



**TECHNICKÝ A SKÚŠOBNÝ ÚSTAV STAVEBNÝ**  
BUILDING TESTING AND RESEARCH INSTITUTE

**NÁVRH METODIKY A VSTUPNÝCH ÚDAJOV STANOVENIA  
NÁKLADOVEJ EFEKTÍVNOSTI VÝSTAVBY A OBNOVY  
BUDOV Z HĽADISKA ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI  
BUDOV**

**Stanovenie vstupných údajov o stavebných výrobkoch  
a o technických systémoch na určovanie opatrení ovplyvňujúcich  
energetickú hospodárnosť budov v rôznych úrovniach požiadaviek  
na energetickú hospodárnosť budov**



**TECHNICKÝ A SKÚŠOVNÝ ÚSTAV STAVEBNÝ, n.o.**

**NÁVRH METODIKY A VSTUPNÝCH ÚDAJOV STANOVENIA  
NÁKLADOVEJ EFEKTÍVNOTI VÝSTAVBY A OBNOVY  
BUDOV Z HĽADISKA ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI  
BUDOV**

**Stanovenie vstupných údajov o stavebných výrobkoch  
a o technických systémoch na určovanie opatrení ovplyvňujúcich  
energetickú hospodárnosť budov v rôznych úrovniach požiadaviek  
na energetickú hospodárnosť budov**

1. vydanie  
Máj 2015

ISBN 978-80-971912-0-7



## OBSAH

ÚVOD .....	4
<b>1. ANALÝZA PODMIENOK NA URČOVANIE OPATRENÍ OVPLYVŇUJÚCICH ENERGETICKÚ HOSPODÁRNOŠŤ BUDOV V RÔZNYCH ÚROVNIACH POŽIADAVIEK NA ENERGETICKÚ HOSPODÁRNOŠŤ BUDOV .....</b>	<b>6</b>
1.1 Zákon č. 555/2005 Z. z. v znení neskorších predpisov a súvisiace predpisy .....	6
1.1.1 Pojmy a definície .....	6
1.1.2 Podmienky na energetickú efektívnosť opatrení .....	7
1.2 Vyhláška MDVRR SR č. 364/2012 Z. z. ....	8
1.3 STN 73 9540-2: 2012 .....	17
1.4.1 Referenčné budovy .....	21
1.4.2 Balíky opatrení .....	22
1.4.3 Výpočet nákladov .....	23
1.4.4 Výsledky hodnotenia .....	23
<b>2. STANOVENIE VSTUPNÝCH ÚDAJOV O STAVEBNÝCH VÝROBKOCH, ICH PARAMETROCH, ŽIVOTNOSTI A CENÁCH .....</b>	<b>26</b>
2.1 Popis obalových konštrukcií .....	26
2.1.1 Obvodový plášť .....	26
2.1.1.1 Existujúce budovy .....	26
2.1.1.2 Nové budovy .....	27
2.1.2 Strešný plášť .....	27
2.1.2.1 Existujúce budovy .....	27
2.1.2.2 Nové budovy .....	28
2.1.3 Strop nad nevykurovaným priestorom .....	29
2.1.3.1 Existujúce budovy .....	29
2.1.3.2 Nové budovy .....	29
2.1.4 Podlaha na teréne .....	30
2.1.4.1 Existujúce budovy .....	30
2.1.4.2 Nové budovy .....	30
2.1.5 Otvorové konštrukcie .....	30
2.1.5.1 Existujúce budovy .....	30
2.1.5.2 Nové budovy .....	31
2.2 Vstupné údaje o cenách a tepelnotechnických vlastnostiach stavebných výrobkov .....	31
2.2.1 Obvodový plášť .....	31
2.2.1.1 Ceny zateplenia obvodového plášťa .....	32
2.2.1.2 Parametre stavebných materiálov .....	40
2.2.1.3 Tepelný a difúzny odpor kontaktného tepelnoizolačného systému (ETICS) zateplenia obvodového plášťa .....	40
2.2.2 Strešný plášť .....	42
2.2.2.1 Ceny zateplenia strešného plášťa .....	42
2.2.2.2 Parametre stavebných materiálov .....	51
2.2.2.3 Tepelný a difúzny odpor zateplenia pôvodných striech a nových striech .....	52
2.2.3 Strop nad nevykurovaným priestorom .....	58
2.2.3.1 Ceny zateplenia stropnej konštrukcie nad nevykurovaným priestorom .....	58

2.2.3.2	Parametre stavebných materiálov .....	60
2.2.3.3	Tepelný a difúzny odpor zateplenia stropu nad nevykurovaným priestorom .....	60
<b>2.2.4</b>	<b>Strop nad exteriérom .....</b>	<b>62</b>
2.2.4.1	Ceny zateplenia stropnej konštrukcie nad exteriérom .....	62
2.2.4.2	Parametre stavebných materiálov .....	64
2.2.4.3	Tepelný a difúzny odpor kontaktného tepelnoizolačného systému ETICS zateplenia stropu nad exteriérom .....	64
<b>2.2.5</b>	<b>Podlaha na teréne .....</b>	<b>66</b>
2.2.5.1	Ceny skladiieb nových podláh na teréne .....	66
2.2.5.2	Parametre stavebných materiálov .....	69
2.2.5.3	Tepelný a difúzny odpor podlahy na teréne .....	69
<b>2.2.6</b>	<b>Otvorové konštrukcie .....</b>	<b>72</b>
<b>2.3</b>	<b>Životnosti stavebných výrobkov a technických systémov .....</b>	<b>74</b>
<b>3.</b>	<b>STANOVENIE VSTUPNÝCH ÚDAJOV O TECHNICKÝCH SYSTÉMOCH, ICH PARAMETROCH, ŽIVOTNOSTI A CENÁCH .....</b>	<b>76</b>
<b>3.1</b>	<b>Vstupné údaje pre zariadenia na vykurovanie a prípravu teplej vody .....</b>	<b>76</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Bytové domy .....</b>	<b>80</b>
3.1.1.1	Opatrenia v distribúcii a odovzdávaní tepla pre centrálné zásobovanie teplom .....	81
3.1.1.2	Kotolňa, kondenzačný kotol na zemný plyn .....	84
3.1.1.3	Kotolňa, kondenzačný kotol na zemný plyn, solárne kolektory .....	89
3.1.1.4	Kotolňa, kotol na biomasu (peletky) .....	93
3.1.1.5	Tepelné čerpadlo vzduch – voda .....	98
3.1.1.6	Tepelné čerpadlo, zem – voda / voda – voda .....	102
<b>3.1.2</b>	<b>Rodinné domy .....</b>	<b>107</b>
3.1.2.1	Kondenzačný kotol na zemný plyn .....	107
3.1.2.2	Kondenzačný kotol na zemný plyn a solárne kolektory .....	112
3.1.2.3	Kotol na biomasu (peletky) .....	116
3.1.2.4	Tepelné čerpadlo, vzduch – voda .....	121
3.1.2.5	Tepelné čerpadlo, zem – voda / voda – voda .....	125
<b>3.1.3</b>	<b>Administratívne budovy .....</b>	<b>130</b>
3.1.3.1	Opatrenia v distribúcii a odovzdávaní tepla pre centrálné zásobovanie teplom .....	131
3.1.3.2	Kotolňa, kondenzačný kotol na zemný plyn .....	134
3.1.3.3	Kotolňa, kotol na biomasu (peletky) .....	138
3.1.3.4	Tepelné čerpadlo vzduch – voda .....	143
3.1.3.5	Tepelné čerpadlo zem – voda / voda – voda .....	147
<b>3.2</b>	<b>Vstupné údaje pre zariadenia na chladenie .....</b>	<b>152</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Administratívne budovy .....</b>	<b>152</b>
3.2.1.1	VRV systém .....	153
3.2.1.2	Multisplit systémy .....	157
3.2.1.3	Tepelné čerpadlo vzduch – voda .....	162
3.2.1.4	Podzemné kolektory – zdroj chladu výrobník studenej vody - chiller .....	166
<b>3.3</b>	<b>Vstupné údaje pre zariadenia na osvetlenie .....</b>	<b>171</b>
<b>3.3.1</b>	<b>Administratívne budovy .....</b>	<b>171</b>
<b>LITERATÚRA .....</b>		<b>181</b>

## ÚVOD

Proces navrhovania a zhotovovania stavieb je ovplyvňovaný viacerými právnymi a technickými predpismi, z ktorých mnohé nemajú dopad iba na samotný proces schvaľovania stavieb, ale aj na technické riešenie, projektovanie, financovanie a odovzdávanie hotového diela do užívania. Slovenská republika má ako členský štát EÚ povinnosť transponovať a do právnych predpisov implementovať európske predpisy, akými sú smernice a nariadenia.

Európsky parlament a Rada EÚ prijali 19. mája 2010 smernicu č. 2010/31/EÚ o energetickej hospodárnosti budov [29]. Predmetná smernica je prepracovaným znením smernice č. 2002/91/ES. Smernica sa týka navrhovania (projektovania) a zhotovovania stavieb tak, aby spĺňali požiadavky na energetickú hospodárnosť, teda požiadavky na *potrebu* energie budovy na vykurovanie, prípravu teplej vody, vetranie, chladenie a osvetlenie. Pri bytových budovách sa nehodnotia všetky miesta spotreby energie. Bytových a rodinných domov sa týka iba hodnotenie potreby energie na vykurovanie (vrátane potreby tepla na vykurovanie ovplyvnenej tepelnotechnickými vlastnosťami stavebných konštrukcií) a hodnotenie prípravy teplej vody.

Smernica sa nezaobera skutočnou *spotrebou* energie (energetickou náročnosťou). Skutočná spotreba energie súvisí so smernicou 2006/32/ES o energetickej efektívnosti, ktorá je implementovaná do zákona č. 476/2008 Z. z., resp. smernice 2012/27/EÚ, prepracovaného znenia. V súčasnosti je v legislatívnom procese zmena zákona o energetickej efektívnosti implementujúca prepracované znenie smernice o energetickej efektívnosti.

Smernica č. 2010/31/EÚ o energetickej hospodárnosti budov (prepracované znenie) [31] rozširuje a spresňuje povinnosti členských štátov v súvislosti so zabezpečením znižovania potreby energie pri užívaní budov s dopadmi na primárnu energiu a emisie CO<sub>2</sub>. Popri energetickej certifikácii budov zavádza návrh nákladovo efektívnych opatrení na energetickú hospodárnosť budov, ktorými sa má zabezpečiť splnenie nákladovo optimálnych úrovní minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov. Požaduje vytvorenie trojstupňovej kontroly energetických certifikátov (kontrola vstupných údajov, kontrola dielčích výpočtov a porovnanie použitých údajov podľa skutočne zrealizovaných stavebných prác). Prepracovaná smernica zavádza pojem budovy s takmer nulovou potrebou energie, ktorých výstavba sa týka hlavne nových budov (verejných budov od 1.1.2019 a všetkých nových budov od 1.1.2021). Smernica mení požiadavky na pravidelnú kontrolu kotlov, na pravidelnú kontrolu vykurovacích systémov a klimatizačných systémov.

Prepracované znenie smernice č. 2010/31/EÚ malo byť do právnych predpisov členských štátov EÚ implementované najneskoršie do 9. júla 2012. Zmena sa týkala zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a zákona č. 17/2007 Z. z. o pravidelnej kontrole kotlov, vykurovacích sústav a klimatizačných systémov. Od 1.1.2013 nadobudol účinnosť zákon č. 300/2012 Z. z. [1] z 18. septembra 2012, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon). Nadväzane na novelu zákona s účinnosťou od 1.1.2013 nadobudla účinnosť nová vyhláška MDVRR SR č. 364/2012 Z. z. [2] z 12. novembra 2012, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. v znení neskorších predpisov. Vyhláška v plnom rozsahu nahradila vyhlášku MVRR SR č. 311/2009 Z. z., ktorou sa ustanovovali podrobnosti o výpočte energetickej hospodárnosti budov a obsah energetického certifikátu. Nová vyhláška neovplyvnila platnosť vydaných energetických certifikátov pred 1. januárom 2013.

Smernica 2002/91/ES a rovnako jej prepracované znenie č. 2010/31/EÚ požadujú od členských štátov sprísňovanie požiadaviek na stavebné konštrukcie, ktoré majú dopad na potrebu tepla a energie budovy. Spracovaná bola revízia tepelnotechnickej normy STN 73 0540 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov [3], [4]. Revízia sa týka časti 2 – Funkčné požiadavky a časti 3 – Vlastnosti prostredí a stavebných výrobkov. Nové normy nadobudli platnosť 1. júla 2012, avšak rovnako ako právne predpisy k energetickej hospodárnosti budov, nadobudli účinnosť 1.1.2013. Tepelnotechnická norma sa vzťahuje na projektovú dokumentáciu budov, projektové a normalizované hodnotenie energetickej hospodárnosti budov podľa STN EN 15217 a STN EN 15603, ktoré sa spracovali po dni platnosti normy. Projektová dokumentácia a hodnotenie energetickej hospodárnosti budov, ktorých spracovanie sa začne po termíne uvádzanom v technickej norme, sa majú spracovať podľa tejto normy. Norma uvádza zavedenie sprísnených požiadaviek na ultranízkoenergetickú úroveň výstavby od 1.1.2016 a úroveň výstavby budov s takmer nulovou potrebou energie od 1.1.2021. Norma sa vzťahuje na všetky budovy, na ktorých výstavbu alebo zmenu stavby je potrebné stavebné ohlásenie alebo stavebné povolenie. Podľa návrhu normy, by jednotlivé stavebné konštrukcie mali pri významnej obnove spĺňať rovnaké požiadavky, ako sú stanovené pre nové budovy, ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

Nákladovo optimálne úrovne minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť vyplývajú z Delegovaného usmernenia EK (EÚ) č. 244/2012 [23], ktoré nadväzuje na metodiku výpočtu podľa STN EN 15459: 2008 [25]. Na stanovenie nákladovo optimálnych úrovní požiadaviek sa použil veľký počet vstupných údajov, ktoré sú uplatniteľné aj pri každom hodnotení nákladovej efektívnosti navrhovaných opatrení na zlepšenie energetickej hospodárnosti budov. Návrh opatrení vyžaduje aj určenie ich časovej návratnosti. Okrem poznania opatrení je potrebné poznanie investičných nákladov pre konkrétnu budovu. Predmetom predkladanej úlohy je spracovanie vstupných údajov o stavebných konštrukciách a technických systémoch, ktoré budú informáciou pri spracovaní ekonomického hodnotenia, porovnania zníženia potreby energie a investičných nákladov na vykonanie opatrenia s uplatnením navrhovanej metodiky výpočtu zohľadňujúcej postupy podľa STN EN 15459: 2008. Zmeny stavebných konštrukcií je možné aplikovať na akejkoľvek budove. Zmeny prvkov technických systémov sa viažu na konkrétne riešenie budovy, účel jej využívania (kategóriu budovy), jej veľkosť a samozrejme predpokladanú úroveň výstavby. Vstupné údaje súvisiace s technickými systémami sa uvádzajú pre príklady riešenia vybraných bytových a rodinných domov, ako aj administratívnych budov. Jednotlivé spôsoby úprav sú aplikovateľné aj na iné kategórie budov.

Spracovanie vstupných údajov na výpočet nákladovej efektívnosti navrhovaných opatrení na energetickú hospodárnosť budov nadväzuje na riešenie a výsledky úlohy vedecko-technickej služby (VTS) Technické a ekonomické aspekty nákladovo optimálnych opatrení zabezpečenia energetickej hospodárnosti budov (vedecko-technická služba), Etapa 01-14 [22]. Všetky ceny sú aktualizované na úroveň I. štvrtého roka 2014.

# 1. ANALÝZA PODMIENOK NA URČOVANIE OPATRENÍ OVPLYVNÚJÚCICH ENERGETICKÚ HOSPODÁRNOŠŤ BUDOV V RÔZNYCH ÚROVNIACH POŽIADAVIEK NA ENERGETICKÚ HOSPODÁRNOŠŤ BUDOV

## 1.1 Zákon č. 555/2005 Z. z. v znení neskorších predpisov a súvisiace predpisy

### 1.1.1 Pojmy a definície

Návrh opatrení sa týka výstavby nových a obnovy existujúcich budov, týka sa stavebných konštrukcií a technických systémov vrátane výroby, distribúcie a akumulácie. Zákonom č. 555/2005 Z. z. v znení neskorších sa zavádzajú nadväzne na smernicu 2010/31/EÚ o energetickej hospodárnosti budov nové resp. spresnené pojmy a ich definície, ktoré sa vplyvom smernice č. 2012/27/EÚ o energetickej efektívnosti rozširujú a uvedené pojmy uvádza aj Stratégia obnovy bytových a nebytových budov [28], prijatá uznesením vlády č. 347/2014 z 9.7.2014. Návrh opatrení rešpektuje uvedené pojmy a uvádza údaje, ktoré sú v súlade s nimi.

*Energetická hospodárnosť budovy*: množstvo energie potrebnej na splnenie všetkých energetických potrieb súvisiacich s normalizovaným užívaním budovy, najmä množstvo energie potrebnej na vykurovanie a prípravu teplej vody, na chladenie a vetranie a na osvetlenie (podľa § 3 ods. 2 zákona [1]).

Energetická hospodárnosť budovy sa určuje výpočtom alebo výpočtom s použitím nameranej spotreby energie a vyjadruje sa v číselných ukazovateľoch potreby energie v budove a primárnej energie. Primárnou energiou je energia z obnoviteľných a neobnoviteľných zdrojov, ktorá neprešla procesom konverzie ani transformácie.

*Budova*: zastrešená stavba so stenami, v ktorej sa používa energia na úpravu vnútorného prostredia; budovou sa rozumie stavba ako celok alebo jej časť, ktorá bola projektovaná alebo zmenená na samostatné užívanie (podľa § 2 ods. 3 zákona [1]).

*Nová budova*: budova, ktorej energetická hospodárnosť sa ovplyvňuje v projekte stavby alebo počas výstavby podľa § 2 ods. 5 zákona [1].

*Obnovená budova*: existujúca budova, na ktorej sa uskutočnili zmeny stavebných konštrukcií a technického zariadenia budovy, ktorými sa pred ukončením ich životnosti dosiahne splnenie základných požiadaviek na stavby a predĺženie životnosti stavby alebo častí stavby obvykle bez prerušenia užívania budovy, pričom sa obnova môže z hľadiska rozsahu uskutočniť ako celková alebo čiastočná (podľa STN 73 0540-2: 2012 [3], č. 2.5).

