnitřní teplotu celoročně 20 °C vzhledem k nepřerušovanému provozu. Vnitřní výpočtová teplota v zóně garáží je pro potřeby výpočtu zvolena 10 °C, ačkoliv se nepředpokládá jejich vytápění. Provozní doba systému vytápění pro jednotlivé zóny koresponduje s dobou užívání, vyjma nevytápěné zóny garáží.

¹ nařízení vlády č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci ve znění nařízení vlády č. 523/2002 Sb. pro třídu práce I.

Tab. 12 Profil administrativní budovy – vytápění

Vytápění			
typ zóny	vnitřní výpočtová teplota pro režim vytápění	vnitřní výpočtová teplota pro režim vytápění mimo provozní dobu	provozní doba vytápění objektu
	$\theta_{i,H}$		$t_{H,h}$
	°C		hod/den
Administrativní budovy - kancelářské prostory	20	16	11
Administrativní budovy - zasedací místnosti	20	16	11
Administrativní budovy - speciální prostory, serverovny	20	20	24
Administrativní budovy - Schodiště, chodby, komunikace	20	16	11
Administrativní budovy - Sklady, archívy	20	16	11
Administrativní budovy - Garáže	10	10	0

Tab. 13 Profil administrativní budovy – chlazení

Chlazení				
typ zóny	vnitřní výpočtová teplota pro režim chlazení	vnitřní výpočtová teplota pro režim chlazení mimo provozní dobu	provozní doba chlazení objektu	teplota přiváděného vzduchu pro chlazení
	$\theta_{i,C}$		$t_{C,h}$	$T_{supp,n}$
	°C		hod/den	°C
Administrativní budovy - kancelářské prostory	26	30	11	21
Administrativní budovy - zasedací místnosti	26	30	11	21
Administrativní budovy - speciální prostory, serverovny	26	26	24	21
Administrativní budovy - Schodiště, chodby, komunikace	26	30	11	21
Administrativní budovy - Sklady, archívy	26	30	11	21
Administrativní budovy - Garáže	30	30	0	30

Zadávaná data pro jednotlivé zóny (Tab. 13) v části chlazení umožňují definovat, zda-li je zóna chlazená či ne vyjma garáží, kde se chlazení nepředpokládá. Zóny mají definovanu vnitřní výpočtovou teplotu při režimu chlazení na 26 °C¹ během provozu

zóny a teplotu 30 °C pro režim chlazení mimo provozní dobu zóny. Spotřeba energie na chlazení při teplotě 30 °C bude vzhledem k vybraným klimatickým datům velmi nízká, téměř nulová. Přesto z důvodu výpočetního algoritmu bylo nutné zvolit relevantní hodnotu. Provozní doba systému chlazení pro jednotlivé zóny opět odpovídá době užívání, vyjma nechlazených zón. Teplota přiváděného vzduchu do chlazených zón je definována s gradientem 5 K proti vnitřní výpočtové teplotě, tudíž částečně snižuje tepelnou zátěž prostoru. Tento chladicí výkon je v rámci výpočtu zahrnut do spotřeby energie na chlazení.

Vstupní údaje pro větrání zón administrativní budovy (Tab. 14) zahrnují možnosti přirozeného i nuceného větrání. V případě nuceného a hybridního větrání jsou měrné hodnoty minimálního toku větracího vzduchu $V_{V,k}$ stanoveny na osobu, případně m^2 podlahové plochy. V kancelářích a zasedacích místnostech jsou hodnoty uvedeny podle platných předpisů¹, u zasedacích místností vzhledem k většímu počtu osob navýšeny na 60 m^3/h . Zóny speciálních prostor, schodišť, skladů a archivů jsou definovány hodnotou vztaženou na m^2 podlahové plochy z důvodu obtížného stanovení kritéria počtu osob. Garáže mají požadavek množství větracího vzduchu stanovený podobně, hodnota je vypočtena z 300 m^3/h na jedno stání o ploše 3 x 6 m.

Tab. 14 Profil administrativní budovy – větrání

typ zóny	Větrání					
	nucené, hybridní			přirozené		
	minimální tok větracího vzduchu	měrná jednotka	průměrná teplota přiváděného vzduchu	minimální tok větracího vzduchu	průměrná teplota přiváděného vzduchu	dobu provozu větracího zařízení
	$V_{V,k}$ $m^3/h/mj.$	- mj	$T_{supp;n}$ $^{\circ}C$	$V_{V,d}$ l/h	$T_{supp;n}$ $^{\circ}C$	$t_{V,mech,h}$ hod/den
Administrativní budovy - kancelářské prostory	50	osoby	20	1	teplota venkovního vzduchu	11
Administrativní budovy - zasedací místnosti	60	osoby	20	2	teplota venkovního vzduchu	11
Administrativní budovy – spec. prostory, serverovny	5	m^2 podlahové plochy	20	0,5	teplota venkovního vzduchu	24
Administrativní budovy - Schodiště, chodby	3	m^2 podlahové plochy	20	0,5	teplota venkovního vzduchu	11
Administrativní budovy - Sklady, archívy	4	m^2 podlahové plochy	20	0,3	teplota venkovního vzduchu	11
Administrativní budovy - Garáže	16,7	m^2 podlahové plochy	12	2	teplota venkovního vzduchu	24

Pro přirozené větrání je minimální tok větracího vzduchu $V_{V,d}$ všech zón počítán pomocí násobnosti výměny vzduchu. Průměrná teplota přiváděného vzduchu při

² ČSN 73 6058 Hromadné garáže. Základní ustanovení.

nuceném větrání je stanovena pro potřeby přívodu minimálního množství vzduchu, rozdíl proti výpočtové teplotě v zóně je do bilance potřeb energie započítán. Pro přirozené větrání je ve výpočtu využita teplota venkovního vzduchu pro daný výpočtový interval.

Vstupní hodnoty pro výpočet tepelných zisků (Tab. 15) jsou děleny na tři části, původem od metabolického tepla uživatelů a obyvatelů budovy q_{OCC} , tepelného výkonu spotřebičů q_{APP} a od osvětlovacích zařízení W_{light} a jsou vždy vztaženy na m^2 podlahové plochy zóny. V případě zóny kancelářských prostor je tepelný zisk z osob stanoven z jedné osoby na $15 m^2$, pro zasedací místnost vychází q_{OCC} z jedné osoby na $2,7 m^2$. Uvolněné teplo z osvětlení *budoucí vyhláška* počítá z průměrné spotřeby elektřiny na osvětlení v uvažovaném výpočtovém období Φ_{LI} pro jejíž výpočet je vstupem W_{light} . Hodnoty roční spotřeby elektřiny na osvětlení W_{light} , doba využití denního světla t_D a doba využití bez denního světla za rok jsou čerpány z přílohy 1.

Časový podíl f_{OCC} definující přítomnost osob je vypočten z poměru doby užívání zóny v celém dni. Časový podíl f_{APP} udávající dobu provozu spotřebičů pro různá využití prostoru jsou převzaty z *budoucí vyhlášky* podle tabulky 3.

Tab. 15 Profil administrativní budovy – tepelné zisky

Tepelné zisky							
typ zóny	tepelné zisky			provozní hodiny			ostatní
	osoby	časový podíl přítomnosti osob	pomocné energie	časový podíl doby provozu	doba využití denního světla za rok	doba využití bez denního světla za rok	měrná roční spotřeba elektřiny na osvětlení
	q_{OCC}	f_{OPP}	q_{APP}	f_{APP}	t_D	t_N	W_{light}
	W/m^2	-	W/m^2	-	h	h	kWh/m^2
Administrativní budovy - kancelářské prostory	5,3	0,5	15	0,2	2250	250	23,9
Administrativní budovy - zasedací místnosti	30	0,5	15	0,2	2250	250	29
Administrativní budovy – spec. prostory, serverovny	0	1,0	50	0,2	2250	250	46,2
Administrativní budovy - Schodiště, chodby	2	0,5	2	0,2	2250	250	10,6
Administrativní budovy - Sklady, archívy	2	0,5	2	0,2	2250	250	6
Administrativní budovy - Garáže	0	1,0	0	0,2	0	2500	7

3.1.4 Profil 4 – Vzdělávací budovy

Profil zón vzdělávacích budov je definován šesti zónami. První definuje běžné učebny a kabinety, druhá posluchárny s velkým počtem osob užívající prostor najednou. Dalšími zónami jsou tělocvična a kuchyně. Doplněny jsou zónami pro chodby a šatny.

Provoz v jednotlivých školních zónách je uvažován od 8 do 16 hodin po 207 dní v roce. V kuchyni, přípravě jídel se předpokládá provoz posunutý vůči vyučovacím prostorům o jednu hodinu. Tělocvičny obvykle bývají využívány i pro mimoškolní aktivity a tudíž umožňují delší provoz po 12 hodin denně.

Tab. 16 Profil vzdělávací budovy – užívání zóny

typ zóny	Užívání zóny			
	počátek provozu zóny	konec provozu zóny	provozní doba užívání zóny	roční užívání budovy počet provozních dní
	-	-	$t_{use,h}$	$t_{use,d}$
	hodina	hodina	h	den
Vzdělávací budovy - Učebny, kabinety	8	16	8	207
Vzdělávací budovy - Posluchárny	8	16	8	207
Vzdělávací budovy - chodby, komunikace	8	16	8	207
Vzdělávací budovy - tělocvičny, sportoviště	8	20	12	207
Vzdělávací budovy - Kuchyně, příprava jídel	7	15	8	207
Vzdělávací budovy - Šatny	8	16	8	207

Vnitřní výpočtová teplota (Tab. 17) je v učebních prostorách, kabinetech a posluchárnách zvolena 21 °C s poklesem na 16 °C pro režim vytápění mimo provozní dobu. Na chodbách, schodištích a ostatních komunikacích je určena vnitřní výpočtová teplota 20 °C s poklesem na stejnou teplotu jako v učebnách. V zóně tělocvičny je určena výpočtová teplota podle předpisu zákona č. 258/2000 Sb.³ na 18 °C. Kuchyně a šatny během provozu jsou definovány teplotou 20 °C. Všechny zóny v tomto profilu jsou zadány jako vytápěné, provozní doba systému vytápění pro jednotlivé zóny koresponduje s dobou užívání.

³ Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů,

Vyhláška ministerstva zdravotnictví č. 108/2001 Sb. kterou se stanoví hygienické požadavky na prostory a provoz škol, předškolních zařízení a některých školských zařízení

Vyhláška ministerstva zdravotnictví č. 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých

Tab. 17 Profil vzdělávací budovy – vytápění

Vytápění			
typ zóny	vnitřní výpočtová teplota pro režim vytápění	vnitřní výpočtová teplota pro režim vytápění mimo provozní dobu	provozní doba vytápění objektu
	$\theta_{i,H}$		$t_{H,h}$
	°C		hod/den
Vzdělávací budovy - Učebny, kabinety	21	16	8
Vzdělávací budovy - Posluchárny	21	16	8
Vzdělávací budovy - chodby, komunikace	20	16	8
Vzdělávací budovy - tělocvičny, sportoviště	18	15	12
Vzdělávací budovy - Kuchyně, přípravný jidel	20	16	8
Vzdělávací budovy - Šatny	20	16	8

Tab. 18 Profil vzdělávací budovy – chlazení

Chlazení				
typ zóny	vnitřní výpočtová teplota pro režim chlazení	vnitřní výpočtová teplota pro režim chlazení mimo provozní dobu	provozní doba chlazení objektu	teplota přiváděného vzduchu pro chlazení
	$\theta_{i,C}$		$t_{C,h}$	$T_{supp,n}$
	°C		hod/den	°C
Vzdělávací budovy - Učebny, kabinety	26	30	8	21
Vzdělávací budovy - Posluchárny	26	30	8	21
Vzdělávací budovy - chodby, komunikace	26	30	8	21
Vzdělávací budovy - tělocvičny, sportoviště	26	30	12	21
Vzdělávací budovy - Kuchyně, přípravný jidel	26	30	8	21
Vzdělávací budovy - Šatny	30	30	8	0

Zadávaná data pro jednotlivé zóny v části chlazení umožňují definovat zda-li je zóna chlazená či ne vyjma šaten, kde se chlazení nepředpokládá. Zóny mají definovanou vnitřní výpočtovou teplotu při režimu chlazení 26 °C³ během provozu zóny a teplotu 30

°C pro režim chlazení mimo provozní dobu zóny. Spotřeba energie na chlazení při teplotě 30 °C bude vzhledem k vybraným klimatickým datům velmi nízká, téměř nulová. Přesto z důvodu výpočetního algoritmu bylo nutné zvolit relevantní hodnotu. Provozní doba systému chlazení pro jednotlivé zóny opět odpovídá době užívání, vyjma nechlazených zón - šaten. Teplota přiváděného vzduchu do chlazených zón je definována s gradientem 5 K proti vnitřní výpočtové teplotě, tudíž částečně snižuje tepelnou zátěž prostoru. Tento chladicí výkon je v rámci výpočtu zahrnut do spotřeby energie na chlazení.

Vstupní údaje pro větrání vzdělávací budovy (Tab. 19) zahrnují možnosti přirozeného i nuceného větrání. V případě nuceného a hybridního větrání jsou měrné hodnoty minimálního toku větracího vzduchu $V_{V,k}$ stanoveny výhradně na osobu, výjimkou jsou chodby a komunikace. V učebnách a kabinetech je podle platných předpisů³ uvedeno 25 m³/h na žáka. Na druhou stranu v posluchárnách je předpoklad převážně dospělé populace tudíž je minimální tok větracího vzduchu stanoven na 50 m³/h na osobu. Kuchyně a přípravný jídel podle předpisu upravujícího hygienické požadavky na stravovací služby⁴ požadují minimální množství vzduchu 70 m³/h na osobu. V zóně tělocvičny je uvedeno množství vzduchu 20 m³/h na osobu³.

Tab. 19 Profil vzdělávací budovy – větrání

typ zóny	Větrání					
	nucené, hybridní			přirozené		
	minimální tok větracího vzduchu	měrná jednotka	průměrná teplota přiváděného vzduchu	minimální tok větracího vzduchu	průměrná teplota přiváděného vzduchu	doba provozu větracího zařízení
	$V_{V,k}$ <i>m³/h/mj.</i>	- <i>mj</i>	$T_{supp;n}$ °C	$V_{V,d}$ <i>l/h</i>	$T_{supp;n}$ °C	$t_{V,mech,h}$ <i>hod/den</i>
Vzdělávací budovy - Učebny, kabinety	25	osoby	21	1	teplota venkovního vzduchu	8
Vzdělávací budovy - Posluchárny	50	osoby	21	1	teplota venkovního vzduchu	8
Vzdělávací budovy - chodby, komunikace	3	m ² podlahové plochy	20	0,5	teplota venkovního vzduchu	8
Vzdělávací budovy - tělocvičny, sportoviště	20	osoby	18	0,5	teplota venkovního vzduchu	12
Vzdělávací budovy - Kuchyně, přípravný jídel	70	osoby	20	2	teplota venkovního vzduchu	8
Vzdělávací budovy - Šatny	25	osoby	20	0,5	teplota venkovního vzduchu	8

4 vyhláška č. 137/2004 Sb. o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných

Pro přirozené větrání je minimální tok větracího vzduchu $V_{V,d}$ všech zón počítán pomocí násobnosti výměny vzduchu. Násobnost výměny vzduchu v učebních zónách je ustanovena na 1 1/h z důvodu výměny celého objemu vzduchu v učebně po vyučovací hodině. Průměrná teplota přiváděného vzduchu při nuceném větrání je stanovena pro potřeby přivodu minimálního množství vzduchu, rozdíl proti výpočtové teplotě v zóně je do bilance potřeb energie započítán. Pro přirozené větrání je ve výpočtu využita teplota venkovního vzduchu pro daný výpočtový interval. Provozní doba větracího zařízení je stejná jako provoz v zóně bez ohledu na to, jestli je zóna větraná přirozeně nebo nuceně.

