193

VYHLÁŠKA
ze dne 17. července 2007,

kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu

Ministerstvo průmyslu a obchodu stanoví podle § 14 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění zákona č. 177/2006 Sb., (dále jen „zákon“) k provedení § 6 odst. 9 zákona:

§ 1
Předmět úpravy

(1) Tato vyhláška zapracovává příslušný předpis Evropských společenství[1]). 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 výměníkových 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.

§ 2
Účinnost užití energie při rozvodu tepelné energie

(1) Tepelná síť se dimenzuje tak, aby roční využití její schopnosti přenosu tepelné energie bylo co největší. Prokáže-li optimalizační výpočet, respektující ekonomicky efektivní úspory energie, výhodnost samostatného potrubí pro provoz mimo otopné období, dimenzuje se potrubí podle ekonomické měrné tlakové ztráty.

(2) Účinnost užití energie z hlediska její dopravy a z hlediska tepelných ztrát je určena podle vzorce uvedeného v příloze č. 1 k této vyhlášce.

(3) Při navrhování nových a při rekonstrukci stávajících tepelných sítí se použije řešení, pro které má minimální hodnotu energetické náročnosti z hlediska dopravy tepelné energie η_c a maximální hodnotu účinnosti z hlediska tepelných ztrát η_z. Minimální hodnoty respektive maximální hodnoty nemusí být dodrženy, pokud je navrženo výhodnější řešení na základě optimalizačního výpočtu respektujícího ekonomicky efektivní úspory energie. Oběhové čerpadlo se nepředimenzovává a navrhuje se v okolí své nejvyšší energetické účinnosti.

(4) V provozních podmínkách se účinnosti užití energie z hlediska tepelných ztrát vyhodnocuje η_z jedenkrát ročně.

§ 3

Teplonosná látka a její parametry v tepelném rozvodu

(1) Pro vytápění a přípravu teplé vody a všude tam, kde to pro daný účel postačuje, volí se přednostně pro přenos tepelné energie teplá voda do 90 °C nebo do 115 °C. Horká voda nad 115 °C se použije pro rozsáhlé tepelné sítě určené k zásobování rozlehlých sídlišť, obcí a vzdálených odběratelů. Pára jako teplonosná látka se použije jen tam, kde je to tepelně-technicky opodstatněné a zdůvodněné optimalizačním výpočtem, a zejména pro technologické účely.

(2) Výpočtová teplota ve vratném potrubí se volí nižší nebo rovna 70 °C. Vyšší hodnotu než 70 °C, zejména z důvodů akumulace tepla v síti, je nutno zdůvodnit optimalizačním výpočtem, respektujícím ekonomicky efektivní úspory energie.

(3) Teplá nebo horká voda pro vytápění se v průběhu otopného období udržuje podle klimatických podmínek na teplotě nezbytně nutné pro zajištění dodávky tepelné energie potřebné k dosažení tepelné pohody uživatelů napojených bytových a nebytových prostor.

(4) Tlak v teplovodní a horkovodní síti se za provozu udržuje ve výši, která zajišťuje, že v žádné části potrubí ani v připojeném odběrném tepelném zařízení nedojde k odpaření vody. Ve vratném potrubí se udržuje trvale přetlak.

(5) Parametry páry se volí tak, aby s ohledem na úbytek tlaku a teploty v síti byly uspokojeny požadavky všech napojených odběratelů a aby při její dopravě byla omezena kondenzace v potrubí. K tomu se přihlédne i při dimenzování potrubí.

(6) Při rekonstrukci parní tepelné sítě se pára jako teplonosná látka nahradí v souladu s odstavcem 1 teplou nebo horkou vodou postupně ve všech částech nebo samostatných okruzích, kam je dodávána tepelná energie pro vytápění a přípravu teplé vody, nebo pro technologické účely.

§ 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 teplonosné látky nevýrobních objektů se volí teplota teplonosné látky na vstupu do otopného tělesa do 75 °C. Pro vytápění s přirozeným oběhem otopné vody se volí teplota teplonosné 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 teplonosné látky v rozvodu je rovna nebo vyšší než 60 °C. Přípojné potrubí k otopnému tělesu se respektuje až od délky 2 m.

§ 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 teplonosnou 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 teplonosnou 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 teplonosnou 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 vztažený 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.