*Významná obnova budovy* (angl. major renovation): stavebné úpravy existujúcej budovy, ktorými sa vykonáva zásah do jej obalovej konštrukcie v rozsahu viac ako 25 % jej plochy, najmä zateplením obvodového a strešného plášťa a výmenou pôvodných otvorových výplní (podľa §2 ods. 7 zákona [1]).

Významnú obnovu budovy možno uskutočniť naraz alebo postupnými (čiastkovými) stavebnými úpravami. Významná obnova je čiastkovou obnovou budovy. Pokiaľ sa významná obnova uskutočňuje postupovými krokmi, každý postupový krok je čiastkovou obnovou budovy.

*Významná obnova technických systémov budovy* (angl. substantial refurbishment): obnova technického zariadenia budovy, pri ktorej investičné náklady na obnovu sú vyššie ako 50 % investičných nákladov na nové porovnateľné technické zariadenie budovy, pričom znížením potreby primárnych energetických zdrojov na vykurovanie, chladenie, vetranie, prípravu teplej osvetlenie, vetranie alebo klimatizáciu sa dosiahne splnenie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budovy (spresní sa podľa zákona o energetickej efektívnosti).

*Hĺbková obnova budovy* (angl. deep renovation): uskutočnenie významnej obnovy budovy a významnej obnovy technického zariadenia budovy (spresní sa podľa zákona o energetickej efektívnosti)

*Celková obnova budovy* (angl. comprehensive renovation): stav budovy zabezpečený stavebnými úpravami, kedy všetky stavebné konštrukcie a technické zariadenie budovy spĺňajú základné požiadavky na stavby, ktoré sú určené platnými právnymi a technickými predpismi (podľa STN 73 0540-2 [3] čl. 2.5).

Celkovú obnovu budovy možno vykonať naraz alebo postupne ako čiastkovú obnovu. Celková obnova pozostáva z významnej obnovy budovy, významnej obnovy technických systémov budovy a obnovy stavebných konštrukcií a technických systémov významnou mierou neovplyvňujúcich potrebu a spotrebu energie budovy (zabezpečenie statickej, užívateľskej a protipožiarnej bezpečnosti, hygieny a akustickej ochrany, napr. obnova balkónov, lodžii, bleskozvodu, výťahov, kanalizácie, hydroizolácií, podláh a pod.).

*Celková podlahová plocha*: podlahová plocha podlaží určená z vonkajších rozmerov budovy bez zohľadnenia lokálnych vystupujúcich stavebných konštrukcií, napríklad stĺpov, ríms, pilastrov, lokálnych zmenšení hrúbky obvodového plášťa, bez plochy balkónov, lodžii a terás; ak svetlá výška miestnosti prechádza cez dve podlažia alebo cez viac podlaží, napríklad schodišťa a galérie, celková plocha podlažia sa vypočíta tak, ako keby miestnosť bola v rovine každého podlažia rozdelená horizontálnou konštrukciou (podľa STN 73 0540-2 [3] čl. 2.11).

Niektoré pojmy sú uvedené aj v anglickom jazyku, pokiaľ takéto pojmy neboli pred implementovaním smerníc zavedené v právnych a technických predpisoch v slovenskom jazyku.

### 1.1.2 Podmienky na energetickú efektívnosť opatrení

Zákon č. 555/2005 Z. z. v znení neskorších predpisov požaduje stanoviť nákladovo optimálnu úroveň minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budovy. Pod nákladovo optimálnou úrovňou sa podľa § 4 ods. 5 zákona rozumie úroveň energetickej hospodárnosti, ktorá vedie k najnižším nákladom počas odhadovaného ekonomického cyklu budovy. Najnižšie náklady sa určujú so zohľadnením investičných nákladov súvisiacich s energiou a nákladov na údržbu a prevádzku podľa kategórie budovy, vrátane nákladov na energiu a úspory príjmov z vyrobenej energie a nákladov na likvidáciu budovy. Nákladovo optimálna úroveň sa nachádza v rozsahu úrovni energetickej hospodárnosti budovy, v ktorej je analýza nákladov a výnosov vypočítaná pre odhadovaný ekonomický životný cyklus budovy pozitívna.

Odhadovaný ekonomický životný cyklus budovy sa určuje

- a) pre celú budovu, ak sú požiadavky na energetickú hospodárnosť určené pre budovu ako celok, alebo
- b) pre jej samostatnú časť, ak sú požiadavky na energetickú hospodárnosť určené len pre samostatnú časť.

Návrh opatrení, ktoré sa uvádzajú v energetickom certifikáte, majú za cieľ uplatnením opatrení dosiahnuť požadovanú energetickú hospodárnosť budov a dosiahnuť aj ďalšie zníženie potreby energie v budovách. Tieto opatrenia môžu byť rozdielne pre nové budovy a pre významne obnovené budovy, vrátane ich rozšírenia o nadstavby, prístavby a vstavby. Opatrenia navrhované v energetickom certifikáte musia byť nákladovo efektívnym zlepšením energetickej hospodárnosti budovy (§ 4 ods. 4 a 5 zákona) s plánovanou návratnosťou vložených investícií na energiu a jej úspory za menej ako 15 rokov (podľa § 5, ods. 1 vyhlášky), ale ak sú nevyhnutné na splnenie základných požiadaviek na stavby, môžu byť aj s dlhšou návratnosťou (§ 4b ods. 3 a 4 zákona).

Na určenie nákladovo optimálnych úrovni minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov sa použil rámec porovnávacej metodiky podľa osobitného predpisu (Delegované nariadenie EK č. 244/2012 [23] a Usmernenie [24] ako aj parametre, ktoré ovplyvňujú výpočet (klimatické podmienky a dostupnosť energetickej infraštruktúry).

V úrovni hodnotenia energetickej hospodárnosti budovy sa vyžaduje pre nové, významne obnovené, predávané a prenajímané budovy spracovanie energetického certifikátu. Súčasťou prílohy energetického certifikátu je podľa § 7 zákona č. 300/2012 [1] ods. 2 písm. b) odporúčanie na nákladovo efektívne zlepšenie energetickej hospodárnosti budovy alebo jej samostatnej časti,



ak je dôvod na takéto zlepšenie v porovnaní s platnými požiadavkami na energetickú hospodárnosť budovy. Navrhnuté opatrenia musia byť pre konkrétnu budovu uskutočniteľné a navrhované opatrenia musia umožniť odhadnúť časovú návratnosť a porovnanie nákladov a prínosov počas jej ekonomického životného cyklu.

Odporúčanie podľa odseku 2 písm. b) sa člení na opatrenia, ktoré sa uskutočňujú v súvislosti s významnou obnovou a nezávisle od významnej obnovy budovy len zmenou obalovej konštrukcie alebo technického systému.

Súčasťou odporúčania opatrení podľa odseku 2 písm. b) sú aj údaje o mieste, kde môže vlastník alebo nájomca budovy získať podrobnejšie informácie o obsahu odporúčania vrátane informácie o nákladovej efektívnosti odporúčaní uvedených v energetickom certifikáte. Hodnotenie nákladovej efektívnosti musí vychádzať zo súboru štandardných podmienok, ktoré sa týkajú posudzovania úspor energie a aktuálnych cien energií a z predbežného odhadu investičných nákladov podľa obvyklých aktuálnych cien stavebných výrobkov a stavebných prác na trhu.

Stanovenie vstupných údajov o stavebných výrobkoch a technických systémoch, ich parametroch, životnosti a cenách uvádza kap. 2. Údaje nadväzujú na výsledky úlohy VTS na stanovenie nákladovo optimálnych úrovní minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov [50].

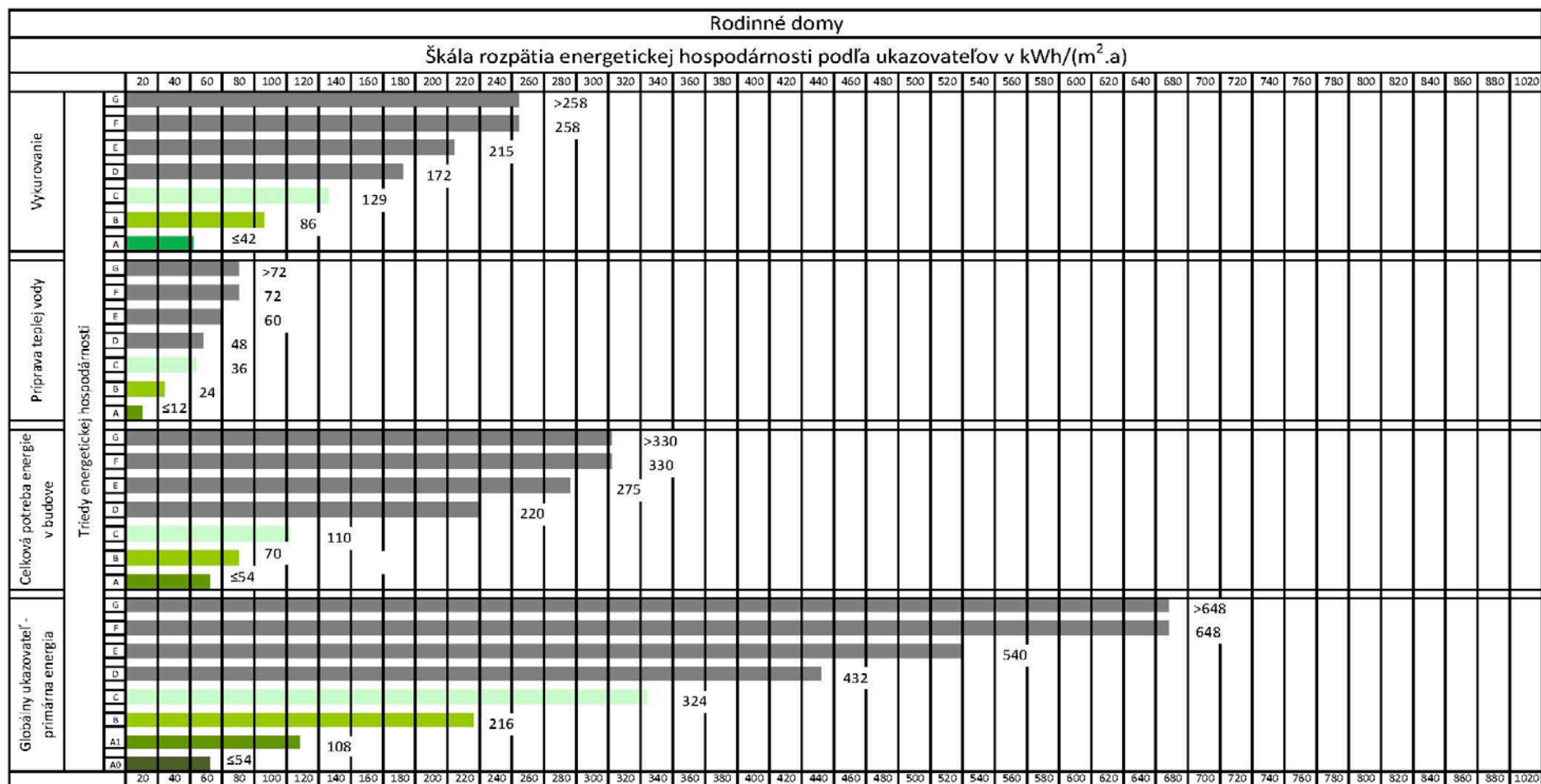
## 1.2 Vyhláška MDVRR SR č. 364/2012 Z. z.

Zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov sa vykonáva vyhláškou MDVRR SR č. 364/2012 Z. z. [2]. Vyhláška uvádza minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť budov. Globálnym ukazovateľom minimálnej energetickej hospodárnosti budovy (ďalej len „globálny ukazovateľ“) je primárna energia, ktorá sa určí z množstva dodanej energie do technického systému budovy cez systémovú hranicu podľa jednotlivých miest spotreby v budove a energetických nosičov upraveného konverzným faktorom primárnej energie stanovenej pre jednotlivé energetické nosiče podľa prílohy č. 2 vyhlášky.

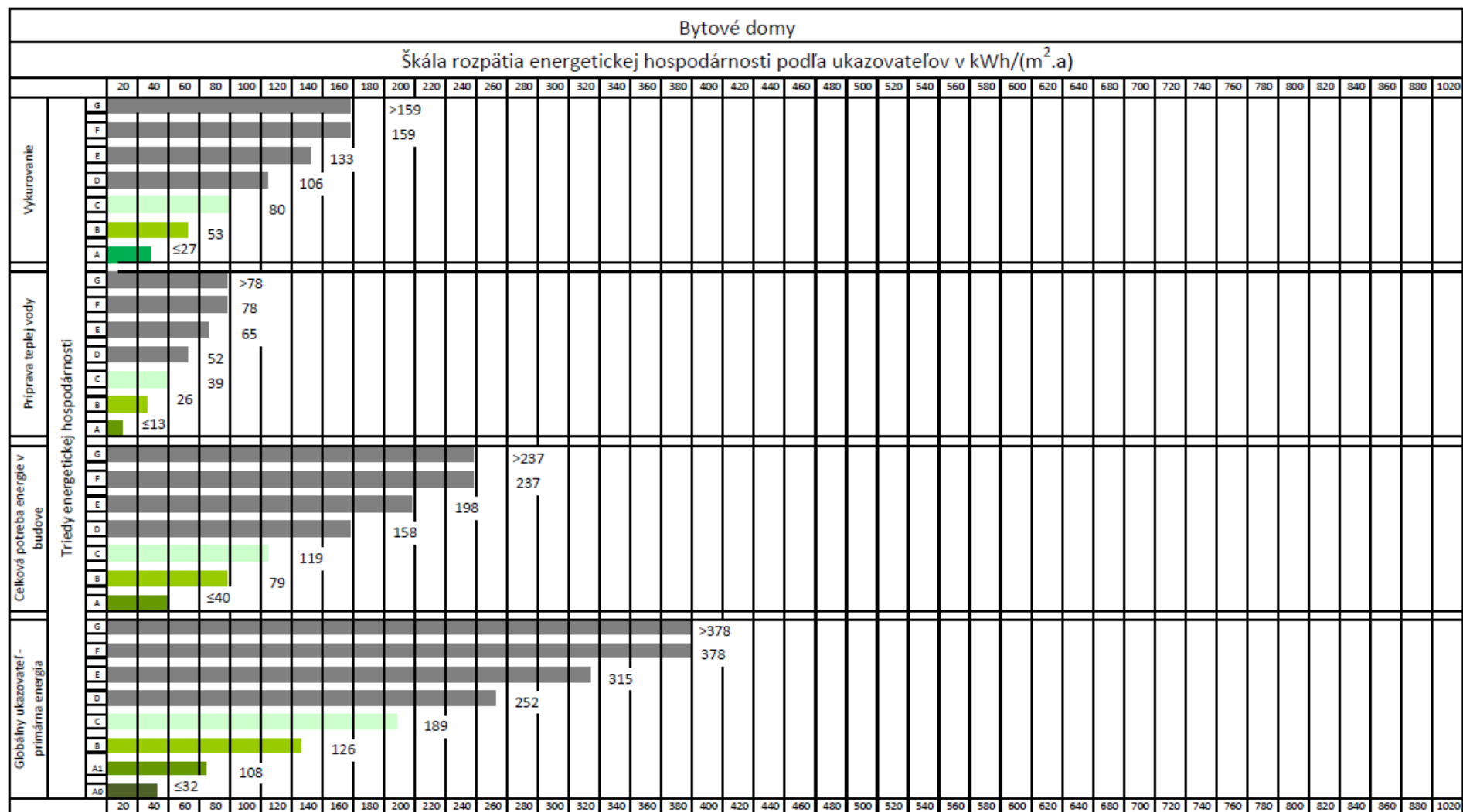
Dodaná energia sa určuje podľa jednotlivých energetických nosičov, ktorými sa cez systémovú hranicu zásobujú technické zariadenia na uspokojenie potrieb energie v budove na vykurovanie, prípravu teplej vody, vetranie, chladenie a osvetlenie vrátane účinnosti zdrojov, distribúcie, odovzdávania a regulácie so zohľadnením energie z obnoviteľných zdrojov v budove alebo v jej blízkosti.

Škály hodnotenia pre jednotlivé miesta spotreby energie v budove a jednotlivé kategórie budov podľa § 3 ods. 5 zákona, pre celkovú potrebu energie v budove a globálny ukazovateľ sú uvedené v prílohe č. 3 vyhlášky. Podľa hodnoty ukazovateľa potreby energie pre miesto spotreby energie, celkovej potreby energie budova patrí do energetickej triedy A až G v každej kategórii budov a podľa globálneho ukazovateľa budovy patrí do energetickej triedy A0 až G v každej kategórii budov. Horné hraničné hodnoty rozpätia jednotlivých energetických tried ukazovateľa celkovej potreby energie budovy sú súčtom horných hraničných hodnôt rozpätí určených pre jednotlivé miesta spotreby energie. Pre budovy so zmiešaným účelom užívania sú horné hranice súčtom hraničných hodnôt pre jednotlivé kategórie budov určené váženým priemerom podľa celkovej podlahovej plochy jednotlivých častí budovy.