Vstupní hodnoty pro výpočet tepelných zisků (Tab. 20) jsou děleny na tři části, původem od metabolického tepla uživatelů a obyvatelů budovy q_{OCC} , tepelného výkonu spotřebičů q_{APP} a od osvětlovacích zařízení W_{light} a jsou vždy vztaženy na m^2 podlahové plochy zóny. Průměrné měrné produkce tepla od osob jsou přibližně vypočteny z produkce tepla žáka/osoby při aktivitě příslušející dané zóně na přibližně stanovenou plochu. Hodnoty jsou stanoveny přibližně, ačkoliv produkci tepla lze spočítat podle předpokladu 75 % z dospělé osoby je odhad plochy připadající na jednu osobu méně přesný. Současné předpisy³ uvádí rozsah plochy na jednoho žáka od $1,65 m^2$ do $4 m^2$ dle typu učebny, tudíž byla volena střední hodnota.

Tab. 20 Profil vzdělávací budovy – tepelné zisky

Tepelné zisky							
typ zóny	tepelné zisky			provozní hodiny			ostatní
	osoby	časový podíl přítomnosti osob	pomocné energie	časový podíl doby provozu	doba využití denního světla za rok	doba využití bez denního světla za rok	měrná roční spotřeba elektřiny na osvětlení
	q_{OCC}	f_{OPP}	q_{APP}	f_{APP}	t_D	t_N	W_{light}
	W/m^2	-	W/m^2	-	h	h	kWh/m^2
Vzdělávací budovy - Učebny, kabinety	7,5	0,3	5	0,15	1800	200	10
Vzdělávací budovy - Posluchárny	18	0,3	5	0,15	1800	200	26,4
Vzdělávací budovy - chodby, komunikace	2	0,3	2	0,15	1800	200	11
Vzdělávací budovy - tělocvičny, sportoviště	9	0,5	4	0,25	2000	2000	30
Vzdělávací budovy - Kuchyně, přípravný jídel	15	0,3	20	0,25	1250	1250	8
Vzdělávací budovy - Šatny	7,5	0,3	4	0,25	1800	200	2,5

Hodnoty tepelného výkonu spotřebičů q_{APP} pro jednotlivé zóny jsou převzaty z databáze výpočetního programu DesignBuilders. Tyto hodnoty vycházející z britského prostředí, jsou vyhodnoceny a upraveny aby byly vhodné pro účely našeho výpočetního modelu. Uvolněné teplo z osvětlení *budoucí vyhláška* počítá z průměrné spotřeby elektřiny na osvětlení v uvažovaném výpočtovém období Φ_{LI} pro jejíž výpočet je vstupem W_{light} . Hodnoty roční spotřeby elektřiny na osvětlení W_{light} , doba využití denního světla t_D a doba využití bez denního světla za rok jsou čerpány z přílohy 1.

Časový podíl f_{OCC} definující přítomnost osob je vypočten z poměru doby užívání zóny v celém dni. Časový podíl f_{APP} udávající dobu provozu spotřebičů pro různá využití prostoru jsou převzaty z *budoucí vyhlášky* podle tabulky 3.

3.1.5 Profil 5 – Zdravotnická zařízení

Profil zdravotnických zařízení je rozdělen do sedmi dílčích zón reprezentujících hlavní provozní prostory. Počínaje pokoji pro pacienty, ordinace lékařů, chodby s čekárnami po operační sály. Sestavu zón doplňují kuchyňská zařízení, nevytápěné prostory a garáže. Na rozdíl od předchozích profilů je denní provozní doba mezi jednotlivými zónami v profilu rozdílná. U většiny zón se předpokládá celoroční provoz, vyjma ordinací lékařů a čekáren.

Tab. 21 Profil zdravotnická zařízení – užívání zóny

Užívání zóny				
typ zóny	počátek provozu zóny	konec provozu zóny	provozní doba užívání zóny	roční užívání budovy počet provozních dní
	-	-	$t_{use,h}$	$t_{use,d}$
	hodina	hodina	h	den
Zdravotnická zařízení - pokoje pro pacienty	0	24	24	365
Zdravotnická zařízení - ordinace	7	16	9	257
Zdravotnická zařízení - chodby, čekárny	7	16	9	257
Zdravotnická zařízení - sály	0	24	24	365
Zdravotnická zařízení - Kuchyňská zařízení	6	19	13	365
Zdravotnická zařízení - nevytápěné prostory	0	24	24	365
Zdravotnická zařízení - garáže	0	24	24	365

Vnitřní výpočtová teplota (Tab. 22) v jednotlivých zónách zdravotnického zařízení je stanovena podle platných předpisů ministerstva zdravotnictví⁶. V pokojích pro pacienty

⁵ program DesignBuilder, DesignBuilder Software Ltd. Velká Británie

⁶ vyhláška ministerstva zdravotnictví 49/1993 Sb. o technických a věcných požadavcích na vybavení zdravotnických zařízení v posledním znění 184/1998 Sb.

i ordinacích je volena teplota 22 °C, přičemž pokoje jsou vytápěny nepřetržitě. Operační sály jsou navrženy na stejnou teplotu s útlumem na 18 °C mimo provozní režim vytápění. Nevytápěné prostory jsou navrženy na konstantní teplotu 16 °C a garáže na 10 °C. Provozní doba systému vytápění pro jednotlivé zóny koresponduje s dobou užívání, vyjma nevytápěných prostorů.

Tab. 22 Profil zdravotnická zařízení – vytápění

Vytápění			
typ zóny	vnitřní výpočtová teplota pro režim vytápění	vnitřní výpočtová teplota pro režim vytápění mimo provozní dobu	provozní doba vytápění objektu
	$\theta_{i,H}$		$t_{H,h}$
	°C		hod/den
Zdravotnická zařízení - pokoje pro pacienty	22	22	24
Zdravotnická zařízení - ordinace	22	18	9
Zdravotnická zařízení - chodby, čekárny	20	18	9
Zdravotnická zařízení - sály	22	18	24
Zdravotnická zařízení - Kuchyňská zařízení	15	16	13
Zdravotnická zařízení - nevytápěné prostory	16	16	0
Zdravotnická zařízení - garáže	10	10	0

Jednotlivé zóny v části chlazení umožňují definovat zda-li je zóna chlazená či ne vyjma garáží a nevytápěných prostor, kde se chlazení nepředpokládá. Zóny mají definovanou vnitřní výpočtovou teplotu při režimu chlazení 26 °C⁶ během provozu zóny a teplotu 30 °C pro režim chlazení mimo provozní dobu zóny. Výjimkou je zóna operačních sálů s vnitřní výpočtovou teplotou při režimu chlazení 22 °C a mimo režim 28 °C. Spotřeba energie na chlazení při teplotě 30 °C bude vzhledem k vybraným klimatickým datům velmi nízká, téměř nulová. Přesto z důvodu výpočetního algoritmu bylo nutné zvolit relevantní hodnotu. Provozní doba systému chlazení pro jednotlivé zóny opět odpovídá době užívání, vyjma nechlazených zón. Teplota přiváděného vzduchu do chlazených zón je definována s gradientem 3 K až 5 K proti vnitřní výpočtové teplotě, tudíž částečně snižuje tepelnou zátěž prostoru. Tento chladicí výkon je v rámci výpočtu zahrnut do spotřeby energie na chlazení.

Tab. 23 Profil zdravotnická zařízení – chlazení

Chlazení				
typ zóny	vnitřní výpočtová teplota pro režim chlazení	vnitřní výpočtová teplota pro režim chlazení mimo provozní dobu	provozní doba chlazení objektu	teplota přiváděného vzduchu pro chlazení
	$\theta_{i,C}$		$t_{C,h}$	$T_{supp;n}$
	°C		hod/den	°C
Zdravotnická zařízení - pokoje pro pacienty	26	30	24	21
Zdravotnická zařízení - ordinace	26	30	9	21
Zdravotnická zařízení - chodby, čekárny	26	30	9	21
Zdravotnická zařízení - sály	22	28	24	18
Zdravotnická zařízení - Kuchyňská zařízení	26	30	13	21
Zdravotnická zařízení - nevytápěné prostory	30	30	0	30
Zdravotnická zařízení - garáže	30	30	0	30

Vstupní údaje pro větrání zón budov zdravotnických zařízení (Tab. 24) zahrnují možnosti přirozeného i nuceného větrání. V případě nuceného a hybridního větrání jsou měrné hodnoty minimálního toku větracího vzduchu $V_{v,k}$ stanoveny na osobu, výjimkou jsou nevytápěné prostory a operační sály vztažené na m^2 podlahové plochy. Pokoje pro pacienty mají stanovený minimální tok větracího vzduchu $50 \text{ m}^3/\text{h.os.}$, tato hodnota je odvozena z klidového stavu pacientů s minimální aktivitou. Ordinace lékařů, sesterny apod. jsou větrány $60 \text{ m}^3/\text{h.os.}$ Větrání operačních sálů v návrhu zahrnuje mnoho kritérií postihující zejména koncentraci mikroorganismů a jejich transport v prostoru. Pro stanovení jediného čísla reprezentujícího různé varianty operačních sálů byl převzat požadavek minimálního množství přiváděného vzduchu z normy DIN 1946/47 udávající $0,67 \text{ m}^3/\text{s}$ a z další normy DIN 4799⁸ požadavek minimální plochy operačního sálu 25 m^2 . Množství větracího vzduchu pro chodby a čekárny je stanoveno podle nízké aktivity lidí a sníženo vzhledem k proměnnému počtu osob v čekárnách. Kuchyňské provozy příslušející k zdravotnickým zařízením mají požadavek určený vyhláškou č. 137/2004 Sb.⁴. Pro garáže je požadavek množství větracího vzduchu vztažený opět na m^2 podlahové plochy, hodnota je vypočtena z $300 \text{ m}^3/\text{h}^2$ na jedno stání o ploše $3 \times 6 \text{ m}$. Pro přirozené větrání je minimální tok větracího vzduchu $V_{v,d}$ všech zón počítán pomocí násobnosti výměny vzduchu. Pro operační sály nelze předpokládat přirozený způsob větrání, uvedené hodnoty 20-ti násobné výměny vzduchu je převzata z ASHRAE Handbook⁹. Průměrná teplota přiváděného vzduchu při nuceném větrání je stanovena pro potřeby přívodu minimálního množství vzduchu, rozdíl proti výpočtové

⁷ DIN 1946/4 Raumluftechnik - Teil 4: Raumluftechnische Anlagen in Krankenhäusern (VDI-Lüftungsregeln)

⁸ DIN 4799 Raumluftechnik; Luftführungssysteme für Operationsräume

⁹ ASHRAE Handbook – Applications, 1999

teplotě v zóně je do bilance potřeb energie započítán. Pro přirozené větrání je ve výpočtu využita teplota venkovního vzduchu pro daný výpočtový interval.

Tab. 24 Profil zdravotnická zařízení – větrání

typ zóny	Větrání					
	nucené, hybridní			přirozené		
	minimální tok větracího vzduchu	měrná jednotka	průměrná teplota přiváděného vzduchu	minimální tok větracího vzduchu	průměrná teplota přiváděného vzduchu	dobu provozu větracího zařízení
	$V_{V,k}$	-	$T_{supp;n}$	$V_{V,d}$	$T_{supp;n}$	$t_{V,mech,h}$
	$m^3/h/mj.$	mj	$^{\circ}C$	l/h	$^{\circ}C$	hod/den
Zdravotnická zařízení - pokoje pro pacienty	50	osoby	22	1	teplota venkovního vzduchu	24
Zdravotnická zařízení - ordinace	60	osoby	22	1	teplota venkovního vzduchu	9
Zdravotnická zařízení - chodby, čekárny	30	osoby	20	0,5	teplota venkovního vzduchu	9
Zdravotnická zařízení - sály	96,5	m^2 podlahové plochy	22	20	teplota venkovního vzduchu	24
Zdravotnická zařízení - Kuchyňská zařízení	70	osoby	20	2	teplota venkovního vzduchu	13
Zdravotnická zařízení - nevytápěné prostory	2	m^2 podlahové plochy	16	0,3	teplota venkovního vzduchu	24
Zdravotnická zařízení - garáže	16,7	m^2 podlahové plochy	12	2	teplota venkovního vzduchu	24

Vstupní hodnoty pro výpočet tepelných zisků (Tab. 25) jsou děleny na tři části, původem od metabolického tepla uživatelů a obyvatelů budovy q_{OCC} , tepelného výkonu spotřebičů q_{APP} a od osvětlovacích zařízení W_{light} a jsou vždy vztaženy na m^2 podlahové plochy zóny. Tepelné zisky od osob jsou odvozeny z předpokládaného množství osob v daném prostoru se vzetím v úvahu fyzické aktivity spojené s užíváním přepočítaných na m^2 podlahové plochy. Hodnoty tepelného výkonu spotřebičů q_{APP} pro jednotlivé zóny jsou převzaty z databáze výpočetního programu DesignBuilder⁵. Hodnoty pro specifické prostory zdravotnických zařízení jsou obtížně stanovitelné, například u operačních sálů zahrnují proměnlivé přístrojové vybavení lišící se lékařským zaměřením.

Uvolněné teplo z osvětlení *budoucí vyhláška* počítá z průměrné spotřeby elektřiny na osvětlení v uvažovaném výpočtovém období Φ_{LI} pro jejíž výpočet je vstupem W_{light} . Hodnoty roční spotřeby elektřiny na osvětlení W_{light} , doba využití denního světla t_D a doba využití bez denního světla za rok jsou čerpány z přílohy 1.

Časový podíl f_{OCC} definující přítomnost osob je vypočten z poměru doby užívání zóny v celém dni. Časový podíl f_{APP} udávající dobu provozu spotřebičů pro různá využití prostoru jsou převzaty z *budoucí vyhláška* podle tabulky 3.

Tab. 25 Profil zdravotnická zařízení – tepelné zisky

Tepelné zisky							
typ zóny	tepelné zisky			provozní hodiny			ostatní
	osoby	časový podíl přítomnosti osob	pomocné energie	časový podíl doby provozu	doba využití denního světla za rok	doba využití bez denního světla za rok	měrná roční spotřeba elektřiny na osvětlení
	q_{OCC}	f_{OPP}	q_{APP}	f_{APP}	t_D	t_N	W_{light}
	W/m^2	-	W/m^2	-	h	h	kWh/m^2
Zdravotnická zařízení - pokoje pro pacienty	7,5	1,0	8	0,5	3000	2000	14
Zdravotnická zařízení - ordinace	16	0,4	15	0,2	3000	2000	38
Zdravotnická zařízení - chodby, čekárny	13	0,4	2	0,2	3000	2000	27
Zdravotnická zařízení - sály	20	1,0	35	0,2	0	5000	171
Zdravotnická zařízení - Kuchyňská zařízení	15	0,5	20	0,25	1250	1250	43,47
Zdravotnická zařízení - nevytápěné prostory	0	1,0	0	0,2	3000	2000	11
Zdravotnická zařízení - garáže	0	1,0	0	0,2	0	5000	11

3.1.6 Profil 6 – Hotely a restaurace

Profil popisující hotely a restaurace sestává z osmi zón popisujících základní provozní celky jakými jsou ubytovací prostory, příslušné chodby a komunikace, restaurace a kuchyně. Tyto zóny jsou doplněny dvěma skladovými zónami, nevytápěnými prostory a garážemi. Provozní doby jednotlivých zón uvedených v Tab. 26 se vzájemně odlišují, například ubytovací prostory předpokládají začátek provozu v podvečerních hodinách a konec před polednem, kde hosté opouštějí pokoje. Z těchto dob jsou posléze odvozeny i provozní doby jednotlivých energetických systémů.

Tab. 26 Profil hotely a restaurace – užívání zóny

Užívání zóny				
typ zóny	počátek provozu zóny	konec provozu zóny	provozní doba užívání zóny	roční užívání budovy počet provozních dní
	-	-	$t_{use,h}$	$t_{use,d}$

	<i>hodina</i>	<i>hodina</i>	<i>h</i>	<i>den</i>
Hotely a restaurace - Ubytovací prostory	16	10	18	365
Hotely a restaurace - Chodby, komunikace	0	24	24	365
Hotely a restaurace - Restaurace, stravovací prostory	10	24	14	317
Hotely a restaurace - Kuchyně	10	24	14	317
Hotely a restaurace - Nevytápěné prostory	10	24	14	317
Hotely a restaurace - Sklady potravin	0	24	24	365
Hotely a restaurace - Sklady ostatní	0	24	24	365
Hotely a restaurace - Garáže	0	24	24	365

Vnitřní výpočtová teplota (Tab. 27) je stanovena podle platných předpisů, pokud je popisují. Ostatní případy jsou určeny podle zvyklostí. Vnitřní výpočtová teplota ubytovacích prostor je stanovena analogicky k obytným místnostem, podobně i chodby, ovšem zde vzhledem k vyšší frekvenci pohybu je stanovena vyšší. Vnitřní výpočtová teplota v kuchyních a stravovacích provozech je čerpána z vyhlášky č. 137/2004 Sb.⁴. Sklady potravin mají podle druhu skladovaného materiálu definovány požadavky například v zákoně č. 110/1997 Sb.¹⁰. Ostatní sklady jsou definovány podle naší úvahy, garáže v profilu hotelů a restaurací jsou obdobné předchozím profilům.