§ 6

Předávací stanice a jejich vybavení

(1) Každý zdroj tepelné energie pro ústřední vytápění, popřípadě k němu připojené předávací stanice se k zabezpečení hospodárného nakládání s tepelnou energií a rovnovážného stavu mezi výrobou a spotřebou tepelné energie vybaví zařízením automaticky regulujícím teplotu teplonosné látky, zejména v závislosti na průběhu klimatických podmínek nebo venkovní teploty ve vazbě na teplotu vnitřní ve vytápěném prostoru nebo podle zátěže, nebo regulátorem tlaku páry. Požadavek se nevztahuje na kotelnu s násypnými kotli na tuhá paliva.

(2) V odběrném tepelném zařízení se trvale udržuje tlakový rozdíl ve výši, která umožňuje regulaci vytápění a teploty teplé vody u spotřebitelů.

(3) Předávací stanice se přednostně zřizují samostatně pro jednotlivé odběratele. Společné stanice pro více odběratelů se při rekonstrukcích nahrazují přednostně stanicemi pro jednotlivé odběratele.

(4) Při navrhování regulace v předávacích stanicích se postupuje tak, aby bylo přijato technicky dostačující řešení při zachování ekonomické výhodnosti.

(5) Příprava teplé vody je u předávacích stanic řešena vždy jako tlakově nezávislá s oddělením ohřívající a ohřívané teplonosné látky teplosměnnou plochou.

(6) Předávací stanice se vybavují automatickou regulací teploty teplonosné látky. Druh použité regulace se volí podle maximálně dosažitelných úspor tepelné energie a podle odstavce 4.

(7) U vodního primárního rozvodu se u nových nebo rekonstruovaných předávacích stanic provede opatření zamezující překročení maximálního dovoleného průtoku na primární straně rozvodu u odběratele. U parních tepelných sítí se instalují omezovače spotřeby tepla.

(8) Parní předávací stanice jsou takové stanice, kde je primární teplonosnou látkou vodní pára. U dodávky vodní páry se provádí opatření, aby primární teplonosnou látkou v místě napojení předávací stanice nebyla mokrá pára.

(9) Vnitřní rozvody tepelné energie ve zdrojích tepelné energie a v předávacích stanicích se opatřují tepelnou izolací podle § 5.

§ 7

Regulace a řízení dodávky tepelné energie

(1) Oběhová čerpadla se navrhují na jmenovitý průtok a tlakovou ztrátu hlavní zásobované větve rozvodu.

(2) Oběhová čerpadla v předávacích stanicích a v otopných soustavách s jmenovitým tepelným výkonem nad 50 kW se vybavují automatickou plynulou nebo alespoň třístupňovou regulací otáček, pokud tomu nebrání způsob provozování čerpadel.

(3) Zdroje tepelné energie, které zajišťují vytápění ústřední, bytové individuální a lokální, se vybavují automatickou regulací umožňující centrálně snížit či odstavit dodávku tepelné energie, stejně jako zapnout a vypnout elektrická zařízení zajišťující dopravu tepelné energie v závislosti na venkovní teplotě nebo jiné určující veličině. Volba druhu regulace upřednostňuje požadavek maximálních úspor tepelné energie. Požadavek se nevztahuje na násypné kotle na tuhá paliva.

(4) Spotřebiče se vybavují místní regulací tak, aby se dosáhlo zohlednění tepelných zisků z oslunění a vnitřních tepelných zisků. U skupin spotřebičů a u skupin místností stejného typu a druhu využití v nebytovém objektu se připouští skupinová regulace.

(5) K zajištění úsporného, bezhlučného a bezporuchového provozu celé otopné soustavy se použijí odpovídající technické prostředky.

(6) U rozvodu tepelné energie a vnitřního rozvodu vytápění a teplé vody se seřizují průtoky tak, aby odpovídaly projektovaným jmenovitým průtokům s maximální odchylkou ± 15 %. Seřízení průtoků se prokazuje měřením v jednotlivých větvích otopné soustavy. Měření se provádí při uvádění do provozu, po odstranění závažných provozních závad, při nedostatečném zásobování nebo přetápění u některého odběratele či spotřebitele a při změnách zařízení, které ovlivňují tlakové poměry v síti, zejména při připojení nových a odstavení stávajících odběratelů či spotřebitelů. Protokol o měření a nastavení průtoků zůstává trvale uložen u provozovatele rozvodu či vnitřního rozvodu.