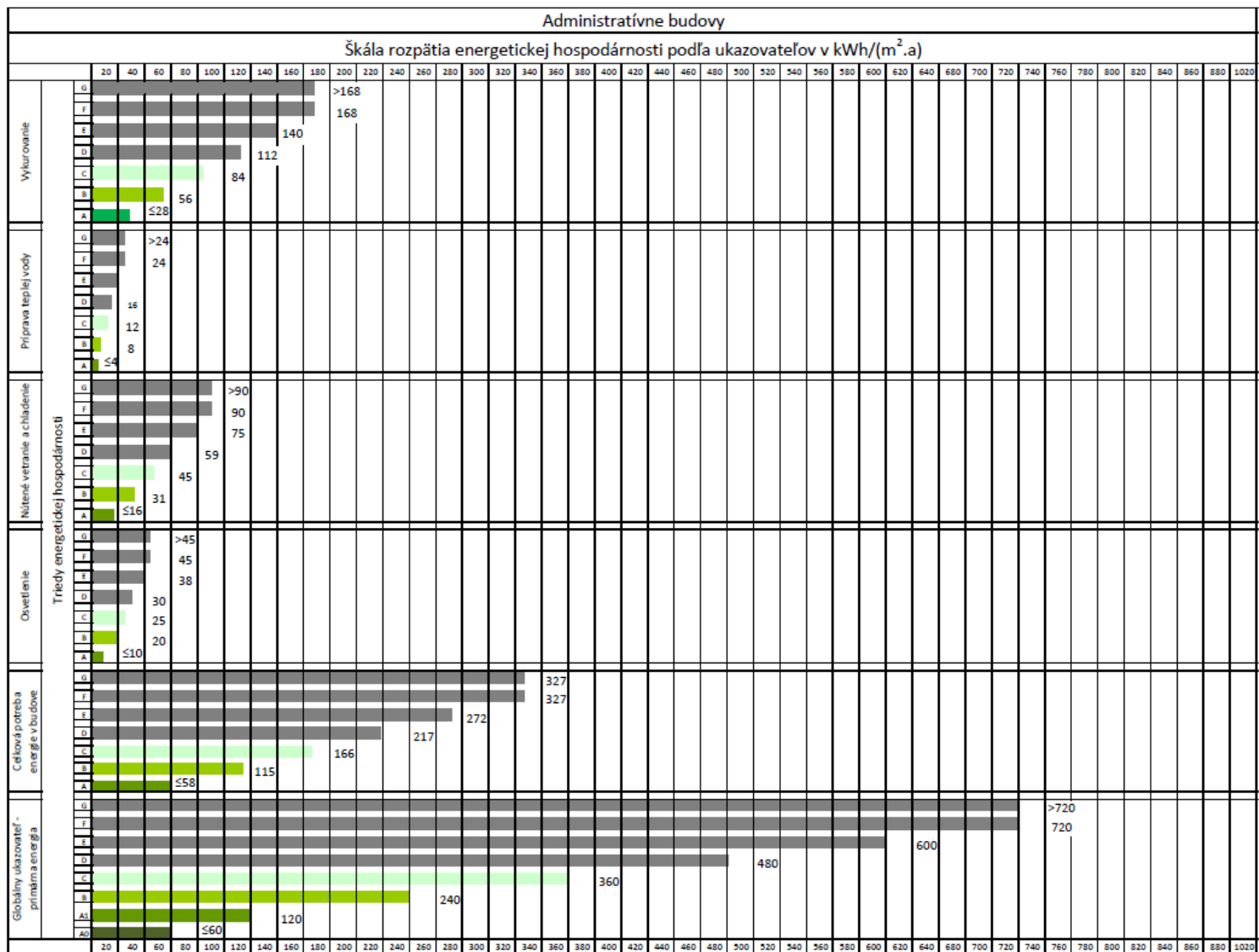
Budovu v každej kategórii treba zatriediť do energetickej triedy podľa prílohy č. 3 vyhlášky. Na obr. 1.1 až 1.8 sú graficky určené horné hranice energetických tried pre jednotlivé kategórie budov umožňujúce zatriedenie budov podľa výsledkov výpočtu energetickej hospodárnosti do energetickej triedy pre jednotlivé ukazovatele. Ostatné nevýrobné budovy spotrebujúce energiu s účelom užívania, ktorý nie je v § 3 ods. 5 zákona treba zatriediť podľa najbližšie podobného účelu užívania so zohľadnením vnútorných podmienok a vnútornej prevádzky budovy. Budovu so zmiešaným účelom užívania treba zatriediť do energetickej triedy podľa škály hodnotenia, ktorá sa určí váženým priemerom z hodnôt pre jednotlivé kategórie budov podľa celkovej podlahovej plochy jednotlivých častí budovy a účelov ich užívania.



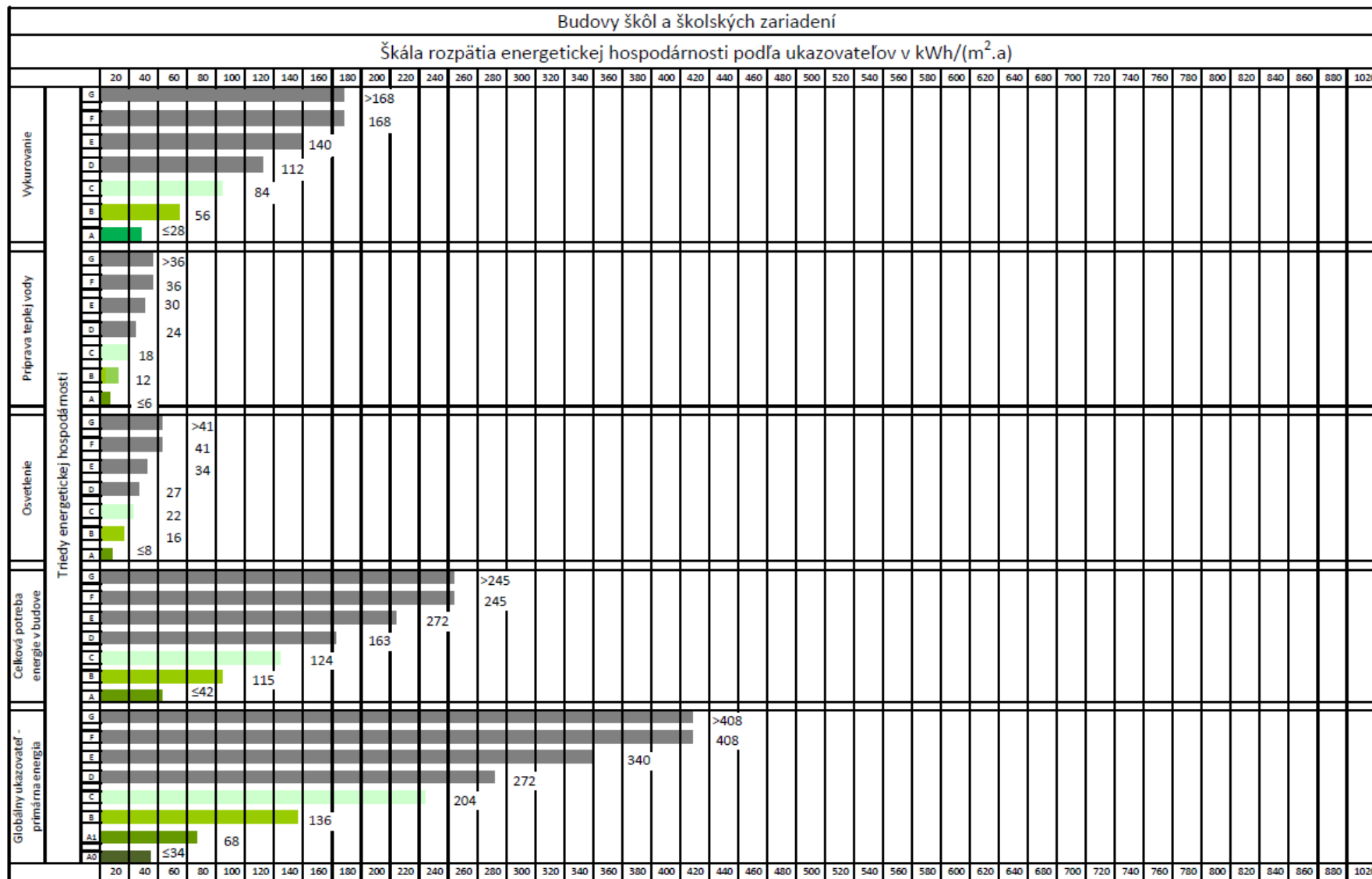
Obrázok 1.1 – Škály energetickej tried – rodinné domy



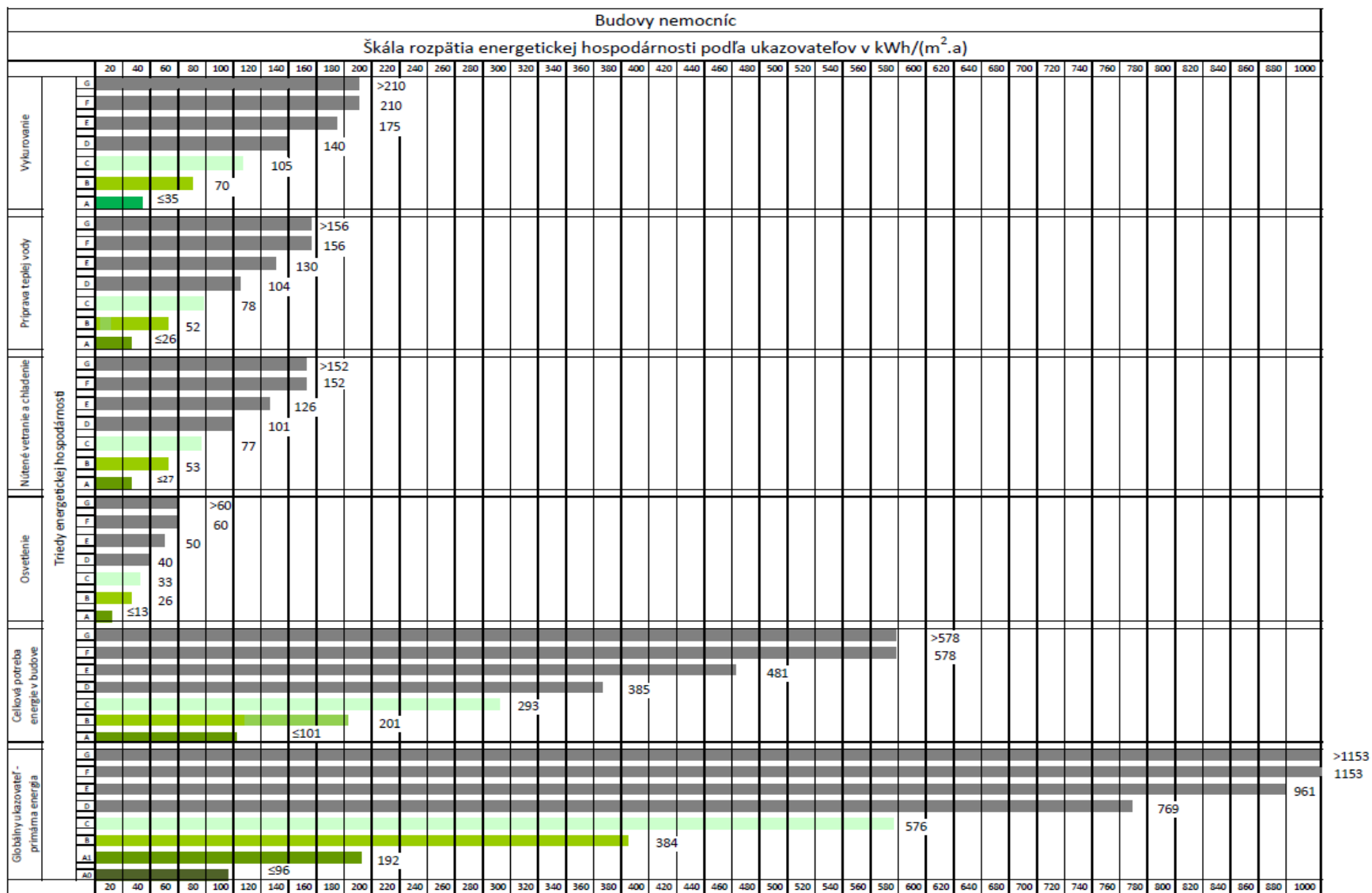
Obrázok 1.2 – Škály energetickej tried – bytové domy



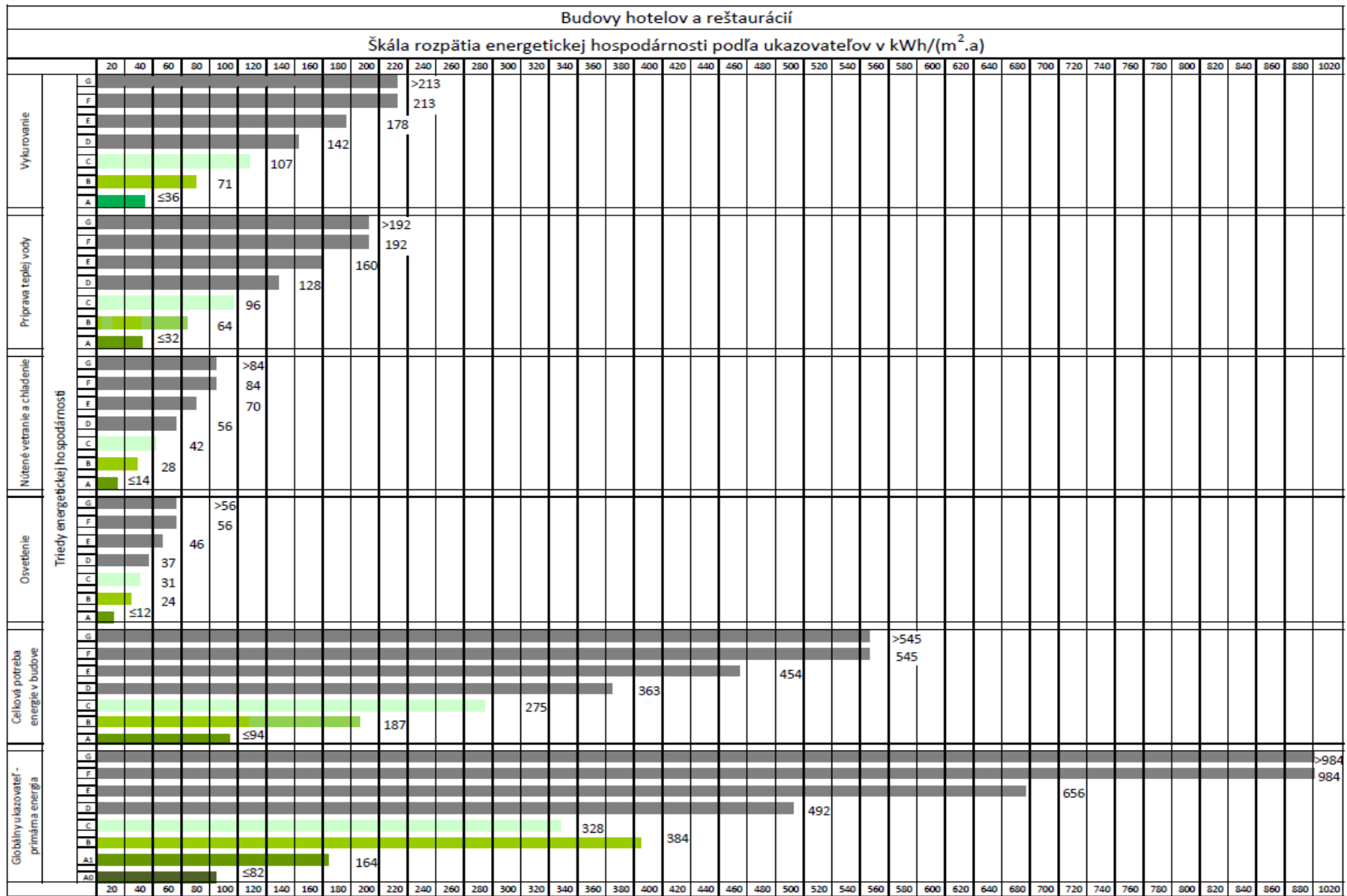
Obrázok 1.3 – Škály energetickej tried – administratívne budovy



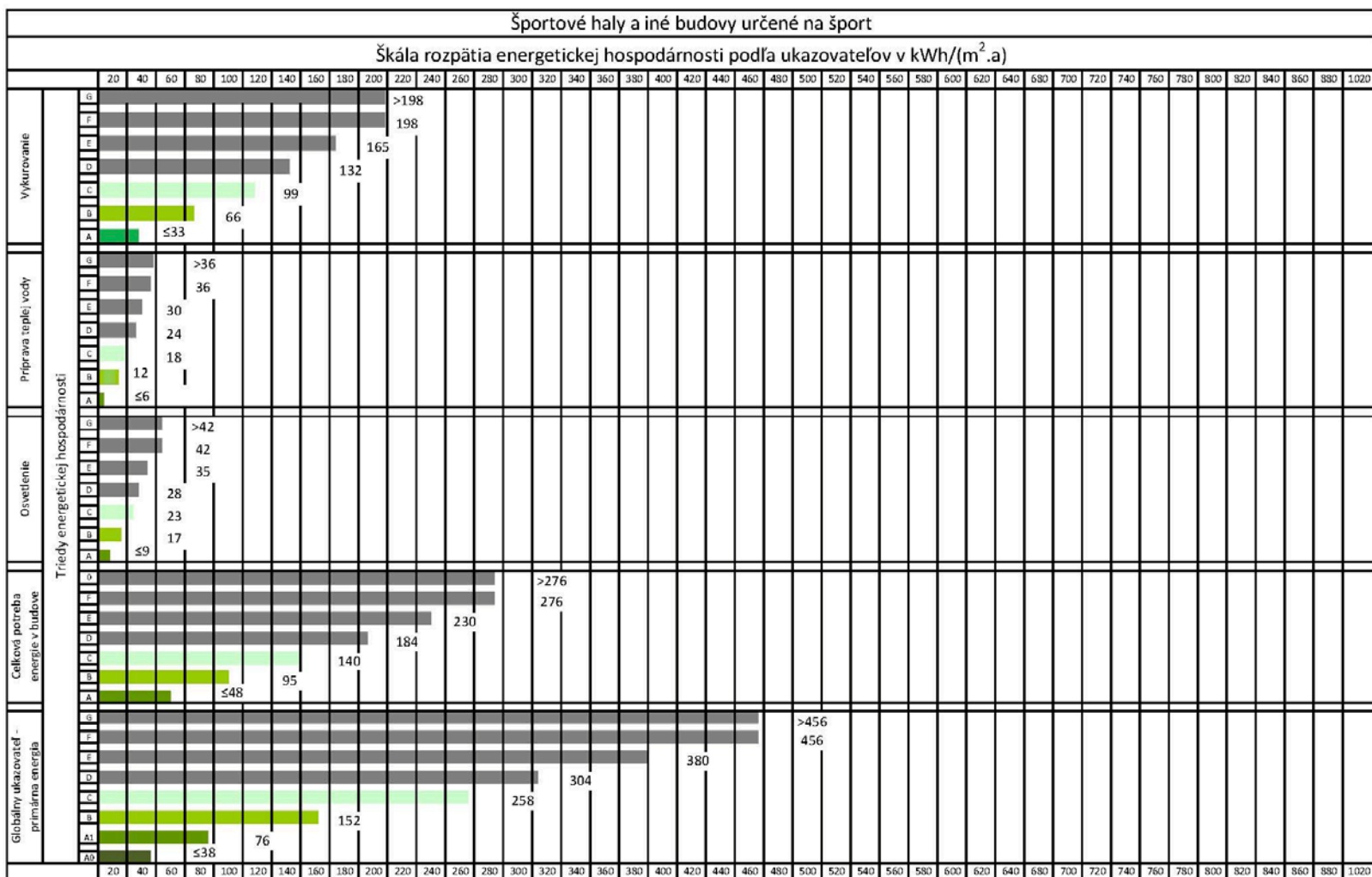
Obrázok 1.4 – Škály energetických tried – budovy škôl a školských zariadení