Tab. 27 Profil hotely a restaurace – vytápění

Vytápění			
typ zóny	vnitřní výpočtová teplota pro režim vytápění	vnitřní výpočtová teplota pro režim vytápění mimo provozní dobu	provozní doba vytápění objektu
	$\theta_{i,H}$		$t_{H,h}$
	°C		hod/den
Hotely a restaurace - Ubytovací prostory	21	18	18
Hotely a restaurace - Chodby, komunikace	20	20	24
Hotely a restaurace - Restaurace, stravovací prostory	21	18	14

¹⁰ zákon č. 110/1997 o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů ve znění pozdějších předpisů

Hotely a restaurace - Kuchyně	20	16	14
Hotely a restaurace - Nevytápěné prostory	16	16	0
Hotely a restaurace - Sklady potravin	10	10	0
Hotely a restaurace - Sklady ostatní	15	15	0
Hotely a restaurace - Garáže	10	10	0

Tab. 28 Profil hotely a restaurace – chlazení

Chlazení				
typ zóny	vnitřní výpočtová teplota pro režim chlazení	vnitřní výpočtová teplota pro režim chlazení mimo provozní dobu	provozní doba chlazení objektu	teplota přiváděného vzduchu pro chlazení
	$\theta_{i,C}$		$t_{C,h}$	$T_{supp,n}$
	°C		hod/den	°C
Hotely a restaurace - Ubytovací prostory	26	30	18	21
Hotely a restaurace - Chodby, komunikace	26	30	24	21
Hotely a restaurace - Restaurace, stravovací prostory	26	30	14	21
Hotely a restaurace - Kuchyně	26	30	14	21
Hotely a restaurace - Nevytápěné prostory	30	30	0	30
Hotely a restaurace - Sklady potravin	26	26	24	21
Hotely a restaurace - Sklady ostatní	30	30	0	30
Hotely a restaurace - Garáže	30	30	0	30

Zadávaná data pro jednotlivé zóny v části chlazení umožňují definovat zda-li je zóna chlazená či ne vyjma nevytápěných prostorů, ostatních skladů a garáží, kde se chlazení nepředpokládá. Zóny mají definovanu vnitřní výpočtovou teplotu při režimu chlazení na 26 °C během provozu zóny a teplotu 30 °C pro režim chlazení mimo provozní dobu zóny. Přestože, lze z důvodu komfortu uvažovat v prostorách restaurace, případně ubytovacích prostor i nižší teploty nejsou tyto vzhledem k účelu metodiky a výpočetního programu shledány důležité. Pro potřeby výpočtu stanovená teplota pro chlazení mimo provozní dobu může vyvodit při výpočtu minimální potřebu chladu,

ovšem vzhledem k užitým klimatickým datům je tato zanedbatelná. Provozní doba systému chlazení pro jednotlivé zóny opět odpovídá době užívání, vyjma nechlazených zón. Teplota přiváděného vzduchu do chlazených zón zůstává s gradientem 5 K proti vnitřní výpočtové teplotě, tudíž částečně snižuje tepelnou zátěž prostoru. Tento chladicí výkon je v rámci výpočtu zahrnut do spotřeby energie na chlazení.

Tab. 29 Profil hotely a restaurace – větrání

typ zóny	Větrání					
	nucené, hybridní			přirozené		
	minimální tok větracího vzduchu	měrná jednotka	průměrná teplota přiváděného vzduchu	minimální tok větracího vzduchu	průměrná teplota přiváděného vzduchu	dobu provozu větracího zařízení
	$V_{V,k}$	-	$T_{supp;n}$	$V_{V,d}$	$T_{supp;n}$	$t_{V,mech,h}$
	$m^3/h/mj.$	mj	$^{\circ}C$	l/h	$^{\circ}C$	hod/den
Hotely a restaurace - Ubytovací prostory	50	osoby	21	0,5	teplota venkovního vzduchu	15
Hotely a restaurace - Chodby, komunikace	3	m^2 podlahové plochy	20	0,5	teplota venkovního vzduchu	24
Hotely a restaurace - Restaurace, stravovací prostory	60	osoby	21	2	teplota venkovního vzduchu	14
Hotely a restaurace - Kuchyně	70	osoby	20	2	teplota venkovního vzduchu	14
Hotely a restaurace - Nevytápěné prostory	2	m^2 podlahové plochy	16	0,3	teplota venkovního vzduchu	14
Hotely a restaurace - Sklady potravin	10	m^2 podlahové plochy	10	1	teplota venkovního vzduchu	24
Hotely a restaurace - Sklady ostatní	10	m^2 podlahové plochy	16	1	teplota venkovního vzduchu	24
Hotely a restaurace - Garáže	16,7	m^2 podlahové plochy	12	2	teplota venkovního vzduchu	24

Vstupní údaje pro větrání zón daného profilu (Tab. 29) zahrnují možnosti přirozeného i nuceného větrání. V případě nuceného a hybridního větrání jsou měrné hodnoty minimálního toku větracího vzduchu $V_{V,k}$ stanoveny na osobu, případně m^2 podlahové plochy. Ubytovací prostory jsou zohledněny tokem větracího vzduchu $50 m^3/h$ na osobu podobně jako byty v Tab. 9. Prostory stravovací a restaurace vzhledem k předpokládanému zákazu kouření mají definovaný tok vzduchu $60 m^3/h$. Kuchyňské provozy mají požadavek určený vyhláškou č. 137/2004 Sb.⁴. Zóny chodem, komunikací a skladů jsou definovány hodnotou vztaženou na m^2 podlahové plochy z důvodu obtížného stanovení kritéria počtu osob. Garáže mají požadavek množství větracího vzduchu stanovený podobně, hodnota je vypočtena z $300 m^3/h^2$ na jedno stání o ploše 3

x 6 m. Pro přirozené větrání je minimální tok větracího vzduchu $V_{v,d}$ všech zón počítán pomocí násobnosti výměny vzduchu. Průměrná teplota přiváděného vzduchu při nuceném větrání je stanovena pro potřeby přívodu minimálního množství vzduchu, rozdíl proti výpočtové teplotě v zóně je do bilance potřeb energie započítán. Pro přirozené větrání je ve výpočtu využita teplota venkovního vzduchu pro daný výpočtový interval.

Tab. 30 Profil hotely a restaurace – tepelné zisky

Tepelné zisky							
typ zóny	tepelné zisky			provozní hodiny			ostatní
	osoby	časový podíl přítomnosti osob	pomocné energie	časový podíl doby provozu	doba využití denního světla za rok	doba využití bez denního světla za rok	měrná roční spotřeba elektřiny na osvětlení
	q_{OCC}	f_{OPP}	q_{APP}	f_{APP}	t_D	t_N	W_{light}
	W/m^2	-	W/m^2	-	h	h	kWh/m^2
Hotely a restaurace - Ubytovací prostory	3	0,6	4	0,5	3000	2000	3,7
Hotely a restaurace - Chodby, komunikace	2	1,0	4	0,5	3000	2000	55
Hotely a restaurace - Restaurace, stravovací prostory	11	0,6	10	0,25	1250	1250	16,6
Hotely a restaurace - Kuchyně	15	0,6	20	0,25	1250	1250	38,2
Hotely a restaurace - Nevytápěné prostory	0	0,6	0	0,25	3000	2000	9
Hotely a restaurace - Sklady potravin	2	1,0	2	0,25	3000	2000	9
Hotely a restaurace - Sklady ostatní	2	1,0	0	0,25	3000	2000	9
Hotely a restaurace - Garáže	0	1,0	0	0,25	0	5000	11

Vstupní hodnoty pro výpočet tepelných zisků (Tab. 29) jsou děleny na tři části, původem od metabolického tepla uživatelů a obyvatelů budovy q_{OCC} , tepelného výkonu spotřebičů q_{APP} a od osvětlovacích zařízení W_{light} a jsou vždy vztaženy na m^2 podlahové plochy zóny. Průměrné měrné produkce tepla od osob jsou přibližně vypočteny z produkce tepla osob v zóně při aktivitě příslušející dané zóně na přibližně stanovenou plochu. V případě ubytovacích prostor byly opět inspirací bytové prostory. Stravovací prostory a restaurace jsou odvozeny z odhadu jednoho člověka na $7,3 m^2$. Kuchyně odpovídají hodnotám v předchozích profilech.

Hodnoty tepelného výkonu spotřebičů q_{APP} pro jednotlivé zóny jsou převzaty z databáze výpočetního programu DesignBuilder⁵.

Uvolněné teplo z osvětlení *budoucí vyhláška* počítá z průměrné spotřeby elektřiny na osvětlení v uvažovaném výpočtovém období Φ_{LI} pro jejíž výpočet je vstupem W_{light} . Hodnoty roční spotřeby elektřiny na osvětlení W_{light} , doba využití denního světla t_D a doba využití bez denního světla za rok jsou čerpány z přílohy 1. (Dvořáček)

Časový podíl f_{OCC} definující přítomnost osob je vypočten z poměru doby užívání zóny v celém dni. Časový podíl f_{APP} udávající dobu provozu spotřebičů pro různá využití prostoru jsou převzaty z *budoucí vyhlášky* podle tabulky 3.

3.1.7 Profil 7 – Sportovní zařízení

Profil sportovních zařízení je proti předchozím specifický, že sjednocuje velmi široké množství variant sportovních ploch a k nim příslušejících zázemí. Z toho se odvíjí i provozní doby a další údaje stanovené obecně. Provozní doba byla pro tyto účely stanovena na 15 hodin denně od 8 do 23 hodin. Pouze zóna hlediště má zkrácený provoz na 5 hodin denně.

Tab. 31 Sportovní zařízení – užívání zóny

Užívání zóny				
typ zóny	počátek provozu zóny	konec provozu zóny	provozní doba užívání zóny	roční užívání budovy počet provozních dní
	-	-	$t_{use,h}$	$t_{use,d}$
	hodina	hodina	h	den
Sportovní zařízení - Sportovní plochy	8	23	15	325
Sportovní zařízení - Hlediště	18	23	5	317
Sportovní zařízení - Šatny	8	23	15	325
Sportovní zařízení - Chodby, komunikace	8	23	15	325
Sportovní zařízení - Nevytápěné místnosti, technické místnosti	8	23	15	325
Sportovní zařízení - Garáže	8	23	15	325

Vnitřní výpočtová teplota uvedená v Tab. 32 je pro sportovní plochy zvolena na 18 °C, tím pokrývá většinu tělocvičen, krytých stadiónů pro gymnastiku, atletiku apod. Problém může nastat s definicí třeba bazénu, nebo lední plochy, v takovém případě je nutné ve výpočtovém programu založit a definovat vlastní zóny. Od sportovní plochy je samostatnou zónou definováno hlediště přesto, že jde v zásadě o jeden prostor a má shodné výpočtové parametry pro vytápění. Provozní doby systému vytápění jsou společné s provozní dobou v zóně, vyjma nevytápěné zóny garáže.

Tab. 32 Sportovní zařízení – vytápění

Vytápění			
typ zóny	vnitřní výpočtová teplota pro režim vytápění	vnitřní výpočtová teplota pro režim vytápění mimo provozní dobu	provozní doba vytápění objektu
	$\theta_{i,H}$		$t_{H,h}$
	°C		hod/den
Sportovní zařízení - Sportovní plochy	18	16	15
Sportovní zařízení - Hlediště	18	16	5
Sportovní zařízení - Šatny	20	16	15
Sportovní zařízení - Chodby, komunikace	20	16	15
Sportovní zařízení - Nevytápěné místnosti, technické místnosti	16	16	15
Sportovní zařízení - Garáže	10	10	0

Pouze tři zóny v profilu jsou s možností volby chlazení (Tab. 33). Ve všech případech je výpočtová teplota stanovena na 26 °C s výhradou jako u zadávacích dat k vytápění. Teplota přiváděného vzduchu je opět stanovena s 5 K gradientem proti vnitřní výpočtové teplotě. Provozní doba systému chlazení pro chlazené zóny opět odpovídá době užívání.

Vstupní údaje pro větrání zón daného profilu (Tab. 34) zahrnují možnosti přirozeného i nuceného větrání. V případě nuceného a hybridního větrání jsou měrné hodnoty minimálního toku větracího vzduchu $V_{V,k}$ stanoveny na osobu, případně m^2 podlahové plochy. Průtok větracího vzduchu pro zónu sportovní plochy je stanoven na 120 m^3/h vycházející z požadavku sportovců s daleko vyšší fyzickou aktivitou než v hledišti kde je uvažováno 70 m^3/h na osobu. Množství větracího vzduchu pro šatny je stanoveno na 30 m^3/h , číslo je stanoveno z proměnlivého provozu střídajícího v dlouhých intervalech plné a prázdné obsazení. Zóny chodem, komunikací a technických místností jsou definovány hodnotou vztaženou na m^2 podlahové plochy z důvodu obtížného stanovení kritéria počtu osob. Garáže mají požadavek množství větracího vzduchu stanovený podobně, hodnota je vypočtena z 300 m^3/h na jedno stání o ploše 3 x 6 m. Pro přirozené větrání je minimální tok větracího vzduchu $V_{V,d}$ všech zón počítán pomocí násobnosti výměny vzduchu.

Tab. 33 Sportovní zařízení – chlazení

Chlazení				
typ zóny	vnitřní výpočtová teplota pro režim chlazení	vnitřní výpočtová teplota pro režim chlazení mimo provozní dobu	provozní doba chlazení objektu	teplota přiváděného vzduchu pro chlazení
	$\theta_{i,C}$		$t_{C,h}$	$T_{supp;n}$
	°C		hod/den	°C

Sportovní zařízení - Sportovní plochy	26	30	15	21
Sportovní zařízení - Hlediště	26	30	5	21
Sportovní zařízení - Šatny	30	30	15	30
Sportovní zařízení - Chodby, komunikace	26	30	15	21
Sportovní zařízení - Nevytápěné místnosti, technické místnosti	30	30	0	30
Sportovní zařízení - Garáže	30	30	0	30

Tab. 34 Sportovní zařízení – větrání

typ zóny	Větrání					
	nucené, hybridní			přírozené		
	minimální tok větracího vzduchu	měrná jednotka	průměrná teplota přiváděného vzduchu	minimální tok větracího vzduchu	průměrná teplota přiváděného vzduchu	doba provozu větracího zařízení
	$V_{V,k}$	-	$T_{supp;n}$	$V_{V,d}$	$T_{supp;n}$	$t_{V,mech,h}$
	$m^3/h/mj.$	mj	$^{\circ}C$	l/h	$^{\circ}C$	hod/den
Sportovní zařízení - Sportovní plochy	120	osoby	18	0,5	teplota venkovního vzduchu	15
Sportovní zařízení - Hlediště	70	osoby	18	1	teplota venkovního vzduchu	5
Sportovní zařízení - Šatny	30	osoby	20	1	teplota venkovního vzduchu	15
Sportovní zařízení - Chodby, komunikace	3	m^2 podlahové plochy	20	0,5	teplota venkovního vzduchu	15
Sportovní zařízení - Nevytápěné místnosti, technické místnosti	2	m^2 podlahové plochy	16	0,3	teplota venkovního vzduchu	15
Sportovní zařízení - Garáže	16,7	m^2 podlahové plochy	12	2	teplota venkovního vzduchu	15

Průměrná teplota přiváděného vzduchu při nuceném větrání je stanovena pro potřeby přívodu minimálního množství vzduchu, rozdíl proti výpočtové teplotě v zóně je do bilance potřeb energie započítán. Pro přírozené větrání je ve výpočtu využita teplota venkovního vzduchu pro daný výpočtový interval.

