

Vít KLEIN, Ph.D.

energetický auditor zapsaný v Seznamu energetických auditorů MPO pod číslem 023

Resslova 1754/3, 400 01 Ústí nad Labem

Telefon: 475 214 521

Mobil: 777 784 900

E-mail: vit.klein@volny.cz

Zákazník: **MINISTERSTVO PRŮMYSLU OBCHODU**

Projekt: **Pravidla pro hospodárné užití energie
v budovách, kde nemusí být plněna ustanovení
zákona (§7, odst. 5 novely zákona
č. 406/2000 Sb.)**

Ústí nad Labem, 12/2012

Vydal: **Vít Klein, Ph.D.**

Autorizace

Datum	Vypracoval	Zodpovědný projektant
12/2012	Jméno a podpis Vít Klein, Ph.D. Ing. Michal Doležal	Jméno a podpis Vít Klein, Ph.D.



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU



Publikace byla zpracována za finanční podpory Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie pro rok 2012 – Program EFEKT

Obsah	Strana
1 ÚVOD	5
1.1 Cíl	5
1.2 Znění zákona	5
1.3 Související legislativní požadavky	8
1.3.1 Obecné	8
1.3.2 Zdroje energie	9
1.3.3 Rozvod energie	17
1.3.4 Spotřební energetické systémy	21
1.3.5 Stavebně technické řešení	21
2 DŮVODY PRO ZAJIŠTĚNÍ HOSPODÁRNÉHO UŽITÍ ENERGIE U BUDOV VYJMUTÝCH Z POVINNOSTI ZÁKONA	24
2.1 Z pohledu státu	24
2.1.1 Důvody ekonomické	24
2.1.2 Důvody energetické	24
2.1.3 Důvody společenské	24
2.2 Z pohledu vlastníka	24
2.2.1 Důvody ekonomické	24
2.2.2 Důvody provozní	24
3 PRAVIDLA PRO HOSPODÁRNÉ UŽITÍ ENERGIE V BUDOVÁCH	26
3.1 Budovy s celkovou energeticky vztažnou plochou menší než 50m²	26
3.1.1 Vymezení typu budov	26
3.1.2 Druh energie	26
3.1.3 Energetické zdroje	27
3.1.4 Energetické systémy	27
3.1.5 Stavebně technické řešení	28
3.1.6 Provozní pravidla	28
3.1.7 Využití OZE	29
3.2 Budovy, které jsou kulturní památkou nebo se nacházejí v památkové rezervaci nebo památkové zóně	30
3.2.1 Vymezení typu budov	30
3.2.2 Druh energie	33
3.2.3 Energetické zdroje	34
3.2.4 Energetické systémy	34
3.2.5 Stavebně technické řešení	35
3.2.6 Provozní pravidla	35
3.2.7 Využití OZE	36
3.3 Budovy navrhované a obvykle užívané jako místa bohoslužeb a pro náboženské účely	37
3.3.1 Vymezení typu budov	37
3.3.2 Druh energie	38
3.3.3 Energetické zdroje	38
3.3.4 Energetické systémy	38
3.3.5 Stavebně technické řešení	39
3.3.6 Provozní pravidla	39

3.3.7	Využití OZE	40
3.4	<i>Stavby pro rodinnou rekreaci</i>	41
3.4.1	Vymezení typu budov	41
3.4.2	Druh energie	42
3.4.3	Energetické zdroje	43
3.4.4	Energetické systémy	43
3.4.5	Stavebně technické řešení	44
3.4.6	Provozní pravidla	45
3.4.7	Využití OZE	45
3.5	<i>Průmyslové a výrobní provozy, dílenské provozovny a zemědělské budovy se spotřebou energie do 700 GJ za rok</i>	47
3.5.1	Vymezení typu budov	47
3.5.2	Druh energie	47
3.5.3	Energetické zdroje	48
3.5.4	Energetické systémy	48
3.5.5	Stavebně technické řešení	49
3.5.6	Provozní pravidla	49
3.5.7	Využití OZE	50
3.6	<i>Při větší změně dokončené budovy</i>	52
3.6.1	Vymezení typu budov	52
3.6.2	Druh energie	53
3.6.3	Energetické zdroje	53
3.6.4	Energetické systémy	53
3.6.5	Stavebně technické řešení	53
3.6.6	Provozní pravidla	54
3.6.7	Využití OZE	54
4	ZÁVĚR A DOPORUČENÍ	55

1 ÚVOD

1.1 Cíl

Cílem tohoto produktu je vymezit pravidla ve formě doporučení pro hospodárné užití energie v budově, která nepodléhá požadavkům na energetickou náročnost budovy podle zákona č. 406/2000 Sb., resp. ve znění novely tj. zákona č. 318/2012 Sb. (dále jen „zákon“).

Pozn.: V dalším textu budeme tuto skupinu budov označovat jako „vyjmenované budovy“.

Většina vyjmenovaných budov, které zákon vyjímá z „povinnosti“ plnit požadavky na energetickou náročnost budov, spotřebovává energii v různé podobě a k různému účelu a množství. Přestože nejde z celospolečenského pohledu o rozhodující množství energie, je účelné hospodárně nakládat s energií i v těchto budovách a tak přispívat k udržitelnému rozvoji společnosti a zlepšování stávajícího stavu životního prostředí.

1.2 Znění zákona

Požadavky na výstavbu nové budovy nebo změnu dokončené budovy jsou formulovány v zákonu v §7, *odst. 1 až 3*. Odstavce jsou formulovány takto:

§7

Snižování energetické náročnosti budov

(1) V případě výstavby nové budovy je stavebník povinen plnit požadavky na energetickou náročnost budovy podle prováděcího právního předpisu a při podání žádosti o stavební povolení nebo ohlášení stavby doložit

- a) kladným závazným stanoviskem dotčeného orgánu podle § 13 splnění požadavků na energetickou náročnost budovy na nákladově optimální úrovni od 1. ledna 2013,*
- b) kladným závazným stanoviskem dotčeného orgánu podle § 13 splnění požadavků na energetickou náročnost budovy s téměř nulovou spotřebou energie, a to v případě budovy, jejímž vlastníkem a uživatelem bude orgán veřejné moci nebo subjekt zřízený orgánem veřejné moci (dále je „orgán veřejné moci“) a jejíž celková energeticky vztažná plocha bude
 - 1. větší než 1 500 m², a to od 1. ledna 2016,*
 - 2. větší než 350 m², a to od 1. ledna 2017,*
 - 3. menší než 350 m², a to od 1. ledna 2018,**
- c) kladným závazným stanoviskem dotčeného orgánu podle § 13 splnění požadavků na energetickou náročnost budovy s téměř nulovou spotřebou energie, a to v případě budovy s celkovou energeticky vztažnou plochou větší než 1 500 m² od 1. ledna 2018, v případě budovy s celkovou energeticky vztažnou plochou větší než 350 m² od 1. ledna 2019 a v případě budovy s celkovou energeticky vztažnou plochou menší než 350 m² od 1. ledna 2020,*

d) průkazem energetické náročnosti budovy posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie.

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

- a) splnění požadavků na energetickou náročnost budovy na nákladově optimální úrovni pro budovu nebo pro měněné stavební prvky obálky budovy a měněné technické systémy podle prováděcího právního předpisu,**
- b) posouzení technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie podle prováděcího právního předpisu,**
- c) stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy podle prováděcího právního předpisu.**

(3) V případě jiné než větší změny dokončené budovy jsou vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek povinni plnit požadavky na energetickou náročnost budovy podle prováděcího právního předpisu a pro stavbu splnit požadavky na energetickou náročnost pro měněné stavební prvky obálky budovy nebo měněné technické systémy podle prováděcího právního předpisu; to doloží kopii dokladů, které se vztahují k měněným stavebním prvkům obálky budovy nebo měněným technickým systémům a které jsou povinni uchovávat 5 let.

Zákonem jsou stanoveny vyjmenované budovy, které výše uvedené požadavky plnit nemusí. Skupina vyjmenovaných budov je definována v zákonu v § 7, odst. 5 jehož znění je následující:

§ 7

Snížování energetické náročnosti budov

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

- a) u budov s celkovou energeticky vztaznou plochou menší než 50 m²,**
- b) u budov, které jsou kulturní památkou, anebo nejsou kulturní památkou, ale nacházejí se v památkové rezervaci nebo památkové zóně¹²⁾, pokud by s ohledem na zájmy státní památkové péče splnění některých požadavků na energetickou náročnost těchto budov výrazně změnilo jejich charakter nebo vzhled; tuto skutečnost stavebník, vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek doloží závazným stanoviskem orgánu státní památkové péče,**
- c) u budov navrhovaných a obvykle užívaných jako místa bohoslužeb a pro náboženské účely,**
- d) u stavby pro rodinnou rekreaci¹³⁾,**

- e) u průmyslových a výrobních provozů, dílenských provozoven a zemědělských budov se spotřebou energie do 700 GJ za rok,*
- f) při větší změně dokončené budovy v případě, že stavebník, vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek prokáže energetickým auditem, že to není technicky nebo ekonomicky vhodné s ohledem na životnost budovy a její provozní účely.*

Z výše uvedených citací zákona tedy vyplývá, že vyjmenované budovy nemusí předkládat průkaz energetické náročnosti budovy a s ním související dokumenty v souvislosti s výstavbou nové budovy, resp. větší změny dokončené budovy, resp. v případě jiné než větší změny. Z této skutečnosti však nevyplývá ta skutečnost, že vyjmenované budovy nemusí mít průkaz energetické náročnosti budovy vůbec. Ze znění §7a zákona vyplývá, že pokud budova z vyjmenované skupiny splňuje parametry (vlastník, účel, energeticky vztažná plocha) stanovené v §7a zákona, musí být průkaz energetické náročnosti budovy zpracován nejpozději v termínu dle znění zákona, resp. při prodeji budovy nebo ucelené části budovy, resp. při pronájmu budovy od data účinnosti zákona tj. od 1.1. 2013, resp. od 1. ledna 2016 při pronájmu ucelené části budovy. Tato povinnost se však nevztahuje na případy (budovy) uvedené v §7 odst. 5 písm. a), c), d) a e) – viz výše. Vybrané části §7a uvádíme v následujícím textu:

„§ 7a

Průkaz energetické náročnosti

- (1) Stavebník, vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek je povinen**
- a) zajistit zpracování průkazu energetické náročnosti (dále jen „průkaz“) při výstavbě nových budov nebo při větších změnách dokončených budov,**
 - b) zajistit zpracování průkazu u budovy užívané orgánem veřejné moci od 1. července 2013 s celkovou energeticky vztažnou plochou větší než 500 m² a od 1. července 2015 s celkovou energeticky vztažnou plochou větší než 250 m²,**
 - c) zajistit zpracování průkazu pro užívané bytové domy nebo administrativní budovy**
 - 1. s celkovou energeticky vztažnou plochou větší než 1 500 m² do 1. ledna 2015,**
 - 2. s celkovou energeticky vztažnou plochou větší než 1 000 m² do 1. ledna 2017,**
 - 3. s celkovou energeticky vztažnou plochou menší než 1 000 m² do 1. ledna 2019,**
- (2) Vlastník budovy nebo společenství vlastníků jednotek jsou povinni**
- a) zajistit zpracování průkazu**
 - 1. při prodeji budovy nebo ucelené části budovy,**
 - 2. při pronájmu budovy,**
 - 3. od 1. ledna 2016 při pronájmu ucelené části budovy,**
 - b) předložit průkaz nebo jeho ověřenou kopii**
 - 1. možnému kupujícímu budovy nebo ucelené části budovy před uzavřením smluv týkajících se koupě budovy nebo ucelené části budovy,**
 - 2. možnému nájemci budovy nebo ucelené části budovy před uzavřením smluv týkajících se nájmu budovy nebo ucelené části budovy,**
 - c) předat průkaz nebo jeho ověřenou kopii**
 - 1. kupujícímu budovy nebo ucelené části budovy nejpozději při podpisu kupní smlouvy,**
 - 2. nájemci budovy nebo ucelené části budovy nejpozději při podpisu nájemní smlouvy,**
-

- d) zajistit uvedení ukazatelů energetické náročnosti uvedených v průkazu v informačních a reklamních materiálech při*
- 1. prodeji budovy nebo ucelené části budovy,*
 - 2. pronájmu budovy nebo ucelené části budovy.*

(3) Vlastník jednotky⁵ je povinen

- a) předložit průkaz nebo jeho ověřenou kopii*
 - 1. možnému kupujícímu jednotky před uzavřením smluv týkajících se koupě jednotky,*
 - 2. od 1. ledna 2016 možnému nájemci jednotky před uzavřením smluv týkajících se nájmu jednotky,*
- b) předat průkaz nebo jeho ověřenou kopii*
 - 1. kupujícímu jednotky nejpozději při podpisu kupní smlouvy,*
 - 2. od 1. ledna 2016 nájemci jednotky nejpozději při podpisu nájemní smlouvy,*
- c) zajistit uvedení ukazatelů energetické náročnosti uvedených v průkazu v informačních a reklamních materiálech při*
 - 1. prodeji jednotky,*
 - 2. od 1. ledna 2016 pronájmu jednotky.*

(5) Povinnosti podle odstavců 1 až 3 se nevztahují na případy uvedené v § 7 odst. 5 písm. a), c), d) a e).

Přestože vyjmenovaná skupina budov nemusí plnit požadavky na energetickou náročnost budov, resp. některé nemusí mít ani průkaz energetické náročnosti budovy neosvobozuje to vlastníka, resp. provozovatele budovy plnit ostatní legislativní požadavky stanovené jinými zákony, vyhláškami a technickými normami související, resp. mající vztah k energetické náročnosti. V následující kapitole se proto pokusíme uvést nejdůležitější legislativní předpisy, které souvisejí s uvedenou problematikou a návrhem a provozem těchto budov. Upozorňujeme, že je zde uvedena pouze legislativa související zejména s energetikou náročností budov a energetických systémů v budovách.

1.3 Související legislativní požadavky

V následujících odstavcích jsou uvedeny právní předpisy, které ovlivňují řešenou oblast. U vybraných právních předpisů jsou dále uvedeny vybrané paragrafy, které definují důležité požadavky.