Obrázok 1.5 – Škály energetickej tried – budovy nemocníc

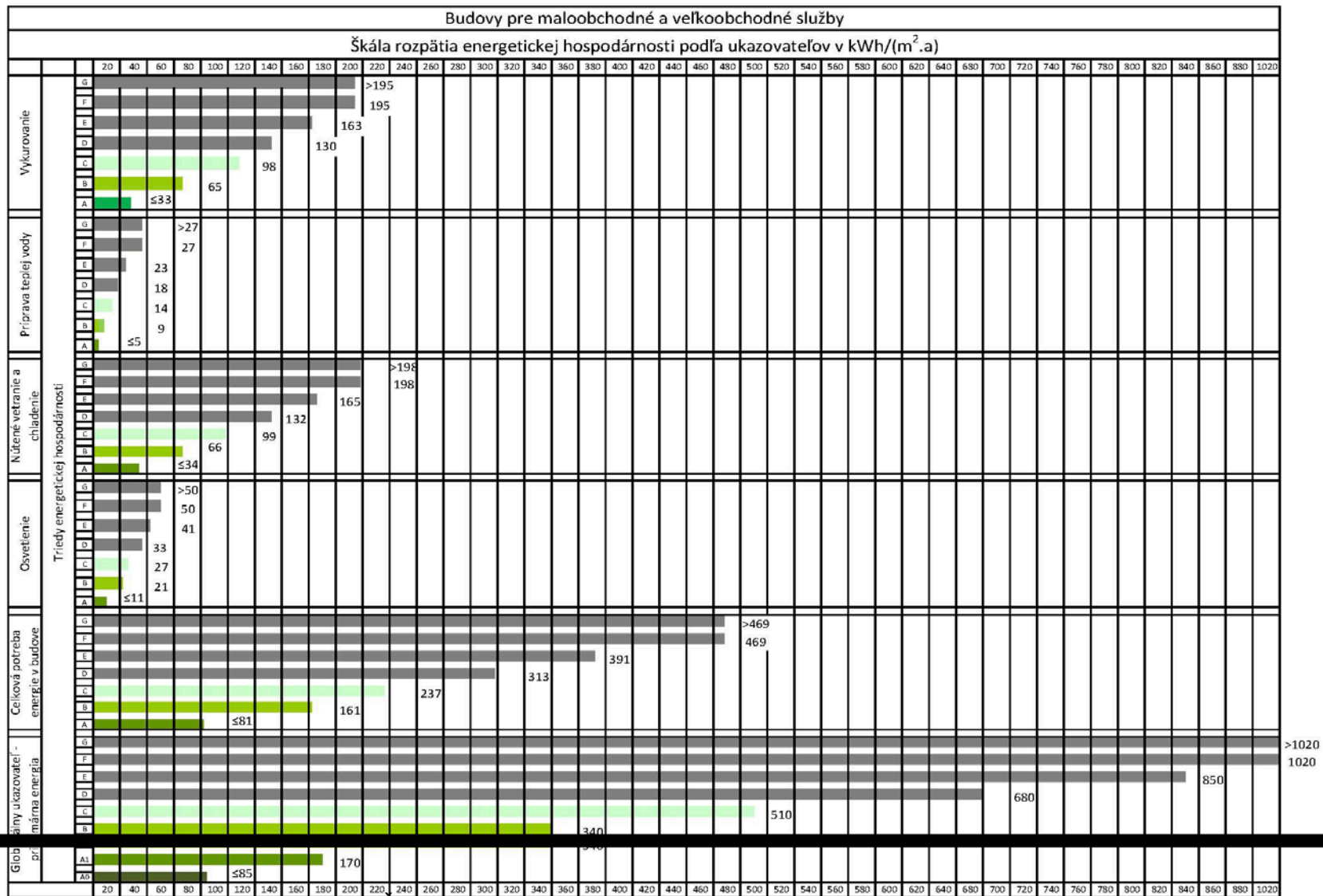


Obrázok 1.6 – Škály energetickej tried – budovy hotelov a reštaurácií



Obrázok 1.7 – Škály energetických tried – športové haly a iné budovy určené na šport





Obrazok 1.8 – Skály energetických tried – budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby

Minimálna požiadavka na energetickú hospodárnosť budov podľa § 4 ods. 1 zákona o energetickej hospodárnosti budov (EHB) je určená hornou hranicou energetickej triedy B pre globálny ukazovateľ. Jej splnenie sa požaduje pre nové budovy od 1.1.2013. Ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné, minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť nových budov musí spĺňať aj existujúca budova po uskutočnení významnej obnovy.

Minimálna požiadavka na energetickú hospodárnosť budov podľa § 4b ods. 2 písm. b) zákona, teda zabezpečenie priebežného cieľa na rok 2015 na zlepšenie energetickej hospodárnosti nových a významne obnovených budov je určená hornou hranicou energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ. Splnenie minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť sa požaduje od 1.1.2016.

Minimálna požiadavka na energetickú hospodárnosť budov s takmer nulovou potrebou energie podľa § 4b ods. 1 písm. a) a b) zákona je určená hornou hranicou energetickej triedy A0 pre globálny ukazovateľ s preukázaním splnenia požiadaviek pre budovy s takmer nulovou potrebou energie od 1.1.2021 (pre nové budovy, v ktorých sídlia a ktoré vlastní orgány verejnej moci od 1.1.2019).

Hodnota ukazovateľa pre každé miesto spotreby energie v budove a celkovú potrebu energie budovy podľa odseku 8 písm. a) v prípade požiadavky na zabezpečenie energetickej triedy pre globálny ukazovateľ A1 a A0 je hornou hranicou energetickej triedy A.

Horná hranica energetickej triedy B pre všetky ukazovatele určuje nízkoenergetickú úroveň výstavby, horná hranica energetickej triedy A pre jednotlivé ukazovatele a súčasne horná hranica energetickej triedy A1 pre globálny ukazovateľ určujú ultranízkoenergetickú úroveň výstavby. Horná hranica energetickej triedy A0 pre globálny ukazovateľ určuje úroveň výstavby budov s takmer nulovou potrebou energie.

Ak sa nehodnotí v budove potreba energie na vetranie a na chladenie, hraničné hodnoty sa nezahrnú do súčtu na určenie horných hraničných hodnôt rozpätia jednotlivých energetických tried ukazovateľa celkovej potreby energie v budove.

### 1.3 STN 73 9540-2: 2012

Základom na určenie potreby energie na vykurovanie a chladenie je výpočet tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií. Stavebné konštrukcie a prvky tvoriace ich časť, ktoré vytvárajú obalovú konštrukciu budovy, musia spĺňať požiadavky podľa technickej normy STN 73 0540: 2012 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné požiadavky [3]. Vyhláška č. 364/2012 Z. z. sa tiež odkazuje na túto technickú normu., v ktorej sú uvedené požiadavky na stavebné konštrukcie a prvky. Oba predpisy nadobudli účinnosť od 1. januára 2013.

Vyhláška MDVRR SR č. 364/2012 Z. z. stanovuje postupné sprísňovanie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov zohľadnením meniacich sa podmienok podľa úrovni výstavby dosiahnuteľných rôznym spôsobom výstavby, kombináciou technických riešení stavebných konštrukcií a technických systémov (napr. aj pasívnym spôsob výstavby).

Významný vplyv na potrebu energie na vykurovanie a tým aj na celkovú potrebu energie budovy má potreba tepla na vykurovanie. Potreba tepla na vykurovanie závisí od efektívnosti a kvality tepelnej ochrany budov. STN 73 0540-2: 2012 vymedzuje požiadavky na energeticky úsporné budovy (max. dovolené hodnoty súčiniteľa prechodu tepla  $U$  zaručujúce splnenie hygienického kritéria), nízkoenergetické budovy (normalizované požiadavky od 1. 1. 2013), ultranízkoenergetické budovy (odporúčané hodnoty platné ako normalizované od 1. 1. 2016) a budovy s takmer nulovou potrebou energie (cieľové odporúčané hodnoty platné ako normalizované od 1. 1. 2021). Budovy s takmer nulovou potrebou energie definuje zákon č. 300/2012 Z. z. ako budovy s veľmi vysokou energetickou hospodárnosťou. Takmer nulové alebo veľmi malé množstvo energie potrebné na užívanie takej budovy musí byť zabezpečené efektívnou

tepelnou ochranou a vo vysokej miere energiou dodanou z obnoviteľných zdrojov nachádzajúcich sa v budove alebo v jej blízkosti. Tepelná ochrana vytvára základné predpoklady pre zabezpečenie požadovanej úrovne výstavby z hľadiska energetických požiadaviek.

Kvalita novej, ale aj obnovenej budovy sa ovplyvňuje už návrhom charakterizovaným projektovou dokumentáciou. Projektant je podľa § 4 ods. 3 zákona č. 555/2005 Z. z. v znení neskorších predpisov povinný splnenie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budovy určených technickými normami zahrnúť do projektovej dokumentácie na stavebné povolenie alebo na povolenie zmeny stavby a výsledok projektového energetického hodnotenia uviesť v technickej správe v projektovej dokumentácii. Pri projektovom hodnotení významne obnovovanej budovy podľa vyhlášky MDVRR SR č. 364/2012 Z. z. projektová dokumentácia podľa § 4 ods. 3 zákona obsahuje preukázanie splnenia požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti:

- stavebných konštrukcií a na potrebu tepla na vykurovanie podľa technickej normy, ak sa má uskutočniť významná obnova celého obalu existujúcej budovy, alebo
- stavebných konštrukcií podľa technickej normy, ak sa má uskutočniť významná obnova len stavebných konštrukcií tvoriacich časť obalu existujúcej budovy (čiastková obnova uskutočňovaná postupovými krokmi).

Návrh opatrení pri významnej obnove musí spĺňať požiadavku nákladovej efektívnosti odporúčaní. Hodnotenie nákladovej efektívnosti musí vychádzať zo súboru štandardných podmienok, ktoré sa týkajú posudzovania úspor energie a aktuálnych cien energií a z predbežného odhadu investičných nákladov podľa obvyklých aktuálnych cien stavebných výrobkov a stavebných prác na trhu.

V súvislosti so spracovaním projektovej dokumentácie sa v predslove k norme uvádza, že norma sa vzťahuje na projektovú dokumentáciu budov, ktorá sa spracovala po dni platnosti normy. Projektová dokumentácia, ktorej spracovanie sa začne po tomto termíne, má byť spracovaná podľa tejto normy aj vtedy, keď sa prípravná dokumentácia spracovala podľa STN 73 0540-2: 2002. Pri projektovej dokumentácii, ktorá sa ku dňu platnosti tejto normy už rozpracovala, spracovateľ po dohode so stavebníkom diela posúdi možnosť dokončenia dokumentácie podľa tejto normy. Pre spracovanie projektovej dokumentácie spĺňajúcej sprísnené požiadavky sa majú zohľadniť v norme stanovené termíny. Normalizované (požadované) požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov musia spĺňať nové budovy. Normalizované požiadavky musia splniť aj významne obnovované budovy. Ak to nie je funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné, musia spĺňať všetky stavebné konštrukcie, na ktorých sa uskutočňuje významná obnova, aspoň minimálne požiadavky na energeticky úsporné budovy.

Tabuľka 1.1 – Požiadavky na súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie pre rôzne úrovne výstavby

Druh stavebnej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie W/(m <sup>2</sup> .K)			
	Maximálna hodnota $U_{max}$	Normalizovaná (požadovaná) hodnota $U_N$	Odporúčaná hodnota $U_{r1}$	Cieľová odporúčaná hodnota $U_{r2}$
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom > 45°	0,46	0,32	0,22	0,15
Plochá a šikmá strecha ≤ 45°	0,30	0,20	0,10	0,10
Strop nad vonkajším prostredím	0,30	0,20	0,10	0,10
Strop pod nevykurovaným priestorom	0,35	0,25	0,15	0,15

Tabuľka 1.2 – Požiadavky  $U_w$  vonkajších otvorových konštrukcií

Konštrukcia/ komponent	Súčiniteľ prechodu tepla W/(m <sup>2</sup> .K)			
	Maximálna hodnota <sup>1)</sup> $U_{w,max}$	Normalizovaná (požadovaná) hodnota $U_{w,N}$	Odporúčaná hodnota $U_{w,r1}$	Cieľová odporúčaná hodnota $U_{w,r2}$
Okná, dvere, zasklené steny <sup>2)</sup> v obvodovej stene, strešné okná	1,7	1,4	1,0	0,6
Dvere do ostatných priestorov – bez zádveria – so zádverím	4,3 5,5	3,0 4,0	2,5 3,0	≤ 2,0 ≤ 2,0
<sup>1)</sup> Platí pre budovy, na ktorých sa čiastočné stavebné úpravy vykonali v minulosti. <sup>2)</sup> Požiadavky neplatia pre celopresklené obvodové plášte.				

Stavebné konštrukcie musia spĺňať požiadavky na vylúčenie rizika rastu plesní na ich vnútrnom povrchu a na vylúčenie kondenzácie vodnej pary v stavebnej konštrukcii a na jej vnútornom povrchu (požiadavka na otvorové výplne v zabudovanom stave). Splnením týchto požiadaviek sa zabezpečuje preukázanie splnenia základnej požiadavky na hygienu a ochranu zdravia.

Spríšňovanie požiadaviek na stavebné konštrukcie ovplyvní najmä hrúbku tepelnej izolácie uplatňovanej v nových obalových konštrukciách, ale aj v obnovovaných stavebných konštrukciách pri významnej obnove s uplatnením zateplenia pomocou vonkajších tepelnoizolačných kontaktných (ETICS) alebo odvetraných tepelnoizolačných systémov. Hrúbka tepelnej izolácie v ETICS sa navrhuje so zohľadnením tepelnotechnickej kvality pôvodnej konštrukcie obvodového plášt'a, so zohľadnením vplyvu tepelných mostov a druhu tepelnej izolácie použitej v tepelnoizolačnom systéme.

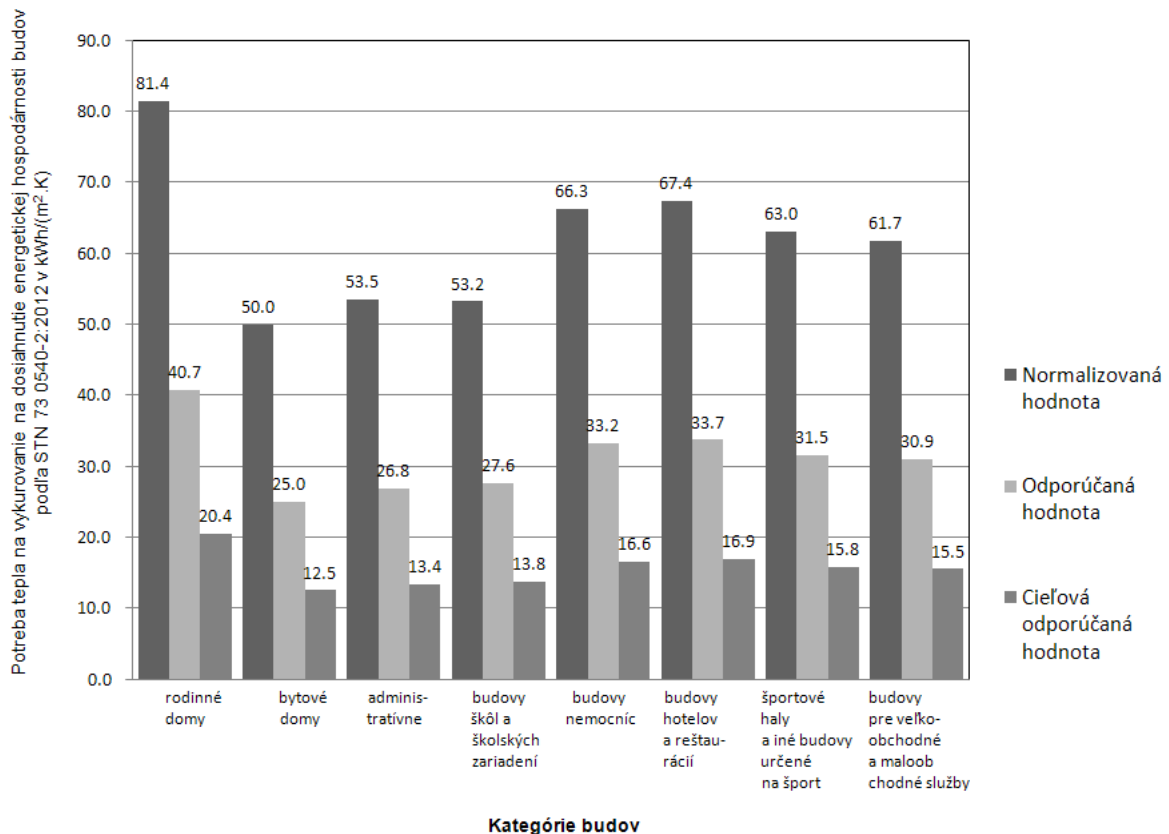
Hrúbka tepelnej izolácie by pri zatepľovanom obvodovom plášti v tepelnoizolačnom kontaktnom systéme mala byť od 1. januára 2013, v závislosti na druhu uplatnenej tepelnej izolácie (penový polystyrén, minerálna vlna) a tepelnotechnickej kvalite pôvodnej stavebnej konštrukcie (v závislosti na období výstavby pôvodnej budovy) [27] 80 až 120 mm. Pri zateplení strešného plášt'a je potrebné uplatniť 130 až 180 mm dodatočnej vrstvy tepelnej izolácie. Pre zabezpečenie úrovne ultranízkoenergetickej výstavby bude potrebná vrstva tepelnej izolácie s hrúbkou 140 až 180 mm v ETICS a 340 až 410 mm v strešnom plášti. Uvedené hrúbky tepelnej izolácie ovplyvňujú podmienky skúšania zložených tepelnoizolačných systémov.

Pre navrhovanie dodatočnej tepelnoizolačnej ochrany je potrebné poznanie tepelnotechnických vlastností stavebných materiálov charakterizovaných nasledujúcimi veličinami: objemová hmotnosť  $\rho$ , súčiniteľ tepelnej vodivosti  $\lambda$ , merná tepelná kapacita  $c$ , faktor difúzneho odporu  $\mu$ , súčiniteľ difúzie vodnej pary  $\delta$  alebo ekvivalentná difúzna hrúbka  $s_d$ . Výpočtové (návrhové) hodnoty  $\rho$ ,  $\lambda$ ,  $c$ ,  $\mu$  stavebných materiálov sa uvádzajú v tabuľke 16 STN 73 0540-3: 2012 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 3: Vlastnosti prostredí a stavebných výrobkov [4].