Vstupní hodnoty pro výpočet tepelných zisků (Tab. 35) jsou děleny na tři části, původem od metabolického tepla uživatelů a obyvatelů budovy q_{OCC} , tepelného výkonu spotřebičů q_{APP} a od osvětlovacích zařízení W_{light} a jsou vždy vztaženy na m^2 podlahové plochy zóny. Průměrné měrné produkce tepla od osob jsou přibližně vypočteny z produkce tepla osob v zóně při aktivitě příslušející dané zóně na přibližně stanovenou plochu. Pro stanovení produkce tepla v zóně sportovní plochy byl uvažován odhad

sportovce s produkcí tepla 180 W na přibližně 10 m² podlahové plochy. V hledišti je stanovena jedna osoba s produkcí tepla 80 W na jeden m² podlahy. Hodnoty tepelného výkonu spotřebičů q_{APP} pro jednotlivé zóny jsou převzaty z databáze výpočetního programu DesignBuilder⁵.

Uvolněné teplo z osvětlení *budoucí vyhláška* počítá z průměrné spotřeby elektřiny na osvětlení v uvažovaném výpočtovém období Φ_{LI} pro jejíž výpočet je vstupem W_{light} . Hodnoty roční spotřeby elektřiny na osvětlení W_{light} , doba využití denního světla t_D a doba využití bez denního světla za rok jsou čerpány z přílohy 1.

Časový podíl f_{OCC} definující přítomnost osob je vypočten z poměru doby užívání zóny v celém dni. Časový podíl f_{APP} udávající dobu provozu spotřebičů pro různá využití prostoru jsou převzaty z *budoucí vyhlášky* podle tabulky 3.

Tab. 35 Sportovní zařízení – tepelné zisky

Tepelné zisky							
typ zóny	tepelné zisky			provozní hodiny			ostatní
	osoby	časový podíl přítomnosti osob	pomocné energie	časový podíl doby provozu	doba využití denního světla za rok	doba využití bez denního světla za rok	měrná roční spotřeba elektřiny na osvětlení
	q_{OCC}	f_{OPP}	q_{APP}	f_{APP}	t_D	t_N	W_{light}
	W/m ²	-	W/m ²	-	h	h	kWh/m ²
Sportovní zařízení - Sportovní plochy	18	0,6	4	0,25	2000	2000	33,6
Sportovní zařízení - Šatny	8,5	0,6	4	0,25	2000	2000	40,8
Sportovní zařízení - Chodby, komunikace	2	0,6	2	0,25	2000	2000	15
Sportovní zařízení - Nevytápěné místnosti, technické místnosti	0	0,6	0	0,25	2000	2000	9
Sportovní zařízení - Garáže	0	0,6	0	0,25	0	4000	11

3.1.8 Profil 8 – Budovy pro obchodní účely

Profil budov pro obchodní účely reprezentuje široké rozpětí od malých obchodů po obchodní domy. Zejména různá obchodní centra spojují v sobě různé provozy, tyto je možné vybírat z ostatních profilů. Vzhledem k rozsahu podobně jako u sportovních ploch nemusí definované zóny vyhovět všem typům a tudíž si zadávající podle potřeby může vytvořit vlastní zóny. Profil je rozdělen na šest zón obsahujících prodejní plochy, šatny a zázemí zaměstnanců, sklady, nevytápěné prostory a garáže. Provozní doby byla definována podle zvyklostí České republiky od 8 do 20 hodin denně 325 dní v roce, výjimku tvoří sklady, zejména sklady potravin, které musí být v provozu nepřetržitě.

Tab. 36 Budovy pro obchodní účely – užívání zóny

Užívání zóny				
typ zóny	počátek provozu zóny	konec provozu zóny	provozní doba užívání zóny	roční užívání budovy počet provozních dní
	-	-	$t_{use,h}$	$t_{use,d}$
	hodina	hodina	h	den
Budovy pro obchodní účely - Prodejní plochy	8	20	12	325
Budovy pro obchodní účely - Šatny, sociální zázemí	8	20	12	325
Budovy pro obchodní účely - Sklady	0	24	24	365
Budovy pro obchodní účely - Sklady potravin	0	24	24	365
Budovy pro obchodní účely - Nevytápěné prostory	0	20	12	317
Budovy pro obchodní účely - Garáže	0	20	12	365

Vnitřní výpočtová teplota pro zónu prodejních ploch při režimu vytápění je stanovena na 21 °C, pro režim vytápění mimo provozní dobu s poklesem na 16 °C. Šatny a zázemí jsou definovány teplotou 20 °C s poklesem rovněž na 16 °C. Sklady potravin se řídí platnými předpisy¹⁰ podle uskladněného druhu, zde jsme zvolili konstantní teplotu 10 °C. Ostatní zóny jako sklady a garáže jsou nevytápěné a teplotu mají stanovenou dle zvyklostí. Provozní doba vytápění je u vytápěných provozů shodná s provozem v zóně. V profilu budov pro obchodní účely je možnost chlazení dána dvěma zónám s hlavním zaměřením na prodejní plochy. V ostatních zónách jako jsou nevytápěné prostory, ostatních sklady a garáže, se chlazení nepředpokládá. Zóny mají definovanou vnitřní výpočtovou teplotu při režimu chlazení na 26 °C během provozu zóny a teplotu 30 °C pro režim chlazení mimo provozní dobu zóny. Přestože, lze z důvodu komfortu uvažovat v prostorách prodejních ploch nižší teploty nejsou tyto vzhledem k účelu metodiky a výpočetního programu shledány důležité. Pro potřeby výpočtu stanovená teplota pro chlazení mimo provozní dobu může vyvodit při výpočtu minimální potřebu chladu, ovšem vzhledem k užitým klimatickým datům je tato zanedbatelná. Provozní doba systému chlazení pro jednotlivé zóny opět odpovídá době užívání, vyjma nechlazených zón. Teplota přiváděného vzduchu do chlazených zón zůstává s gradientem 5 K proti vnitřní výpočtové teplotě, tudíž částečně snižuje tepelnou zátěž prostoru. Tento chladicí výkon je v rámci výpočtu zahrnut do spotřeby energie na chlazení.

Tab. 37 Budovy pro obchodní účely – vytápění

Vytápění			
typ zóny	vnitřní výpočtová teplota pro režim vytápění	vnitřní výpočtová teplota pro režim vytápění mimo provozní dobu	provozní doba vytápění objektu
	$\theta_{i,H}$		$t_{H,h}$

	°C		<i>hod/den</i>
Budovy pro obchodní účely - Prodejní plochy	21	16	12
Budovy pro obchodní účely - Šatny, sociální zázemí	20	16	12
Budovy pro obchodní účely - Sklady	15	15	24
Budovy pro obchodní účely - Sklady potravin	10	10	0
Budovy pro obchodní účely - Nevytápěné prostory	16	16	0
Budovy pro obchodní účely - Garáže	10	10	0

Tab. 38 Budovy pro obchodní účely – chlazení

Chlazení				
typ zóny	vnitřní výpočtová teplota pro režim chlazení	vnitřní výpočtová teplota pro režim chlazení mimo provozní dobu	provozní doba chlazení objektu	teplota přiváděného vzduchu pro chlazení
	$\theta_{i,C}$		$t_{C,h}$	$T_{supp,n}$
	°C		<i>hod/den</i>	°C
Budovy pro obchodní účely - Prodejní plochy	26	30	12	21
Budovy pro obchodní účely - Šatny, sociální zázemí	30	30	12	30
Budovy pro obchodní účely - Sklady	30	30	0	30
Budovy pro obchodní účely - Sklady potravin	26	26	24	21
Budovy pro obchodní účely - Nevytápěné prostory	30	30	0	30
Budovy pro obchodní účely - Garáže	30	30	0	30

Vstupní údaje pro větrání zón daného profilu (Tab. 39) zahrnují možnosti přirozeného i nuceného větrání. V případě nuceného a hybridního větrání jsou měrné hodnoty minimálního toku větracího vzduchu $V_{V,k}$ stanoveny na osobu, případně m^2 podlahové plochy. Množství větracího vzduchu pro prodejní plochy je dáno $60 m^3/h$ na osobu, v zázemí a šatnách bude pro výpočet dostačující $30 m^3/h$ na osobu. Ostatní zóny mají požadavek minimálního množství vzduchu dán na m^2 podlahové plochy, skladové zóny po $10 m^3/h.m^2$ a garáže $16,7 m^3/h.m^2$ vypočtený z $300 m^3/h^2$ na jedno stání o ploše $3 \times 6 m$. Pro přirozené větrání je minimální tok větracího vzduchu $V_{V,d}$ všech zón počítán pomocí násobnosti výměny vzduchu. Průměrná teplota přiváděného vzduchu při nuceném větrání je stanovena pro potřeby přívodu minimálního množství vzduchu,

rozdíl proti výpočtové teplotě v zóně je do bilance potřeb energie započítán. Pro přirozené větrání je ve výpočtu využita teplota venkovního vzduchu pro daný výpočtový interval.

Tab. 39 Budovy pro obchodní účely – větrání

typ zóny	Větrání					
	nucené, hybridní			přirozené		
	minimální tok větracího vzduchu	měrná jednotka	průměrná teplota přiváděného vzduchu	minimální tok větracího vzduchu	průměrná teplota přiváděného vzduchu	doba provozu větracího zařízení
	$V_{V,k}$ $m^3/h/mj.$	- mj	$T_{supp;n}$ $^{\circ}C$	$V_{V,d}$ l/h	$T_{supp;n}$ $^{\circ}C$	$t_{V,mech,h}$ hod/den
Budovy pro obchodní účely - Prodejní plochy	60	osoby	21	3	teplota venkovního vzduchu	12
Budovy pro obchodní účely - Šatny, sociální zázemí	30	osoby	20	0,5	teplota venkovního vzduchu	12
Budovy pro obchodní účely - Sklady	10	m^2 podlahové plochy	16	1	teplota venkovního vzduchu	24
Budovy pro obchodní účely - Sklady potravin	10	m^2 podlahové plochy	10	1	teplota venkovního vzduchu	24
Budovy pro obchodní účely - Nevytápěné prostory	2	m^2 podlahové plochy	16	0,3	teplota venkovního vzduchu	12
Budovy pro obchodní účely - Garáže	16,7	m^2 podlahové plochy	12	2	teplota venkovního vzduchu	12

Vstupní hodnoty pro výpočet tepelných zisků (Tab. 40) jsou děleny na tři části, původem od metabolického tepla uživatelů a obyvatelů budovy q_{OCC} , tepelného výkonu spotřebičů q_{APP} a od osvětlovacích zařízení W_{light} a jsou vždy vztaženy na m^2 podlahové plochy zóny. Průměrné měrné produkce tepla od osob jsou přibližně vypočteny z produkce tepla osob v zóně při aktivitě příslušející dané zóně na přibližně stanovenou plochu. Pro stanovení produkce tepla v zóně prodejních ploch byl uvážen odhad osoby s produkcí tepla 80 W na přibližně 3,5 m^2 podlahové plochy. Ostatní zóny jsou definovány podobně jako jejich ekvivalenty v předchozích profilech. Hodnoty tepelného výkonu spotřebičů q_{APP} pro jednotlivé zóny jsou převzaty z databáze výpočetního programu DesignBuilder⁵.

Uvolněné teplo z osvětlení *budoucí vyhláška* počítá z průměrné spotřeby elektřiny na osvětlení v uvažovaném výpočtovém období Φ_{LI} pro jejíž výpočet je vstupem W_{light} . Hodnoty roční spotřeby elektřiny na osvětlení W_{light} , doba využití denního světla t_D a doba využití bez denního světla za rok jsou čerpány z přílohy 1.

Časový podíl f_{OCC} definující přítomnost osob je vypočten z poměru doby užívání zóny v celém dni. Časový podíl f_{APP} udávající dobu provozu spotřebičů pro různá využití prostoru jsou převzaty z *budoucí vyhlášky* podle tabulky 3.

Tab. 40 Budovy pro obchodní účely – tepelné zisky

Tepelné zisky							
typ zóny	tepelné zisky			provozní hodiny			ostatní
	osoby	časový podíl přítomnosti osob	pomocné energie	časový podíl doby provozu	doba využití denního světla za rok	doba využití bez denního světla za rok	měrná roční spotřeba elektřiny na osvětlení
	q_{OCC}	f_{OPP}	q_{APP}	f_{APP}	t_D	t_N	W_{light}
	W/m^2	-	W/m^2	-	h	h	kWh/m^2
Budovy pro obchodní účely - Prodejní plochy	23	0,5	10	0,25	3000	2000	82,6
Budovy pro obchodní účely - Šatny, sociální zázemí	5	0,5	4	0,25	3000	2000	34
Budovy pro obchodní účely - Sklady	2	1,0	2	0,25	3000	2000	39,7
Budovy pro obchodní účely - Sklady potravin	5	1,0	2	0,25	3000	2000	11
Budovy pro obchodní účely - Nevytápěné prostory	0	0,5	0	0,25	3000	2000	6,1
Budovy pro obchodní účely - Garáže	0	0,5	0	0,25	0	5000	11

3.1.9 Profil 9 – Ostatní budovy

Profil ostatních budov zahrnuje zejména kulturní provozy, divadla a kina a k nim příslušející technické prostory. Tyto zóny je vhodné použít s ostatními zónami v předchozích profilech, například kinosál v obchodním centru apod. Provozní doba v jednotlivých zónách je rozdílná od 4 hodin v zóně hlediště předpokládající pouze provoz v době návštěvy diváků po 10 hodin v zóně jeviště obsahující i zkoušky divadelního souboru. V tomto profilu jsou definovány i dva typy technických místností z nichž jedna má definovány požadavky na vytápění i chlazení, druhá nikoliv.

Tab. 41 Ostatní budovy – užívání zóny

Užívání zóny				
typ zóny	počátek provozu zóny	konec provozu zóny	provozní doba užívání zóny	roční užívání budovy počet provozních dní
	-	-	$t_{use,h}$	$t_{use,d}$
	hodina	hodina	h	den
Ostatní budovy - Divadla, kina - hlediště	19	23	4	250

Ostatní budovy - Divadla,kina - Jeviště	13	23	10	250
Ostatní budovy - Divadla,kina - Technické prostory vyt/chlaz	10	23	13	250
Ostatní budovy - Divadla,kina - Technické prostory nevytápěné	10	23	13	250

Vnitřní výpočtová teplota pro zóny jeviště a hlediště je stanovena pro režim vytápění 21 °C, pro režim vytápění mimo provozní dobu se teplota sníží na 18 °C. Technické prostory s požadavkem na vytápění budou počítány pro teplotu 20 °C. Provozní doba vytápění vytápěných zón odpovídá době provozu zóny.

Tab. 42 Ostatní budovy – vytápění

Vytápění			
typ zóny	vnitřní výpočtová teplota pro režim vytápění	vnitřní výpočtová teplota pro režim vytápění mimo provozní dobu	provozní doba vytápění objektu
	$\theta_{i,H}$		$t_{H,h}$
	°C		hod/den
Ostatní budovy - Divadla,kina - hlediště	21	18	4
Ostatní budovy - Divadla,kina - Jeviště	21	18	10
Ostatní budovy - Divadla,kina - Technické prostory vyt/chlaz	20	18	13
Ostatní budovy - Divadla,kina - Technické prostory nevytápěné	16	16	0

Tři ze čtyřech zón v tomto profilu umožňují volbu chlazení a výpočet spotřeby energie na chlazení. Výpočtové teploty jsou pro všechny tři stanoveny na 26 °C, pro teplotu mimo provozní dobu je zvolena hodnota 30 °C. Provozní doba systému chlazení pro jednotlivé zóny odpovídá době užívání, vyjma nechlazené zóny. Teplota přiváděného vzduchu do chlazených zón je o 5 K nižší proti vnitřní výpočtové teplotě, tudíž částečně snižuje tepelnou zátěž prostoru. Tento chladicí výkon je v rámci výpočtu zahrnut do spotřeby energie na chlazení.