1.3.1 Obecné

- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), v platném znění
 - Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, v platném znění
 - Vyhláška č. 148/2007 Sb., o energetické náročnosti budov
-

1.3.2 Zdroje energie

- **Nařízení vlády č. 25 ze dne 9.12. 2002, kterým se stanoví požadavky na účinnost nových teplovodních kotlů spalujících kapalná nebo plynná paliva (vybraná ustanovení)**

Tento právní dokument se vztahuje na kotle spalující kapalná nebo plynná paliva o jmenovitém tepelném výkonu, který je definován v §1 odst. 1, který má následující znění:

§ 1

Základní ustanovení

(1) *Tímto nařízením se v souladu s právem Evropských společenství¹⁾ stanoví technické požadavky na účinnost nových teplovodních kotlů spalujících kapalná nebo plynná paliva s jmenovitým výkonem nejméně 4 kW a nejvíce 400 kW (dále jen "kotel") a na komponenty kotlů uváděné samostatně na trh (dále jen "komponenta").*

Základní pojmy, se kterými pracuje toto vládní nařízení jsou vysvětleny v §1 odst. (2), který má následující znění:

(2) *Pro účely tohoto nařízení se za*

- a) kotel na kapalná nebo plynná paliva považuje zařízení složené z kotlového tělesa a hořáku, určené k ohřevu vody tepelnou energií získanou spalováním kapalného nebo plynného paliva,*
- b) komponentu kotle považuje:*
 - 1. kotlové těleso určené pro montáž s hořákem,*
 - 2. hořák určený pro montáž s kotlovým tělesem,*
- c) jmenovitý výkon (vyjádřeno v kW) považuje největší tepelný výkon stanovený a zaručený výrobcem při trvalém provozu s účinností uvedenou výrobcem,*
- d) účinnost (vyjádřeno v %) považuje poměr tepla předaného vodě v kotli za určitý časový úsek k teplotě vypočtenému jako součin výhřevnosti paliva, při jeho konstantním přetlaku, a spotřeby tohoto paliva v tomtéž časovém úseku,*
- e) částečné zatížení (vyjádřeno v %) považuje poměr výkonu kotle, který je provozován přerušovaně nebo při výkonu nižším, než je jeho jmenovitý výkon, k tomuto jmenovitému výkonu,*
- f) částečný výkon (vyjádřeno v kW) považuje výkon při částečném zatížení ve výši 30 % jmenovitého výkonu,*
- g) střední teplotu vody v kotli považuje aritmetický průměr teplot vody na vstupu a na výstupu kotle,*
- h) standardní kotel považuje kotel, u kterého může být teplota vody v kotli omezena jeho konstrukcí,*
- i) dodatkový teplovodní výměník považuje výměník určený k zásobování systému ústředního vytápění a k instalování do odtahu spalin jako součást kombinace sestávající z dodatkového teplovodního výměníku a plynového topeniště,*
- j) nízkoteplotní kotel považuje kotel, který může být trvale provozován při teplotě vstupní vody 35 až 40 °C a v němž může za určitých okolností docházet ke kondenzaci vodní páry obsažené ve spalinách; za nízkoteplotní kotel se považuje i kondenzační kotel na kapalná paliva,*
- k) kondenzační kotel na plynná paliva považuje kotel na plynná paliva, který je konstruován tak, aby v něm trvale docházelo ke kondenzaci velké části vodní páry obsažené ve spalinách,*
- l) kotel určený k umístění do obytného prostoru považuje kotel s jmenovitým výkonem nižším než 37 kW, konstruovaný tak, že sáláním předává teplo ze svého pláště do obytného prostoru, ve kterém je instalován, je vybaven otevřenou expanzní nádobou a dodávka teplé vody se uskutečňuje samotížným oběhem - tyto kotle musí mít na vnějším povrchu výslovně uvedeno, že jsou určeny*

pouze k umístění v obytném prostoru.

Zařízení na které se toto nařízení nevztahuje jsou vyjmenovaná v §1 odst. 3, který má následující znění:

(3) Pro účely tohoto nařízení se za kotle nepovažují

- a) kotle, které mohou spalovat různé druhy paliv, mezi nimiž je též pevné palivo,*
- b) zařízení pro okamžitou přípravu teplé vody (průtokové ohříváče),*
- c) kotle, určené pro spalování paliv, jejichž vlastnosti se podstatně liší od vlastností kapalných a plyných paliv obvykle přístupných na trhu (například odpadní průmyslové plyny, bioplyn),*
- d) sporáky a spotřebiče určené především pro vytápění prostor, v nichž jsou umístěny, které jako dodatkovou funkci mají dodávku teplé vody pro ústřední vytápění nebo dodávku teplé užitkové vody,*
- e) spotřebiče se jmenovitým výkonem nižším než 6 kW se samostatným oběhem, které jsou určeny pouze pro přípravu zásobní teplé užitkové vody v zásobníku,*
- f) kotle, které se nevyrábí v sériích, ale po jednotlivých kusech,*
- g) Zařízení kombinující výrobu užitečného tepla a výrobu elektrické energie nebo mechanické energie současně v jednom výrobním procesu.*

Požadované minimální účinnosti jsou definovány v §2 odst. 1, resp. v Příloze č. 1, který má následující znění:

§ 2

Podmínky uvedení kotlů a komponent na trh a do provozu

(1) Kotle, aby mohly být uvedeny do provozu, musí splňovat technické požadavky na účinnost kotlů uvedené v příloze č. 1 (dále jen "technické požadavky na účinnost").

TECHNICKÉ POŽADAVKY NA ÚČINNOST KOTLŮ

Předepsané hodnoty účinnosti kotlů jsou v následující tabulce uvedeny pro provoz při jmenovitém výkonu P_n a při střední teplotě vody v kotli rovné 70 °C, a také při částečném výkonu a při stanovené střední teplotě vody v kotli, přičemž tato teplota při částečném výkonu je stanovena pro jednotlivé typy kotlů různě.

Typ kotle	Rozsah výkonu (kW)	Účinnost při jmenovitém výkonu		Účinnost při částečném výkonu	
		Střední teplota vody v kotli (°C)	Požadovaná účinnost (%)	Střední teplota vody v kotli (°C)	Požadovaná účinnost (%)
Standardní kotle	4 až 400	70	$\geq 84 + 2 \log P_n$	≥ 50	$\geq 80 + 3 \log P_n$
Nízkoteplotní kotle (*)	4 až 400	70	$\geq 87,5 + 1,5 \log P_n$	40	$\geq 87,5 + 1,5 \log P_n$
Kondenzační kotle na plynná paliva	4 až 400	70	$\geq 91 + \log P_n$	30(**)	$\geq 97 + \log P_n$

(*) včetně kondenzačních kotlů na kapalná paliva

(**) teplota vody na vstupu kotle

Do předepsaných hodnot technických požadavků na účinnost musí být zahrnuty příslušné tolerance pro metody ověřování uplatněné při výrobě a měření, které jsou uvedeny v harmonizovaných českých technických normách vztahujících se k technickým požadavkům tohoto nařízení.

- Vyhláška č. 344/2002 Sb., kterou se mění vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu č. 262/2000 Sb., kterou se zajišťuje jednotnost a správnost měřidel a měření,
- Vyhláška č. 345/2002 Sb., kterou se stanoví měřidla k povinnému ověřování a měřidla podléhající schválení typu,
- Vyhláška č. 276/2007 Sb., o kontrole účinnosti kotlů
- **Vyhláška č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie (vybraná ustanovení)**

Tato vyhláška se vztahuje obecně na všechna zařízení, která vyrábějí elektřinu nebo tepelnou energii. Předmět a rozsah úpravy vyhlášky je definován v §1 odst. 1, který má následující znění:

§ 1

Předmět a rozsah úpravy

(1) Vyhláška stanoví minimální účinnost užití energie pro výstavbu nové výrobní elektřiny nebo tepla nebo pro výrobu elektřiny nebo tepla, u které se provádí změna dokončené stavby, podle § 6 odst. 1 zákona o hospodaření energií

a) při výrobě tepelné energie pro

- 1. kotle,*
- 2. spalínové kotle a*
- 3. solární kolektory,*

b) při výrobě elektřiny pro

- 1. parní turbosoustrojí s kondenzační turbínou,*
- 2. plynovou turbínu,*
- 3. paroplynové zařízení,*
- 4. spalovací motor,*

c) při kombinované výrobě elektřiny a tepla pro

- 1. paroplynové zařízení s dodávkou tepla,*
- 2. parní protitlakou turbínu,*
- 3. kondenzační odběrovou turbínu,*
- 4. plynovou turbínu,*
- 5. spalovací motor,*
- 6. mikroturbínu,*
- 7. Stirlingův motor,*
- 8. palivový článek,*
- 9. parní stroj,*
- 10. organický Rankinův cyklus, nebo*
- 11. kombinace technologií uvedených v bodech 1 až 10.*

Zařízení, na které se tato vyhláška nevztahuje jsou vyjmenována v §1 odst. 2 o následujícím znění:

(2) Minimální účinnost užití energie podle § 6 odst. 1 zákona o hospodaření energií se nestanoví pro výrobní elektřiny nebo výrobní tepla

a) se spalovacími motory do celkového elektrického výkonu výrobní energie 90 kW,

b) využívající jaderné palivo,

c) využívající odpadní tepelnou energii z chemických procesů, nebo

d) určené jako náhradní nebo nouzové zdroje provozované

Minimální požadované účinnosti zařízení podle výkonu a spalovaného paliva jsou uvedeny v Příloze č. 15 (viz následující strany).

Minimální účinnost výroby tepelné energie pro palivové kotle

a) neobnovitelné zdroje energie

Palivo	účel	účinnost η_v [%]									
		výrobna se jmenovitým tepelným příkonem do 50 MW					výrobna se jmenovitým tepelným příkonem nad 50 MW				
výkon kotle		do 0,5 MW	0,51– 3 MW	3,1-6 MW	6,1– 20 MW	nad 20 MW	hořák	rošty	prášk.	fluidní	
spal.zař.		roštové					prášk.				
koks	výstavba *	69	-	-	-	-	-	-	-	-	
	změna *	69	-	-	-	-	-	-	-	-	
černé uhlí **	výstavba *	68	70	75	81	82	86	-	83	87	84
	změna *	68	70	75	79	80	84	-	81	85	84
brikety	výstavba *	67	69	-	-	-	-	-	-	-	-
	změna *	67	69	-	-	-	-	-	-	-	-
hnědé uhlí ***	výstavba *	66	68	72	78	79	85	-	-	86	84
	změna *	66	67	70	76	77	83	-	-	84	83
spal.zař.	→	hořáky									
LTO	výstavba *	80	83	84	85	87	89	-	-	-	-
	změna *	80	83	84	85	86	88	-	-	-	-
TTO	výstavba *	-	-	82	83	85	87	-	-	-	-
	změna *	-	-	82	82	84	86	-	-	-	-
zemní plyn	výstavba *	85	86	87	90	92	93	-	-	-	-
	změna *	85	86	87	89	91	92	-	-	-	-
	spol.spal.*	82	83	84	87	89	90	-	-	-	-

Poznámky:

* *výstavba* značí hodnotu min. účinnosti pro novou výstavbu kotle,

změna značí hodnotu min. účinnosti pro změnu (rekonstrukci) kotle

spol.spal. značí hodnotu min. účinnosti pro společné spalování s jiným palivem

** a *** platí pro standardní uhlí podle přílohy č. 23 této vyhlášky, kde je uveden také způsob přepočtu účinnosti pro uhlí jiných parametrů

b) obnovitelné zdroje energie

Palivo	účel	účinnost η_v [%]					výrobna se jmenovitým tepelným příkonem nad 50MW
		výrobna se jmenovitým tepelným příkonem do 50 MW					
výkon kotle		do 0,5 MW	0,51 – 3 MW	3,1 - 6 MW	6,1 – 20 MW	nad 20 MW	
dřevěná paliva**	výstavba *	65	67	72	74	76	79
	změna *	65	67	70	72	74	77
	podpora *	64	66	69	71	73	76
zemědělská biomasa	výstavba *	64	66	71	73	76	78
	změna *	64	65	70	72	74	76
	podpora *	63	64	69	71	73	75
biologicky rozložitelná složka komunálního a průmyslového odpadu	výstavba *	65	67	72	74	75	79
	změna *	64	66	70	72	74	77
	podpora *	63	65	69	71	73	76
ostatní biomasa jinde neuvedená	výstavba *	60	59	-	-	-	-
	změna *	60	59	-	-	-	-
	podpora *	59	58	-	-	-	-
biokapaliny (rostlinné oleje, alkoholy)	výstavba *	80	83	-	-	-	-
	změna *	80	82	-	-	-	-
	podpora *	78	80	-	-	-	-
bioplyn, kalový plyn	výstavba *	80	83	85	88	-	-
	změna *	79	82	84	87	-	-
	podpora *	78	81	83	86	-	-
skládkový plyn	výstavba *	80	82	84	87	-	-
	změna *	79	81	83	85	-	-
	podpora *	78	80	82	84	-	-

Poznámky:

* *výstavba* značí hodnotu min. účinnosti pro novou výstavbu kotle,

změna značí hodnotu min. účinnosti pro změnu (rekonstrukci) kotle,

podpora značí hodnotu min. účinnosti pro přiznání podpory podle zákona o podporovaných zdrojích energie

** dřevní hmota s relativní vlhkostí do 30 % a ušlechtilá paliva s převažujícím podílem dřevní hmoty

c) druhotné zdroje energie

Palivo	účel	účinnost η_v [%]					výrobna se jmenovitým tepelným příkonem nad 50MW
		výrobny se jmenovitým tepelným příkonem do 50 MW					
výkon kotle →		do 0,5 MW	0,51 – 3 MW	3,1 - 6 MW	6,1 – 20 MW	nad 20 MW	
biologicky nerozložitelná složka komunálního a průmyslového odpadu	výstavba *	65	67	72	74	75	79
	změna *	64	66	70	72	74	77
	podpora *	63	65	69	71	73	76
koksárenský plyn	výstavba *	-	-	84	87	89	90
	změna *	-	-	84	86	88	89
	podpora *	-	-	83	86	87	88
vysokopecní plyn	výstavba *	-	-	-	-	83	85
	změna *	-	-	-	-	82	84
	podpora *	-	-	-	-	81	83
důlní a degazační plyn**	výstavba *	80/79/78	82/81/80	84/83/82	-	-	-
	změna *	79/78/77	81/80/79	82/81/80	-	-	-
	podpora *	77	79	80	-	-	-

Poznámky:

* *výstavba* značí hodnotu min. účinnosti pro novou výstavbu kotle,

změna značí hodnotu min. účinnosti pro změnu (rekonstrukci) kotle,

podpora značí hodnotu min. účinnosti pro přiznání podpory podle zákona o podporovaných zdrojích energie

** nejvyšší hodnota na každém řádku platí pro plyn s obsahem metanu nad 40 % , střední s obsahem 25 až 40 % , nejnižší s obsahem metanu pod 25 %

1.3.3 Rozvod energie

- **Vyhláška č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu (vybraná ustanovení)**

Předmět úpravy vyhlášky je definován v §1 odst. 1, který má následující znění:

§ 1 **Předmět úpravy**

(1) Tato vyhláška zapracovává příslušný předpis Evropských společenství¹⁾. Stanoví požadavky na účinnost užití energie v nově zřizovaných zařízeních pro rozvod tepelné energie a pro vnitřní rozvod tepelné energie a chladu, a na vybavení těchto zařízení tepelnou izolací, regulací a řízením u

- a) parních, horkovodních a teplovodních sítí a sítí pro rozvod teplé vody a chladu včetně přípojek, s výjimkou chladicí vody z energetických a technologických procesů, která odvádí tepelnou energii do okolního prostředí,
- b) předávacích nebo výměňkových stanic,
- c) zařízení pro vnitřní rozvod tepelné energie, chladu a teplé vody v budovách (dále jen "vnitřní rozvod").

(2) Dále tato vyhláška stanoví způsob zjišťování tepelných ztrát zařízení pro rozvod tepelné energie a vnitřní rozvod tepelné energie, chladu a teplé vody.

(3) Tato vyhláška se vztahuje na rozvodná tepelná zařízení a vnitřní rozvody tepelné energie a chladu sloužící k dodávkám tepelné energie bytovým objektům nebo společně bytovým objektům, pro technologické účely a pro nebytové prostory.