§ 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 $U \leq 0{,}30$ W/m^2.K.

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

§ 9

Rozvody chladicích látek, jejich tepelné izolace a regulace a řízení dodávky chladu

(1) Rozvody a vnitřní rozvody chladu se dimenzují na základě optimalizačního výpočtu respektujícího ekonomicky efektivní úspory energie.

(2) Rozvody a vnitřní rozvody chladu s provozní teplotou chladicí látky +18 °C až +5 °C mají tloušťku izolace podle § 5 odst. 9 a 11.

(3) Pro tepelné izolace rozvodů a vnitřních rozvodů chladu se použije materiál mající součinitel tepelné vodivosti λ menší nebo roven 0,038 W/m.K (hodnoty λ udávány pro 0 °C).

(4) Rozvody a vnitřní rozvody chladu s provozní teplotou chladicí látky nižší než +5 °C se opatřují tepelnou izolací s minimální tloušťkou danou 1,5násobkem tloušťky stanovené podle § 5 odst. 9 a 11.

(5) Pro vnitřní rozvody chladu malých průměrů menších než DN 10 se při návrhu tloušťky tepelné izolace přihlíží k izolačnímu logicky neřešitelnému rozporu.

(6) Povrchy, spoje a čela tepelných izolací se opatří vhodnou nepřerušovanou parotěsnou vrstvou k zamezení pronikání vlhkosti difuzí vodních par. Pro ochranu izolací platí rovněž § 5 odst. 2. Tepelné izolace opatřené na vnějším povrchu kovovým opláštěním se při provozních teplotách nižších než +15 °C na všech spojích opatří stále pružným tmelem proti difuzi vlhkosti s faktorem difuzního odporu $\mu > 7000$.

(7) Pokud není vnější povrch tepelné izolace opatřen parotěsnou vrstvou nebo utěsňovaným oplechováním, použije se tepelná izolace s faktorem difuzního odporu $\mu > 5000$.

(8) Pro rozvody s provozní teplotou nižší než +15 °C se vláknité izolace nepoužívají. V rozmezí teplot 0 až +15 °C je jejich použití možné pouze v kombinaci s kapilárně vodivou tkaninou.

(9) Při montáži potrubí a při dopěňování polyuretanových izolací se postupuje podle technologického předpisu výrobce potrubí.

(10) Tepelná izolace se provede tak, aby jí neprocházely žádné kabely, vodovodní potrubí apod. Pokud je nezbytné, aby izolací procházel vodič, provede se v tepelné izolaci zvláštní průchodka vhodně zaizolovaná a utěsněná proti difuzi.

(11) Tepelná izolace se provede tak, aby mezi potrubím a tepelnou izolací nedocházelo ke kondenzaci vlhkosti ze vzduchu.

(12) Minimální tloušťka tepelné izolace zásobníků chladu se určuje optimalizačním výpočtem, respektujícím ekonomicky efektivní úspory energie.

(13) Každý zdroj chladu, případně k němu připojené předávací stanice se k zabezpečení hospodárného nakládání s chladem a k zabezpečení rovnovážného stavu mezi výrobou a spotřebou chladu vybavuje zařízením automaticky regulujícím chladicí výkon v závislosti na potřebě chladu.

(14) Při navrhování regulace dodávky chladu se volí způsob podle technicko-ekonomického výpočtu nejvýhodnější.

(15) Zdroje chladu se vybavují regulací umožňující centrálně snížit či odstavit dodávku chladu, stejně jako zapnout a vypnout elektrická zařízení zajišťující dodávku chladu a regulující zdroje chladu,

v závislosti na určující veličině. Při volbě druhu regulace se upřednostňuje požadavek maximálních úspor chladu.

(16) U rozvodu chladu a vnitřního rozvodu chladu se seřizují průtoky tak, aby odpovídaly projektovaným jmenovitým průtokům s maximální odchylkou ± 12 %. Seřízení průtoků chladicí látky se prokazuje měřením v jednotlivých větvích soustavy. Měření se provádí při uvádění do provozu, po odstranění závažných provozních závad, při nedostatečném zásobování a při změnách zařízení, které ovlivňují tlakové poměry v síti, zejména při připojení nových a odstavení stávajících odběratelů či spotřebitelů. Protokol o měření a nastavení průtoků zůstává trvale uložen u provozovatele rozvodu či vnitřního rozvodu chladu.