Hodnoty súčiniteľa tepelnej vodivosti  $\lambda$  sa v norme uvádzajú osobitne pre materiály vo vonkajších a vo vnútorných konštrukciách vzhľadom na rozdiely v obsahu ich vlhkosti ovplyvňujúcej tepelnoizolačnú schopnosť. Ako výpočtová (návrhová) hodnota pre určenie hrúbky tepelnej izolácie sa nepoužíva deklarovaná hodnota, ale hodnota určená podľa STN EN ISO 10456 Stavebné materiály a výrobky. Tepelno-vlhkostné vlastnosti. Tabuľkové návrhové (výpočtové) hodnoty a postupy na stanovenie deklarovanej a návrhových hodnôt tepelnotechnických veličín [14]. Pre správny výber stavebného výrobku je potrebné aj poznanie objemovej hmotnosti stavebného materiálu. Pre penový polystyrén do ETICS sa navrhujú dosky s objemovou hmotnosťou 15-20 kg/m<sup>3</sup> a potom výpočtová hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti je

0,041 W/(m.K), pre dosky z kamennej vlny objemovej hmotnosti 170 kg/m<sup>3</sup> sa uvažuje hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti je 0,045 W/(m.K). Pre nové materiály, ktoré sa neuvádzajú v tabuľkách 16 a 17 normy, platia hodnoty deklarované výrobcami na základe preukazovania zhody (podľa Nariadenia EP a R (EÚ) č. 305/2011 o stavebných výrobkoch, na základe posudzovania parametrov).

STN 73 0540-2: 2012 zavádza aj požiadavku na preukázanie predpokladu splnenia minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov (čl. 8.2). Výpočet potreby tepla na preukázanie predpokladu splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy zohľadňuje aj prevádzkový čas vykurovania budov so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v budove určenej kategórie podľa tab. 14 v norme podľa obrázku 1.9.



Obrázok 1.9 – Požiadavky na preukázanie predpokladu splnenia minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov

Merná potreba tepla na vykurovanie na stanovenie predpokladu splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy podľa tejto normy slúži na vzájomné porovnanie budov pri zohľadnení vplyvu osadenia budovy vzhľadom na svetové strany, tepelnotechnickú kvalitu stavebných konštrukcií a normalizovaný spôsob užívania. Nie je hodnotením skutočnej spotreby energie v konkrétnych podmienkach. Potreba tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540: 2012 sa používa na projektové a normalizované energetické hodnotenie s uvažovaním klimatických podmienok podľa STN 73 0540-3: 2012 na výpočet energetickej hospodárnosti budov. Výpočet potreby tepla na vykurovanie sa uskutoční v súlade s STN EN ISO 13790: 2008 [38] príslušne podľa podmienok uvedených v 8.1. Pre bytové budovy sa za predpokladu neprerušovaného vykurovania môže použiť sezónna metóda, pre nebytové nevýrobné budovy sa musí použiť mesačná metóda.

Požiadavky na tepelnú ochranu tvoria iba časť požiadaviek na budovy z hľadiska zabezpečenia ich energetickej efektívnosti. Vlastne zohľadňujú iba obalové konštrukcie v závislosti na tvare budovy. V konečnom dôsledku sú stanovené požiadavky splniteľné iba, ak sa navrhnú a príslušne uplatnia aj efektívne systémy vykurovania, chladenia, vetrania, prípravy teplej vody a osvetlenia.

## 1.4 Nákladovo optimálne úrovne požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov

Smernica 2010/31/EU o energetickej hospodárnosti budov určuje, že členské štáty (ČŠ) majú požiadavky na minimálnu energetickú hospodárnosť budov určiť s cieľom dosiahnuť nákladovo optimálnu úroveň opatrení pre budovy a prvky budov. Nákladovo optimálne úrovne bolo treba stanoviť podľa rámca porovnávacej metodiky (RPM) Európskej komisie danej Delegovaným nariadením č. 244/2012 [23] a Usmernenia sprevádzajúceho delegované nariadenie [24], doplnených o národné parametre. Výpočtami a porovnaním sa malo preukázať, či súčasné požiadavky na minimálnu energetickú hospodárnosť budov a prvkov budov v ČŠ nie sú podstatne nižšie ako nákladovo optimálne požiadavky. V takom prípade mali ČŠ písomne zdôvodniť tieto rozdiely Európskej komisii a vypracovať plán na odstránenie neopodstatnených rozdielov.

Delegované nariadenie Komisie (EÚ) č. 244/2012 stanovuje postup výpočtu nákladovo optimálnej úrovne v nasledujúcich krokoch:

- určenie referenčných budov,
- stanovenie balíkov, kombinácií opatrení a variant výpočtu,
- výpočet potreby energie a primárnej energie,
- výpočet investičných nákladov,
- výpočet ročných bežných nákladov na údržbu, prevádzkových nákladov a nákladov na energiu,
- výpočet globálnych nákladov počas stanoveného výpočtového obdobia (čistá súčasná hodnota),
- odvodenie nákladovo optimálnej úrovne energetickej hospodárnosti so zameraním na primárnu energiu,
- porovnanie so súčasnými minimálnymi požiadavkami.

Výpočet nákladovo optimálnej úrovne minimálnych požiadaviek sa osobitne zamerlal na:

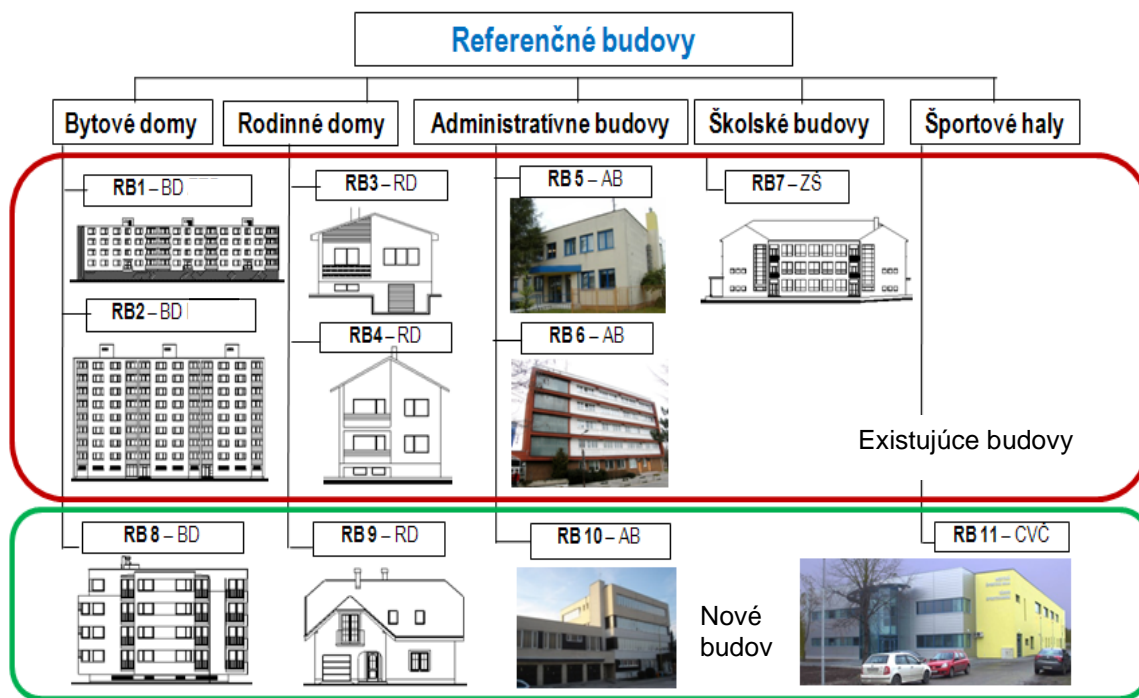
- prvky budov - súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U (obvodový plášť, strešný plášť, otvorové konštrukcie, strop nad nevykurovaným priestorom),
- globálny ukazovateľ energetickej hospodárnosti budov - primárna energia.

Výpočet sa opakoval pre mikroekonomické podmienky s uvažovaním nákladov s DPH a bez uvažovania nákladov na emisie CO<sub>2</sub> a pre makroekonomické podmienky s uvažovaním nákladov bez DPH a s uvažovaním nákladov na emisie CO<sub>2</sub>.

### 1.4.1 Referenčné budovy

Referenčné budovy sa stanovili na základe štatistických údajov z databázy existujúcich nebytových budov a z databázy existujúcich bytových domov TSÚS. Nové budovy a rodinné domy sa vybrali na základe prieskumu existujúcej a navrhovanej novej výstavby. Na základe priemerných vlastností sa vybrali konkrétne existujúce budovy. Podľa Delegovaného nariadenia sa mali vybrať pre kategórie budov rodinné domy, bytové domy a administratívne budovy najmenej jedna referenčná budova pre nové budovy a dve pre existujúce budovy. Iné kategórie budov mohli byť zahrnuté dobrovoľne. Prehľad referenčných budov je na obr. 1.10.

Výberom podľa určených znakov (kategória budov, obdobie výstavby, veľkosť, dostupnosť projektových podkladov) s využitím databázy bytových a nebytových budov na základe metód štatistickej analýzy sa navrhlo 11 referenčných budov. Okrem stanovenej povinnosti navrhnuť po 2 referenčné budovy existujúceho fondu a 1 referenčnú novú budovu, ktoré by reprezentovali kategórie bytových domov, rodinných domov a administratívnych budov, navrhla sa 1 referenčná budova reprezentujúca budovy škôl a 1 referenčná budova reprezentujúca budovu.



Obrázok 1.10 - Referenčné budovy pre výpočet nákladovo optimálnej úrovne minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov

#### 1.4.2 Balíky opatrení

V rámci balíkov opatrení sa uplatnili opatrenia vyhovujúce platným požiadavkám na úroveň nízkoenergetickej výstavby, na úroveň ultranízkoenergetickej výstavby a úroveň výstavby budov s takmer nulovou potrebou energie podľa STN 73 0540-2: 2012. Varianty sa použili v rámci posudzovaných 5 balíkov opatrení (vrátane pôvodného resp. východzieho stavu), pričom jeden balík (balík č. 3) bol analyzovaný s využitím vlastností stavebných konštrukcií s určenými nákladovo optimálnymi hodnotami. Pre osvetlenie sa samostatne vykonala analýza nákladovej optimálnosti opatrení v porovnaní s potrebou energie. Vybraný variant sa uplatnil vo všetkých balíkoch navrhovaných opatrení pri určení čistej hodnoty.

Všetky balíky, vrátane balíka s uvažovanými optimálnymi vlastnosťami stavebných konštrukcií, sa využili na určenie primárnej energie a nákladov počas životného cyklu vrátane čistej súčasnej hodnoty. Overil sa aj vplyv rekuperácie. Z dôvodu finančnej, ale aj technickej náročnosti sa rekuperácia vylúčila z balíka opatrení.

Varianty tepelnej ochrany pre výpočet nákladovo optimálneho súčiniteľa prechodu tepla stavebných konštrukcií sa stanovili uvažovaním pôvodnej konštrukcie, resp. nosnej konštrukcie pre novú budovu a pridávaním tepelnej izolácie v kroku po 20 mm. Spolu sa uvažovalo 12 variant pre obvodový plášť s hrúbkou tepelnej izolácie od 40 do 260 mm, 12 variant pre strechu s hrúbkou tepelnej izolácie od 100 do 320 mm, 12 variant pre strop nad nevykurovaným priestorom s hrúbkou tepelnej izolácie od 40 do 260 mm. Uvažovaných bolo 12 alternatív otvorových konštrukcií s rôznymi typmi rámov a zasklení. Pre jednotlivé varianty zmeny tepelnotechnických vlastností otvorových konštrukcií sa uskutočnil výber výrobkov charakterizovaných súčiniteľom prechodu tepla rámu a zasklenia ( $U_f$ ,  $U_g$ ,  $U_w$  vo  $W/(m^2.K)$ ), priepustnosťou slnečnej energie  $g$  (-) a lineárnym stratovým súčiniteľom dištančného rámu zasklenia. Uvažovali sa tiež varianty pre výrobu tepla (7 variant, napr. CZT na zemný plyn, drevné štiepky, kombinovaná výroba tepla a elektrickej energie, kondenzačný kotol na plyn, kotol na drevné peletky, tepelné čerpadlo vzduch - voda, tepelné čerpadlo zem - vzduch), varianty na výrobu teplej vody a výrobu chladu.

Pre výpočet globálnych nákladov sa menila vždy len jedna stavebná konštrukcia. Vlastnosti ostatných stavebných konštrukcií sa uvažovali štandardné v úrovni normalizovaných

požadovaných vlastností. Spolu bolo vypočítaných 240 variant globálnych nákladov pre 5 referenčných budov.

Balíky opatrení pre výpočet nákladovo optimálneho globálneho ukazovateľa - primárnu energiu, sa vytvorili z kombinácií technických systémov vrátane obnoviteľných zdrojov energie s rôznymi úrovňami tepelnej ochrany.

### 1.4.3 Výpočet nákladov

Spolu sa uplatnilo 7 až 10 systémov vykurovania, 5 typov chladenia a 3 úrovne osvetlenia pre nebytové referenčné budovy, čo je približne 70-90 balíkov pre nebytové budovy a 45-55 balíkov opatrení pre každú referenčnú bytovú budovu. Spolu sa uskutočnili výpočty 584 balíkov opatrení so stanovením potreby energie, primárnej energie a globálnych nákladov.

Delegované nariadenie komisie (EÚ) č. 244/2012 preberá metódu výpočtu globálnych nákladov z technickej normy STN EN 15459: 2008 [33]. Výsledkom výpočtu globálnych nákladov je čistá súčasná hodnota nákladov vynaložených počas určeného výpočtového obdobia s prihliadnutím na náklady na energiu, investičné náklady a zostatkové hodnoty s dlhšou životnosťou ako je výpočtové obdobie.

Výpočtové obdobie sa uvažovalo 30 rokov pre bytové budovy a 20 rokov pre nebytové budovy. Diskontná sadzba sa uvažovala 2 % a v citlivostnej analýze sa použili tiež diskontné sadzby 3 % a 5 %. Náklady sa skladajú z počiatočných investičných nákladov a z ročných nákladov s uvažovaním zostatkovej hodnoty a nákladov na likvidáciu, ak je to vhodné.

Bežné náklady zahŕňajú náklady na údržbu, náklady spojené s užívaním budovy (poistenie, dane, služby) a náklady na energiu. Po ukončení životnosti prvku alebo zariadenia sa uvažujú náklady na výmenu (náhradu) v závislosti od ekonomickej životnosti prvku počas výpočtového obdobia a v poslednom roku výpočtového obdobia sa odpočítala zostatková hodnota investičných nákladov. Vo výpočte sa vynechali náklady rovnaké pre všetky posudzované alternatívy, náklady, ktoré nemajú vplyv na energetickú hospodárnosť a náklady na zneškodnenie.

Potreba energie a primárnej energie sa stanovila výpočtom podľa STN EN 15603 [6], technických noriem súvisiacich so Smernicou o energetickej hospodárnosti budov a podľa vyhlášky MDVRR SR č. 364/2012 Z. z. Vplyv na porovnanie alternatív má najmä cena energie. Cena energie a energetických nosičov má byť trhovo orientovaná a musí byť konzistentná pokiaľ ide o miesto a čas. Zahŕňa tiež súvisiace náklady, teda fixnú aj variabilnú zložku. Uvažoval sa nárast ceny energie (náklady na energiu – uvažované osobitne za teplo, plyn, elektrinu s medziročným) o 2 %. Náklady spojené s užívaním budovy a náklady na údržbu sa uvažovali 2 % z investičných nákladov na stavebné konštrukcie a 4 % na technické systémy.

### 1.4.4 Výsledky hodnotenia

Z výsledkov výpočtov vyplýva, že globálne náklady sú rôzne pre makroekonomické a finančné hľadisko, avšak polohu optima táto skutočnosť nemení. Vnútroštátna referenčná hodnota, ktorá sa uvažovala pre SR na porovnanie vypočítaných nákladovo optimálnych úrovní so súčasnými minimálnymi požiadavkami na energetickú hospodárnosť budov je úroveň z finančného hľadiska (mikroekonomická), teda vrátane DPH a bez uvažovania nákladov na emisie CO<sub>2</sub>.

Optimálna úroveň sa stanovila ako interval, v ktorom sú globálne náklady najnižšie s prihliadnutím na potrebu primárnej energie a výsledky sa porovnali s požiadavkami zavedenými od 1.1.2013 právnymi predpismi (zákon č. 555/2005 Z. z. v znení zákona č. 300/2012 z 18. septembra 2012 a vyhláška MDVRR SR č. 364/2012 Z. z. z 12. novembra 2012 [2]) a aj s technickou normou (STN 730540-2: 2012 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné požiadavky). Predmetné právne a technické predpisy zavádzajú požiadavky platné pre stavebné konštrukcie, technické systémy a energetickú hospodárnosť budov nielen požadovaných od 1.1.2013, ale aj sprísnené požiadavky od 1.1.2016 a cieľové hodnoty, ktoré budú platiť od 1.1.2021. V tab. 1.3 a 1.4 sú preto výsledky výpočtu nákladovo optimálnych úrovní porovnané aj s požiadavkami, ktoré majú platiť od 1.1.2016.