Požadavky na vnitřní rozvod tepelné energie jsou definovány v §4, který má následující znění:

§4 **Vnitřní rozvod tepelné energie**

(1) Každý spotřebič tepelné energie se opatřuje armaturou s uzavírací schopností, pokud to jeho technické řešení a použití připouští. Každé otopné těleso se vybavuje ventilem s uzavírací a regulační schopností s regulátorem pro zajištění místní regulace a u dvoubodového napojení, vyjma jednotrubkových otopných soustav, též regulačním šroubením, pokud se nejedná o případ podle § 7 odst. 5.

(2) Každý parní spotřebič včetně parního rozvodu nebo v technicky odůvodnitelných případech skupina spotřebičů se opatří vhodně voleným odvaděčem kondenzátu, zabraňujícím vstupu páry do kondenzátního potrubí, s výjimkou spotřebičů s regulací výkonu na straně kondenzátu. Každý parní spotřebič ve skupinovém zapojení připojený na společný kondenzátní uzávěr se vybaví zpětnou a uzavírací armaturou.

(3) Pro vytápění s nuceným oběhem teplotonosné látky nevýrobních objektů se volí teplota teplotonosné látky na vstupu do otopného tělesa do 75 °C. Pro vytápění s přirozeným oběhem otopné vody se volí teplota teplotonosné látky na vstupu do otopného tělesa maximálně 90 °C.

(4) Ke snížení teploty a využití odparu v kondenzátním systému se instalují dochlazovače, které zajišťují vychlazení kondenzátu pod 100 °C.

(5) Tepelná energie předávaná do vytápěného prostoru z neizolovaného potrubí se považuje za trvalý tepelný zisk, který se uvažuje při návrhu tepelného výkonu otopných těles podle tabulek 1 a 2 uvedených v příloze č. 2 k této vyhlášce, jestliže projektovaná teplota teplotonosné látky v rozvodu je rovna nebo vyšší než 60 °C. Přípojně potrubí k otopnému tělesu se respektuje až od délky 2 m.

Požadavky na tepelnou izolaci jsou definovány v §5 a §8, které mají následující znění:

§5

Tepelná izolace zařízení pro rozvod tepelné energie a vnitřní rozvod tepelné energie pro vytápění a technologické účely a pro rozvod teplé vody

(1) Část tepelné sítě, která prochází netemperovanými prostory, s teplotonosnou látkou o teplotě vyšší než 40 °C nesloužící temperování prostorů, kterými prochází, se vybaví tepelnou izolací. Pokud je třeba zajistit vychlazení kondenzátu pod určenou teplotu a vychlazení není možné zajistit v dochlazovačích umožňujících využití takto získaného tepla, pak je možno ve výjimečných případech neinstalovat izolace na kondenzátní potrubí a nádrže.

(2) Tepelná izolace se chrání před mechanickým poškozením. Vnější povrch izolovaného potrubí se upraví tak, aby byl odolný vůči vnějšímu prostředí a slunečnímu záření. Zvlhnutí tepelné izolace se brání opatřením k ochraně před atmosférickou vlhkostí, u bezkanálového provedení před zemní vlhkostí, při vedení v kanálech před vnikáním podzemní a povrchové vody do těchto kanálů.

(3) Tepelná izolace u vnitřních rozvodů s teplotonosnou látkou do 115 °C se navrhuje tak, že její povrchová teplota je o méně než 20 K vyšší oproti teplotě okolí a u vnitřních rozvodů s teplotonosnou látkou nad 115 °C o méně než 25 K oproti teplotě okolí, není-li na základě § 5 odst. 4 stanoveno jinak.

(4) Na všech vnitřních rozvodech musí být instalována tepelná izolace, pokud nejsou určeny k vytápění nebo temperování okolního prostoru, s výjimkou týkající se kondenzátních potrubí a nádrží.

(5) Izolace armatur a přírub se provádí jako snímatelná. Izolace se nepožaduje u armatur, kde by to ohrožovalo jejich funkci nebo podstatně ztěžovalo manipulaci s nimi.

(6) Minimální tloušťka tepelné izolace armatur se volí stejná jako u potrubí téhož jmenovitého průměru.

(7) Při výpočtu tepelných ztrát rozvodů se tepelné ztráty neizolovanými armaturami, uložením a kompenzátory postihují opravným součinitelem vztaženým na délku potrubí

- a) u bezkanálového uložení 1,15,
- b) při vedení v kanálech 1,25,
- c) u nadzemního nebo pozemního vedení 1,30.

(8) Pro tepelné izolace rozvodů se použije materiál mající součinitel tepelné vodivosti λ u rozvodů menší nebo roven 0,045 W/m.K a u vnitřních rozvodů menší nebo roven 0,040 W/m.K (hodnoty λ udávány při 0 °C), pokud to nevylučují bezpečnostně technické požadavky.

(9) U rozvodů se tloušťka tepelné izolace stanoví výpočtem tak, aby součinitel prostupu tepla vztažený na jednotku délky potrubí U byl menší nebo roven jak hodnoty uvedené v příloze č. 3.

(10) Při vyšších provozních teplotách než 90 °C je u vnitřních rozvodů tloušťka izolace úměrně zesílena, aby byl dodržen požadavek podle odstavce 3.

(11) U vnitřních rozvodů se minimální tloušťka tepelné izolace $(d_{iz} - d)/2$ stanoví výpočtem tak, aby součinitel prostupu tepla vztážený na jednotku délky potrubí U byl menší nebo roven hodnotě uvedené v příloze č. 3 k této vyhlášce a zároveň bylo dodrženo ustanovení odstavce 3. Výpočet se provede podle vztahu uvedeného v příloze č. 3. U vnitřních rozvodů plastových a měděných se tloušťka tepelné izolace volí podle vnějšího průměru potrubí nejbližšího vnějšímu průměru potrubí řady DN.

(12) U vnitřních rozvodů menšího průměru než DN 10 se při stanovení tloušťky tepelné izolace přihlíží k izolačnímu logicky neřešitelnému rozporu.

§ 8

Tepelná izolace zásobníků teplé vody a expanzních nádob

(1) Minimální tloušťka tepelné izolace zásobníků teplé vody a otevřených expanzních nádob je 100 mm při použití izolačního materiálu se součinitelem tepelné vodivosti λ menším nebo rovným 0,045 W/m.K (udáváno při teplotě 0 °C). Při jiných hodnotách součinitelů tepelné vodivosti se tloušťka izolace přepočítá tak, aby bylo dosaženo stejných nebo lepších tepelně izolačních vlastností.

(2) Minimální tloušťka tepelné izolace pasivních zásobníků (akumulačních nádob) je 100 mm při použití izolačního materiálu se součinitelem tepelné vodivosti λ menším nebo rovným 0,04 W/m.K (udáváno při teplotě 0 °C). Při menších hodnotách součinitelů tepelné vodivosti se tloušťka izolace přepočítá tak, aby bylo dosaženo součinitele prostupu tepla $U \leq 0,30 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

(3) U dlouhodobých nebo sezonních zásobníků tepelné energie se tloušťka tepelné izolace určuje optimalizačním výpočtem respektujícím ekonomicky efektivní úspory energie.

Stanovení součinitele prostupu tepla vztaženého na jednotku délky

$$U = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_i \cdot D} + \frac{1}{2\lambda_{tr}} \ln \frac{d}{D} + \frac{1}{2\lambda_{iz}} \ln \frac{d_{iz}}{d} + \frac{1}{\alpha_{iz} \cdot d_{iz}}} \quad [\text{W/mK}]$$

kde:	U	součinitel prostupu tepla vztažený na jednotku délky	[W/mK]
	D	vnitřní průměr trubky	[m]
	d	vnější průměr trubky	[m]
	d_{iz}	vnější průměr izolace	[m]
	α_{iz}	součinitel přestupu tepla na povrchu izolace	[W/m ² K]
	α_i	součinitel přestupu tepla na vnitřní straně trubky	[W/m ² K]
	λ_{iz}	součinitel tepelné vodivosti tepelné izolace	[W/m.K]
	λ_{tr}	součinitel tepelné vodivosti materiálu trubky	[W/mK]
	t_c	teplota okolního vzduchu	[°C]
	t_{iz}	povrchová teplota tepelné izolace	[°C]

Součinitel přestupu tepla na vnitřní straně trubky se určí z odpovídajících kritériálních rovnic respektujících rychlost proudění a další fyzikální veličiny a na vnější straně tepelné izolace se ještě respektuje sálová složka.

$$\alpha_{iz} = \alpha_{iz,K} + \alpha_{iz,S}$$

kde:	$\alpha_{iz,K}$	součinitel přestupu tepla na povrchu izolace konvekci	[W/m ² .K]
	$\alpha_{iz,S}$	součinitel přestupu tepla na povrchu izolace sáláním	[W/m ² .K]

Určující hodnoty součinitelů prostupu tepla vztažených na jednotku délky u vnitřních rozvodů

DN	10 až 15	20 až 32	40 až 65	80 až 125	150 až 200
U [W/mK]	0,15	0,18	0,27	0,34	0,40

Určující hodnoty součinitelů prostupu tepla vztažených na jednotku délky u rozvodů uložených v zemi

DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	175	200	
U [W/mK]	A	0,14	0,17	0,18	0,21	0,23	0,25	0,27	0,28	0,32	0,36	0,38	0,39
	B	0,16	0,19	0,20	0,24	0,26	0,30	0,31	0,32	0,36	0,40	0,44	0,46

A – pevné potrubí; B – pružné potrubí a potrubí zdvojená (uložená vedle sebe)

Při výpočtu součinitele prostupu tepla u rozvodů uložených v zemi se ve vztahu nahradí poměr $1/\alpha_{iz}$ tepelným odporem vrstvy 1 m přilehlé zeminy R_z [m².K/W].

- sypká zemina a písek $R_z = 1,11 \text{ m}^2.\text{K/W}$

- skála $R_z = 0,42 \text{ m}^2.\text{K/W}$

- zemina nebo skála pod hladinou spodní vody $R_z = 0 \text{ m}^2.\text{K/W}$

1.3.4 Spotřební energetické systémy

- Vyhláška č. 372/2001 Sb., kterou se stanoví pravidla pro rozúčtování nákladů na tepelnou energii na vytápění a nákladů na poskytování teplé užitkové vody mezi konečné spotřebitele
- Metodický pokyn Ministerstva pro místní rozvoj k vyhlášce č. 372/2001 Sb.
- Vyhláška č. 194/2007 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům
- Vyhláška č. 277/2007 Sb., o kontrole klimatizačních zařízení

1.3.5 Stavebně technické řešení

- ČSN 730540 Tepelná ochrana budov

Nejdůležitější částí této normy, která je tvořena čtyřmi částmi je část 2 – Požadavky. V této části jsou stanoveny požadované vlastnosti pro konstrukce a budovu. Mezi základní vlastnost obvodových konstrukcí je jejich tepelně izolační účinek, který je vyjádřen tzv. součinitelem prostupu tepla – U ve W/m^2K . Čím je tato hodnota nižší, tím je tepelně izolační vlastnost konstrukce lepší (konstrukce má nižší tepelnou ztrátu na jednotkovou plochu). Základní požadované hodnoty pro jednotlivé druhy obvodových konstrukcí jsou definovány v tabulce 3 normy.

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla (W/(m ² ·K))		
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
Stěna vnější	0,30 ¹⁾	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Střecha strmá se sklonem nad 45°	0,30	0,20	0,18 až 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	0,30	0,20	0,15 až 0,10
Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tepelné izolace)	0,30 ¹⁾	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přiléhá k zemině ^{4), 6)}	0,45	0,30	0,22 až 0,15
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	0,60	0,40	0,30 až 0,20
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru	0,75	0,50	0,38 až 0,25
Strop a stěna vnější z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí	0,75	0,5	0,38 až 0,25
Stěna mezi sousedními budovami ³⁾	1,05	0,70	0,5
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,05	0,70	
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně	1,30	0,90	
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,2	1,45	
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně	2,7	1,8	
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,5 ²⁾	1,2	0,8 až 0,6
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,4 ⁷⁾	1,1	0,9
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2	0,9
Poznámky			
¹⁾ Pro jednovrstvé zdivo se nejpozději do 31. 12. 2012 přípouští hodnota 0,38 W/(m ² ·K).			
²⁾ Nejpozději do 31. 12. 2012 se přípouští hodnota 1,7 W/(m ² ·K).			
³⁾ Nemusí se vždy jednat o teplosměnnou plochu, ovšem s ohledem na postup výstavby a možné změny způsobu užívání se zjišťuje tepelná ochrana na uvedené úrovni.			
⁴⁾ V případě podlahového a stěnového vytápění se do hodnoty součinitele prostupu tepla započítávají pouze vrstvy od roviny, ve které je umístěno vytápění, směrem do exteriéru.			
⁵⁾ Platí i pro rámy využívající kombinace materiálů, včetně kovových, jako jsou například dřevo-hliníkové rámy.			
⁶⁾ Odpovídá výpočtu součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-4 (tj. bez vlivu zeminy), nikoli výslednému působení podle ČSN EN ISO 13370.			
⁷⁾ Nejpozději do 31. 12. 2012 se přípouští hodnota 1,5 W/(m ² ·K).			

Tabulka 3. Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} v intervalu 18 až 22 °C včetně

- TNI 74 6077 Okna a vnější dveře – Požadavky na zabudování

2 DŮVODY PRO ZAJIŠTĚNÍ HOSPODÁRNÉHO UŽITÍ ENERGIE U BUDOV VYJMUTÝCH Z POVINNOSTI ZÁKONA

Při hledání důvodů pro zajištění hospodárného užití energie u vyjmenovaných budov vyjmutých z povinnosti zákona je budeme zkoumat ze dvou pohledů a to:

- 1) z pohledu státu,
- 2) z pohledu vlastníka.

2.1 Z pohledu státu

2.1.1 Důvody ekonomické

Mezi rozhodující důvody lze zařadit důvody ekonomické. Hospodárné nakládání s energií přináší v důsledku i významné ekonomické úspory. Stále se zvyšující cena energie v souvislosti se snižujícími se zásobami neobnovitelných zdrojů energie je jedním s faktorů, které vyvolávají potřebu efektivně využívat energii.

2.1.2 Důvody energetické

Celospolečenským cílem je snižování spotřeby energie tj. zvyšování účinnosti jejího využití, resp. hledání úspor energie. Zásoby energie, resp. surovin použitých k její výrobě, nejsou neomezené a proto je účelné i u vyjmenovaných budov hledat efektivní způsoby využití energie a to v celém řetězci tj. od druhu použité energie, přes energetické zdroje až po spotřebitelské systémy (systém vytápění, systém přípravy teplé vody,...).

2.1.3 Důvody společenské

Na hospodárném užití energie má zájem i společnost. Efektivní užití energie přináší nejen ekonomické efekty ale i společenské v podobě snižování emisí znečišťujících látek do ovzduší a s tím spojená všechna pozitiva tj. zejména zvyšování kvality životního prostředí.

2.2 Z pohledu vlastníka

2.2.1 Důvody ekonomické

Mezi rozhodující důvody z pohledu vlastníka lze rozhodně zařadit důvody ekonomické. Hospodárné nakládání s energií přináší v důsledku i významné ekonomické úspory, které mají pozitivní vliv na ekonomickou stabilitu spotřebitele energie.