§ 10

Metody zjišťování tepelných ztrát a zisků v zařízeních pro rozvod tepelné energie, chladu a teplé vody

(1) V provozních podmínkách se používají pro zjišťování tepelných ztrát a zisků v zařízeních pro rozvod tepelné energie, chladu a teplé vody provozní metody.

(2) U provozních metod nejsou teploty přesně definovány a měření je závislé na možnostech měřicí metody. Přesnost naměřených hodnot, tj. tepelného toku, popř. tepelné vodivosti, je horší než 5 %. Provozní metody ověřují tepelně izolační vlastnosti především tepelnou vodivostí a tepelnými ztrátami.

(3) V protokolu z provozního měření se zaznamená

a) datum, čas a délka měření,

b) technický popis měřicího zařízení a místa měření,

c) rozměry měřené izolace, zejména průměry potrubí, složení a tloušťky vrstev,

d) druh izolačního materiálu a jeho stav,

e) provozní teploty, teplota okolí, klimatické poměry.

(4) Provozní metody jsou Schmidtova, termovizní a kalorimetrická. Popis provozních metod je uveden v příloze č. 4 k této vyhlášce.

(5) Vzhledem k toku tepla se měření provádí

a) při ustáleném toku tepla, v časovém úseku, kdy se nemění teploty vnitřního a vnějšího prostředí ani rychlost proudění okolního vzduchu (stacionární metoda),

b) při neustáleném tepelném toku, při řízeném ohřívání nebo ochlazování, za současného zjišťování času, za který se druhá strana izolované desky ohřeje nebo ochladí. Jde o metody laboratorní s vyšší nepřesností a nemožností určení střední teploty (nestacionární metoda).

§ 11

Zrušovací ustanovení

Zrušuje se:

1. Vyhláška č. 151/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie.

2. Vyhláška č. 153/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti určení účinnosti užití energie při přenosu, distribuci a vnitřním rozvodu elektrické energie.

§ 12

Účinnost

Tato vyhláška nabývá účinnosti dnem 1. září 2007.

Ministr:

Ing. Říman v. r.

Příloha č. 1 k vyhlášce č. 193/2007 Sb.

Stanovení účinnosti užití energie pro rozvod tepelné energie

A) Účinnost užití z hlediska dopravy tepelné energie je určena vztahem:

$$\eta_c = \frac{mxP_N + \sum_{i=1}^{k} n_i x P_{SN,i}}{P_N}(-)$$

kde

l + m + n = l [-]

B) Účinnost užití z hlediska tepelných ztrát je určena vztahem:

$$\eta_Z = \frac{\sum_{i=1}^{k} Q_{OD,i}}{Q_{ZD}}(-)$$

kde

P_N	jmenovitý příkon čerpadla	[kW]
P_{SN}	příkon čerpadla při nižších než jmenovitých otáčkách	[kW]
$Q_{OD,i}$	teplo odebrané i-tým odběrným místem	[GJ]
Q_{ZD}	teplo dodané zdrojem	[GJ]
k	počet pevně nastavitelných stupňů otáček, na které je čerpadlo provozováno	[-]
l	poměrná část provozní doby čerpadla za otopné období, kdy čerpadlo nepracuje	[-]
m	poměrná část provozní doby čerpadla za otopné období, kdy čerpadlo pracuje se jmenovitými otáčkami	[-]

n	poměrná část provozní doby čerpadla za otopné období, kdy čerpadlo pracuje se sníženými otáčkami; u čerpadel s plynule proměnnými otáčkami se uvažuje n=0,5	[-]

Příloha č. 2 k vyhlášce č. 193/2007 Sb.