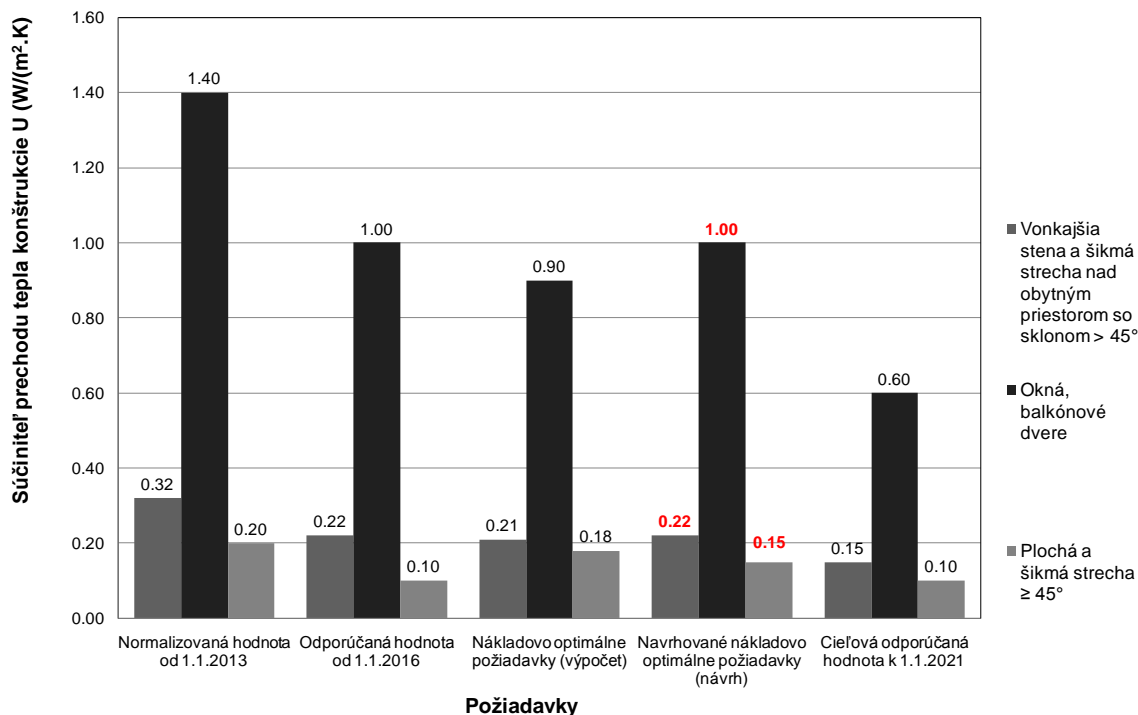
Tabuľka 1.3 – Výsledné nákladovo optimálne hodnoty pre minimálne požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií – maximálne hodnoty súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie  $U$

Stavebná konštrukcia	Výber nákladové optimum $U$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Platné požiadavky (normalizovaná hodnota) W/(m <sup>2</sup> .K)	Požiadavky od 1.1.2016 (odporúčaná hodnota) W/(m <sup>2</sup> .K)	Nákladové optimum - zaokrúhlená W/(m <sup>2</sup> .K)
Obvodový plášť (O1)	0,209	0,32	0,22	0,21
Rozdiel oproti požiadavke		-53 %	-5 %	
Strecha (O2)	0,177	0,20	0,10	0,18
Rozdiel oproti požiadavke		-13 %	44 %	
Vnútorne deliace konštrukcie tepelný tok zhora nadol teplotný rozdiel do 20 K (O3)	0,310	0,75	0,50	0,31
Rozdiel oproti požiadavke		-142 %	-61 %	
Okná (O4)	0,836	1,40	1,00	0,90
g - priepustnosť sln. žiarenia	0,620			0,62
Rozdiel oproti požiadavke		-67 %	-20 %	

Tabuľka 1.4 – Výsledné nákladovo optimálne hodnoty pre minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť - primárna energia

Kategória budovy	Výber nákladové optimum kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Platné požiadavky kWh/(m <sup>2</sup> .a)	Požiadavky od 1.1.2016 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
Bytové budovy	86	126	63
Rozdiel oproti požiadavke		-47 %	27 %
Rodinné domy	131	216	108
Rozdiel oproti požiadavke		-65 %	17 %
Administratívne budovy - bez chladenia	94	154	77
Rozdiel oproti požiadavke		-64 %	18 %
Administratívne budovy - s chladením	137	240	120
Rozdiel oproti požiadavke		-75 %	12 %
Budovy škôl	85	136	68
Rozdiel oproti požiadavke		-61 %	20 %
Budovy pre šport	104	152	76
Rozdiel oproti požiadavke		-46 %	27 %

Na obr. 1.11 sú uvedené požiadavky na hodnotu súčiniteľa prechodu tepla  $U$  vo W/(m<sup>2</sup>.K) pre jednotlivé stavebné konštrukcie a úrovne výstavby s postupným sprísňovaním požiadaviek. Uvádza sa aj nákladovo optimálna úroveň minimálnych požiadaviek (maximálnych hodnôt) súčiniteľa prechodu tepla pre obvodový plášť, strešný plášť a otvorové výplne.



Obrázok 1.11 – Požiadavky na súčiniteľ prechodu tepla konštrukcií

Z výsledkov porovnania vyplýva, že:

- sprísnenie požiadaviek po roku 2015 na 50 % zo súčasnej úrovne požiadaviek pre hodnoty súčiniteľa prechodu tepla pre obvodový plášť a otvorové výplne je v súlade s výsledkami stanovenia nákladovo optimálnych úrovní minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov (pre jednotlivé referenčné budovy výpočtovo zistené hodnoty pre obvodový plášť boli v rozsahu hodnôt 0,203 až 0,226 W/(m<sup>2</sup>.K));
- sprísnenie požiadaviek na hodnotu súčiniteľa prechodu tepla pre strešný plášť je veľmi prísna v porovnaní s nákladovo optimálnou úrovňou (zistené hodnoty v rozsahu 0,153 až 0,193 W/(m<sup>2</sup>.K));
- vzhľadom na to, že strešná konštrukcia je ďalšou stavebnou konštrukciou, ktorá prispieva k zvyšovaniu tepelných strát a nepriaznivo ovplyvňuje náklady na vykurovanie vlastníka/užívateľa bytov v poslednom podlaží, navrhuje sa prísnejšiu hodnotu ponechať pre bytové domy a rodinné domy (aj vzhľadom na požadovanú energetickú certifikáciu bytov od 1.1.2016) v úrovni 0,10 W/(m<sup>2</sup>.K) a zvýšiť normalizovanú (požadovanú) hodnotu súčiniteľa prechodu tepla od 1.1.2016 pre nebytové budovy na 0,15 W/(m<sup>2</sup>.K);
- požiadavky od roku 2015 sa javia v súčasnosti prísnejšie od optimálnej hodnoty avšak nákladové optimum je stanovené na súčasnú úroveň ceny energií (aj keď s predpokladaným ročným nárastom), investičných nákladov a pod. Pritom je možné predpokladať zníženie investičných nákladov pre niektoré zariadenia a nárast cien energií, čo je v prospech prísnejšej požiadavky po roku 2015.

## 2. STANOVENIE VSTUPNÝCH ÚDAJOV O STAVEBNÝCH VÝROBKOCH, ICH PARAMETROCH, ŽIVOTNOSTI A CENÁCH

Riešenie sa zameriava na stanovenie vstupných údajov o stavebných výrobkoch, ich parametroch, životnosti a cenách. Rieši sa zateplenie obalových konštrukcií pri novej výstavbe aj obnove budov rôznymi tepelnoizolačnými materiálmi a hrúbkami so zohľadnením nákladovo optimálnej úrovne minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť. Stanovia sa ceny, tepelné a difúzne odpory vrstiev zateplenie obvodových plášťov, strešných plášťov, stropov a podláh.

### 2.1 Popis obalových konštrukcií

Od vlastností obalových konštrukcií uvažovaných v pôvodnom stave pred obnovou aj v novom stave závisí cena z pohľadu:

- ❖ potrebnej hrúbky tepelnej izolácie,
- ❖ druhu tepelnej izolácie,
- ❖ typu podkladu pod tepelnou ochranou s vrstvou tepelnej izolácie, od ktorej závisí spôsob kotvenia tepelnej izolácie.

#### 2.1.1 Obvodový plášť

##### 2.1.1.1 Existujúce budovy

###### **Rodinné domy**

Najrozšírenejším typom obvodového plášťa pre existujúce rodinné domy do roku 1955 boli murované steny z plnej pálenej tehly s hrúbkou 450 mm. Po roku 1955 sa začali uplatňovať priečne dierované tehly CDm s hrúbkou obvodovej steny 375 mm a po roku 1960 sa začali v menšej miere uplatňovať aj pórobetónové tvárnice na báze popolčeka s hrúbkou 300 mm.

###### **Bytové domy**

Najrozšírenejším typom obvodového plášťa (OP) pre bytové domy do roku 1955 boli murované steny z plnej pálenej tehly s hrúbkou 450 mm. Po roku 1955 sa začali uplatňovať priečne dierované tehly CDm s hrúbkou murovanej obvodovej steny 375 mm a tiež sa v obvodových plášťoch objavili tehlobloky. Po roku 1964 prevládali panelové technológie s prevládajúcimi obvodovými plášťami vytvorenými z jednovrstvových betónových dielcov s ľahkými plnivami napr. na báze keramzitbetónu, troskopemzobetónu a z dielcov na báze pórobetónu. Podľa rôznych krajských variant sa uplatňovali aj iné materiály ako tufobetón, lávobetón, expanditbetón. Od roku 1971 sa uplatňovali vrstvené obvodové dielce OP s hrúbkou vonkajšej železobetónovej vrstvy 75 mm a tepelnoizolačnou vrstvou na báze penového polystyrénu s hrúbkou 50 mm (BA-BC). Od roku 1972 (BA-NKS) a od roku 1975 (P1.14) sa uplatňovali vrstvené obvodové dielce s hrúbkou vonkajšej železobetónovej vrstvy 70 mm (60 mm z výroby zabezpečovanej panelárňou Bratislava-Petržalka) a tepelnoizolačnou vrstvou 60 mm (BA NKS) a 80 mm (P1.14). Od roku 1976 sa uplatňovali vrstvené obvodové dielce s hrúbkou vonkajšej železobetónovej vrstvy 60 mm a tepelnoizolačnej vrstvy 60 mm (B-70).

###### **Nebytové budovy**

Nebytové budovy postavené do roku 1965 sa realizovali s murovaným obvodovým plášťom z plných pálených tehál s hrúbkou 450 mm, resp. z priečných dierovaných tehál CDm s hrúbkou 375 mm. Najrozšírenejším typom obvodového plášťa po roku 1965 pre nebytové budovy postavené v montovanom železobetónovom skelete (MSRP) boli pórobetónové obvodové dielce s hrúbkou 250 mm, z ktorých sa vytvárali parapetné časti obvodového plášťa a štítové steny. Medziokenné piliere sa vymurovali z pórobetónových tvárník alebo sa vytvárali spolu s okennými konštrukciami ako ľahké montované rámy vyplnené tepelnou izoláciou na báze sklenej rohože opláštené z vonkajšej strany opakným sklom. Alternatívne sa pórobetónové dielce nahradili murovanými výplňovými stenami z priečne dierovaných tehál CDm hr. 375 mm.

**Zlepšenie tepelnotechnických vlastností** obvodových plášťov existujúcich budov (rodinných domov, bytových domov a nebytových budov) sa uskutočňuje zhotovením dodatočnej tepelnej ochrany s ETICS. Môže sa použiť tepelná izolácia na rôznej materiálovej báze a s použitím rôznych stavebných výrobkov, napr. penový polystyrén, penový polystyrén s grafitom, extrudovaný polystyrén (v mieste sokla a pod terénom), kamenná minerálna vlna a fenolová pena. Pri výbere druhu tepelnej izolácie je potrebné zohľadniť parametre tepelnej izolácie a požiadavky protipožiarnej bezpečnosti. V prípade, ak nie je k dispozícii výrobok požadovanej hrúbky, táto sa zabezpečí uplatnením tepelnoizolačných dosiek vo viacerých vrstvách. Celoplošným zateplením sa okrem iného odstráni tepelné mosty, odstráni sa prípadné zatekanie a predĺži sa životnosť stavebných konštrukcií. Hrúbka zateplenia sa stanoví podrobným výpočtom v projektovej dokumentácii. Pri nebytových budovách je možné zhotoviť dodatočné zateplenie aj odvetraným tepelnoizolačným systémom. Skrz náklady sa tieto neuplatňujú na bytových domoch.

### 2.1.1.2 Nové budovy

#### **Rodinné domy**

Najrozšírenejším spôsobom zhotovenia obvodového plášťa pre nové rodinné domy je s použitím priečne dierovaných keramických tvaroviek rôznej hrúbky a presných tvárnic na báze pórobetónu. Požadované tepelnotechnické vlastnosti sa dosahujú použitím buď samostatných tvaroviek s dostatočnou hrúbkou alebo kombinovaním tvarovky (keramickej, resp. pórobetónovej tvárnice) s aplikovaním ETICS (vonkajšieho tepelnoizolačného kontaktného systému). Môže sa použiť tepelná izolácia rôznej hrúbky z rôznych tepelnoizolačných dosiek, napr. penový polystyrén, penový polystyrén s grafitom, extrudovaný polystyrén (v mieste sokla a pod terénom), kamenná minerálna vlna a fenolová pena. Menej rozšíreným variantom obvodového plášťa pre nový rodinný dom je ľahká drevená stena opláštená z vonkajšej strany OSB doskami, na ktoré sa aplikuje ETICS s doskami z tepelnej izolácie rôznej hrúbky a materiálovej bázy.

Pozn.: Pre výrobky na báze pórobetónu sa podľa zavedeného pomenovania aj v STN EN 771-4 ponechalo pomenovanie tvárnica. Pomenovanie tvárnica je správne pre formu, preto sa pre ostatné výrobky (napr. keramické, betónové) zaviedlo pomenovanie tvarovka.

#### **Bytové domy**

Najrozšírenejším typom obvodového plášťa pre nové bytové domy sú murované obvodové steny do skeletovej monolitckej betónovej konštrukcie. Ako materiál je možné použiť dierované keramické tvarovky, resp. presné tvárnice z pórobetónu, na ktoré sa aplikuje ETICS s tepelnou izoláciou rôznej hrúbky a materiálu. V menšom rozsahu sa namiesto ETICS uplatňuje odvetraný tepelnoizolačný systém.

#### **Nebytové budovy**

Najrozšírenejším typom obvodového plášťa pre nové nebytové domy sú murované obvodové steny do skeletovej monolitckej železobetónovej konštrukcie. Ako materiál je možné použiť dierované keramické tvarovky, resp. presné tvárnice z pórobetónu rôznej hrúbky, alebo železobetónové obvodové steny ako súčasť nosného systému budovy zateplené s využitím ETICS s doskami z tepelnej izolácie rôznej hrúbky a materiálu. V menšom rozsahu sa namiesto ETICS uplatňuje odvetraný tepelnoizolačný systém. Uplatňujú sa ľahké obvodové plášte v kombinácii s rôznym rozsahom zasklenia a dvojité fasády.

### 2.1.2 Strešný plášť

#### 2.1.2.1 Existujúce budovy

##### **Rodinné domy**

Najrozšírenejším typom strešného plášťa do roku 1960 boli šikmé strechy vytvorené dreveným krovom so skladanou krytinou z pálenej škridle, resp. z azbestocementových šablón. Stropy sa riešili ako drevená trámová konštrukcia s podbíjaním a omietkou a z vrchnej strany dreveným záklopom. V podkroviach sa ako tepelná izolácia používal škvarový zásyp stropnej konštrukcie priemernej hrúbky 100 mm. Po roku 1960 viac uplatňovali ploché strechy s hydroizolačnou vrstvou z asfaltových natavovaných pásov a s tepelnoizolačnou vrstvou zo škvarového násypu priemernej hrúbky 300 mm. Neskoršie sa uplatnili tepelnoizolačné materiály.

### **Bytové domy**

Najrozšírenejším typom strešného plášťa do roku 1983 je typové riešenie konštrukčného systému T06B. Jedná sa o jedno- alebo dvojplášťovú strešnú konštrukciu s odvetranou vzduchovou medzerou. Horná, resp. tepelnoizolačná vrstva je vytvorená z pórobetónových panelov alebo tvárnic s hrúbkou 240 mm. Po roku 1983 je rozšírená stavebná sústava P 1.14 a P1.15 s plochou jednoplášťovou strechou. Základným variantom bola skladba vytvorená z dosiek penového polystyrénu PPS s hrúbkou 100 mm (Polsid hr. 50 mm + dosky PPS hr. 50 mm). Najrozšírenejším variantom je skladba s použitím pórobetónových panelov na pórobetónových podkládkach s hrúbkou 250 mm. Tepelnoizolačná vrstva bola z rohoží minerálnej vlny alebo perlitových vankúšov.

### **Nebytové budovy**

Najrozšírenejším typom strešného plášťa do roku 1955 boli šikmé strechy vytvorené dreveným krovom so skladanou krytinou z pálenej škridle. Stropy sa vytvárali ako drevená trámová konštrukcia s podbíjaním a omietkou a z vrchnej strany dreveným záklopom. V podkroviach sa ako tepelná izolácia používal škarový zásyp s priemernou hrúbkou 100 mm. Po roku 1960 sa začali uplatňovať čoraz viac ploché strechy s asfaltovými natavovanými pásmi, s tepelnou izoláciou zo škarového násypu s priemernou hrúbkou 300 mm. Alternatívne sa ako tepelná izolácia používali dosky z pórobetónu s hrúbkou 150 mm ukladané do škarového alebo pieskového násypu. Na ne sa zhora vytvoril cementový poter, ktorý bol podkladom na natavovanie bitúmenových krytín. Uplatňovali sa alternatívy skladieb používaných v hromadnej bytovej výstavbe.

**Zlepšenie tepelnotechnických vlastností** strešných plášťov existujúcich budov (rodinných domov, bytových domov a nebytových budov) je možné zabezpečiť pri plochých strechách dodatočným zateplením s použitím rôznych druhov tepelnej izolácie, napr. penový a extrudovaný polystyrén, kamenná minerálna vlna, dosky z tvrdennej polyuretánovej peny. Hrúbka tepelnej izolácie sa stanoví podrobným výpočtom v projektovej dokumentácii. Ako hydroizolácia sa používajú väčšinou fólie z mäkkého PVC, ale aj hydroizolačné pásy z modifikovaných asfaltov. Pri šikmých strechách sa väčšinou jedná o nevykurované podkrovia. Tieto je možné dodatočne zatepliť z vrchnej strany stropu nad posledným vykurovaným podlažím rôznymi druhmi tepelnej izolácie, napr. penový polystyrén, sklená minerálna vlna voľne položených na podlahe alebo fúkaná tepelná izolácia.

### **2.1.2.2 Nové budovy**

#### **Rodinné domy**

Strešné konštrukcie novej výstavby rodinných domov sú riešené ako šikmé strechy vytvorené dreveným krovom so skladanou krytinou z pálenej, resp. betónovej škridle. Vzniknuté podkrovia sú obytné. Tepelná izolácia na báze kamennej alebo sklenej minerálnej vlny sa vkladá medzi krokvy. Hrúbka je tvorená obvykle v dvoch vrstvách. Podhľad sa najčastejšie vytvára podbíjaním zo sádkartónu. Významné zastúpenie v novej výstavbe rodinných domov má aj plochá strecha. Riešená je s tepelnou izoláciou z rôznych materiálov, napr. penový polystyrén, extrudovaný polystyrén, kamenná minerálna vlna, dosky z tvrdennej polyuretánovej peny a dosky z penového skla, a s hydroizoláciou na báze fólie z mäkkého PVC.

#### **Bytové domy**

Strešné konštrukcie novej výstavby bytových domov sú riešené ako ploché strechy pochôdzne alebo nepochôdzne. Ploché strechy sa riešia s tepelnou izoláciou na báze strešného penového polystyrénu, kamennej minerálnej vlny, z extrudovaného polystyrénu, z dosiek z tvrdennej polyuretánovej peny a z dosiek z penového skla, s hydroizoláciou na báze fólie z mäkkého PVC. V menšom rozsahu sa uplatňujú aj šikmé strechy vytvorené dreveným krovom so skladanou krytinou alebo s použitím oceľových konštrukčných prvkov hlavne pri zakrivených geometrických tvaroch (priehradové väzníky) s plechovou, resp. povlakovou krytinou. Tepelná izolácia sa vkladá medzi krokvy alebo väzníky.