Tab. 43 Ostatní budovy – chlazení

Chlazení				
typ zóny	vnitřní výpočtová teplota pro režim chlazení	vnitřní výpočtová teplota pro režim chlazení mimo provozní dobu	provozní doba chlazení objektu	teplota přiváděného vzduchu pro chlazení
	$\theta_{i,C}$		$t_{C,h}$	$T_{supp;n}$
	°C		hod/den	°C

Ostatní budovy - Divadla,kina - hlediště	26	30	4	21
Ostatní budovy - Divadla,kina - Jeviště	26	30	10	21
Ostatní budovy - Divadla,kina - Technické prostory vyt/chláz	26	30	13	21
Ostatní budovy - Divadla,kina - Technické prostory nevytápěné	30	30	0	30

Vstupní údaje pro větrání zón daného profilu (Tab. 44) zahrnují možnosti přirozeného i nuceného větrání. V případě nuceného a hybridního větrání jsou měrné hodnoty minimálního toku větracího vzduchu $V_{V,k}$ stanoveny na osobu, případně m^2 podlahové plochy. Množství větracího vzduchu pro hlediště je dáno $60 m^3/h$ na osobu, v prostoru jeviště vzhledem k fyzické aktivitě množství vzduchu $80 m^3/h$ na osobu. Ostatní zóny mají požadavek minimálního množství vzduchu dán na m^2 podlahové plochy, technické prostory s vytápěním a chlazením po $15 m^3/h.m^2$, technické prostory nevytápěné mají požadavek $2 m^3/h.m^2$ a garáže $16,7 m^3/h.m^2$ vypočtený z $300 m^3/h^2$ na jedno stání o ploše $3 \times 6 m$. Pro přirozené větrání je minimální tok větracího vzduchu $V_{V,d}$ všech zón počítán pomocí násobnosti výměny vzduchu. Průměrná teplota přiváděného vzduchu při nuceném větrání je stanovena pro potřeby přívodu minimálního množství vzduchu, rozdíl proti výpočtové teplotě v zóně je do bilance potřeb energie započítán. Pro přirozené větrání je ve výpočtu využita teplota venkovního vzduchu pro daný výpočtový interval.

Vstupní hodnoty pro výpočet tepelných zisků (Tab. 45) jsou děleny na tři části, původem od metabolického tepla uživatelů a obyvatelů budovy q_{OCC} , tepelného výkonu spotřebičů q_{APP} a od osvětlovacích zařízení W_{light} a jsou vždy vztaženy na m^2 podlahové plochy zóny. Průměrné měrné produkce tepla od osob jsou přibližně vypočteny z produkce tepla osob v zóně při aktivitě příslušející dané zóně na přibližně stanovenou plochu. Pro stanovení produkce tepla v zóně hlediště byl uvážěn odhad sedící osoby s produkcí tepla $70 W$ na přibližně $2,8 m^2$ podlahové plochy. Zóna jeviště má předpoklad osoby s vyšší fyzickou aktivitou $90 W$ na plochu $5 m^2$. Ostatní zóny jsou definovány podobně jako jejich ekvivalenty v předchozích profilech. Hodnoty tepelného výkonu spotřebičů q_{APP} pro jednotlivé zóny jsou převzaty z databáze výpočetního programu DesignBuilder⁵.

Tab. 44 Ostatní budovy – větrání

typ zóny	Větrání					
	nucené, hybridní			přirozené		
	minimální tok větracího vzduchu	měrná jednotka	průměrná teplota přiváděného vzduchu	minimální tok větracího vzduchu	průměrná teplota přiváděného vzduchu	dobu provozu větracího zařízení
	$V_{V,k}$	-	$T_{supp;n}$	$V_{V,d}$	$T_{supp;n}$	$t_{V,mech,h}$
	$m^3/h/mj.$	mj	$^{\circ}C$	l/h	$^{\circ}C$	hod/den

Ostatní budovy - Divadla,kina - hlediště	60	osoby	21	1	teplota venkovního vzduchu	4
Ostatní budovy - Divadla,kina - Jeviště	80	osoby	21	1,5	teplota venkovního vzduchu	10
Ostatní budovy - Divadla,kina – Tech. prostory vyt/chláz	15	m ² podlahové plochy	20	2	teplota venkovního vzduchu	13
Ostatní budovy - Divadla,kina – Tech. prostory nevytápěné	2	m ² podlahové plochy	16	0,3	teplota venkovního vzduchu	13

Uvolněné teplo z osvětlení *budoucí vyhláška* počítá z průměrné spotřeby elektřiny na osvětlení v uvažovaném výpočtovém období Φ_{LI} pro jejíž výpočet je vstupem W_{light} . Hodnoty roční spotřeby elektřiny na osvětlení W_{light} , doba využití denního světla t_D a doba využití bez denního světla za rok jsou čerpány z přílohy 1.

Tab. 45 Ostatní budovy – tepelné zisky

Tepelné zisky							
typ zóny	tepelné zisky			provozní hodiny			ostatní
	osoby	časový podíl přítomnosti osob	pomocné energie	časový podíl doby provozu	doba využití denního světla za rok	doba využití bez denního světla za rok	měrná roční spotřeba elektřiny na osvětlení
	q_{OCC}	f_{OPP}	q_{APP}	f_{APP}	t_D	t_N	W_{light}
	W/m ²	-	W/m ²	-	h	h	kWh/m ²
Ostatní budovy - Divadla,kina - hlediště	25	0,2	2	0,2	0	1000	10
Ostatní budovy - Divadla,kina - Jeviště	18	0,4	4	0,2	0	2500	18
Ostatní budovy - Divadla,kina - Technické prostory vyt/chláz	8	0,5	10	0,2	1750	1500	10
Ostatní budovy - Divadla,kina – Tech. prostory nevytápěné	0	0,5	0	0,2	1750	1500	9

Časový podíl f_{OCC} definující přítomnost osob je vypočten z poměru doby užívání zóny v celém dni. Časový podíl f_{APP} udávající dobu provozu spotřebičů pro různá využití prostoru jsou převzaty z *budoucí vyhlášky* podle tabulky 3.

3.1.10 Profil 10 – Obecná nevytápěná zóna

Profil obecné nevytápěné zóny je sestaven z jedné zóny z důvodu definice sousedící zóny k jiné zóně vytápěné a stanovení ztrát tepla a energie z této vytápěné zóny.

Tab. 46 Obecná nevytápěná zóna – užívání zóny

Užívání zóny				
typ zóny	počátek provozu zóny	konec provozu zóny	provozní doba užívání zóny	roční užívání budovy počet provozních dní
	-	-	$t_{use,h}$	$t_{use,d}$
	<i>hodina</i>	<i>hodina</i>	<i>h</i>	<i>den</i>
Obecná nevytápěná zóna	0	24	24	365

Tab. 47 Obecná nevytápěná zóna – vytápění

Vytápění			
typ zóny	vnitřní výpočtová teplota pro režim vytápění	vnitřní výpočtová teplota pro režim vytápění mimo provozní dobu	provozní doba vytápění objektu
	$\theta_{i,H}$		$t_{H,h}$
	°C		<i>hod/den</i>
Obecná nevytápěná zóna	teplota venkovního vzduchu	teplota venkovního vzduchu	0

Tab. 48 Obecná nevytápěná zóna – chlazení

Chlazení				
typ zóny	vnitřní výpočtová teplota pro režim chlazení	vnitřní výpočtová teplota pro režim chlazení mimo provozní dobu	provozní doba chlazení objektu	teplota přiváděného vzduchu pro chlazení
	$\theta_{i,C}$		$t_{C,h}$	$T_{supp;n}$
	°C		<i>hod/den</i>	°C
Obecná nevytápěná zóna	30	30	0	30

Tab. 49 Obecná nevytápěná zóna – větrání

Větrání						
typ zóny	nucené, hybridní			přirozené		
	minimální tok větracího vzduchu	měrná jednotka	průměrná teplota přiváděného vzduchu	minimální tok větracího vzduchu	průměrná teplota přiváděného vzduchu	doba provozu větracího zařízení
	$V_{V,k}$	-	$T_{supp;n}$	$V_{V,d}$	$T_{supp;n}$	$t_{V,mech,h}$
	$m^3/h/mj.$	<i>mj</i>	°C	<i>l/h</i>	°C	<i>hod/den</i>
Obecná nevytápěná zóna	0	není	teplota venkovního vzduchu	0	teplota venkovního vzduchu	24

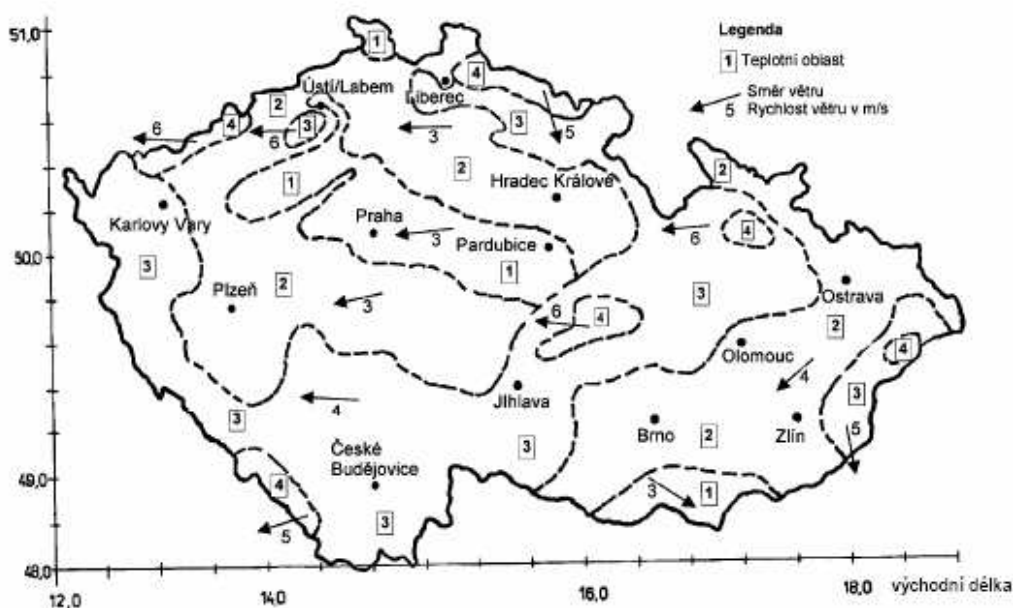
Tab. 50 Obecná nevytápěná zóna – tepelné zisky

Tepelné zisky							
typ zóny	tepelné zisky			provozní hodiny			ostatní
	osoby	časový podíl přítomnosti osob	pomocné energie	časový podíl doby provozu	doba využití denního světla za rok	doba využití bez denního světla za rok	měrná roční spotřeba elektřiny na osvětlení

	q_{OCC}	f_{OPP}	q_{APP}	f_{APP}	t_D	t_N	W_{light}
	W/m^2	-	W/m^2	-	h	h	kWh/m^2
Obecná nevytápěná zóna	0	1,0	0	1,0	0	0	0

3.2 Příloha 2 - Klimatická data

V klimatické databázi národní metodiky výpočtu energetické náročnosti budov se používají klimatická data pro 4 klimatické oblasti ČR (dle ČSN 730540, příloha H1). Pro každou klimatickou oblast byl vytvořen soubor 12 syntetických referenčních dnů v hodinovém průběhu teplot, vlhkostí a intenzity slunečního záření, kdy každý z dnů reprezentuje jeden měsíc. Při tvorbě datového souboru popisujícího průběh teploty venkovního vzduchu se vycházelo z průměrných měsíčních hodinových hodnot se zohledněním amplitudy v letním období. Průběhy intenzity slunečního záření a měrné vlhkosti byly pro tento účel uvažovány shodné pro všechny čtyři teplotní oblasti.



Obr. 1 Mapa teplotních oblastí dle ČSN 730540 - 3

Tab. 51 Hodnoty referenčních dní v měsíci pro oblast č.1

měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
čas (h)	vekovní teplota (°C)											
1	-2,7	-1,8	1,4	5,3	10,0	12,2	14,1	13,5	10,9	7,0	2,1	-0,4
2	-3,0	-2,2	1,0	4,2	9,0	11,4	13,3	12,8	10,4	6,5	1,8	-0,8
3	-3,2	-2,7	0,6	3,5	8,1	10,6	12,5	12,0	9,8	6,1	1,5	-1,1
4	-3,5	-3,1	0,2	2,8	7,4	9,8	11,7	11,3	9,2	5,6	1,2	-1,4
5	-3,8	-3,5	-0,3	2,2	7,5	10,4	12,0	10,5	8,7	5,1	0,9	-1,7
6	-4,1	-3,9	-0,7	2,5	8,6	11,2	13,0	11,3	8,3	4,6	0,6	-2,0
7	-4,4	-4,3	-0,4	3,7	10,0	12,3	14,1	12,7	9,7	4,6	0,2	-2,3
8	-4,6	-4,0	0,9	5,0	11,5	13,6	15,5	14,2	11,2	6,3	0,5	-2,7
9	-3,4	-2,4	2,3	6,5	13,2	16,3	18,5	18,0	12,8	7,6	2,1	-1,7
10	-2,3	-0,8	3,7	8,1	15,2	20,2	21,8	22,4	14,0	8,8	3,2	-0,4
11	-1,3	0,7	4,8	9,3	17,7	23,7	25,0	26,3	15,1	10,1	4,5	0,8
12	-0,5	1,5	5,6	10,3	20,4	26,1	27,8	29,5	16,1	11,0	5,1	1,6
13	0,1	1,9	6,2	10,9	22,3	27,2	30,0	31,2	16,7	11,8	5,6	2,0
14	0,2	2,2	6,7	11,3	23,0	27,1	30,9	31,9	17,1	12,1	5,8	2,2
15	0,0	2,2	6,7	11,4	23,3	25,9	30,5	31,7	17,1	12,0	5,3	1,8
16	-0,5	1,7	6,4	11,1	22,9	23,4	29,1	30,7	16,8	11,5	4,5	1,0
17	-1,1	0,8	5,7	10,7	22,1	21,0	27,1	28,1	16,1	10,5	4,2	0,9
18	-1,3	0,4	4,8	9,8	20,2	19,3	24,3	24,3	15,1	10,0	3,9	0,7
19	-1,5	0,1	4,3	8,8	18,4	17,9	21,1	20,7	14,4	9,5	3,7	1,6
20	-1,7	-0,2	3,8	8,1	16,3	17,0	18,7	18,0	13,8	9,0	3,4	0,4
21	-1,9	-0,5	3,3	7,3	14,4	16,0	17,8	17,1	13,2	8,5	3,2	0,3
22	-2,1	-0,8	2,9	6,6	13,0	15,0	16,8	16,1	12,5	8,1	2,9	0,1
23	-2,3	-1,1	2,4	6,0	11,9	14,0	15,9	15,2	11,9	7,6	2,7	0,0
24	-2,5	-1,4	1,9	5,3	10,4	13,0	14,9	14,3	11,3	7,1	2,4	-0,2

Tab. 52 Hodnoty referenčních dní v měsíci pro oblast č.2

měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
čas (h)	vekovní teplota (°C)											
1	-3,3	-2,0	1,4	5,1	10,0	12,5	14,3	13,8	11,4	7,4	2,9	-0,9
2	-3,6	-2,4	0,9	4,4	9,0	11,8	13,4	13,1	10,8	6,8	2,5	-1,2
3	-3,8	-2,9	0,5	3,7	8,1	11,0	12,6	12,3	10,2	6,3	2,2	-1,6
4	-4,1	-3,4	0,0	3,0	7,4	10,2	11,8	11,6	9,6	5,8	1,8	-1,9
5	-4,4	-3,8	-0,4	2,3	7,5	11,2	12,4	11,1	9,0	5,2	1,4	-2,2
6	-4,7	-4,3	-0,9	3,1	8,6	12,3	13,5	12,2	9,0	4,7	1,1	-2,5
7	-5,0	-4,8	0,1	4,4	10,0	13,6	14,9	13,6	10,1	5,3	0,8	-2,8
8	-5,2	-3,6	1,5	5,9	11,5	15,0	16,3	15,2	11,4	7,0	1,6	-3,2
9	-3,7	-2,3	2,8	7,3	13,2	18,1	18,7	18,2	13,0	8,5	3,0	-1,4
10	-2,6	-0,9	4,3	8,8	15,2	20,8	21,6	22,1	14,3	9,8	4,3	0,0
11	-1,4	0,2	5,4	10,0	17,7	23,6	24,4	25,1	15,6	11,1	5,3	1,0
12	-0,5	1,4	6,3	11,0	19,6	25,3	26,8	27,3	16,7	12,2	6,0	1,7
13	-0,2	2,2	6,8	11,8	20,7	26,8	28,7	28,2	17,5	13,0	6,5	1,9
14	-0,2	2,5	7,0	12,1	21,5	27,2	29,5	28,6	17,9	13,1	6,4	1,8
15	-0,6	2,5	6,9	12,1	21,7	26,7	29,5	28,4	17,8	12,8	6,0	1,3
16	-1,3	1,9	6,4	11,7	21,5	24,9	28,7	27,8	17,3	12,0	5,2	0,5
17	-1,5	0,9	5,6	11,0	20,9	22,6	26,9	26,6	16,5	11,0	4,9	0,3
18	-1,8	0,5	4,7	9,9	19,7	20,4	24,7	24,1	15,4	10,5	4,7	0,2
19	-2,0	0,2	4,2	9,0	18,4	18,6	21,5	20,5	14,8	10,1	4,4	1,6
20	-2,2	-0,1	3,8	8,3	16,3	17,5	19,4	18,3	14,2	9,6	4,2	-0,1
21	-2,4	-0,5	3,3	7,6	14,4	16,5	18,3	17,4	13,6	9,1	3,9	-0,3
22	-2,6	-0,8	2,8	6,9	13,0	15,5	17,2	16,5	12,9	8,6	3,7	-0,4
23	-2,8	-1,1	2,4	6,2	11,9	14,4	16,1	15,6	12,3	8,1	3,5	-0,5
24	-3,0	-1,5	1,9	5,6	10,4	13,4	15,0	14,7	11,7	7,6	3,2	-0,7