Směrné hodnoty tepelného výkonu neizolovaného potrubí vztažené na 1 m délky

Tabulka 1 Vertikální rozvod

	Vnitřní	Teplota vody v trubce [°C]						
Potrubí	výpočtová	90	85	80	75	70	65	60
	teplota	Tepelný výkon neizolovaného potrubí						
DN	°C	W/m						
10	20	45	40	35	30	30	25	20
15	20	60	50	45	40	35	30	30
20	20	70	65	60	50	45	40	35
25	20	90	80	70	65	55	50	40
32	20	110	100	90	80	70	60	55
40	20	125	115	100	90	80	70	60
50	20	150	140	120	110	100	85	75

Tabulka 2 Horizontální rozvod

	Vnitřní	Teplota vody v trubce [°C]						
Potrubí	výpočtová	90	85	80	75	70	65	60
	teplota	Tepelný výkon neizolovaného potrubí						
DN	t_i [°C]	W/m						
10	20	35	30	30	25	25	20	15
15	20	45	40	35	30	30	25	20
20	20	55	50	45	40	35	30	25
25	20	70	60	55	50	45	40	30
32	20	85	75	70	60	55	50	40
40	20	95	85	80	70	60	55	50
50	20	115	105	90	85	75	65	55

Příloha č. 3 k vyhlášce č. 193/2007 Sb.

Stanovení součinitele prostupu tepla vztaženého na jednotku délky

$$U = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{1}{2\lambda_{tr}} ln\frac{d}{D} + \frac{1}{2\lambda_{iz}} ln\frac{d_{iz}}{d} + \frac{1}{\alpha_{iz} . d_{iz}}} (W/mK)$$

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/m.K]
	t_e	teplota okolního vzduchu	[°C]
	t_{iz}	povrchová teplota tepelné izolace	[°C]

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

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

kde:	$\alpha_{iz,K}$	součinitel přestupu tepla na povrchu izolace konvekcí	[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	
U [W/mK]	**A**	0,14	0,1
	B	0,16	0,2

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 [m^2.K/W].

- sypká zemina a písek R_z= 1,11 m^2.K/W

- skála R_z = 0,42 m^2.K/W

- zemina nebo skála pod hladinou spodní vody R_z = 0 m^2.K/W

Příloha č. 4 k vyhlášce č. 193/2007 Sb.

Provozní metody zjišťování tepelných ztrát a zisků v zařízeních pro rozvod tepla a chladu

1) Schmidtova metoda

   Gumový pásek je obložen sériovým termočlánkem měřícím rozdíl teplot na tloušťce pásku 2 mm. Pásek je zavulkanizován do pasu 60 x 5 x 600 mm. Pas se přikládá k měřenému povrchu, kterým prochází tepelný tok. Ten vyvolá změnu teplot na vnitřním i vnějším povrchu zavulkanizovaného pásku a sériové termočlánky násobící změnu signalizují napětí v závislosti na velikosti tepelného toku. Po ocejchování pasu se získá konstanta pasu C. Násobením odečteného napětí na svorkovnici pasu získáme hodnotu měřeného tepelného toku. Vzhledem k cejchování pasu na rovině se tepelný tok určovaný na potrubí násobí korekčním součinitelem. Měření vyžaduje ustálený stav, povrch se chrání před prouděním okolního vzduchu, pas nelze položit na kovový povrch, k zamezení bočních ztrát se k pasu z boků přidávají další pasy a měření vyžaduje zkušenost obsluhy.

2) Termovizní metoda

   Tato metoda představuje způsob měření, při kterém se termovizní kamerou snímá povrch izolovaného zařízení. Termovizní zobrazení povrchových ploch umožňuje zaznamenat rozložení

povrchových teplot zařízení a tak případné vady izolace, které se projevují jako tepelné mosty. Tato metoda neumožňuje ověření součinitele tepelné vodivosti tepelných izolací.

Termovizní metoda je vhodná pro komplexní zhodnocení skutečného stavu tepelně izolovaných rozvodů a energetických zařízení.

3) Kalorimetrická metoda

Metoda vycházející z kalorimetrické rovnice a umožňuje stanovit tepelné ztráty či zisky na úseku rozvodu. Měřením se stanoví rozdíl teplot teplonosné látky a průtok. Při využití fakturačních měřidel tepla dodavatele a součtových hodnot fakturačních měřidel na vstupu u odběratelů lze přibližně stanovit tepelné ztráty celé sítě. Naměřený rozdíl však zahrnuje krom tepelné ztráty sítě i veškeré nepřesnosti měřidel a často tato metoda nedává věrohodné výsledky.

---

[1]) Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/91/ES o energetické náročnosti budov.