2.2.2 Důvody provozní

Vyjmenované budovy tvoří skupina budov s velmi rozdílným způsobem provozu, od celoročního až po krátkodobé nárazové, a to jak v zimním období, tak pouze v letním období. Provozní rozdílnost samozřejmě vyvolává rozdílné požadavky na energetické zdroje a systémy. Vždy je však stanoven požadavek na zajištění odpovídající kvality vnitřního prostředí tj. vnitřní teplota vzduchu, vnitřní vlhkost

vzduch, výměna vzduchu,... Těto kvality je třeba ale dosáhnout za odpovídající provozní, popř. i investiční náklady.

V následující kapitole se pokusíme pro jednotlivé vyjmenované budovy nadefinovat pravidla, která nám napomůžou navrhovat, realizovat a provozovat tyto budovy tak, aby byly přiměřeně energeticky úsporné.

Je ale nutné zdůraznit, že hlavním faktorem, který ovlivňuje provozní energetickou náročnost je „disciplinovanost“ uživatele budovy tj. jak on sám nakládá s energií. Ani sebelépe navržená a realizovaná budova nebude úsporná pokud její uživatel nebude budovu užívat podle pravidel hospodárného nakládání s energií.

3 PRAVIDLA PRO HOSPODÁRNÉ UŽITÍ ENERGIE V BUDOVÁCH

3.1 Budovy s celkovou energeticky vztažnou plochou menší než 50m²



3.1.1 Vymezení typu budov

Z důvodu definované maximální velikosti celkové energeticky vztažné plochy lze předpokládat, že převážně půjde o jednopodlažní budovy. Do této kategorie lze zařadit tyto typy budov:

- Prodejní stánky
- Vstupní vrátnice
- Samostatně stojící garáže

3.1.2 Druh energie

Tyto budovy jsou ve většině případů připojeny na el. energii z distribuční soustavy nízkého napětí. Pokud jsou součástí areálů mohou být napojeny na distribuční systém rozvodu zemního plynu, v ojedinělých případech na dodávkové teplo z centrálního zdroje, který je situován v areálu.

Pro zásobování tohoto typu budov doporučuje:

1) Elektrickou energii

Pomocí el. energie jsme schopni zajistit vytápění budovy, chlazení budovy, přípravu teplé vody, osvětlení a provoz spotřebičů. Pro zajištění dodávky energie stačí jedna přípojka, kterou lze samostatně měřit a popř. účtovat. Volíme zejména v případech, kdy budova stojí mimo dosah ostatních druhů energie, zejména zemního plynu, popř. dodávkového tepla z areálu.

2) *Elektrickou energii + zemní plyn*

Pomocí el. energie zajistíme osvětlení a provoz spotřebičů, resp. pomocí zemního plynu vytápění budovy, a popř. přípravu teplé vody. Pro zajištění dodávky energie je třeba vybudovat dvě přípojky, které lze samostatně měřit a popř. účtovat. Volíme zejména v případech, kdy budova stojí v dosahu rozvodu zemního plynu.

3) *Elektrickou energii + dodávkové teplo (z areálu)*

Pomocí el. energie zajistíme osvětlení a provoz spotřebičů a popř. přípravu teplé vody, resp. pomocí dodávkového tepla (z areálu) vytápění budovy, a výjimečně přípravu teplé vody. Pro zajištění dodávky energie je třeba vybudovat dvě přípojky, které lze v případě potřeby samostatně měřit a popř. účtovat. Volíme zejména v případech, kdy budova stojí v bezprostřední blízkosti jiné vytápěné budovy.

3.1.3 Energetické zdroje

V případě instalace zdrojů tepla volíme zpravidla lokální zdroje, které umísťujeme do jednotlivých prostor s požadovaným stavem vnitřního prostředí. Je-li k dispozici pouze el. energie jsou to:

- El. přímotopná tělesa
- El. sálavé panely
- Tepelné čerpadlo vzduch/voda
- El. akumulární kamna
- El. teplovodní kotel

Je-li k dispozici zemní plyn volíme topidla s přímým spalováním zemního plynu typu WAW, popř. plynový závěsný kotel v provedení turbo

3.1.4 Energetické systémy

Vytápěcí systém

Jsou-li instalovány lokální zdroje, tak tyto prvky tvoří vytápěcí systém. V případě instalace „centrálního“ zdroje, navazuje na tento zdroj zpravidla etážová otopná soustava v podobě topného rozvodu a topných těles. Prvky topného systému volíme s cílem minimalizovat vodní obsah systému tj. rozvod z měděných trubek a desková topná tělesa. Topná tělesa je třeba vybavit odpovídající regulační technikou tj. regulačními ventily s termostatickými hlavicekami a to jak s manuálním ovládáním popř. s programovatelným nastavením režimu vytápění tj. s možností nastavení vytápěcí teploty a časového rozložení požadované vytápěcí teploty.

Větrací systém

Větrání bývá zpravidla přirozené tj. není instalován žádný systém pro nucenou výměnu vzduchu. V budovách pro rychlé občerstvení (prodejní stánky,...) jsou většinou instalovaná odtahová digestoř s ventilátorem nad varnou plochou, která má za úkol odvádět znehodnocený vzduch mimo prostor a zároveň i tepelnou zátěž vznikající při tepelné přípravě pokrmů. Ztráta tepla odváděným vzduchem je hrazena tepelným výkonem instalovaného zdroje pro vytápění nebo vnitřními tepelnými zisky.

Chladicí systém

Úpravou vnitřního vzduchu chlazením v prostorách u tohoto typu budov se setkáme spíše výjimečně. V případě požadavku na chlazení vybraných prostor doporučujeme instalaci split systémů s jednou vnitřní a jednou vnější jednotkou, popř. multisplit systém.

Příprava teplé vody

V případě požadavku na teplou vodu v budově doporučujeme instalovat je-li k dispozici pouze el. energie, el. akumulční zásobník(y) o objemu dle předpokládané obsazenosti a provozu, popř. průtokové ohřívače, resp. průtokové ohřívače se zásobníkem (5 - 10 l). V případě, že je zaveden zemní plyn, lze zvážit instalaci průtokového ohřívače (Karma), popř. řešit v rámci závěsného plynové kotle s ohřevem teplé vody. Zavedení teplé vody včetně cirkulace doporučujeme pouze ve výjimečných případech (vhodné podmínky – budova navazuje na sousední budovy, rozvod teplé vody je v bezprostřední blízkosti).

Osvětlení

Pro osvětlení prostor doporučujeme používat osvětlovací tělesa s úspornými zářivkovými zdroji, popř. osvětlovací tělesa s LED zdroji.

3.1.5 Stavebně technické řešení

Pro správné rozhodnutí o stavebně technickém řešení budovy rozhoduje především předpokládaný způsob provozu řešené budovy a to zda budova bude provozována nepřetržitě nebo přetržitě tj. pouze v určitém časovém úseku (pouze přes den, pouze v létě,..).

Pro budovy, které jsou nebo budou provozovány nepřetržitě volíme konstrukce spíše těžké tj. převážně na silikátové bázi (obvodové zdivo cihelné, pórobetonové,..., stropy železobetonové, keramické,...). Vhodnou vlastností budovy jsou akumulční schopnosti.

Pro budovy, které jsou nebo budou provozovány přetržitě volíme spíše konstrukce lehké tj. s nosnou konstrukcí ze dřeva nebo kovu a zajištění tepelně izolačních vlastností obvodových konstrukcí pomocí tepelně izolační vrstvy na bázi pěnového polystyrénu nebo minerální vaty s odpovídající ochranou na vnitřní, resp. na vnější straně. Pokud jde o „budovu“ mobilního charakteru tzn., že ji můžeme přemisťovat z místa na místo, je třeba řádně tepelně izolovat i podlahovou konstrukci „na terénu“, která je zpravidla ochlazována jako obvodová konstrukce (nedochází ke spolupůsobení rostlé zeminy na výsledný součinitel prostupu tepla podlahové konstrukce). V tomto případě musí mít podlahová konstrukce hodnotu součinitele prostupu tepla jako podlaha na venkovním prostoru. Velikost otvorových výplní volíme přiměřenou dle požadovaného účelu provozu. Pro zajištění vnitřního prostředí proti přehřívání volíme pasivní stínící systémy (předsazené slunolamy, římsy,...) doplněné vnitřními nebo vnějšími žaluziemi apod.

3.1.6 Provozní pravidla

Provozní pravidla jsou opět dána způsobem provozu budovy a to zda je provozována nepřetržitě nebo přetržitě.

U budov provozovaných nepřetržitě sledujeme potřebu zda požadované parametry vnitřního prostředí je třeba udržovat během provozu v celé budově nebo některé prostory podléhají jinému provoznímu režimu a zda instalované nebo navrhované regulační systémy umožňují provozovat zvolné prostory diferencovaně.

U budov provozovaných přetržitě je třeba řešit dva zcela odlišné stavy a to pokud je budova právě provozována tj. je obsazena uživateli, resp. budova je „mimo“ provoz tj. je bez uživatelů. V provozním stavu sledujeme, zda ve všech prostorech je zajištěna požadovaná kvalita vnitřního prostředí a nutnost této potřeby po celý provozní režim a zda instalované nebo navrhované regulační systémy umožňují takto provozovat budovu. V mimoprovozním stavu je třeba zajistit v budově takové parametry vnitřního prostředí, které nebudou mít negativní vliv nejen na stavební konstrukce ale i instalované zařízení, popř. uskladněné předměty. Zejména nastavení délky a výše útlumu vnitřní teploty, na kterou má vytápěcí systém pracovat, je třeba volit úměrně zejména vzhledem ke stavebně technickému řešení

budovy a možnostem energetických systémů. Čím je budova lehčí, tím rychleji reaguje na sníženou dodávku energie a naopak po obnovení plné dodávky energie dojde rychleji k dosažení požadovaných parametrů vnitřního prostředí.

3.1.7 Využití OZE

Z hlediska možností využití obnovitelných zdrojů energie lze využít u těchto budov tyto zdroje:

1) Solární energie

Pokud je požadavek na zajištění teplé vody pro hygienické účely je vhodné pro její přípravu použít solárních termických kolektorů a odpovídajícího solárního zásobníku s instalovaným kombinovaným ohřevem teplé vody tj. teplo ze solárních kolektorů + elektrický dohřev v období s nedostatečným slunečným svitem.

2) Energie vzduchu

Využití energie vzduchu, resp. tepla obsaženého ve vzduchu je nepřímým využitím solární energie, která vzduch ohřívá. Teplota vzduchu většinou nedosahuje hodnoty potřebné k přímému využití, např. pro vytápění budovy. Teplo vzduchu je proto možné využít až po transformaci na vyšší teplotní úroveň, která se provádí prostřednictvím tepelného čerpadla. Výhodou tohoto systému je obecná dostupnost vzduchu, nevýhodou je nízký obsah tepla ve vzduchu a tím potřeba velkých objemů vzduchu a velké kolísání obsahu tepla ve vzduchu. Teplo ze vzduchu mohou využívat tepelná čerpadla vzduch-voda (TČ - A/W) nebo tepelná čerpadla vzduch-vzduch (TČ - A/A), v tomto případě odpadá potřeba dalšího teplonosného média. Tepelná čerpadla vzduch-voda využívají teplo z okolního vzduchu a vyprodukované teplo předávají prostřednictvím teplonosné látky - vody do vytápěného prostoru. Tepelná čerpadla vzduch-vzduch využívají teplo z okolního vzduchu a vyprodukované teplo předávají cirkulací vzduchu ve vnitřním, vytápěném prostoru.

Využití tepelných čerpadel je možné jen v nízkoteplotních otopných systémech. Maximální teplota na výstupu tepelného čerpadla je cca 55 °C. Důležitým parametrem tepelného čerpadla je topný faktor, který vyjadřuje poměr dodaného tepla a množství spotřebované energie. Topný faktor závisí na vstupní a výstupní teplotě, typu kompresoru a dalších parametrech. Čím menší je rozdíl mezi teplotou zdroje tepla a teplotou na výstupu tepelného čerpadla, tím méně energie tepelné čerpadlo spotřebuje.

3.2 Budovy, které jsou kulturní památkou nebo se nacházejí v památkové rezervaci nebo památkové zóně



3.2.1 Vymezení typu budov

Do této kategorie lze zařadit tyto typy budov:

- Historické bytové a rodinné domy
- Historické administrativní budovy
- Divadla
- Paláce
- Hrady a zámky
- Apod.

Výše uvedené typy budov jsou zároveň označeny podle zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů prohlášeny za kulturní památku, resp. budovy nemusí být označeny za kulturní památku ale mohou se nacházet na území památkové rezervace nebo památkové zóny.

Pojmy: kulturní památky, památkové rezervace a památkové zóny definuje zákon č. 20/1987 Sb. ve znění pozdějších předpisů takto:

§ 2

Kulturní památky

(1) Za kulturní památky podle tohoto zákona prohlašuje ministerstvo kultury České republiky (dále jen "ministerstvo kultury") nemovité a movité věci, popřípadě jejich soubory, a) které jsou významnými doklady historického vývoje, životního způsobu a prostředí společnosti od nejstarších dob do současnosti, jako projevy tvůrčích schopností a práce člověka z nejrůznějších oborů lidské činnosti, pro jejich hodnoty revoluční, historické, umělecké, vědecké a technické,

b) které mají přímý vztah k významným osobnostem a historickým událostem.

(2) Soubory věcí podle odstavce 1 se prohlašují za kulturní památky, i když některé věci v nich nejsou kulturními památkami.

§4

Národní kulturní památky

(1) Kulturní památky, které tvoří nejvýznamnější součást kulturního bohatství národa, prohlašuje vláda České republiky nařízením za národní kulturní památky a stanoví podmínky jejich ochrany.

(2) Vláda České republiky nařízením stanoví obecné podmínky zabezpečování státní památkové péče o národní kulturní památky.

§5

Památková rezervace

(1) Území, jehož charakter a prostředí určuje soubor nemovitých kulturních památek, popřípadě archeologických nálezů, může vláda České republiky nařízením prohlásit jako celek za památkovou rezervaci a stanovit podmínky pro zabezpečení její ochrany. Tyto podmínky se mohou v potřebném rozsahu vztahovat i na nemovitosti na území památkové rezervace, které nejsou kulturními památkami.

(2) Vláda České republiky nařízením stanoví obecné podmínky zabezpečování státní památkové péče v památkových rezervacích.

§ 6

Památkové zóny

(1) Území sídelního útvaru nebo jeho částí s menším podílem kulturních památek, historické prostředí nebo část krajinného celku, které vykazují významné kulturní hodnoty, může Ministerstvo kultury po projednání krajským úřadem prohlásit za památkovou zónu a určit podmínky její ochrany.

(2) Podrobnosti o prohlašování památkových zón stanoví obecně závazný právní předpis.

§ 6a

Plány ochrany památkových rezervací a památkových zón

(1) Krajský úřad může po projednání s ministerstvem kultury, orgánem územního plánování¹⁾ a příslušnou obcí jako dotčenými orgány vydat opatření obecné povahy o ochraně památkové rezervace nebo památkové zóny nebo jejich částí (dále jen „plán ochrany“), ve kterém se stanoví způsob zabezpečení kulturních hodnot památkové rezervace a památkové zóny z hlediska státní památkové péče, a ve kterém lze určit, u jakých nemovitostí, nejsou-li kulturní památkou, ale jsou v památkové rezervaci nebo památkové zóně, nebo u jakých druhů prací na nich, včetně výsadby a kácení dřevin na veřejných prostranstvích (dále jen „úprava dřevin“), je vyloučena povinnost vlastníka (správce, uživatele) vyžádat si předem závazné stanovisko podle § 14 odst. 2.