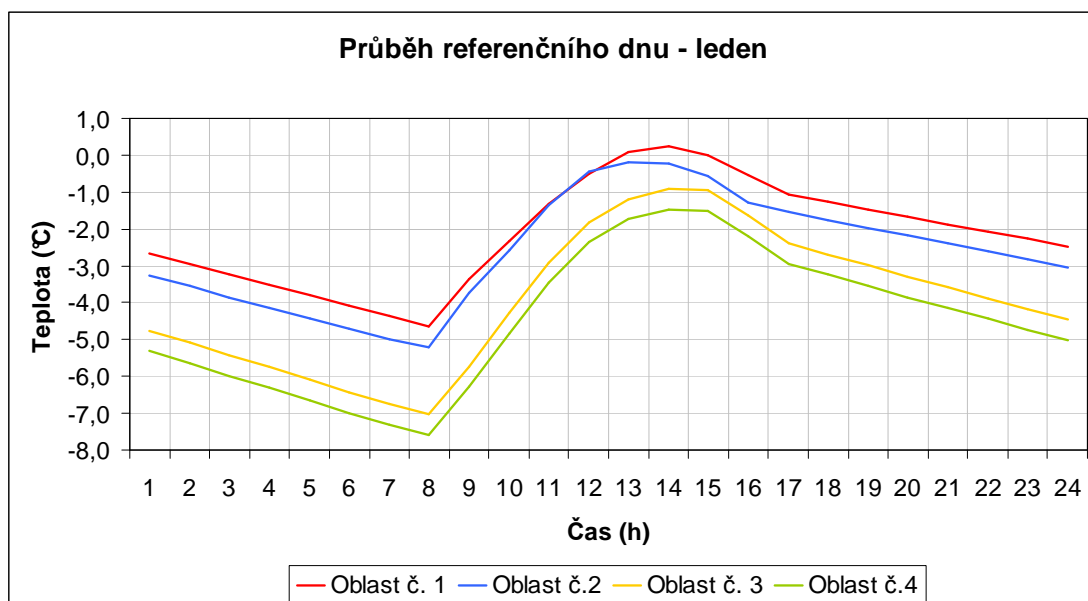
Tab. 53 Hodnoty referenčních dní v měsíci pro oblast č.3

měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
čas (h)	vekovní teplota (°C)											
1	-4,8	-4,0	-1,1	2,2	5,8	8,7	11,5	11,2	8,7	5,3	0,4	-2,8
2	-5,1	-4,4	-1,5	1,6	5,1	8,1	10,8	10,6	8,3	4,9	0,1	-3,1
3	-5,4	-4,8	-1,8	1,1	4,6	7,4	10,1	10,0	7,9	4,4	-0,3	-3,4
4	-5,8	-5,1	-2,2	0,5	4,1	6,8	9,4	9,4	7,5	4,0	-0,6	-3,8
5	-6,1	-5,5	-2,6	-0,1	4,2	7,1	9,4	8,8	7,0	3,6	-0,9	-4,1
6	-6,4	-5,9	-3,0	0,2	4,8	7,9	10,1	9,4	6,7	3,2	-1,3	-4,5
7	-6,8	-6,3	-2,8	1,2	6,7	8,9	11,0	10,4	7,8	3,3	-1,6	-4,8
8	-7,0	-6,0	-1,7	2,2	9,3	9,9	12,5	11,7	8,8	4,6	-1,4	-5,1
9	-5,7	-4,5	-0,7	3,4	12,2	12,5	15,2	14,5	10,1	5,8	0,1	-3,9
10	-4,3	-3,1	0,4	4,5	14,9	15,9	18,4	19,0	11,2	7,3	1,4	-2,6
11	-2,9	-2,0	1,4	5,4	17,3	20,2	21,5	22,7	12,0	8,3	2,6	-1,4
12	-1,8	-1,0	2,3	6,2	19,1	23,1	24,2	25,4	12,8	9,2	3,4	-0,5
13	-1,2	-0,3	2,8	6,7	20,1	24,8	26,2	26,8	13,3	9,7	3,9	0,2
14	-0,9	0,0	3,2	6,9	20,7	25,2	27,3	27,3	13,5	10,0	4,0	0,3
15	-1,0	0,1	3,4	7,0	21,0	24,5	27,3	27,3	13,5	10,0	3,7	0,0
16	-1,6	-0,3	3,2	6,9	21,1	22,5	26,3	26,5	13,2	9,5	2,9	-0,9
17	-2,4	-1,1	2,7	6,4	20,8	20,3	23,5	24,6	12,6	8,7	2,5	-1,0
18	-2,7	-1,5	1,9	5,8	19,8	18,3	19,9	21,3	11,8	8,1	2,2	-1,2
19	-3,0	-1,9	1,5	5,0	18,2	15,9	17,0	16,8	11,3	7,7	2,0	1,6
20	-3,3	-2,2	1,1	4,4	16,3	13,8	15,2	14,4	10,8	7,2	1,7	-1,6
21	-3,6	-2,6	0,7	3,9	14,4	12,1	14,4	13,8	10,3	6,8	1,4	-1,8
22	-3,9	-2,9	0,2	3,3	13,0	11,2	13,7	13,1	9,8	6,3	1,2	-2,0
23	-4,2	-3,3	-0,2	2,8	11,9	10,4	12,9	12,4	9,4	5,9	0,9	-2,1
24	-4,5	-3,7	-0,6	2,3	10,4	9,5	12,1	11,7	8,9	5,4	0,7	-2,3

Tab. 54 Hodnoty referenčních dní v měsíci pro oblast č.4

měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
čas (h)	vekovní teplota (°C)											
1	-5,3	-4,5	-1,6	1,6	5,3	8,3	11,1	10,8	8,2	4,7	-0,2	-3,3
2	-5,6	-4,9	-2,0	1,0	4,5	7,7	10,4	10,2	7,8	4,3	-0,5	-3,7
3	-6,0	-5,3	-2,4	0,5	4,1	7,0	9,7	9,6	7,3	3,9	-0,8	-4,0
4	-6,3	-5,7	-2,8	-0,1	3,5	6,4	9,0	9,0	6,9	3,5	-1,2	-4,3
5	-6,6	-6,1	-3,2	-0,6	3,6	6,7	9,0	8,4	6,5	3,1	-1,5	-4,7
6	-7,0	-6,5	-3,5	-0,4	4,2	7,5	9,7	9,0	6,1	2,6	-1,8	-5,0
7	-7,3	-6,9	-3,4	0,7	6,1	8,5	10,6	10,0	7,2	2,7	-2,2	-5,4
8	-7,6	-6,6	-2,3	1,6	8,7	9,5	12,1	11,3	8,3	4,0	-1,9	-5,7
9	-6,3	-5,1	-1,3	2,8	11,6	12,6	14,2	14,1	9,5	5,3	-0,5	-4,4
10	-4,8	-3,7	-0,2	3,9	14,3	16,3	16,9	17,6	10,6	6,7	0,8	-3,2
11	-3,5	-2,5	0,9	4,9	16,7	20,1	20,3	22,1	11,5	7,8	2,0	-1,9
12	-2,4	-1,6	1,8	5,6	18,6	22,4	23,5	25,4	12,3	8,6	2,9	-1,0
13	-1,7	-0,9	2,2	6,1	19,6	23,7	26,0	26,6	12,7	9,2	3,4	-0,4
14	-1,5	-0,5	2,6	6,4	20,1	24,2	27,2	27,2	13,0	9,4	3,4	-0,2
15	-1,5	-0,5	2,8	6,4	20,5	23,5	27,4	27,1	13,0	9,5	3,1	-0,6
16	-2,2	-0,8	2,6	6,3	20,6	21,8	26,9	26,8	12,7	9,0	2,4	-1,4
17	-3,0	-1,6	2,1	5,9	20,2	19,1	25,1	25,4	12,1	8,1	1,9	-1,6
18	-3,2	-2,1	1,3	5,2	19,3	17,4	21,6	21,6	11,2	7,6	1,7	-1,8
19	-3,5	-2,5	0,9	4,4	17,7	15,3	16,6	16,4	10,7	7,1	1,4	1,0
20	-3,9	-2,8	0,5	3,9	15,7	13,4	14,8	14,0	10,2	6,7	1,1	-2,2
21	-4,1	-3,2	0,1	3,3	13,9	11,7	14,0	13,4	9,7	6,2	0,9	-2,3
22	-4,4	-3,5	-0,3	2,8	12,4	10,8	13,3	12,7	9,3	5,8	0,6	-2,5
23	-4,7	-3,9	-0,7	2,2	11,4	10,0	12,5	12,0	8,8	5,3	0,4	-2,7
24	-5,0	-4,2	-1,2	1,7	9,9	9,1	11,7	11,3	8,3	4,8	0,1	-2,9

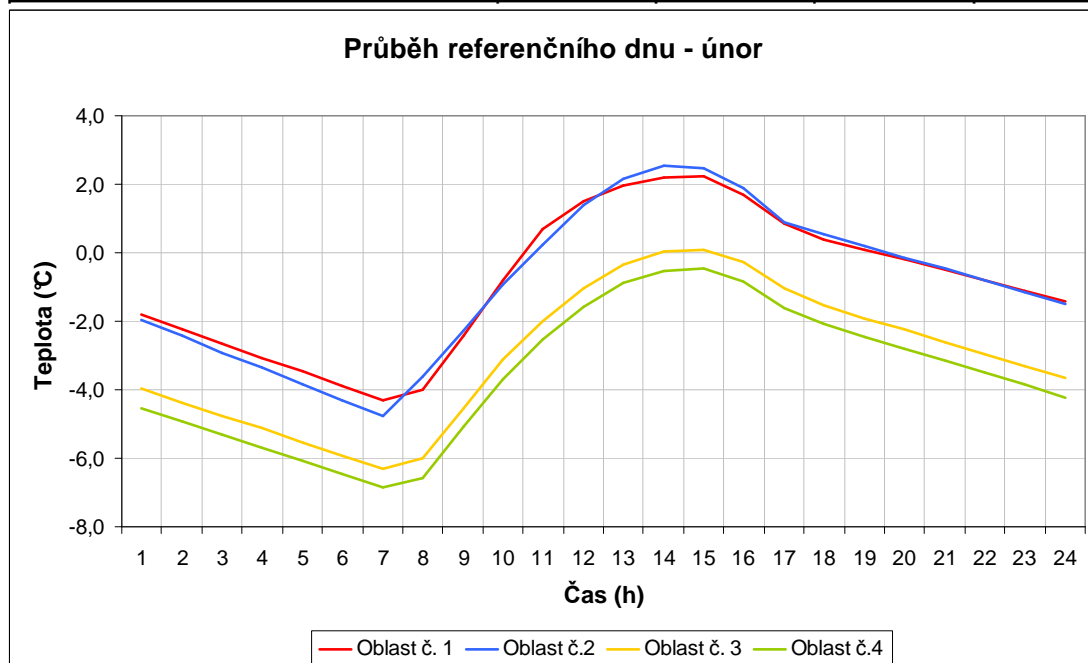
Grafy referenčních dnů klimatických dat:



Obr. 2 Průběh referenčního dnu pro měsíc leden

Tab. 55 Maxima, minim a průměrné hodnoty pro měsíc leden

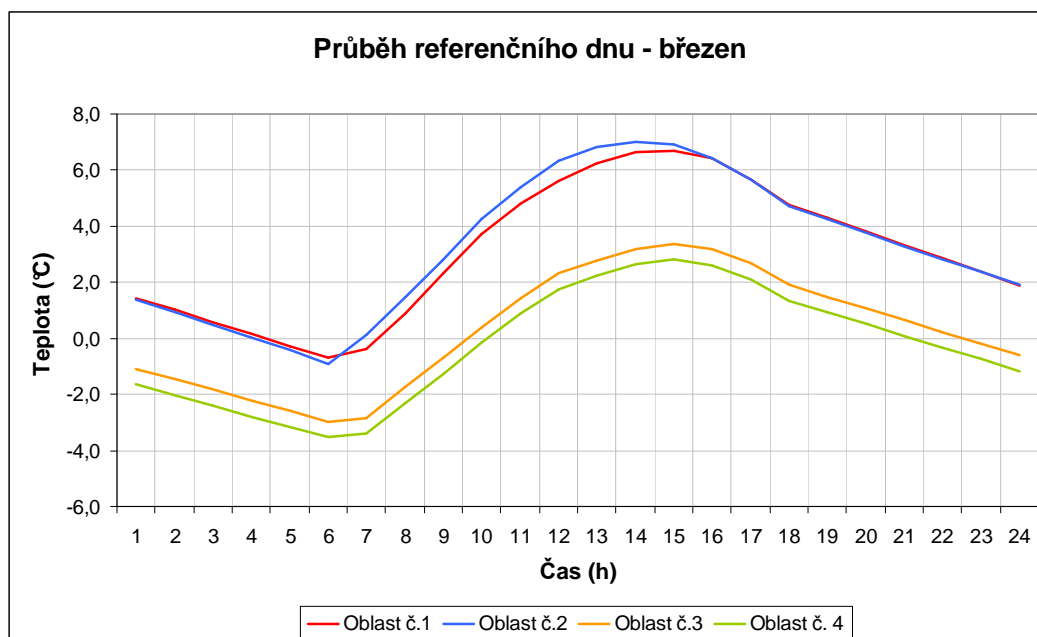
	Oblast č. 1	Oblast č. 2	Oblast č. 3	Oblast č. 4
Maximální teplota [°C]	0,2	-0,2	-0,9	-1,5
Minimální teplota [°C]	-4,6	-5,21	-7,0	-7,6
Průměrná měsíční teplota [°C]	-2,1	-2,6	-3,9	-4,5
Průměrná teplota referenčního dnu [°C]	-2,1	-2,6	-3,9	-4,5