#### **Nebytové budovy**

Strešné konštrukcie novej výstavby nebytových budov sú riešené ako ploché strechy pochôdzne alebo nepochôdzne s tepelnou izoláciou na báze strešného penového polystyrénu, kamennej minerálnej vlny, z extrudovaného polystyrénu, z dosiek z tvrdennej polyuretánovej peny

a z dosiek z penového skla, s hydroizoláciou na báze fólie z mäkkého PVC alebo hydroizolačných pásov z modifikovaných asfaltov.

### 2.1.3 Strop nad nevykurovaným priestorom

#### 2.1.3.1 Existujúce budovy

##### **Rodinné domy**

Stropy nad nevykurovanými priestormi sa riešili ako betónové monolitické do oceľových nosníkov na ktorých sa ukladal škarový zásyp v priemere s hrúbkou 100 mm a pokrytie bolo cementovým poterom.

##### **Bytové domy**

Stropy nad nevykurovanými priestormi sa riešili do roku 1983 ako plné železobetónové panely s hrúbkou 120 mm s tepelnou izoláciou v podlahovej vrstve z penového polystyrénu s hrúbkou 20 mm. Po roku 1983 (P1.14, P1.15) sa stropné konštrukcie riešili zo železobetónových panelov s hrúbkou 150 mm s nulovými podlahami. V miestach vstupov a zádverí bol vytvorený podhľad s prekrytím doskami Dupronit B (drevený rošt do ktorého sa vkladali dosky z čadičovej plsti s hrúbkou 80 mm v zádverí a 140 mm v hlavnom vstupe, uzavretie podhľadu bolo doskami Dupronit).

##### **Nebytové budovy**

Stropy nad nevykurovanými priestormi sa riešili ako plné železobetónové panely s hrúbkou 120 až 250 mm s tepelnou izoláciou v podlahovej vrstve z penového polystyrénu alebo minerálnej vlny s hrúbkou 30 až 60 mm.

**Zlepšenie tepelnotechnických vlastností** stropných konštrukcií nad nevykurovanými priestormi existujúcich budov (rodinných domov, bytových domov a nebytových budov) je možné zabezpečiť dodatočným zateplením zo spodnej strany stropnej dosky nalepením a kotvením tepelnej izolácie na báze kamennej minerálnej vlny, minerálnej tepelnoizolačnej dosky, drevovláknitej dosky s jadrom z minerálnej vlny alebo penového polystyrénu. Hrúbka tepelnej izolácie sa stanoví podrobným výpočtom v projektovej dokumentácii.

#### 2.1.3.2 Nové budovy

##### **Rodinné domy**

Stropy nad suterénom sa riešia ako monolitické železobetónové stropné dosky alebo ako montované stropy, ktoré môžu byť z keramických alebo pórobetónových nosníkov a stropných vložiek. V skladbe podlahy je tepelná izolácia z penového polystyrénu alebo minerálnej vlny s hr. cca 30 mm.

##### **Bytové domy**

Stropy nad suterénom sa riešia ako plné železobetónové panely s hrúbkou 250 mm s tepelnou izoláciou v podlahovej vrstve z penového polystyrénu alebo z minerálnej vlny s hr. cca 30 mm.

##### **Nebytové budovy**

Stropy nad suterénom sa riešia ako plné železobetónové panely s hrúbkou 250 mm s tepelnou izoláciou v podlahovej vrstve z penového polystyrénu alebo z minerálnej vlny s hrúbkou cca 30 mm, ktoré plnia nielen funkciu tepelnej izolácie, ale zabezpečujú aj plnenie akustických požiadaviek.

V prípade potreby dosiahnutia lepších tepelnotechnických vlastností stropných konštrukcií nad nevykurovanými priestormi sa stropy zo spodnej strany zateplujú nalepením a kotvením tepelnej izolácie. Tepelnoizolačné dosky môžu byť na báze minerálnej kamennej vlny, minerálne tepelnoizolačné dosky, drevovláknité dosky s jadrom z minerálnej vlny alebo penového polystyrénu.

## 2.1.4 Podlaha na teréne

### 2.1.4.1 Existujúce budovy

#### **Rodinné domy**

Podlahy na teréne sa riešili v skladbe nad hydroizoláciou vo vrstvách - betónová mazanina s hrúbkou 80 mm, škarový zásyp s hrúbkou 80 mm, separačná fólia (asfaltová lepenka A-400H), cementový poter s hrúbkou 50 mm, lepidlo na keramickú dlažbu, keramická dlažba (resp. povlaková krytina z PVC).

#### **Bytové domy**

Podlahy na teréne sa riešili v skladbe nad hydroizoláciou vo vrstvách - betónová mazanina s hrúbkou 100 mm, tepelnoizolačné dosky na báze penového polystyrénu s hrúbkou 30 mm, separačná fólia (asfaltová lepenka A-400H), cementový poter s hrúbkou 50 mm, lepidlo na keramickú dlažbu, keramická dlažba (resp. povlaková krytina z PVC).

#### **Nebytové budovy**

Podlahy na teréne sa riešili v skladbe nad hydroizoláciou vo vrstvách - betónová mazanina s hrúbkou 100 mm, vyrovnávacím cementovým poterom s hrúbkou 30 mm, lepidlom na keramickú dlažbu, keramickou dlažbou (resp. povlakovou krytinou z PVC).

Podlahy na teréne v existujúcich budovách vo väčšine prípadov nie sú predmetom obnovy, nakoľko by bolo technicky a ekonomicky ťažko uskutočniteľné zdvihnutie podlahy kvôli väčším hrúbkam tepelnej izolácie v skladbe podlahy.

### 2.1.4.2 Nové budovy

#### **Rodinné domy a bytové domy**

Podlahy na teréne novej výstavby rodinných domov sú vytvorené nad hydroizoláciou vo vrstvách betónová mazanina s hr. cca 80 mm, tepelnoizolačné dosky z penového polystyrénu, penového polystyrénu s grafitom, extrudovaného polystyrénu alebo kamennej minerálnej vlny, separačná fólia zabraňujúca zatečeniu cementového mlieka do vrstiev tepelnej izolácie, cementový poter s Kari sieťou, lepidlo na keramickú dlažbu, keramická dlažba (resp. laminátové parkety). Pri výstavbe rodinných a bytových domov sa využíva podlahové vykurovanie.

#### **Nebytové budovy**

Podlahy na teréne novej výstavby nebytových budov sú vytvorené nad hydroizoláciou vo vrstvách betónová mazanina hr. cca 100 mm, tepelnoizolačné dosky z penového polystyrénu, penového polystyrénu s grafitom, extrudovaného polystyrénu alebo kamennej minerálnej vlny, separačná fólia zabraňujúca zatečeniu cementového mlieka do vrstiev tepelnej izolácie, cementový poter s Kari sieťou, lepidlo na keramickú dlažbu, keramická dlažba (resp. laminátové parkety).

## 2.1.5 Otvorové konštrukcie

### 2.1.5.1 Existujúce budovy

#### **Rodinné domy**

Do roku 1960 sa v prevládajúcej miere používali dvojité drevené okná. Po roku 1960 sa uplatňovali drevené zdvojené okná.

#### **Bytové domy**

Otvorové konštrukcie v existujúcich bytových domoch sa realizovali drevené dvojité, po roku 1960 zdvojené otváracie a otváravosklopné.

### **Nebytové budovy**

V nebytových budovách sa do roku 1960 zabudovávali drevené dvojité okná. V neskoršom období sa používali drevené zdvojené okná. Uplatňovali sa aj oceľovo – hliníkové zdvojené okná.

**Zlepšenie tepelnotechnických vlastností** otvorových konštrukcií existujúcich budov (rodinných domov, bytových domov a nebytových budov) sa rieši ich výmenou za okenné konštrukcie s plastovými 5 (6)-komorovými profilmi rámov a vlysov krídiel s izolačným dvojsklom resp. izolačným trojsklom s medzerami plnenými inertným plynom. Alternatívne je možné použiť aj drevené rámy z europrofilov alebo hliníkové rámy s prerušeným tepelným mostom.

#### **2.1.5.2 Nové budovy**

##### **Rodinné domy**

Najrozšírenejším typom otvorových konštrukcií v novej výstavbe rodinných domov sú otvorové konštrukcie z 5 (6)-komorových profilov rámov a vlysov krídiel s použitím izolačného dvojskla resp. izolačného trojskla s medzerami plnenými inertným plynom. Uplatňujú sa aj drevené rámy z europrofilov alebo hliníkových profilov s prerušeným tepelným mostom s izolačným dvojsklom resp. izolačným trojsklom s inertným plynom.

##### **Bytové domy**

Otvorové konštrukcie sú riešené s 5 (6)-komorovými plastovými profilmi rámov a vlysov krídiel s izolačným dvojsklom resp. izolačným trojsklom plneným inertným plynom. V menšej miere sa uplatňujú aj okenné systémy s hliníkovými rámami s prerušeným tepelným mostom.

##### **Nebytové budovy**

Otvorové konštrukcie sú riešené s 5 (6)-komorovými plastovými profilmi rámov a vlysov krídiel s izolačným dvojsklom resp. izolačným trojsklom plneným inertným plynom. Uplatňujú sa aj okenné systémy s hliníkovými rámami s prerušeným tepelným mostom a hliníkové zasklené fasády.

## **2.2 Vstupné údaje o cenách a tepelnotechnických vlastnostiach stavebných výrobkov**

### **2.2.1 Obvodový plášť**

V nasledujúcich tabuľkách sa uvažovali existujúce a nové nosné konštrukcie obvodových plášťov rozdelené podľa druhu kotvenia tepelnej izolácie:

1. keramzitbetónový obvodový plášť;
2. pórobetónový obvodový plášť;
3. murovaný obvodový plášť z tehál CDm a plných pálených tehál;
4. železobetónový obvodový plášť;
5. murovaný obvodový plášť z tvaroviek s vylahčeným črepom;
6. murovaný obvodový plášť z presných pórobetónových tvárnic;
7. obvodový plášť z ľahkej drevenej steny;

Obvodové plášte sú zateplené tepelnoizolačným kontaktným systémom ETICS. Hrúbka tepelnej izolácie sa uvažuje v kroku 20 mm v rozpätí 20 mm až 280 mm v závislosti od druhu nosnej konštrukcie obvodového plášťa. Uvažuje sa s nasledovnými druhmi tepelnej izolácie:

- penový polystyrén (EPS 70);
- penový polystyrén s grafitom (EPS GreyWall);
- extrudovaný polystyrén (XPS);
- kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD);
- kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD S, Isover TF profi);
- fenolová pena (Kooltherm K5);



Názvy konkrétnych stavebných výrobkov sa uvádzajú len ako reprezentatívne pre uvažovanie parametre. Údaje platia pre všetky stavebné výrobky s rovnakými vlastnosťami.

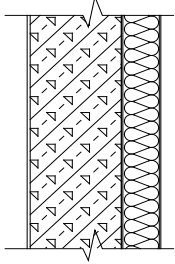
### **2.2.1.1 Ceny zateplenia obvodového plášťa**

V nasledujúcich tabuľkách 2.01 až 2.07 sú uvedené ceny zateplenia obvodového plášťa tepelnoizolačným kontaktným systémom ETICS bez DPH v €/m<sup>2</sup> so zohľadnením hrúbky a druhu tepelnej izolácie, dĺžky rozperných kotiev a výšky budovy.

#### **Do ceny 1 m<sup>2</sup> zateplenia obvodového plášťa tepelnoizolačným kontaktným systémom sa započítavajú nasledujúce položky:**

- skladba ETICS pre zateplenie obvodového plášťa:
  - o lepiaca malta hr. 5 mm,
  - o tepelná izolácia hr. po 20 mm,
  - o malta výstužnej vrstvy so sieťkou hr. 5 mm,
  - o silikónová omietka, veľkosť zrna 2 mm hr. 2 mm,
- kotviace prvky pre kotvenie tepelnej izolácie,
- montáž lešenia,
- prenájom lešenia na 2 mesiace,
- demontáž lešenia,
- ochranná sieť lešenia (montáž a demontáž),
- zakrývanie okien,
- tmelenie otvorových konštrukcií a PUR pena okolo rámu otvorových konštrukcií,
- zateplenie ostení tepelnou izoláciou hr. 20 mm (pre všetky druhy izolácií),
- rohové profily na ostenia a rohy fasády,
- odkvapový profil nadpražia okien,
- ukončujúce profily (APU lišty) na styk okna a tepelnoizolačného kontaktného systému;
- zakladacia lišta;
- montáž oplechovania parapetov;
- montáž oplechovania atiky;
- montáž vetracích mriežok 150 x 150;
- montáž nového bleskozvodu + revízia;
- presuny odpadu zo stavby a poplatok za skladovanie;
- presuny jednotlivých materiálov (ovplyvnené hrúbkou tepelnoizolačných dosiek)
- očistenie povrchu stien tlakovou vodou (platí len pre obnovu);
- sanácia betónových konštrukcií odhadom 2% z celkovej plochy (platí len pre obnovu);
- demontáž oplechovania parapetov (platí len pre obnovu);
- demontáž oplechovania atiky (platí len pre obnovu);
- demontáž vetracích mriežok 150 x 150 mm (platí len pre obnovu);
- demontáž bleskozvodu (platí len pre obnovu);
- do vedľajších rozpočtových nákladov sú percentuálnym odhadom započítané náklady na zariadenie staveniska a mimostaveniskovú dopravu.

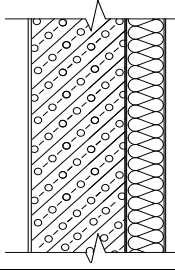
Tabuľka 2.01 - Cena zateplenia ETICS obvodového plášťa z keramzitbetónu s rôznymi druhmi a hrúbkami tepelnoizolačných materiálov s prihliadnutím na výšku budovy

1 - Obvodový plášť keramzitbetón s použitím ETICS												
	<b>Keramzitbetón + ETICS</b> použitie tanierových rozperných kotiev <b>skrutkovacích</b> dĺžky 115 až 175 mm, hl. kotvenia 65 mm (+ 10 mm na lepiacu maltu), počet kotiev 6 ks/m <sup>2</sup>				<b>Keramzitbetón + ETICS</b> použitie tanierových rozperných kotiev <b>skrutkovacích</b> dĺžky 195 až 255 mm, hl. kotvenia 65 mm (+ 10 mm na lepiacu maltu), počet kotiev 6,5 ks/m <sup>2</sup>				<b>Keramzitbetón + ETICS</b> použitie tanier. Rozperných kotiev <b>skrutkovacích</b> dĺžky 275 až 315 mm, hl. kotvenia 65 mm (+ 10 mm na lepiacu maltu), počet kotiev 7 ks/m <sup>2</sup>			
	Hrúbka tepelnej izolácie v [mm] *)	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
<b>penový polystyrén (EPS 70)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	60,45	61,75	63,46	65,17	67,61	69,77	71,76	73,92	76,17	78,03	82,67	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	60,61	61,91	63,62	65,32	67,77	69,93	71,92	74,08	76,33	78,19	82,82	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	61,49	62,79	64,50	66,21	68,65	70,81	72,80	74,96	77,21	79,07	83,71	
<b>penový polystyrén s grafitom (EPS GreyWall)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	61,94	64,27	66,72	69,27	72,45	75,45	78,28	81,18	84,17	86,87	92,06	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	62,10	64,43	66,88	69,42	72,61	75,61	78,43	81,34	84,32	87,02	92,21	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	62,98	65,31	67,76	70,30	73,49	76,49	79,31	82,22	85,21	87,90	93,09	
<b>extrudovaný polystyrén (XPS)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	66,50	70,86	75,44	80,02	85,34	92,36	98,03	102,31	107,42	112,16	119,48	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	66,65	71,02	75,60	80,18	85,49	92,52	98,18	102,46	107,58	112,31	119,63	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	67,53	71,90	76,48	81,06	86,38	93,40	99,06	103,34	108,46	113,19	120,52	
<b>kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	68,03	70,59	74,16	77,64	81,98	85,91	89,75	93,54	97,68	101,79	108,30	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	68,18	70,74	74,32	77,79	82,13	86,06	89,91	93,70	97,84	101,94	108,46	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	69,06	71,62	75,20	78,67	83,01	86,94	90,79	94,58	98,72	102,82	109,34	
<b>kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD S, Isover TF profi)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	68,98	70,98	74,62	78,25	82,65	86,74	90,65	94,74	98,90	102,50	108,78	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	69,13	71,14	74,77	78,40	82,81	86,89	90,80	94,89	99,06	102,66	108,94	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	70,01	72,02	75,65	79,28	83,69	87,77	91,69	95,77	99,94	103,54	109,82	
<b>fenolová pena (Kooltherm K5)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	79,11	79,43	85,27	91,11	97,69	103,99	110,11	116,41	122,79	128,78	137,37	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	79,26	79,59	85,43	91,27	97,85	104,15	110,27	116,57	122,94	128,94	137,52	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	80,14	80,47	86,31	92,15	98,73	105,03	111,15	117,45	123,83	129,82	138,41	

Pozn: Uvádzané sú rozpočtové ceny. Konkrétne výrobky sú uvádzané len ako príklad pre uvažované vlastnosti.

\* Ak sa pre konkrétny výrobok uvedená hrúbka nedodáva, potrebná hrúbka sa dosiahne vrstvením tepelnej izolácie.