(2) Plán ochrany lze vydat na dobu nejdéle 10 let. Pokud po vydání plánu ochrany nabude účinnosti pro památkovou rezervaci, památkovou zónu nebo jejich část regulační plán¹⁾, pozbývají účinnosti ty podmínky plánu ochrany, které jsou v rozporu s tímto regulačním plánem.

(3) Plán ochrany lze změnit, pokud se změnily kulturní hodnoty daného území nebo způsob jejich zabezpečení z hlediska státní památkové péče. Pro vydání změny plánu ochrany se použije odstavec 1 obdobně.

(4) Odborná organizace státní památkové péče poskytuje krajskému úřadu bezplatně odborné podklady, údaje a informace, které slouží jako podklad pro vydání plánu ochrany.

(5) Po nabytí účinnosti plánu ochrany krajský úřad bez zbytečného odkladu posoudí, zda jsou dány důvody pro podání návrhu podle § 17 odst. 5.

(6) Náležitosti a obsah plánu ochrany stanoví ministerstvo kultury prováděcím právním předpisem.

Památkovou rezervací může být:

- Městská památková rezervace,
- Vesnická památková rezervace,
- Archeologická památková rezervace.

Městská památková rezervace je vybraná část historického jádra města s dochovanými budovami (nebo jejich soubory) a městskou infrastrukturou (kašnami, sochami apod.) bez výrazněji rušivých stavebních zásahů z nové doby, jež je proto na základě podrobného uměleckohistorického průzkumu vhodné chránit. Chráněny jsou nejen jednotlivé stavby, ale i historický půdorys, urbanistická struktura, panorama apod.

Vesnická památková rezervace je vyšší stupeň plošné ochrany památkového území. Vesnická památková rezervace je území, jehož charakter a prostředí určuje soubor nemovitých kulturních památek. Jedná se o území se zachovanými stavbami lidového charakteru, tedy vesnice, dělnické kolonie nebo předměstské čtvrti s lidovou architekturou. Důležitá je zachovaná (případně jenom minimálně narušená) urbanistická struktura takového území.

Památková zóna je typ památkového území, tedy krajinného celku, kterému je vyhláškou ministerstva udělen zvláštní status se zvýšenou památkovou ochranou. Jde o nižší stupeň ochrany než památková rezervace. Oproti památkové rezervaci se tedy památková zóna liší tím, že ji nevyhláší vláda ČR, ale ministerstvo kultury.

Na území České republiky je evidováno 40 286 nemovitých kulturních památek (KP) zapsaných v Ústředním seznamu kulturních památek ČR. Jako národní kulturní památka (NKP) bylo prohlášeno 272 kulturních památek (údaje jsou převzaty z internetových stránek NPÚ, ústřední pracoviště, MonumNet ke dni 1.12.2012).

Tab.: Rozdělení nemovitých národních kulturních památek a kulturních památek podle krajů

Kraj	Počet nemovitých NKP	Počet nemovitých KP
Hl. město Praha	46	2 098
Středočeský	27	4 309
Jihočeský	33	5 481
Plzeňský	21	3 187
Karlovarský	10	1 394
Ústecký	14	3 501
Liberecký	11	2 249
Královéhradecký	17	2 994
Pardubický	11	2 087
Vysočina	13	3 039
Jihomoravský	29	4 259
Olomoucký	13	2 176
Moravskoslezský	14	2 078
Zlínský	13	1 434
Česká republika	272	40 286

Mezi nemovité kulturní památky jsou zařazeny nejen hrady, zámky, městské domy, stavení, lidová architektura atd. ale i sochy, sloupy, mosty, hřbitovy a další památky, které nemají žádnou energetickou spotřebu. Zpracovateli se nepodařilo zjistit přesnou strukturu památek a proto nelze ani odhadnout předpokládanou spotřebu energie těchto budov. S určitou pravděpodobností lze konstatovat, že z výše uvedených počtů tvoří budovy 80 - 90 %.

Část z výše uvedeného počtu tvoří památky církevního charakteru, kterým je věnována kapitola 3.3 této zprávy.

Dále je Národním památkovým ústavem registrováno:

- 39 Městských památkových rezervací
- 61 Vesnických památkových rezervací
- 253 Městských památkových zón
- 221 Vesnických památkových zón

3.2.2 Druh energie

U tohoto typu budov se můžeme setkat se všemi formami energie tj. od tuhých paliv až po el. energii, popř. dodávkové teplo. Jaká forma energie se využívá je dána zejména dostupností té dané formy v daném místě a možnostmi instalace energetického systému do daného typu budovy.

Pro zásobování tohoto typu budov doporučuje:

- 1) Zemní plyn
- 2) Dodávkové teplo
- 3) El. energii
- 4) Kapalná paliva
- 5) Tuhá paliva

3.2.3 Energetické zdroje

O druhu instalovaného energetického zdroje rozhoduje zejména jaké možnosti jsou v dané budově z hlediska památkové ochrany a popř. jaký druh energie je pro danou budovu k dispozici.

3.2.4 Energetické systémy

Vytápěcí systém

Jsou-li instalovány lokální zdroje, tak tyto prvky tvoří vytápěcí systém. V případě instalace centrálního zdroje, navazuje na tento zdroj otopná soustava v podobě topného rozvodu a topných těles. Prvky topného systému volíme s cílem minimalizovat zásahy do budovy a nenarušit výrazně vzhled vnitřního prostředí. Topná tělesa je třeba vybavit odpovídající regulační technikou tj. regulačními ventily s termostatickými hlavicemi a to jak s manuálním ovládním popř. s programovatelným nastavením režimu vytápění tj. s možností nastavení vytápěcí teploty a časového rozložení požadované vytápěcí teploty.

Větrací systém

Větrání bývá zpravidla přirozené tj. není instalován žádný systém pro nucenou výměnu vzduchu. V budovách, které slouží pro shromažďování lidí (divadla, kulturní domy,...), jsou ve většině případů vybaveny poměrně rozsáhlými centrálními vzduchotechnickými systémy, které dopravují poměrně velké množství vzduchu. Tyto systémy jsou vybaveny minimálně ohřívacími díly pro ohřev přiváděného vzduchu. V případě, že to prostorové uspořádání vzduchovodů dovoluje, je vhodné vybavit VZT jednotky rekuperačními výměníky a využívat tak teplo obsažené v odváděném vzduchu pro předeřev přiváděného vzduchu. Bohužel tato možnost je spíše výjimečná, protože systémy nebyly takto navrhovány a dodatečná úprava těchto systémů je buď prakticky nemožná nebo investičně neúměrně vysoká.

Chladicí systém

Úpravou vnitřního vzduchu v prostorách u tohoto typu budov se setkáme spíše výjimečně, kromě budov pro shromažďování. V případě požadavku na chlazení vybraných prostor doporučujeme instalaci split systémů s jednou vnitřní a jednou vnější jednotkou, popř. multisplit systém. Venkovní jednotku(y) umísťujeme zpravidla na půdu budovy.

U budov pro shromažďování se můžeme setkat s potřebou úpravy přiváděného vzduchu chlazením popř. i úpravou jeho vlhkosti. U těchto VZT systémů je do sestavy VZT jednotky vložen chladicí díl, který chladí přiváděný vzduch. Jako chladicí medium se používá chladicí voda, která je vyráběna pomocí kompresorového chladicího zařízení.

Příprava teplé vody

V případě požadavku na teplou vodu v budově doporučujeme řešit přípravu lokálním způsobem, resp. instalovat zdroje teplé vody pro skupinu spotřeb (např. pro jedno hygienické jádro na podlaží, pro skupinu zařízení na jedné stoupačce apod.). Doporučujeme instalovat, je-li k dispozici pouze el. energie, el. akumulární zásobník(y) o objemu dle předpokládané obsazenosti a provozu, popř. průtokové ohříváče, resp. průtokové ohříváče se zásobníkem (5 - 10 l). Centrální přípravu teplé vody, resp.

zavedení teplé vody včetně cirkulace doporučujeme pouze v případech, kdy jsou vhodné podmínky tj. relativně velký požadovaný objem teplé vody, vhodné dispoziční uspořádání,...

Osvětlení

Pro osvětlení prostor doporučujeme používat osvětlovací tělesa s úspornými zářivkovými zdroji, popř. osvětlovací tělesa s LED zdroji. Do značné míry jsme však omezeni požadavky na architektonický vzhled osvětlovacích těles a požadavky vyplývající z památkové ochrany.

3.2.5 Stavebně technické řešení

Tato skupina budov je v převážné míře realizována na silikátové bázi. Obvodové konstrukce jsou ze zdiva kamenného, smíšeného nebo cihelného v tl. od 0,30 m až 1,50 m (ale je možné se setkat i s většími tloušťkami). Stropní konstrukce tvoří buď klenuté stropy se záskyby nebo dřevěné trémové stropy různého provedení a celkové konstrukční tloušťky. Střešní konstrukci tvoří převážně dřevěné krovy různého tvarového uspořádání se skládanou krytinou na laťování. Půdní prostory nejsou zpravidla využívány, max. pro skladové účely (bez temperance). Otvorové výplně jsou spíše menšího rozměru. Okna jsou převážně dřevěná jednoduchá nebo dvojitá.

Vzhledem ke stavebně technickému řešení těchto budov, lze tyto budovy označit jako budovy těžké až velmi těžké tj. mají vysokou akumulační schopnost. Jejich tepelně izolační vlastnosti ale nejsou vysoké a pohybují se v úrovni 20 až max. 50 % požadované hodnoty součinitele prostupu tepla konstrukce dle stávající platné legislativy (ČSN 730540).

Zlepšování tepelně izolačních vlastností je u těchto budov velmi složité, resp. ve velké míře prakticky nemožné, protože zachování architektonického vzhledu je jedním z prioritních požadavků na památkově chráněné budovy. Pokud je přistoupeno ke zlepšení tepelně izolačních vlastností některé vybrané konstrukce, je třeba při návrhu, resp. realizaci postupovat velmi uvážlivě aby nedošlo k výrazné změně prostředí, ve kterém konstrukce pracuje (zejména vlhkost a teplota). Realizaci nesmí také dojít k negativnímu ovlivnění vnitřního prostředí např. vnitřní vlhkosti tak, aby nebyly negativně ovlivněny ostatní konstrukce, resp. předměty umístěné v těchto prostorech.

3.2.6 Provozní pravidla

Provozní pravidla jsou opět dána způsobem provozu budovy a to zda je provozována nepřetržitě nebo přetržitě.

U budov provozovaných nepřetržitě sledujeme potřebu zda požadované parametry vnitřního prostředí je třeba udržovat během provozu v celé budově nebo některé prostory podléhají jinému provoznímu režimu a zda instalované nebo navrhované regulační systémy umožňují provozovat zvolně prostory diferencovaně.

U budov provozovaných přetržitě je třeba řešit dva zcela odlišné stavy a to pokud je budova právě provozována tj. je obsazena uživateli, resp. budova je „mimo“ provoz tj. je bez uživatelů. V provozním stavu sledujeme, zda ve všech prostorech je zajištěna požadovaná kvalita vnitřního prostředí a nutnost této potřeby po celý provozní režim a zda instalované nebo navrhované regulační systémy umožňují takto provozovat budovu. V mimoprovozním stavu je třeba zajistit v budově takové parametry vnitřního prostředí, které nebudou mít negativní vliv nejen na stavební konstrukce ale i instalované zařízení, popř. předměty. Zejména nastavení délky a výše útlumu teploty, na kterou má vytápěcí systém pracovat, je třeba volit úměrně zejména vzhledem ke stavebně technickému řešení budovy a možnostem energetických systémů. Z důvodu většinou velkých akumulačních schopností konstrukcí, budovy reagují velmi pomalu jak na vnější podmínky (pokles/nárůst vnější teploty, sluneční záření,..) tak i vnitřní (pokles vytápěcí teploty, přerušeni dodávky tepelné energie,..), proto jsou do určité míry omezené i možnosti regulačních prvků. Pozitivem velké akumulace je, že do značné míry eliminuje vliv vnějších klimatických extrémů a to jak v zimě, tak v létě.

3.2.7 Využití OZE

Z hlediska možností využití obnovitelných zdrojů energie je u tohoto typu budov velmi problematické a to z několika důvodů:

- 1) Umístění jakýchkoliv prvků na vnější plochu obvodových konstrukcí je velmi omezené, resp. v mnoha případech zcela vyloučené tzn., že možnosti využití solární energie jsou minimální.
 - 2) Možná instalace zařízení na volných plochách v okolí budovy bývá velmi omezená, resp. v mnoha případech zcela vyloučená tzn., že možnosti využití energie vzduchu pomocí tepelných čerpadel jsou velmi omezené.
 - 3) Využití energie půdy v podobě realizace plošných zemních kolektorů je ve většině případů zcela nereálná. Využití energie půdy v podobě zemních vrtů jako nízkopotenciální zdroj energie pro tepelná čerpadla země – voda lze u některých budov aplikovat. Určitým problémem je však navazující topný systém, který s velkou pravděpodobností není řešen jako nízkoteplotní.
-

3.3 Budovy navrhované a obvykle užívané jako místa bohoslužeb a pro náboženské účely



3.3.1 Vymezení typu budov

Do této kategorie lze zařadit tyto typy budov:

- Kostely
- Chrám
- Kláštery
- Modlitebny
- Apod.

Výše uvedené typy budov mohou být prohlášeny podle zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů za kulturní památku, resp. budovy nemusí být označeny za kulturní památku ale mohou se nacházet na území památkové rezervace nebo památkové zóny. V tomto případě se některá formulovaná doporučení uvedená v kap. 3.2 vztahují i na tyto budovy.

V současné době pravděpodobně neexistuje žádná souhrnná evidence těchto objektů. V současné době nejrozšířenější církev římskokatolická obhospodařuje 698 farností s cca 7 170 kaplemi a kostely. Kostely tvoří cca 50 %.

3.3.2 Druh energie

U tohoto typu budov se můžeme setkat se všemi formami energie tj. od tuhých paliv až po el. energii, popř. dodávkové teplo ale to ve výjimečných případech. Jaká forma energie se využívá, je dána zejména dostupností té které formy energie v daném místě a možnostech instalace energetického systému do daného typu budovy.

Pro zásobování tohoto typu budov doporučuje:

- 1) El. energii
- 2) Zemní plyn
- 3) Kapalná paliva
- 4) Tuhá paliva

3.3.3 Energetické zdroje

O druhu instalovaného energetického zdroje rozhoduje zejména jaké možnosti jsou v dané budově (u většiny budov i v z hlediska památkové ochrany) a popř. jaký druh energie je pro danou budovu k dispozici.

Protože budovy zpravidla nejsou vytápěny jako celek ale pouze některé části (někdy i velmi malé) jsou vhodnými zdroji lokální zdroje využívající nejčastěji el. energii – přímotopné el. panely, sálavé panely apod.