Obr. 3 Průběh referenčního dnu pro měsíc únor

Tab. 56 Maxima, minim a průměrné hodnoty pro měsíc únor

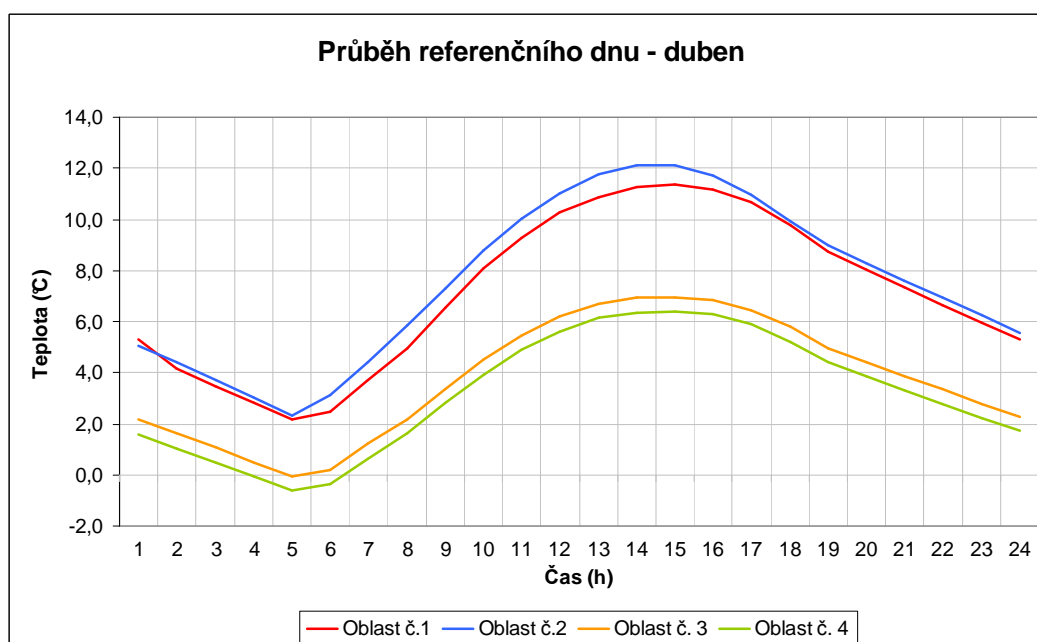
	Oblast č. 1	Oblast č. 2	Oblast č. 3	Oblast č. 4
Maximální teplota [°C]	2,2	2,5	0,1	-0,5
Minimální teplota [°C]	-4,3	-4,8	-6,3	-6,9
Průměrná měsíční teplota [°C]	-0,9	-0,9	-3,0	-3,6
Průměrná teplota referenčního dnu [°C]	-0,9	-0,9	-3,0	-3,6



Obr. 4 Průběh referenčního dnu pro měsíc březen

Tab. 57 Maxima, minim a průměrné hodnoty pro měsíc březen

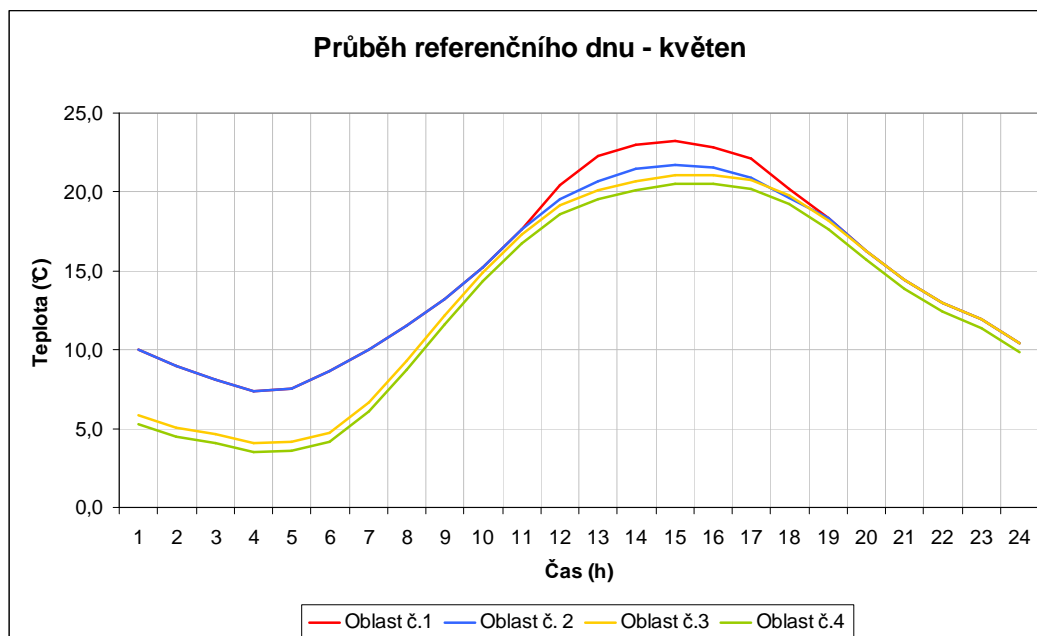
	Oblast č. 1	Oblast č. 2	Oblast č. 3	Oblast č. 4
Maximální teplota [°C]	6,7	7	3,4	2,8
Minimální teplota [°C]	-0,7	0,9	-3,0	-3,5
Průměrná měsíční teplota [°C]	3,1	3,2	0,3	-0,3
Průměrná teplota referenčního dnu [°C]	3,1	3,2	0,3	-0,3



Obr. 5 Průběh referenčního dnu pro měsíc duben

Tab. 58 Maxima, minim a průměrné hodnoty pro měsíc duben

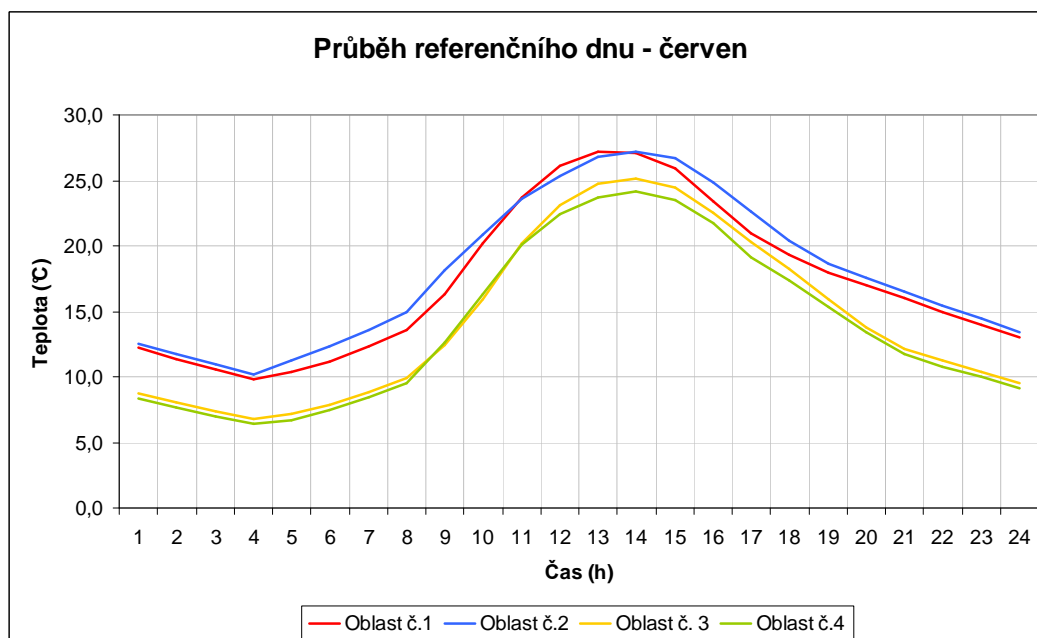
	Oblast č. 1	Oblast č. 2	Oblast č. 3	Oblast č. 4
Maximální teplota [°C]	11,4	12,1	7,0	6,4
Minimální teplota [°C]	2,2	2,3	-0,1	-0,6
Průměrná měsíční teplota [°C]	7,1	7,6	3,7	3,2
Průměrná teplota referenčního dnu [°C]	7,1	7,6	3,7	3,2



Obr. 6 Průběh referenčního dnu pro měsíc květen

Tab. 59 Maxima, minima a průměrné hodnoty pro měsíc květen

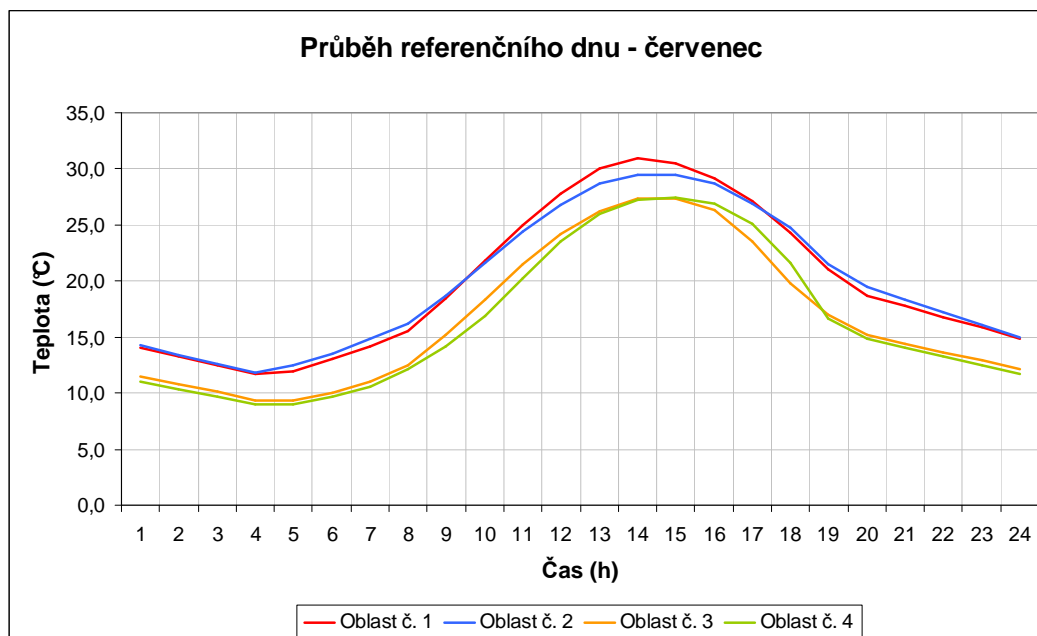
	Oblast č. 1	Oblast č. 2	Oblast č. 3	Oblast č. 4
Maximální teplota [°C]	23,3	21,7	21,1	20,6
Minimální teplota [°C]	7,4	7,4	4,1	3,5
Průměrná měsíční teplota [°C]	14,9	14,5	13,2	12,6
Průměrná teplota referenčního dnu [°C]	14,9	14,5	13,2	12,6



Obr. 7 Průběh referenčního dnu pro měsíc červen

Tab. 60 Maxima, minima a průměrné hodnoty pro měsíc červen

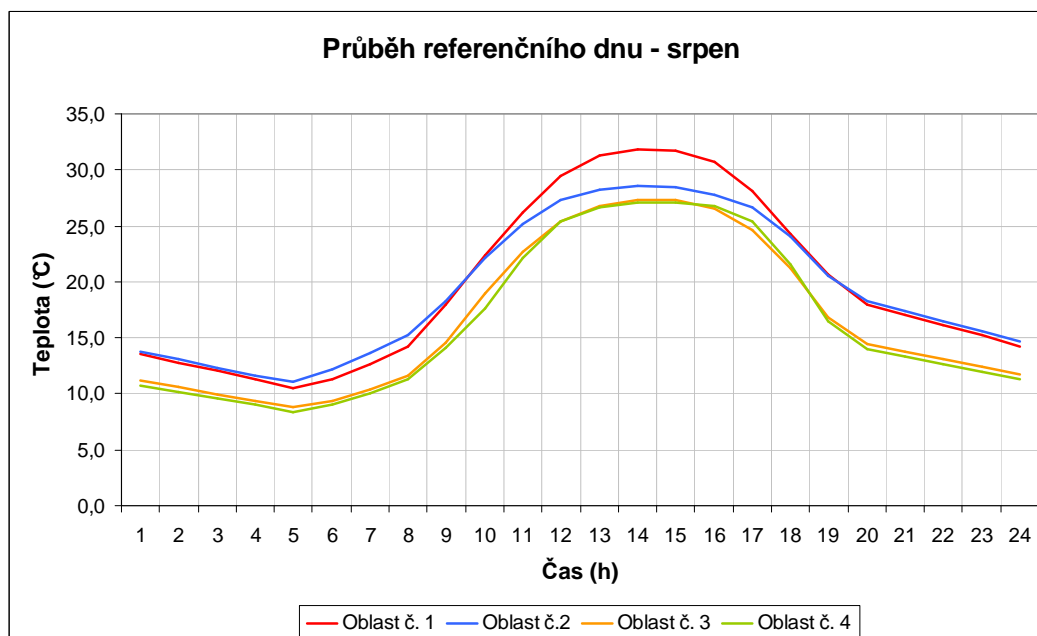
	Oblast č. 1	Oblast č. 2	Oblast č. 3	Oblast č. 4
Maximální teplota [°C]	27,2	27,2	25,2	24,2
Minimální teplota [°C]	9,8	10,2	6,8	6,4
Průměrná měsíční teplota [°C]	15,4	16,2	11,4	10,8
Průměrná teplota referenčního dnu [°C]	17,3	17,9	14,4	13,9



Obr. 8 Průběh referenčního dnu pro měsíc červenec

Tab. 61 Maxima, minima a průměrné hodnoty pro měsíc červenec

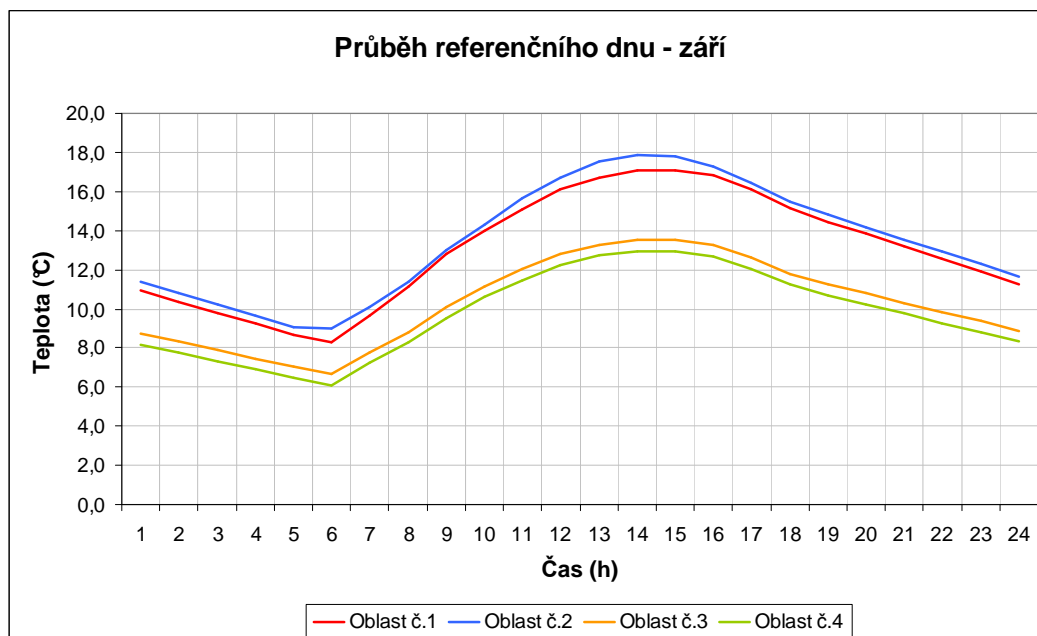
	Oblast č. 1	Oblast č. 2	Oblast č. 3	Oblast č. 4
Maximální teplota [°C]	30,9	29,5	27,3	27,4
Minimální teplota [°C]	11,7	11,8	9,4	9,0
Průměrná měsíční teplota [°C]	17,2	17,8	13,8	13,2
Průměrná teplota referenčního dnu [°C]	19,9	19,8	16,7	16,4



Obr. 9 Průběh referenčního dnu pro měsíc srpen

Tab. 62 Maxima, minima a průměrné hodnoty pro měsíc srpen

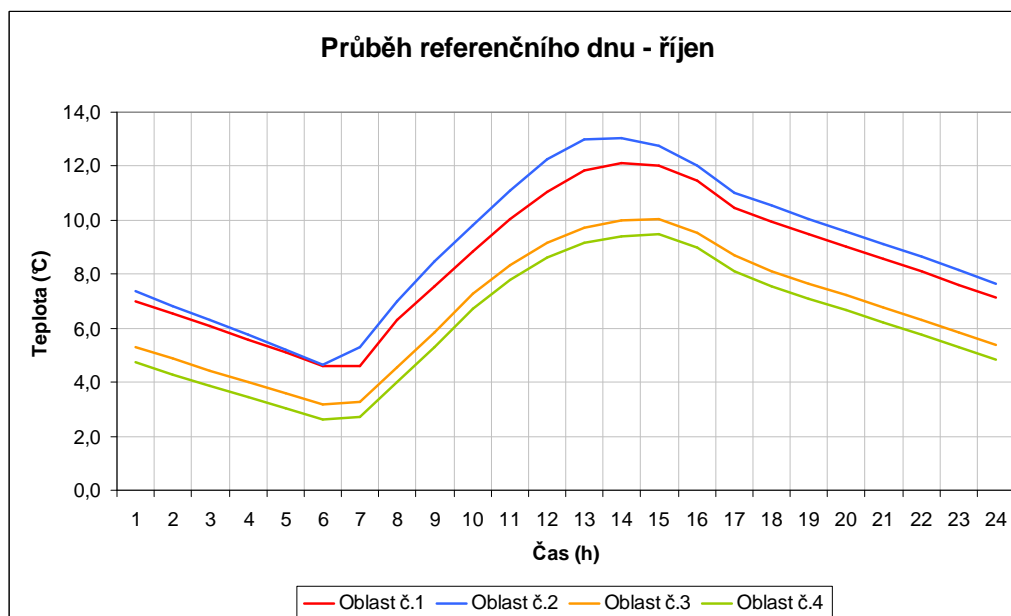
	Oblast č. 1	Oblast č. 2	Oblast č. 3	Oblast č. 4
Maximální teplota [°C]	31,9	28,6	27,3	27,2
Minimální teplota [°C]	10,5	11,1	8,8	8,4
Průměrná měsíční teplota [°C]	16,6	17,2	13,4	12,8
Průměrná teplota referenčního dnu [°C]	19,7	19,3	16,6	16,3



Obr. 10 Průběh referenčního dnu pro měsíc září

Tab. 63 Maxima, minima a průměrné hodnoty pro měsíc září

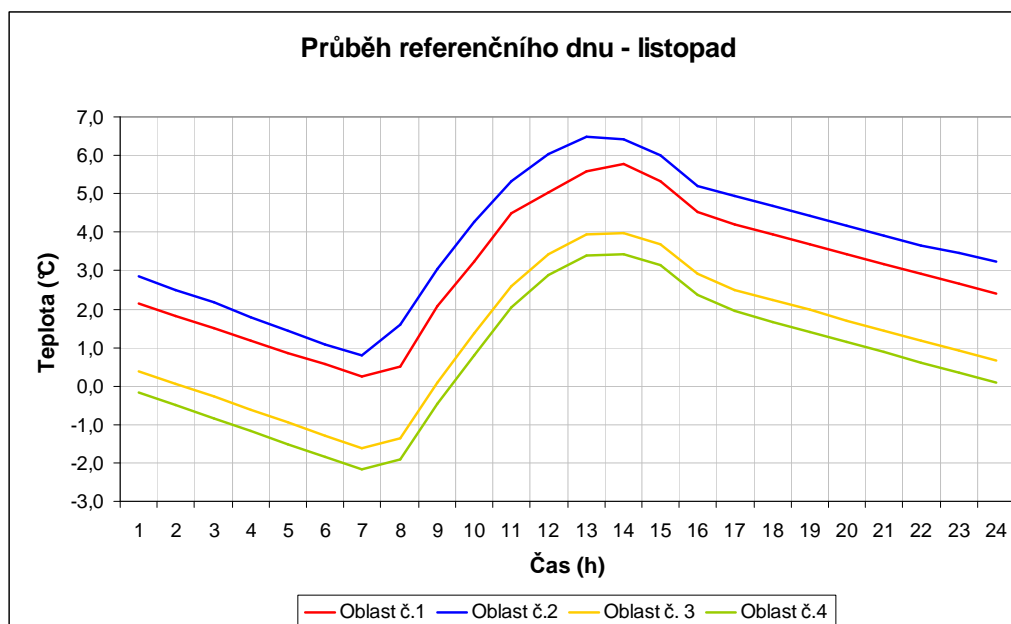
	Oblast č. 1	Oblast č. 2	Oblast č. 3	Oblast č. 4
Maximální teplota [°C]	17,1	17,9	13,5	13,0
Minimální teplota [°C]	8,3	9,0	7,0	6,1
Průměrná měsíční teplota [°C]	13,0	13,5	10,3	9,7
Průměrná teplota referenčního dnu [°C]	13,0	13,5	10,3	9,7



Obr. 11 Průběh referenčního dnu pro měsíc říjen

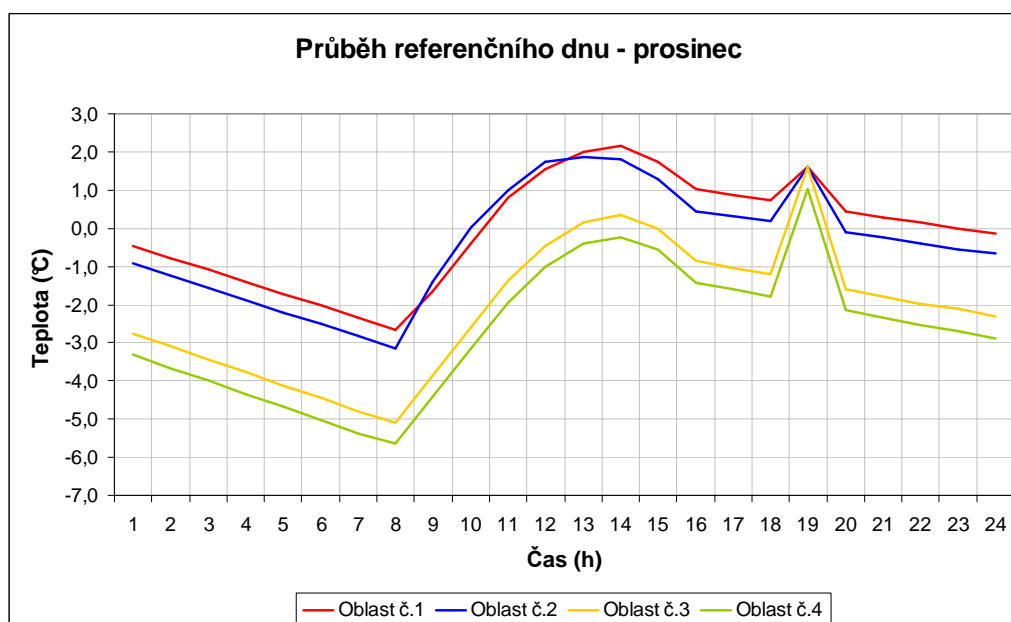
Tab. 64 Maxima, minima a průměrné hodnoty pro měsíc říjen

	Oblast č. 1	Oblast č. 2	Oblast č. 3	Oblast č. 4
Maximální teplota [°C]	12,1	13,0	10	9,5
Minimální teplota [°C]	4,6	4,7	3,2	2,6
Průměrná měsíční teplota [°C]	8,4	9,0	6,6	6,1
Průměrná teplota referenčního dnu [°C]	8,4	9,0	6,6	6,1

**Obr. 12 Průběh referenčního dnu pro měsíc listopad**

Tab. 65 Maxima, minima a průměrné hodnoty pro měsíc listopad

	Oblast č. 1	Oblast č. 2	Oblast č. 3	Oblast č. 4
Maximální teplota [°C]	5,8	6,5	4,0	3,4
Minimální teplota [°C]	1,2	0,8	-1,6	-2,2
Průměrná měsíční teplota [°C]	3,0	3,7	1,2	0,6
Průměrná teplota referenčního dnu [°C]	3,0	3,7	1,2	0,6

**Obr. 13 Průběh referenčního dnu pro měsíc prosinec**

Tab. 66 Maxima, minima a průměrné hodnoty pro měsíc prosinec

	Oblast č. 1	Oblast č. 2	Oblast č. 3	Oblast č. 4
Maximální teplota [°C]	2,2	1,9	0,3	1
Minimální teplota [°C]	-2,3	-3,2	-5,1	-5,7
Průměrná měsíční teplota [°C]	-0,1	-0,4	-2,1	-2,7
Průměrná teplota referenčního dnu [°C]	-0,1	-0,4	-2,1	-2,7

3.2.1 Intenzita slunečního záření

I_s	W/m^2	úhel	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	roční
		0	33	52	82	190	211	256	255	179	135	75	39	22	1120,0
orientace	J	30	51	67	99	210	213	250	252	186	157	93	55	31	1216,0
		45	57	71	101	205	200	231	235	178	157	97	59	34	1187,0
		60	60	71	98	190	179	203	208	162	150	95	60	35	1104,0
		90	56	61	80	137	119	130	135	112	115	81	54	33	810,0
orientace	JV	30	45	62	93	203	211	248	251	183	149	87	49	28	1177,0
		45	49	64	92	198	200	232	236	175	148	88	51	30	1142,0
		60	49	62	88	185	182	208	213	161	140	85	51	30	1063,0
		90	44	52	70	140	132	146	153	120	109	69	44	26	809,0
orientace	JZ	30	45	62	93	203	211	248	251	183	149	87	49	28	1177,0
		45	49	64	92	198	200	232	236	175	148	88	51	30	1142,0
		60	49	62	88	185	182	208	213	161	140	85	51	30	1063,0
		90	44	52	70	140	132	146	153	120	109	69	44	26	809,0
orientace	V	30	33	51	78	181	199	238	240	170	129	72	38	21	1062,0
		45	32	49	74	172	187	221	224	160	123	69	37	20	1002,0
		60	30	46	68	160	171	201	205	148	114	65	35	19	923,0
		90	25	37	53	125	131	150	156	115	90	51	28	15	713,0
orientace	Z	30	33	51	78	181	199	238	240	170	129	72	38	21	1062,0
		45	32	49	74	172	187	221	224	160	123	69	37	20	1002,0
		60	30	46	68	160	171	201	205	148	114	65	35	19	923,0
		90	25	37	53	125	131	150	156	115	90	51	28	15	713,0
orientace	SZ	30	22	39	63	151	180	222	221	150	105	57	28	16	918,0
		45	20	35	56	132	158	194	194	133	91	51	26	14	808,0
		60	18	32	49	116	139	168	170	118	81	46	23	13	711,0
		90	14	25	38	89	105	124	128	90	62	35	18	10	541,0
orientace	SV	30	22	39	63	151	180	222	221	150	105	57	28	16	918,0
		45	20	35	56	132	158	194	194	133	91	51	26	14	808,0
		60	18	32	49	116	139	168	170	118	81	46	23	13	711,0
		90	14	25	38	89	105	124	128	90	62	35	18	10	541,0
orientace	S	30	20	34	54	137	173	217	214	142	90	49	26	15	857,0
		45	19	32	47	101	143	184	180	115	66	45	24	14	710,0
		60	17	29	44	79	109	143	139	90	59	41	22	13	575,0
		90	14	23	34	64	81	99	100	70	48	33	18	10	433,0

Tab. 67 Hodnoty intenzity slunečního záření – horizontální (W/m^2)

3.2.2 Měrná vlhkost

Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
měrná vlhkost vzduchu X_e (g/kg)	2,8	3,0	3,6	4,6	6,4	8,0	9,2	8,9	7,5	5,6	4,3	3,3

Tab. 68 Měrné vlhkosti (g/kg)

3.2.3 Doba slunečního svitu

Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Doba slunečního svitu (h)	124	112	186	180	248	300	310	372	300	186	180	124

Tab. 69 Doba slunečního svitu (h)

3.3 Příloha 3 - Měrná roční spotřeba elektřiny na osvětlení

vstupní údaje pro tabulky Tepelné zisky v profilech, autor Ing. Karel Dvořáček, STÚ Praha

Rodinné domy	
Normový byt (252 m ³ ; s.v. - 2,8 m, plocha - 90 m ²)	Nevytápěné místnosti
umělé osvětlení - 0,878 kWh/den 320 kWh/a	umělé osvětlení - 45 kWh/a

Obytné domy		
Normový byt (200 m ³ ; s.v. - 2,8 m, plocha - 71,5 m ²)	Společné prostory, technické podlaží.	Nevytápěné prostory
umělé osvětlení - 0,878 kWh/den 317 kWh/a	umělé osvětlení - 68,38 kWh/a, podlaží	

Administrativní budovy					
Kancelářské prostory	Kancelářské prostory zasedací místnosti (cca 12x12 m)	speciální prostory, serverovny; non - stop provoz	Schodiště, chodby (komunikace cca 10x2x2,5 m)	Sklady, archívy (cca 4x4x 2,5 m)	Nevytápěné prostory, technické podlaží - podsklepené (podzemní garáže - cca 20x20 m)
23,9 kWh/m ² a využití - 11h/den; 261den/a	29 kWh/m ² a využití - 11h/den; 261den/a	46,2 kWh/m ² a využití - 7h/den 3h/noc; 365den/a	10,6 kWh/m ² a využití - 11h/den; 261den/a	6 kWh/m ² a využití - 11h/den; 261den/a	7 kWh/m ² a využití - 11h/den; 261den/a

Vzdělávací budovy					
Učebny.	Posluchárny (cca 12x12x3 m)	Komunikační prostory	Tělocvična, sportoviště	Kuchyně, jídelna, přípravný	Šatny
10kWh/m ² a využití - 10h/den; 261den/a	26,4 kWh/m ² a využití - 10h/den; 261den/a	11kWh/m ² využití - 11h/den; 261den/a	30kWh/m ² využití - 10h- den/den + 4h- noc/den; 361den/a	8kWh/m ² využití - 8h/den; 261den/a - pouze obědy	2,5 kWh/m ² využití - 2h/den; 261den/a

Zdravotnická zařízení				
Pokoje pro pacienty (ne JIP) - běžný pokoj, 6,5x3,5x3 m, 3lůžka režim od 5,00 do 21,30	Chodby, komunikační prostory s denním osvětlením (20x3x3 m)	Vyšetřovny, ošetřovny - denní provoz 7,30 - 16,30	Kuchyně, jídelna, přípravný	Nevytápěné prostory, technické podlaží - podsklepené (podzemní garáže cca 20x20x3 m)
14 kWh/m ² a využití 85 % 342den/a	27 kWh/m ² a využití 100 % 365den/a	38 kWh/m ² a využití 100 % 313den/a	43,47 kWh/m ² a využití - 6h- den/den + 4h- noc/den; 356 den/a	11 kWh/m ² a využití - 11h/den; 313den/a

Hotely a restaurace				
Ubytovací prostory	Schodiště, chodby u výtahů (hlavní komunikace) bez denního osvětlení (5x4x3 m, 351 den/a)	Restaurace (12x12x3 m).	Kuchyně restaurace	Nevytápěné prostory, technické podlaží - podsklepené (podzemní garáže)
3,7kWh/m ² a využití - 1h-den/den + 3h-noc/den; 361den/a	121 kWh/m ² a využití - 24h/den, 100 lx/den, 50 lx/noc	16,6 kWh/m ² a využití - 6h-den/den + 4h-noc/den; 313 den/a	38,2 kWh/m ² a využití - 6h-den/den + 4h-noc/den; 313 den/a	9 kWh/m ² a využití - 11h/den; 313 den/a

Sportovní zařízení				
Sportovní plochy - tělocvična (30x20x7 m)	Šatny, sprchy, sociální zařízení (6x6x2,5 m)	Schodiště, chodby (komunikace 10x2x2,5 m)	Technické místnosti	Nevytápěné prostory, technické podlaží - podsklepené (podzemní garáže)
31,3 kWh/m ² a využití - 10h-den/den + 4h-noc/den; 313 den/a	40,8 kWh/m ² a využití - 10h-den/den + 4h-noc/den; 313 den/a	15 kWh/m ² a využití - 10h-den/den + 4h-noc/den; 313 den/a	17,8 kWh/m ² a využití - 10h-den/den; 313 den/a	9 kWh/m ² a využití - 11h/den; 313den/a

Budovy pro obchodní účely				
Prodejní plochy - supermarket (potravinový/ostatní, plocha cca 20x20x4 m)	Sklady (20x20x7 m)	Šatna, sociální zázemí	Mrazáky, chladiřny	Nevytápěné prostory, technické podlaží - podsklepené (podzemní garáže 20x20x3 m)
82,6 kWh/m ² a využití - 11h-den/den + 1h-noc/den; 313 den/a	39,7 kWh/m ² a využití - 11h-den/den + 5h-noc/den; 261 den/a	34 kWh/m ² a využití - 10h-den/den + 4h-noc/den; 261 den/a		6,1 kWh/m ² a využití - 11h-den; 261 den/a