Pokud je požadavek na zajištění vyšší úrovně mikroklimatických podmínek, zejména vnitřní teploty vzduchu, např. při bohoslužbě tj. relativně po krátkou dobu ve velkém prostoru, jsou vhodné zdroje pracující se sálavým tepelným účinkem. Proto jsou vhodné zejména topné sálavé panely, které se instalují do prostorů lavic, popř. na stěny nebo do prostoru jsou zavěšeny sálavé zářiče. Při umístování sálavých zdrojů tepla je třeba volit velikost a umístění zdrojů tak, aby sálavý tepelný tok byl přiměřený a umístění výrazně nenarušovalo vzhled interiéru, resp. neohrožovalo jiné předměty umístěné v dosahu tepelného záření sálavých zdrojů. Z hygienického hlediska intenzita sálavého toku v úrovni hlavy osoby, která se pohybuje pod sálavým zdrojem nesmí být větší než $200 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.

Při návrhu a realizaci nových budov tohoto typu se uplatňují i centrální zdroje, na které navazuje topný systém v podobě podlahového vytápění nebo systému teplovzdušného vytápění.

3.3.4 Energetické systémy

Vytápěcí systém

Jsou-li instalovány lokální zdroje, tak tyto prvky tvoří vytápěcí systém. V případě instalace centrálního zdroje, navazuje na tento zdroj otopná soustava v podobě topného rozvodu a topných těles, popř. topných okruhů pro podlahové vytápění. Prvky topného systému volíme s cílem minimalizovat zásahy do budovy a nenarušit výrazně vzhled vnitřního prostředí. Topná tělesa je třeba vybavit odpovídající regulační technikou tj. regulačními ventily s termostatickými hlavicemi a to jak s manuálním ovládáním popř. s programovatelným nastavením režimu vytápění tj. s možností nastavení vytápěcí teploty a časového rozložení požadované vytápěcí teploty.

Pokud jsou instalovány vytápěcí systémy v prostorách pro bohoslužbu je nutné si uvědomit, že tyto systémy jsou zpravidla navrženy tak, že pouze temperují daný prostor tj. zvyšují vnitřní teplotu na přijatelnou úroveň a že jejich cílem není vytopit daný prostor na „standardní“ vnitřní teplotu např. $20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Větrací systém

Větrání bývá zpravidla přirozené tj. není instalován žádný systém pro nucenou výměnu vzduchu.

Chladicí systém

Úpravou vnitřního vzduchu v prostorách u tohoto typu budov se setkáme spíše výjimečně. V případě požadavku na chlazení vybraných prostor doporučujeme instalaci split systémů s jednou vnitřní a jednou vnější jednotkou, popř. multisplit systém. Venkovní jednotku(y) umístíme zpravidla na půdu budovy.

Příprava teplé vody

V případě požadavku na teplou vodu v budově doporučujeme řešit přípravu lokálním způsobem, tj. instalovat je-li k dispozici pouze el. energie, el. akumulční zásobník(y) o objemu dle předpokládané obsazenosti a provozu, popř. průtokové ohřívače, resp. průtokové ohřívače se zásobníkem (5 - 10 l).

Osvětlení

Použití světelných zdrojů je do značné míry omezeno požadavky na architektonický vzhled osvětlovacích těles, požadavky vyplývající z památkové ochrany a zajištění odpovídající atmosféry v interiéru budovy. Proto při zajištění požadavků na osvětlení je nutné vždy postupovat individuálně.

3.3.5 Stavebně technické řešení

Tato skupina budov je v převážné míře realizována na silikátové bázi i když se můžeme setkat s budovami realizovanými pouze ze dřeva ale to je věc spíše výjimečná. Obvodové konstrukce jsou ze zdiva kamenného, smíšeného nebo cihelného v tl. od 0,30 m až 1,50 m (ale je možné se setkat i s většími tloušťkami). Stropní konstrukce tvoří buď klenuté stropy se zasypanými nebo dřevěné trémové stropy různého provedení a celkové konstrukční tloušťky. Střešní konstrukci tvoří převážně dřevěné krovy různého tvarového uspořádání se skládanou krytinou na laťování. Půdní prostory nejsou zpravidla využívány, max. pro skladové účely (bez temperance). Otvorové výplně jsou v zázemí spíše menšího rozměru, resp. hlavní prostory mají okna velkých rozměrů. Okna jsou v zázemí převážně dřevěná jednoduchá nebo dvojitá, v hlavních prostorech kovová jednoduchá s tím, že zasklení ve většině případů tvoří umělecká vitráž s náboženskými motivy.

Vzhledem ke stavebně technickému řešení těchto budov, lze tyto budovy označit jako budovy těžké až velmi těžké tj. mají vysokou akumulční schopnost. Jejich tepelně izolační vlastnosti ale nejsou vysoké a pohybují se v úrovni 20 až max. 50 % požadované hodnoty součinitele prostupu tepla konstrukce.

Zlepšování tepelně izolačních vlastností je u těchto budov velmi složité, resp. ve velké míře prakticky nemožné, protože zachování architektonického vzhledu je jedním z prioritních požadavků zejména u památkově chráněných budov. Pokud je přistoupeno ke zlepšení tepelně izolačních vlastností některé vybrané konstrukce, je třeba při návrhu, resp. realizaci postupovat velmi uvážlivě aby nedošlo k výrazné změně prostředí, ve kterém konstrukce pracuje (zejména vlhkost a teplota). Realizací nesmí také dojít k negativnímu ovlivnění vnitřního prostředí např. vnitřní vlhkosti tak, aby nebyly negativně ovlivněny ostatní konstrukce, resp. předměty umístěné v těchto prostorech.

3.3.6 Provozní pravidla

Provozní pravidla jsou opět dána způsobem provozu budovy a to zda je provozována nepřetržitě nebo přetržitě.

U budov provozovaných nepřetržitě sledujeme potřebu zda požadované parametry vnitřního prostředí je třeba udržovat během provozu v celé budově nebo některé prostory podléhají jinému provoznímu režimu a zda instalované nebo navrhované regulační systémy umožňují provozovat zvolené prostory diferencovaně.

U budov resp. prostor provozovaných přetržitě je třeba řešit dva zcela odlišné stavy a to pokud je budova, resp. prostor právě provozován tj. je obsazen uživateli, resp. budova (prostor) je „mimo“ provoz tj. je bez uživatelů.

Pokud je v prostorech, kde probíhají bohoslužby nainstalován sálavý vytápěcí systém není třeba systém zapínat s velkým časovým předstihem, resp. stačí pouze v délce tak, aby se nahřál a dosáhl odpovídajícího tepelného výkonu tj. cca 10 - 15 min. Po skončení programu je možné systém ihned vypnout. Dále upozorňujeme, že tyto prostory byly navrhovány a realizovány jako trvale nevytápěné a tak i krátkodobé změny vnitřních podmínek mohou negativně působit na stavbu, resp. předměty umístěny v interiéru.

3.3.7 Využití OZE

Z hlediska možností využití obnovitelných zdrojů energie je u tohoto typu budov velmi problematické a to z několika důvodů:

- 1) Umístění jakýchkoliv prvků na vnější plochu obvodových konstrukcí je velmi omezené, resp. v mnoha případech zcela vyloučené tzn., že možnosti využití solární energie jsou minimální.
- 2) Možná instalace zařízení na volných plochách v okolí budovy bývá velmi omezená, resp. v mnoha případech zcela vyloučená tzn., že možnosti využití energie vzduchu pomocí tepelných čerpadel jsou velmi omezené.

3.4 Stavby pro rodinnou rekreaci



3.4.1 Vymezení typu budov

Podle Zákona č. 183/2006 Sb. Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění prováděcí vyhlášky č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území je stavba pro rodinnou rekreaci definována takto:

Část první, Obecná ustanovení, § 2 Základní pojmy

Pro účely této vyhlášky se rozumí

b) stavbou pro rodinnou rekreaci stavba, jejíž objemové parametry a vzhled odpovídají požadavkům na rodinnou rekreaci a která je k tomuto účelu určena; stavba pro rodinnou rekreaci může mít nejvýše dvě nadzemní a jedno podzemní podlaží a podkroví,

Do této kategorie lze zařadit tyto typy budov:

- Rekreční chaty
- Rekreční chalupy
- Rekreční rodinné domy

Specifickým faktorem uvedeného typu budov je to, že některé byly navrhovány a realizovány pro daný účel tj. pro rodinnou rekreaci, resp. některé byly realizovány jako budovy pro trvalé bydlení a až následně byl jejich účel změněn na budovu pro rodinnou rekreaci. Tento fakt se v některých aspektech projevuje jako pozitivum, resp. v některých aspektech jako negativum.

Podle posledního Sčítání lidu, domů a bytů bylo v ČR celkem 168 723 nemovitostí sloužících k rodinné rekreaci z celkového počtu rodinných domů 1 901 126 tj, cca 8,9 %. Počet nemovitostí v jednotlivých krajích uvádí následující Tab.

Tab.: Budovy pro rodinnou rekreaci

Území	Slouží k rekreaci
ČR celkem k 26. 3. 2011	168 723
v tom:	
Hlavní město Praha	290
Středočeský kraj	33 055
Jihočeský kraj	24 867
Plzeňský kraj	12 558
Karlovarský kraj	1 446
Ústecký kraj	7 830
Liberecký kraj	12 762
Královéhradecký kraj	15 244
Pardubický kraj	12 866
Kraj Vysočina	17 539
Jihomoravský kraj	11 145
Olomoucký kraj	5 850
Zlínský kraj	6 932
Moravskoslezský kraj	6 339

Zdroj: ČSU - SLDB 2011

Intenzita využívání jednotlivých nemovitostí je však velice rozdílná a stanovení přesného celkového objemu spotřebované energie je prakticky nemožné. Na základě hrubého odborného odhadu za předpokladu, že 10 % nemovitostí je využíváno celoročně a ostatní jen v klimaticky příznivějším období byla stanovena spotřeba energie ve výši.

Provoz	Počet	Jednotková spotřeba paliva	Celková spotřeba paliva
	ks	GJ.r ⁻¹	GJ.r ⁻¹
Celoročně	16 872	50	843 600
Jen „léto“	151 851	5	760 000
Celkem	168 723		1 603 600

Z celkového objemu spotřebovaných paliv v ČR se jedná cca o 0,14 %.

3.4.2 Druh energie

Tyto budovy jsou ve většině případů připojeny na el. energii z distribuční soustavy nízkého napětí. Pro zajištění tepelné energie se využívají převážně pevná paliva a dřevo, resp. obecně biomasa a v podstatně menší míře zemní plyn a další plynná nebo kapalná paliva. Rozhodujícím faktorem jaká forma energie se využívá, je však dána zejména dostupností té které formy energie v daném místě a způsobu časového využití budovy tj. zda je budova využívána celoročně nebo jen přes období s vhodnými klimatickými podmínkami (jaro-léto-podzim).

Pro zásobování tohoto typu budov doporučuje:

1) Elektrickou energii

Pomocí el. energie jsme schopni zajistit vytápění budovy, chlazení budovy, přípravu teplé vody, osvětlení a provoz spotřebičů. Pro zajištění dodávky energie stačí jedna přípojka, kterou lze samostatně měřit a popř. účtovat. Volíme zejména v případech, kdy budova stojí mimo dosah ostatních druhů energie, zejména zemního plynu, požadujeme vyšší komfort užívání a nevyužíváme budovu celoročně.

2) Elektrickou energii + biomasa

Pomocí el. energie zajistíme osvětlení a provoz spotřebičů, resp. pomocí biomasy vytápění budovy, a popř. přípravu teplé vody. Pro zajištění dodávky energie je třeba vybudovat jednu přípojku. Volíme zejména v případech, kdy budova stojí mimo dosah ostatních druhů energie, zejména zemního plynu, zdroj biomasy je v dosahu a (ne)využíváme budovu celoročně.

3) Elektrickou energii + tuhá paliva

Pomocí el. energie zajistíme osvětlení a provoz spotřebičů, resp. pomocí tuhých paliv vytápění budovy, a popř. přípravu teplé vody. Pro zajištění dodávky energie je třeba vybudovat jednu přípojku. Volíme zejména v případech, kdy budova stojí mimo dosah ostatních druhů energie, zejména zemního plynu, zdroj tuhých paliv je v dosahu a (ne)využíváme budovu celoročně a nepožadujeme vyšší komfort při užívání.

4) Elektrickou energii + zemní plyn

Pomocí el. energie zajistíme osvětlení a provoz spotřebičů, resp. pomocí zemního plynu vytápění budovy, a popř. přípravu teplé vody. Pro zajištění dodávky energie je třeba vybudovat dvě přípojky, které jsou samostatně měřeny a účtovány o to buď jedním nebo dvěma dodavateli. Volíme zejména v případech, kdy budova stojí v dosahu rozvodu zemního plynu a požadujeme vyšší provozní komfort a vyšší četnost využití budovy v zimním období.

3.4.3 Energetické zdroje

V případě instalace zdrojů tepla volíme zpravidla lokální zdroje, které umísťujeme do jednotlivých prostor s požadovaným stavem vnitřního prostředí. Je-li k dispozici pouze el. energie jsou to:

- El. přímotopná tělesa
- El. sálavé panely
- El. akumulční kamna
- Kamna na spalování biomasy nebo tuhých paliv
- Tepelné čerpadlo vzduch/voda
- El. teplovodní kotel

Je-li k dispozici zemní plyn volíme topidla s přímým spalováním zemního plynu typu WAW, popř. plynový závěsný kotel v provedení turbo nebo s odkouřením do komínu.

3.4.4 Energetické systémy

Vytápěcí systém

Jsou-li instalovány lokální zdroje, tak tyto prvky tvoří vytápěcí systém. V případě instalace „centrálního“ zdroje, navazuje na tento zdroj zpravidla etážová otopná soustava v podobě topného rozvodu a topných těles. Prvky topného systému volíme s cílem minimalizovat vodní obsah systému tj. rozvod z měděných trubek a desková topná tělesa. Topná tělesa je třeba vybavit odpovídající regulační technikou tj.

regulačními ventily s termostatickými hlavicemi a to jak s manuálním ovládním popř. s programovatelným nastavením režimu vytápění tj. s možností nastavení vytápěcí teploty a časového rozložení požadované vytápěcí teploty. Pokročilejší regulační prvky volíme spíše u systémů, které jsou využívány celoročně, resp. daný zdroj (kotel na zemní plyn, elektrokotel,..) umožňuje instalaci těchto prvků.

Větrací systém

Větrání bývá výhradně přirozené tj. není instalován žádný systém pro nucenou výměnu vzduchu.

Chladicí systém

Úpravou vnitřního vzduchu chlazením v prostorách u tohoto typu budov se setkáme spíše výjimečně. V případě požadavku na chlazení vybraných prostor doporučujeme instalaci split systémů s jednou vnitřní a jednou vnější jednotkou, popř. multisplit systém.

Příprava teplé vody

V případě požadavku na teplou vodu v budově doporučujeme instalovat je-li k dispozici pouze el. energie, el. akumulární zásobník(y) o objemu dle předpokládané obsazenosti a provozu, popř. průtokové ohříváče, resp. průtokové ohříváče se zásobníkem (5 - 10 l). V případě, že je zaveden zemní plyn, lze zvážit instalaci průtokového ohříváče (Karma), popř. řešit v rámci závěsného plynové kotle s ohřevem teplé vody.

Osvětlení

Pro osvětlení prostor doporučujeme používat osvětlovací tělesa s úspornými zářivkovými zdroji, popř. osvětlovací tělesa s LED zdroji.

3.4.5 Stavebně technické řešení

Při návrhu nových budov do určité míry o stavebně technickém řešení rozhoduje předpokládaný způsob užívání tj. zda bude provozována celoročně, resp. pouze po klimaticky příznivější období. Z důvodu, že jsou budovy pro rodinnou rekreaci provozovány přetržitě (pouze o víkendech, svátcích apod.) volíme nosné, resp. obvodové konstrukce lehčího typu. Charakteristickým typem jsou dřevostavby a to jak rámového provedení, tak srubového provedení. Ze silikátových materiálů volíme spíše lehčené materiály tj. pórobetonové nebo pěnosilikátové výrobky. Cílem je „zbytečně“ nezvyšovat akumulární schopnosti stavby, která nám negativně ovlivňuje rychlost zátopu, resp. dosažení požadovaných parametrů vnitřního prostředí. Míru tepelně izolačních vlastností obvodových konstrukcí volíme s ohledem na předpokládaný způsob užívání a geografickém umístění budovy. Pokud tedy budova bude umístěna v nížině a provozována pouze v letním období, tepelně izolační vlastnosti mohou být spíše na nižší úrovni, resp. na takové úrovni aby nedocházelo k poruchám a vadám při jejich užívání. Pokud bude budova umístěna na horách a provozována celoročně, tepelně izolační vlastnosti je vhodné volit na vysoké úrovni tj. tepelně izolační vlastnosti obvodových konstrukcí by se měly přibližovat nebo lépe dosahovat doporučených hodnot součinitele prostupu tepla stanovených v ČSN 730540. Opět ale platí, že je volíme minimálně na takové úrovni aby nedocházelo k poruchám a vadám při jejich užívání.

Pokud jde o budovu, která byla již zrealizována (dříve mohla sloužit pro trvalé bydlení) můžeme se setkat se všemi možnými materiálovými variantami – od lehkých staveb až po velmi těžké. Ke zlepšování tepelně izolačních vlastností obvodových konstrukcí přistupujeme zejména s ohledem na způsob provozování. Při celoročním provozování bude pravděpodobně účelné do určité míry zlepšovat tepelně izolační vlastnosti budovy, resp. při užívání pouze přes léto tato potřeba nebude tak výrazná. Pouze v případě, že je nutné snížit tepelnou zátěž od slunečního záření (nejčastěji to bývá v podkrovních prostorech) je možným opatřením realizace zateplení střešní konstrukce.

Při zateplování, zejména dřevostaveb, je třeba přistupovat k tomuto opatření se znalostí dané problematiky, zejména s ohledem na vlhkostní bilanci uvnitř konstrukce. Zateplení je třeba navrhnout a zrealizovat tak, aby nedochozeno ke kondenzaci vlhkosti uvnitř konstrukce a nebyla tak ohrožena její funkčnost a trvanlivost.

Velmi negativní vliv na budovu může mít i výměna otvorových výplní, která zajistí u některých typů staveb výrazné snížení přirozené výměny vzduchu v budově. Tato skutečnost spolu se způsobem přetržitého provozování těchto budov může vést k postupnému zvyšování vlhkosti vnitřního vzduchu a následně k poruchám spojených s touto skutečností tj. ke vzniku plísní na obvodových konstrukcích.

3.4.6 Provozní pravidla

Provozní pravidla je účelné formulovat pro budovy užívané celoročně. U těchto budov se setkáváme s požadavkem na rychlé zajištění požadovaného stavu vnitřního prostředí po vstupu do budovy po předcházející provozní přestávce. Pokud budova patří mezi budovy lehké je dosažení požadovaných parametrů vnitřního prostředí podstatně rychlejší a energeticky méně náročné, zejména v těch případech, kde tepelně izolační vlastnosti budovy jsou na dobré úrovni. Následné udržování požadovaného stavu vnitřního prostředí však vyžaduje stálý přísun energie odpovídající tepelným ztrátám budovy. Po přerušení nebo omezení dodávky energie budova „rychle“ reaguje na tuto skutečnost poklesem teploty vnitřního vzduchu a nárůstem relativní vlhkosti vzduchu.

3.4.7 Využití OZE

Z hlediska možností využití obnovitelných zdrojů energie lze využít u těchto budov tyto zdroje:

1) Solární energie

Pokud je požadavek na zajištění teplé vody pro hygienické účely je vhodné pro její přípravu použít solárních termických kolektorů a odpovídajícího solárního zásobníku s instalovaným kombinovaným ohřevem teplé vody tj. teplo ze solárních kolektorů + elektrický dohřev v období s nedostatečným slunečným svitem. Určitým problémem však může být přerušovaný provoz tj. období kdy není odebírána energie (teplo) vytvořené solárními kolektory např. systémem přípravy teplé vody. Proto je v některých případech vhodné zařadit do systému i ohřev bazénové vody (pokud je k dispozici bazén) a tak zamezit přehřívání solárního systému.

2) Energie vzduchu

Využití energie vzduchu, resp. tepla obsaženého ve vzduchu je nepřímým využitím solární energie, která vzduch ohřívá. Teplota vzduchu většinou nedosahuje hodnoty potřebné k přímému využití, např. pro vytápění budovy. Teplo vzduchu je proto možné využívat až po transformaci na vyšší teplotní úroveň, která se provádí prostřednictvím tepelného čerpadla. Výhodou tohoto systému je obecná dostupnost vzduchu, nevýhodou je nízký obsah tepla ve vzduchu a tím potřeba velkých objemů vzduchu a velké kolísání obsahu tepla ve vzduchu. Teplo ze vzduchu mohou využívat tepelná čerpadla vzduch-voda (TČ - A/W) nebo tepelná čerpadla vzduch-vzduch (TČ - A/A), v tomto případě odpadá potřeba dalšího teplonosného média. Tepelná čerpadla vzduch-voda využívají teplo z okolního vzduchu a vyprodukované teplo předávají prostřednictvím teplonosné látky - vody do vytápěného prostoru. Tepelná čerpadla vzduch-vzduch využívají teplo z okolního vzduchu a vyprodukované teplo předávají cirkulací vzduchu ve vnitřním, vytápěném prostoru.

Využití tepelných čerpadel je možné jen v nízkoteplotních otopných systémech. Maximální teplota na výstupu tepelného čerpadla je cca 55 °C. Důležitým parametrem tepelného čerpadla je topný faktor, který vyjadřuje poměr dodaného tepla a množství spotřebované energie. Topný faktor závisí na vstupní a výstupní teplotě, typu kompresoru a dalších parametrech. Čím menší je rozdíl mezi teplotou zdroje tepla a teplotou na výstupu tepelného čerpadla, tím méně energie tepelné čerpadlo spotřebuje.

3) Energie půdy

Využití energie půdy v podobě realizace plošných zemních kolektorů je ve většině případů nereálné z důvodu velikosti pozemku (nedostatečná plocha pro umístění plošného zemního kolektoru). Využití energie půdy v podobě zemních vrtů jako nízkopotenciální zdroj energie pro tepelná čerpadla země – voda lze u některých budov aplikovat. Určitým problémem může být navazující topný systém (pokud existuje), který není řešen jako nízkoteplotní a tím vznikající požadavek na jeho úpravu (zvýšení nákladů na realizaci).

Z hlediska instalace systémů, které využívají OZE doporučujeme jejich instalaci jen do budov s celoročním využitím.

3.5 Průmyslové a výrobní provozy, dílenské provozovny a zemědělské budovy se spotřebou energie do 700 GJ za rok



3.5.1 Vymezení typu budov

Do této kategorie lze zařadit tyto typy budov:

- Drobné provozovny (truhlářské dílny, tiskařské dílny, autoservisy, pneuservisy,...)
- Menší čistírny odpadních vod
- Skladové haly
- Kravíny, prasečáky,...
- Apod.

3.5.2 Druh energie

U tohoto typu budov se můžeme setkat se všemi formami energie tj. od tuhých paliv až po el. energii, popř. dodávkové teplo. Jaká forma energie se využívá je dána zejména dostupností té dané formy v daném místě a možnostech instalace energetického systému do daného typu budovy.

Pro zásobování tohoto typu budov doporučuje:

- 1) Zemní plyn
- 2) Dodávkové teplo
- 3) El. energii
- 4) Kapalná paliva
- 5) Tuhá paliva

V některých budovách zpracovatelského průmyslu, zejména dřevozpracujících, se využívá odpadu z výroby (piliny, odřezky,..) k výrobě tepla popřípadě teplé vody pro hygienické účely v kotlích na spalování biomasy. Vždy je účelné zhodnotit zda nevzniká při výrobě odpad nebo odpadní teplo, které se dá znovu využít pro výrobu energie.

3.5.3 Energetické zdroje

V případě instalace zdrojů tepla volíme nebo jsou zpravidla instalovány lokální zdroje, které umísťujeme do jednotlivých prostor s požadovaným stavem vnitřního prostředí. Je-li k dispozici pouze el. energie jsou to:

- El. přímotopná tělesa
- El. sálavé panely
- El. akumulční kamna
- Tepelné čerpadlo vzduch/voda
- El. teplovodní kotel

Je-li k dispozici zemní plyn volíme topidla s přímým spalováním zemního plynu typu WAW, popř. plynový závěsný kotel v provedení turbo nebo s odkouřením do komínu, na který navazuje většinou etážový vytápěcí systém. Pro vytápění halových prostor používáme nízkoteplotní plynové zářiče s přímým spalováním zemního plynu.

3.5.4 Energetické systémy

Vytápěcí systém

Jsou-li instalovány lokální zdroje, tak tyto prvky tvoří vytápěcí systém. V případě instalace „centrálního“ zdroje, tepla navazuje na tento zdroj zpravidla etážová otopná soustava v podobě topného rozvodu a topných těles. Topná tělesa je třeba vybavit odpovídající regulační technikou tj. regulačními ventily s termostatickými hlavicemi a to jak s manuálním ovládáním popř. s programovatelným nastavením režimu vytápění tj. s možností nastavení vytápěcí teploty a časového rozložení požadované vytápěcí teploty. Pokročilejší regulační prvky volíme spíše u systémů, které jsou využívány celoročně, resp. daný zdroj (kotel na zemní plyn, elektrokotel,...) umožňuje instalaci těchto prvků.

V případě halových prostor instalujeme nízkoteplotní sálavé zářiče s přímým spalováním zemního plynu, popř. teplovzdušné soupravy s přímým spalováním zemního plynu. Pokud mají halové prostory větší světlou výšku (cca nad 4,0 m) doporučujeme instalovat spolu s teplovzdušnými soupravami destratifikátory, které zajistí rovnoměrnější vertikální rozložení ohřátého vzduchu v interiéru. Princip funkce destratifikátoru je zobrazen na následujícím obrázku.

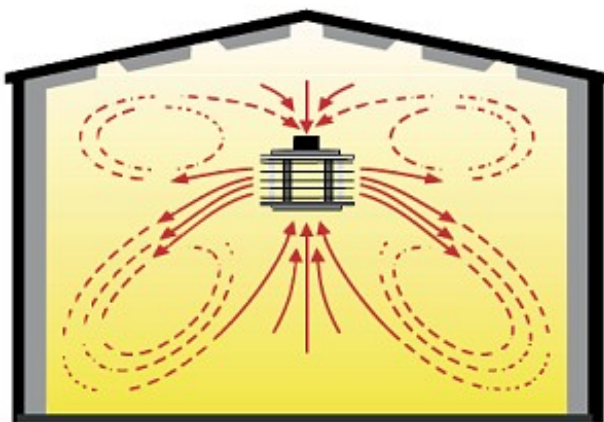


Schéma funkce destratifikátoru



Možné provedení destratifikátoru

Větrací systém

Větrání bývá zpravidla přirozené tj. není instalován žádný systém pro nucenou výměnu vzduchu. V budovách, které slouží pro určité výrobní procesy nebo v určitých dílenských provozech mohou být nainstalovány systémy pro nucenou výměnu vzduchu a to jak lokálního charakteru tak centrální. V případě požadavku na nucenou výměnu vzduchu, která přesahuje hodnotu objemu vzduchu cca $5.000 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$ a technologický nebo výrobní proces to umožňuje, instalujeme VZT jednotky s rekuperačními výměníky pro využití tepla obsaženého v odváděném vzduchu pro přehřev přiváděného vzduchu.

Chladicí systém

Úpravou vnitřního vzduchu chlazením v prostorách u tohoto typu budov se setkáme spíše výjimečně, resp. potřeba chladit může vzniknout z důvodu odvodu tepelných zisků z výrobního procesu. V případě požadavku na chlazení vybraných prostor doporučujeme instalaci split systémů s jednou vnitřní a jednou vnější jednotkou, popř. multisplit systémem.

Příprava teplé vody

V případě požadavku na teplou vodu v budově doporučujeme instalovat je-li k dispozici pouze el. energie, el. akumulární zásobník(y) o objemu dle předpokládané obsazenosti a provozu, popř. průtokové ohříváče, resp. průtokové ohříváče se zásobníkem (5 - 10 l). V případě, že je zaveden zemní plyn, lze zvážit instalaci průtokového ohříváče (Karma), popř. řešit v rámci závěsného plynové kotle s ohřevem teplé vody.

Osvětlení

Pro osvětlení prostor doporučujeme používat osvětlovací tělesa s úspornými zářivkovými zdroji, popř. osvětlovací tělesa s LED zdroji.

3.5.5 Stavebně technické řešení

U budov navrhovaných musí stavebně technické řešení odpovídat z hlediska tepelně izolačních vlastností, resp. energetické náročnosti požadavkům vyplývajících z platné legislativy tj. především z ČSN 730540 a zákona č. 406/2000 Sb. v platném znění a souvisejících vyhlášek. S ohledem na předpokládané využití navrhované budovy, jsou budovy navrhovány především na silikátové bázi. Svislé obvodové konstrukce z keramických nebo pórobetonových materiálů, stropní konstrukce železobetonové montované nebo prefabrikované, střechy ploché jednoplášťové popř. dvouplášťové a otvorové výplně na bázi plastických hmot.

3.5.6 Provozní pravidla

Z hlediska provozních pravidel přistupujeme k těmto budovám zcela identicky jako k budovám obdobného charakteru s vyšší spotřebou energie.

Jedná se zejména o dodržování požadovaných parametrů stavu vnitřního prostředí (teplota, vlhkost, škodliviny, osvětlenost,...) a to jak v provozním stavu, tak v mimoprovozním stavu. V zimním období klademe důraz zejména na dodržování vnitřní vytápěcí teploty (nepřetápíme) a intenzitu výměny vzduchu. V letním období zamezení nadměrných tepelných zisků od slunečního záření např. instalací mobilních stínících prvků (rolety, žaluzie,...), popř. instalací pevných stínících prvků (stínící markýzy, speciální zasklení,...).

3.5.7 Využití OZE

Z hlediska možností využití obnovitelných zdrojů energie lze využít u těchto budov tyto zdroje:

1) Solární energie

Pokud je požadavek na zajištění teplé vody pro hygienické účely je vhodné pro její přípravu použít solárních termických kolektorů a odpovídajícího solárního zásobníku s instalovaným kombinovaným ohřevem teplé vody tj. teplo ze solárních kolektorů + elektrický dohřev, resp. dohřev topnou vodou z kotle v období s nedostatečným slunečním svitem.

Další možností je využití solární energie pro výrobu el. energie pomocí fotovoltaických panelů. Z hlediska velikosti instalovaného výkonu je vhodné volit takový výkon aby všechna vyrobená elektrická energie byla spotřebována v místě její výroby (pouze pro vlastní spotřebu, nulová dodávka do sítě).

2) Energie vzduchu

Využití energie vzduchu, resp. tepla obsaženého ve vzduchu je nepřímým využitím solární energie, která vzduch ohřívá. Teplota vzduchu většinou nedosahuje hodnoty potřebné k přímému využití, např. pro vytápění budovy. Teplo vzduchu je proto možné využívat až po transformaci na vyšší teplotní úroveň, která se provádí prostřednictvím tepelného čerpadla. Výhodou tohoto systému je obecná dostupnost vzduchu, nevýhodou je nízký obsah tepla ve vzduchu a tím potřeba velkých objemů vzduchu a velké kolísání obsahu tepla ve vzduchu. Teplo ze vzduchu mohou využívat tepelná čerpadla vzduch-voda (TČ - A/W) nebo tepelná čerpadla vzduch-vzduch (TČ - A/A), v tomto případě odpadá potřeba dalšího teponosného média. Tepelná čerpadla vzduch-voda využívají teplo z okolního vzduchu a vyprodukované teplo předávají prostřednictvím teponosné látky - vody do vytápěného prostoru. Tepelná čerpadla vzduch-vzduch využívají teplo z okolního vzduchu a vyprodukované teplo předávají cirkulací vzduchu ve vnitřním, vytápěném prostoru.

Využití tepelných čerpadel je možné jen v nízkoteplotních otopných systémech. Maximální teplota na výstupu tepelného čerpadla je cca 55 °C. Důležitým parametrem tepelného čerpadla je topný faktor, který vyjadřuje poměr dodaného tepla a množství spotřebované energie. Topný faktor závisí na vstupní a výstupní teplotě, typu kompresoru a dalších parametrech. Čím menší je rozdíl mezi teplotou zdroje tepla a teplotou na výstupu tepelného čerpadla, tím méně energie tepelné čerpadlo spotřebovává.

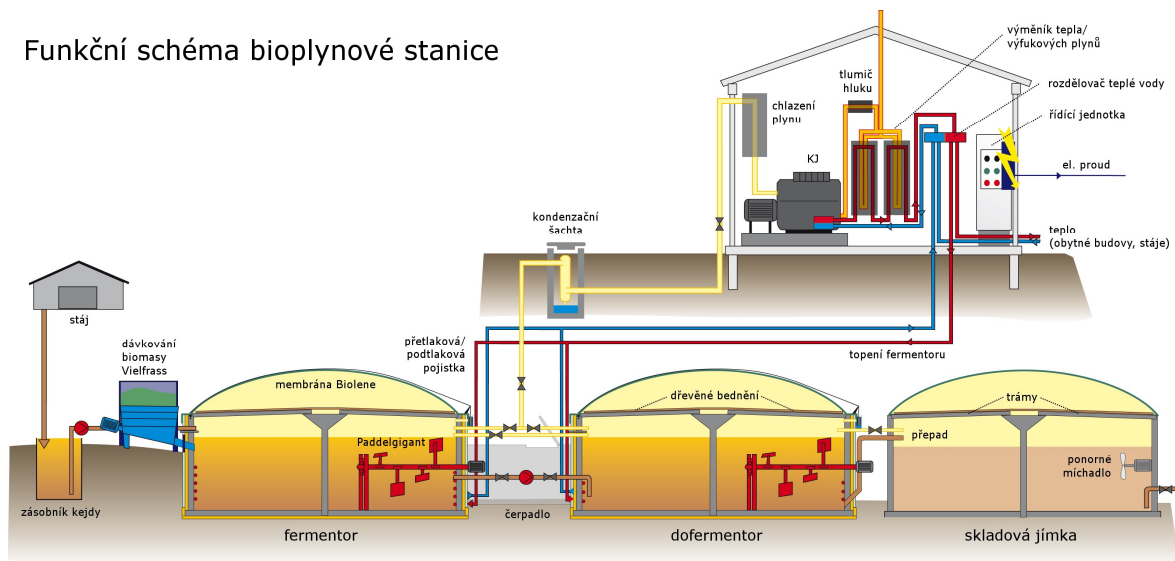
3) Energie půdy

Využití energie půdy v podobě realizace plošných zemních kolektorů je možné v případě dostatečné velikosti pozemku (dostatečná plocha pro umístění plošného zemního kolektoru). Využití energie půdy v podobě zemních vrtů jako nízkopotenciální zdroj energie pro tepelná čerpadla země – voda lze u některých budov aplikovat. Určitým problémem může být navazující topný systém (pokud existuje), který není řešen jako nízkoteplotní a tím vznikající požadavek na jeho úpravu (zvýšení nákladů na realizaci). Možným řešením je využití tepelného čerpadla země – vzduch, kdy není třeba instalovat topný systém a využívá se přímo ohřátý vzduch (teplovzdušné vytápění).

4) Biometan

V budovách živočišné výroby s produkcí kejdy lze realizovat bioplynové stanice. Bioplynová stanice je technologické zařízení využívající procesu anaerobní digesce ke zpracování bioodpadu, případně jiného biologicky rozložitelného materiálu. Hlavním produktem anaerobní digesce je bioplyn, který lze využít jako alternativní zdroj energie tj. jako palivo pro kogenerační jednotku, která současně vyrábí elektrickou energii a teplo. Schéma možného upořádání bioplynové stanice zobrazuje následující obrázek.

Funkční schéma bioplynové stanice



3.6 Při větší změně dokončené budovy



3.6.1 Vymezení typu budov

V zákoně č. 406/2000 Sb. v platném znění je v § 7, odst. 5 pod písmenem f) je definováno následující ustanovení:

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

Jde tedy o zvláštní skupinu budov, které nelze zařadit do žádné předcházející skupiny a přesto tyto budovy nemusí po realizaci větší změny (**§2, odst.1, písm. s) větší změnou dokončené budovy změna dokončené budovy na více než 25 % celkové plochy obálky budovy**), splňovat energetickou náročnost. V zásadě se mezi tyto budovy může zařadit budova jakéhokoliv typu a využití. Ustanovení výše uvedeného paragrafu by se mělo využívat spíše výjimečně a ve zvláště odůvodnitelných případech, které budou jednoznačně podpořeny zpracovaným energetickým auditem, ve kterém bude zdůvodněno a prokázáno (technicky nebo ekonomicky), že dosažení požadované úrovně energetické náročnosti není technicky možné, resp. není ekonomicky efektivní vzhledem k předpokládané životnosti nebo provoznímu účelu hodnocené budovy.

Jsou to např. tyto případy:

- Jedna obvodová stěna stojí na hranici pozemku a vlastník sousedního pozemku nesouhlasí s provedením zateplení,
- Vnější členitost nebo zdobení fasády je tak výrazné, že při požadavku na zachování jejího vzhledu, by byly náklady na zateplení neúnosně vysoké (dlouhá doba návratnosti),
- Apod.

Lze předpokládat, že ve většině případů bude zdůvodnění v ekonomické rovině (dosažení požadovaných energetických ukazatelů by bylo možné pouze za předpokladu vynaložení neúměrně vysokých investičních prostředků do realizace navrhovaných opatření).

Ve výsledku to tedy znamená, že navrhované opatření nebude realizováno vůbec, resp. v menším rozsahu, resp. s jinými parametry.

3.6.2 Druh energie

Jaký druh energie je používán v budově je dán dostupností energií v místě. V případě rozhodnutí o zachování stávajících druhů energie, resp. neexistuje-li jiná varianta, doporučujeme realizovat alespoň výběrové řízení na dodavatele (obchodníka) s daným druhem energie a vytvořit tak předpoklady na přiměřené náklady, které bude nutné vynaložit na nákup paliva nebo energií.

3.6.3 Energetické zdroje

Při provozování stávajících energetických zdrojů věnujeme dostatečnou pozornost jejich průběžné pravidelné údržbě tak, aby byla zajištěna jejich provozuschopnost a zároveň jejich deklarovaná minimální energetická účinnost, která je dána příslušnými vyhláškami (viz kap. 3.1).

3.6.4 Energetické systémy

Obdobně jako u energetických zdrojů, u stávajících provozovaných energetických systémech věnujeme dostatečnou pozornost jejich průběžné pravidelné údržbě tak, aby byla zajištěna jejich provozuschopnost a zároveň jejich deklarovaná minimální energetická účinnost. Jde zejména o tyto činnosti:

- 1) Chemická úprava topné vody,
- 2) Funkčnost regulačních armatur
- 3) Funkčnost uzavíracích armatur,
- 4) Těsnost topného systému,
- 5) Servis a údržba oběhových čerpadel,
- 6) Servis a údržba chladících systémů,
- 7) Včasná výměna vzduchových filtrů ve VZT jednotkách,
- 8) Těsnost systému příprava a rozvodu teplé a studené vody,
- 9) Neporušenost tepelných izolací rozvodu topné vody a teplé vody
- 10) Neporušenost tepelných izolací rozvodu chladu (chladiiva).

3.6.5 Stavebně technické řešení

Při provozování všech budov je jedním ze základních faktorů energeticky „úsporného“ provozování budovy její celkový stavebně technický stav, který je do značné míry závislý na provádění průběžné údržby zejména těchto částí budovy:

- 1) Střeška – hydroizolační neporušenost střešního pláště,
 - 2) Otvorové výplně – těsnost otvíravých částí,
 - 3) Obvodové konstrukce ve styku s terénem – ochrana před navlháním od odstříkující vody,
 - 4) Obvodové konstrukce pod úrovní terénu – ochrana před navlháním od zemní vlhkostí nebo podzemní vody,
 - 5) Obvodové konstrukce nad úrovní terénu – zajištění celistvosti vnější vrstvy proti atmosférickým vlivům, zejména dešti.
-

Základním všeobecně platným pravidlem při provozování budov z pohledu stavebně technického stavu je zamezení pronikání vody v jakékoliv formě do stavební konstrukce, protože voda výrazně negativně ovlivňuje tepelně izolační vlastnosti většiny stavebních materiálů a následně má i výrazný vliv na životnost těchto materiálů (konstrukcí). Proto odstraňování těchto poruch by mělo být neodkladné tak, aby se zabránilo dlouhodobému působení vody (vlhkosti) na materiál (konstrukci) a nárůstu škod takto vzniklých.

3.6.6 Provozní pravidla

Provozní pravidla těchto budov jsou obdobná jako ostatních budov tj. v zimním období klademe důraz zejména na dodržování vnitřní vytápěcí teploty (zamezit přetápění) a na odpovídající intenzitu výměny vzduchu. V letním období zamezení nadměrných tepelných zisků od slunečního záření např. instalací mobilních stínících prvků (rolety, žaluzie,...), popř. instalací pevných stínících prvků (stínící markýzy, speciální zasklení,...).

3.6.7 Využití OZE

Z hlediska možností využití obnovitelných zdrojů energie lze předpokládat, že z důvodu zejména pokud je omezená životnost budovy, nebude instalace systémů s možností využití OZE ekonomicky efektivní a nebude proto navrhováno.

4 ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Skupina budov, která nepodléhá požadavkům na energetickou náročnost budov je poměrně různorodá a zcela určitě v každé skupině něčím specifická. Z celospolečenského pohledu není četnost těchto budov nezanedbatelná. Z pohledu energetického je celková potřeba energie pro tyto budovy nízká a celkový objem spotřebovaných paliv a energie by se mohl pohybovat (hrubým odhadem) do úrovně max. 1,0 % celkové spotřeby paliv a energie v ČR. Přesto je účelné věnovat pozornost těmto budovám a to již při návrhu a následně při jejich provozování a to bez ohledu na to zda jde o budovu novou nebo stávající. Vždy je třeba zajistit odpovídající stav vnitřního prostředí a to jak z hlediska požadavku uživatelů, tak i z hlediska instalovaných zařízení nebo umístěných předmětů.

V následující tabulce jsou zpracována doporučení „jednoho až dvou nevhodnějších“ řešení pro jednotlivé skupiny budov v posuzovaných oblastech.

Tab.: Doporučená řešení

Typ budovy	Budova s EVP*) do 50,0 m ²	Kulturní památka	Církevní stavba	Budova pro rodinnou rekreaci	Průmyslové a výrobní provozovny	Větší změna dokončené budovy
§7, odst. 5,	písm. a)	písm. b)	písm. c)	písm. d)	písm. e)	písm. e)
Parametr						
Druh energie	El. energie Zemní plyn	Zemní plyn Dodávkové teplo	El. energie	Biomasa	Zemní plyn	Zemní plyn Dodávkové teplo
Energetické zdroje	El. přímotop. tělesa El. sálavé panely	Kotel na zemní plyn	El. sálavé panely Kotel na zemní plyn	Lokální topidla (kamna) Krb	Kotel na zemní plyn	Zařízení s odpovídající energetickou účinností
Vytápěcí systém	Lokální topidla	Teplovodní s odpovídajícími regulačními prvky	Lokální topidla	Lokální topidla	Teplovodní s odpovídajícími regulačními prvky Nízkoteplotní sálavé zářiče	Systém s odpovídající energetickou účinností
Větrací systém	Přirozené větrání	Přirozené větrání Vybrané prostory s nuceným větráním se zpětným získáváním tepla	Přirozené větrání	Přirozené větrání	Přirozené větrání Vybrané prostory s nuceným větráním se zpětným získáváním tepla	Systém s odpovídající energetickou účinností
Chladicí systém	Split systém	Split systém Multisplit systém	-	-	Split systém Multisplit systém	Systém s odpovídající energetickou účinností
Příprava teplé vody	El. průtokový ohřev El. průtokový ohřev s malou akumulací	El. průtokový ohřev El. průtokový ohřev s malou akumulací	El. průtokový ohřev El. průtokový ohřev s malou akumulací	El. průtokový ohřev El. ohřev s akumulací		Systém s odpovídající energetickou účinností
Osvětlení	Úsporné žárovky a zářivky LED osvětlení	Úsporné žárovky a zářivky	Úsporné žárovky	Úsporné žárovky a zářivky LED osvětlení	Úsporné žárovky a zářivky LED osvětlení	Systém s odpovídající energetickou účinností
Stavebně technické řešení	Lehká stavba Středně těžká stavba	-	-	Lehká stavba Středně těžká stavba	Středně těžká stavby Těžká stavba	-
Provozní pravidla	Požadované parametry vnitřního prostředí pouze v provozní době	Požadované parametry vnitřního prostředí v provozní i mimoprovozní době	Požadované parametry vnitřního prostředí pouze v provozní době	Požadované parametry vnitřního prostředí pouze v provozní době	Požadované parametry vnitřního prostředí pouze v provozní době	Požadované parametry vnitřního prostředí v provozní i mimoprovozní době
Využití OZE	Solární termické kolektory TČ (A/W)	-	-	-	Solární termické kolektory Fotovoltaické panely TČ (A/W, A/A)	

Pozn.: *) EVP = energeticky vztažná plocha