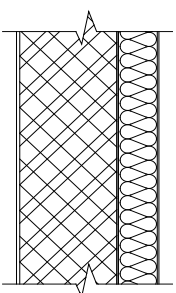
Tabuľka 2.02 - Cena zateplenia ETICS obvodového plášťa z pórobetónu s rôznymi druhmi a hrúbkami tepelnoizolačných materiálov s prihliadnutím na výšku budovy

<b>2 - Obvodový plášť pórobetón s použitím ETICS</b>												
	<b>Pórobetón + ETICS použitie tanierových rozperných kotiev skrutkovacích dĺžky 115 až 175 mm, hl. kotvenia 65 mm (+ 10 mm na lepiacu maltu), počet kotiev 6 ks/m<sup>2</sup></b>				<b>Pórobetón + ETICS použitie tanierových rozperných kotiev skrutkovacích dĺžky 195 až 255 mm, hl. kotvenia 65 mm (+ 10 mm na lepiacu maltu), počet kotiev 6,5 ks/m<sup>2</sup></b>				<b>Pórobetón + ETICS použitie tanierových rozperných kotiev skrutkovacích dĺžky 275 až 315 mm, hl. kotvenia 65 mm (+ 10 mm na lepiacu maltu), počet kotiev 7 ks/m<sup>2</sup></b>			
	Hrúbka tepelnej izolácie v [mm] *)	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>140</b>	<b>160</b>	<b>180</b>	<b>200</b>	<b>220</b>	<b>240</b>
<b>penový polystyrén (EPS 70)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	60,45	61,75	63,46	65,17	67,61	69,77	71,76	73,92	76,17	78,03	82,67	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	60,61	61,91	63,62	65,32	67,77	69,93	71,92	74,08	76,33	78,19	82,82	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	61,49	62,79	64,50	66,21	68,65	70,81	72,80	74,96	77,21	79,07	83,71	
<b>penový polystyrén s grafitom (EPS GreyWall)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	61,94	64,27	66,72	69,27	72,45	75,45	78,28	81,18	84,17	86,87	92,06	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	62,10	64,43	66,88	69,42	72,61	75,61	78,43	81,34	84,32	87,02	92,21	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	62,98	65,31	67,76	70,30	73,49	76,49	79,31	82,22	85,21	87,90	93,09	
<b>extrudovaný polystyrén (XPS)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	66,50	70,86	75,44	80,02	85,34	92,36	98,03	102,31	107,42	112,16	119,48	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	66,65	71,02	75,60	80,18	85,49	92,52	98,18	102,46	107,58	112,31	119,63	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	67,53	71,90	76,48	81,06	86,38	93,40	99,06	103,34	108,46	113,19	120,52	
<b>kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	68,03	70,59	74,16	77,64	81,98	85,91	89,75	93,54	97,68	101,79	108,30	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	68,18	70,74	74,32	77,79	82,13	86,06	89,91	93,70	97,84	101,94	108,46	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	69,06	71,62	75,20	78,67	83,01	86,94	90,79	94,58	98,72	102,82	109,34	
<b>kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD S, Isover TF profi)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	68,98	70,98	74,62	78,25	82,65	86,74	90,65	94,74	98,90	102,50	108,78	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	69,13	71,14	74,77	78,40	82,81	86,89	90,80	94,89	99,06	102,66	108,94	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	70,01	72,02	75,65	79,28	83,69	87,77	91,69	95,77	99,94	103,54	109,82	
<b>fenolová pena (Kooltherm K5)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	79,11	79,43	85,27	91,11	97,69	103,99	110,11	116,41	122,79	128,78	137,37	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	79,26	79,59	85,43	91,27	97,85	104,15	110,27	116,57	122,94	128,94	137,52	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	80,14	80,47	86,31	92,15	98,73	105,03	111,15	117,45	123,83	129,82	138,41	

Pozn: Uvádzané sú rozpočtové ceny. Konkrétne výrobky sú uvádzané len ako príklad pre uvažované vlastnosti.

\* Ak sa pre konkrétny výrobok uvedená hrúbka nedodáva, potrebná hrúbka sa dosiahne vrstvením tepelnej izolácie.

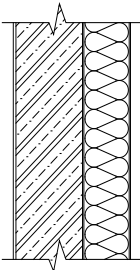
Tabuľka 2.03 - Cena zateplenia ETICS obvodového plášt'a murovaného z tehál CDm alebo plných pálených tehál s rôznymi druhmi a hrúbkami tepelnoizolačných materiálov s prihliadnutím na výšku budovy

<b>3 - Obvodový plášť tehla dierovaná CDm + plná pálená tehla s použitím ETICS</b>												
	<b>Dierovaná tehla CDm, plná pálená tehla + ETICS</b> použitie tanierových rozperných kotiev <b>natí kacích</b> dĺžky 75 až 135 mm, hl. kotvenia 25 mm (+ 10 mm na lepiacu maltu), počet kotiev 6 ks/m <sup>2</sup>				<b>Dierovaná tehla CDm, plná pálená tehla + ETICS</b> použitie tanierových rozperných kotiev <b>natí kacích</b> dĺžky 155 až 215 mm, hl. kotvenia 25 mm (+ 10 mm na lepiacu maltu), počet kotiev 6,5 ks/m <sup>2</sup>				<b>Dierovaná tehla CDm, plná pálená tehla + ETICS</b> použitie tanierových rozperných kotiev <b>natí kacích</b> dĺžky 235 až 275 mm, hl. kotvenia 25 mm (+ 10 mm na lepiacu maltu), počet kotiev 7 ks/m <sup>2</sup>			
	Hrúbka tepelnej izolácie v [mm]	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>140</b>	<b>160</b>	<b>180</b>	<b>200</b>	<b>220</b>	<b>240</b>
<b>penový polystyrén (EPS 70)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	59,21	60,67	62,05	63,38	64,86	66,08	67,84	69,47	71,56	73,49	75,91	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	59,36	60,83	62,21	63,54	65,01	66,24	67,99	69,63	71,72	73,64	76,07	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	60,24	61,71	63,09	64,42	65,89	67,12	68,87	70,51	72,60	74,52	76,95	
<b>penový polystyrén s grafitom (EPS GreyWall)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	60,70	63,19	65,31	67,48	69,70	71,76	74,35	76,73	79,56	82,32	85,30	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	60,92	63,34	65,47	67,64	69,85	71,91	74,51	76,88	79,72	82,48	85,46	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	61,74	64,23	66,35	68,52	70,73	72,80	75,39	77,76	80,60	83,36	86,34	
<b>extrudovaný polystyrén (XPS)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	65,25	69,78	74,04	78,24	82,58	88,67	94,10	97,85	102,82	107,61	112,73	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	65,41	69,93	74,19	78,39	82,74	88,83	94,26	98,01	102,97	107,77	112,88	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	66,29	70,82	75,07	79,28	83,62	89,71	95,14	98,89	103,85	108,65	113,76	
<b>kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	66,78	69,50	72,76	75,85	79,22	82,21	85,83	89,09	93,08	97,24	101,55	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	66,94	69,66	72,91	76,01	79,38	82,37	85,98	89,25	93,23	97,40	101,70	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	67,82	70,54	73,79	76,89	80,26	83,25	86,87	90,13	94,11	98,28	102,58	
<b>kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD S, Isover TF profi)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	67,73	69,90	73,21	76,46	79,90	83,05	86,72	90,30	94,30	97,96	102,03	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	67,89	70,06	73,36	76,62	80,05	83,20	86,88	90,44	94,45	98,11	102,18	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	68,77	70,94	74,25	77,50	80,93	84,08	87,76	91,32	95,33	98,99	103,07	
<b>fenolová pena (Kooltherm K5)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	77,86	78,35	83,87	89,33	94,94	100,30	106,19	111,96	118,18	124,24	130,61	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	78,02	78,50	84,02	89,49	95,09	100,45	106,34	112,11	118,34	124,40	130,77	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	78,90	79,38	84,90	90,37	95,97	101,33	107,22	112,99	119,22	125,28	131,65	

Pozn: Uvádzané sú rozpočtové ceny. Konkrétne výrobky sú uvádzané len ako príklad pre uvažované vlastnosti.

\* Ak sa pre konkrétny výrobok uvedená hrúbka nedodáva, potrebná hrúbka sa dosiahne vrstvením tepelnej izolácie.

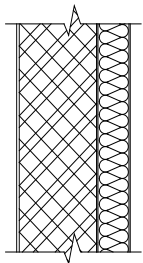
Tabuľka 2.04 - Cena zateplenia ETICS obvodového plášťa zo železobetónu s rôznymi druhmi a hrúbkami tepelnoizolačných materiálov s prihliadnutím na výšku budovy

4 - Obvodový plášť železobetón s použitím ETICS												
	<b>Železobetón + ETICS</b> použitie tanierových rozperných kotiev <b>natí kacích</b> dĺžky 115 až 175 mm, hl. kotvenia 25 mm (+ 10 mm na lepiacu maltu), počet kotiev 6 ks/m <sup>2</sup>				<b>Železobetón + ETICS</b> použitie tanierových rozperných kotiev <b>natí kacích</b> dĺžky 195 až 255 mm, hl. kotvenia 25 mm (+ 10 mm na lepiacu maltu), počet kotiev 6,5 ks/m <sup>2</sup>				<b>Železobetón + ETICS</b> použitie tanierových rozperných kotiev <b>natí kacích</b> dĺžky 275 až 315 mm, hl. kotvenia 25 mm (+ 10 mm na lepiacu maltu), počet kotiev 7 ks/m <sup>2</sup>			
	Hrúbka tepelnej izolácie v [mm] *)	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
penový polystyrén (EPS 70)												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	62,05	63,38	64,71	65,93	67,84	69,47	71,28	73,15	75,91	77,59	79,57	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	62,21	63,54	64,87	66,09	67,99	69,63	71,44	73,31	76,07	77,74	79,73	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	63,09	64,42	65,75	66,97	68,87	70,51	72,32	74,19	76,95	78,62	80,61	
penový polystyrén s grafitom (EPS GreyWall)												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	65,31	67,48	69,55	71,61	74,25	76,73	79,28	81,99	85,30	88,00	90,73	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	65,47	67,64	69,71	71,77	74,41	76,88	79,44	82,14	85,46	88,16	90,89	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	66,35	68,52	70,59	72,65	75,29	77,76	80,32	83,03	86,34	89,04	91,77	
extrudovaný polystyrén (XPS)												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	74,04	78,24	82,44	88,52	94,10	97,85	102,54	107,28	112,73	117,46	124,31	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	74,19	78,39	82,60	88,68	94,26	98,01	102,69	107,44	112,88	117,62	124,46	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	75,07	79,28	83,48	89,56	95,14	98,89	103,57	108,32	113,76	118,50	125,35	
kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD)												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	72,76	75,85	79,04	82,03	85,83	89,09	92,80	96,91	101,55	104,48	108,33	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	72,91	76,01	79,20	82,19	85,98	89,25	92,95	97,06	101,70	104,63	108,49	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	73,79	76,89	80,08	83,07	86,87	90,13	93,83	97,95	102,58	105,51	109,37	
kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD S, Isover TF profi)												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	73,21	76,46	79,75	82,90	86,72	90,28	94,02	97,62	102,03	107,88	111,11	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	73,36	76,62	79,91	83,05	86,88	90,44	94,17	97,78	102,18	108,04	111,26	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	74,25	77,50	80,79	83,93	87,76	91,32	95,06	98,66	103,07	108,92	112,15	
fenolová pena (Kooltherm K5)												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	83,87	89,33	94,79	100,15	106,19	111,96	117,90	123,91	130,61	136,61	142,73	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	84,02	89,49	94,95	100,30	106,34	112,11	118,06	124,06	130,77	136,77	142,89	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	84,90	90,37	95,83	101,19	107,22	112,99	118,94	124,94	131,65	137,65	143,77	

Pozn: Uvádzané sú rozpočtové ceny. Konkrétne výrobky sú uvádzané len ako príklad pre uvažované vlastnosti.

\* Ak sa pre konkrétny výrobok uvedená hrúbka nedodáva, potrebná hrúbka sa dosiahne vrstvením tepelnej izolácie.

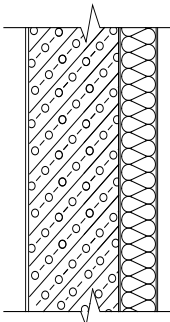
Tabuľka 2.05 - Cena zateplenia ETICS obvodového plášťa z keramických tvaroviek s vylahčeným črepom napr. Porotherm s rôznymi druhmi a hrúbkami tepelnoizolačných materiálov s prihliadnutím na výšku budovy

<b>5 - Obvodový plášť z tvaroviek s vylahčeným črepom (napr. Porotherm) s použitím ETICS</b>												
	<b>Tvarovky Porotherm + ETICS</b> použitie tanierových rozperných kotiev <b>skrutkovacích</b> dĺžky 115 až 175 mm, hl. kotvenia 65 mm (+ 10 mm na lepiacu maltu), počet kotiev 6 ks/m <sup>2</sup>				<b>Tvarovky Porotherm + ETICS</b> použitie tanierových rozperných kotiev <b>skrutkovacích</b> dĺžky 195 až 255 mm, hl. kotvenia 65 mm (+ 10 mm na lepiacu maltu), počet kotiev 6,5 ks/m <sup>2</sup>				<b>Tvarovky Porotherm + ETICS</b> použitie tanierových rozperných kotiev <b>skrutkovacích</b> dĺžky 275 až 315 mm, hl. kotvenia 65 mm (+ 10 mm na lepiacu maltu), počet kotiev 7 ks/m <sup>2</sup>			
Hrúbka tepelnej izolácie v [mm] *)	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>140</b>	<b>160</b>	<b>180</b>	<b>200</b>	<b>220</b>	<b>240</b>	
<b>penový polystyrén (EPS 70)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	60,45	61,75	63,46	65,17	67,61	69,77	71,76	73,92	76,17	78,03	82,67	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	60,61	61,91	63,62	65,32	67,77	69,93	71,92	74,08	76,33	78,19	82,82	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	61,49	62,79	64,50	66,21	68,65	70,81	72,80	74,96	77,21	79,07	83,71	
<b>penový polystyrén s grafitom (EPS GreyWall)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	61,94	64,27	66,72	69,27	72,45	75,45	78,28	81,18	84,17	86,87	92,06	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	62,10	64,43	66,88	69,42	72,61	75,61	78,43	81,34	84,32	87,02	92,21	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	62,98	65,31	67,76	70,30	73,49	76,49	79,31	82,22	85,21	87,90	93,09	
<b>extrudovaný polystyrén (XPS)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	66,50	70,86	75,44	80,02	85,34	92,36	98,03	102,31	107,42	112,16	119,48	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	66,65	71,02	75,60	80,18	85,49	92,52	98,18	102,46	107,58	112,31	119,63	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	67,53	71,90	76,48	81,06	86,38	93,40	99,06	103,34	108,46	113,19	120,52	
<b>kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	68,03	70,59	74,16	77,64	81,98	85,91	89,75	93,54	97,68	101,79	108,30	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	68,18	70,74	74,32	77,79	82,13	86,06	89,91	93,70	97,84	101,94	108,46	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	69,06	71,62	75,20	78,67	83,01	86,94	90,79	94,58	98,72	102,82	109,34	
<b>kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD S, Isover TF profi)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	68,98	70,98	74,62	78,25	82,65	86,74	90,65	94,74	98,90	102,50	108,78	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	69,13	71,14	74,77	78,40	82,81	86,89	90,80	94,89	99,06	102,66	108,94	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	70,01	72,02	75,65	79,28	83,69	87,77	91,69	95,77	99,94	103,54	109,82	
<b>fenolová pena (Kooltherm K5)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	79,11	79,43	85,27	91,11	97,69	103,99	110,11	116,41	122,79	128,78	137,37	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	79,26	79,59	85,43	91,27	97,85	104,15	110,27	116,57	122,94	128,94	137,52	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	80,14	80,47	86,31	92,15	98,73	105,03	111,15	117,45	123,83	129,82	138,41	

Pozn: Uvádzané sú rozpočtové ceny. Konkrétne výrobky sú uvádzané len ako príklad pre uvažované vlastnosti.

\* Ak sa pre konkrétny výrobok uvedená hrúbka nedodáva, potrebná hrúbka sa dosiahne vrstvením tepelnej izolácie.

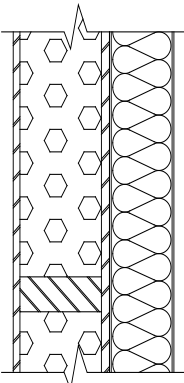
Tabuľka 2.06 - Cena zateplenia ETICS obvodového plášt'a z presných pórobetónových tvárnic s rôznymi druhmi a hrúbkami tepelnoizolačných materiálov s prihliadnutím na výšku budovy

<b>6 - Obvodový plášť z presnej pórobetónovej tvárnice s použitím ETICS</b>												
	<b>Murivo z presnej pórobetónovej tvárnice + ETICS</b> použitie tanierových rozperných kotiev <b>skrutkovacích</b> dĺžky 115 až 175 mm, hl. kotvenia 65 (+ 10 mm na lepiacu maltu) mm, počet kotiev 6 ks/m <sup>2</sup>				<b>Murivo z presnej pórobetónovej tvárnice + ETICS</b> použitie tanierových rozperných kotiev <b>skrutkovacích</b> dĺžky 195 až 255 mm, hl. kotvenia 65 mm (+ 10 mm na lepiacu maltu), počet kotiev 6,5 ks/m <sup>2</sup>				<b>Murivo z presnej pórobetónovej tvárnice + ETICS</b> použitie tanierových rozperných kotiev <b>skrutkovacích</b> dĺžky 275 až 315 mm, hl. kotvenia 65 mm (+ 10 mm na lepiacu maltu), počet kotiev 7 ks/m <sup>2</sup>			
	Hrúbka tepelnej izolácie v [mm] *)	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>140</b>	<b>160</b>	<b>180</b>	<b>200</b>	<b>220</b>	<b>240</b>
<b>penový polystyrén (EPS 70)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	60,45	61,75	63,46	65,17	67,61	69,77	71,76	73,92	76,17	78,03	82,67	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	60,61	61,91	63,62	65,32	67,77	69,93	71,92	74,08	76,33	78,19	82,82	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	61,49	62,79	64,50	66,21	68,65	70,81	72,80	74,96	77,21	79,07	83,71	
<b>penový polystyrén s grafitom (EPS GreyWall)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	61,94	64,27	66,72	69,27	72,45	75,45	78,28	81,18	84,17	86,87	92,06	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	62,10	64,43	66,88	69,42	72,61	75,61	78,43	81,34	84,32	87,02	92,21	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	62,98	65,31	67,76	70,30	73,49	76,49	79,31	82,22	85,21	87,90	93,09	
<b>extrudovaný polystyrén (XPS)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	66,50	70,86	75,44	80,02	85,34	92,36	98,03	102,31	107,42	112,16	119,48	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	66,65	71,02	75,60	80,18	85,49	92,52	98,18	102,46	107,58	112,31	119,63	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	67,53	71,90	76,48	81,06	86,38	93,40	99,06	103,34	108,46	113,19	120,52	
<b>kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	68,03	70,59	74,16	77,64	81,98	85,91	89,75	93,54	97,68	101,79	108,30	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	68,18	70,74	74,32	77,79	82,13	86,06	89,91	93,70	97,84	101,94	108,46	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	69,06	71,62	75,20	78,67	83,01	86,94	90,79	94,58	98,72	102,82	109,34	
<b>kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD S, Isover TF profi)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	68,98	70,98	74,62	78,25	82,65	86,74	90,65	94,74	98,90	102,50	108,78	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	69,13	71,14	74,77	78,40	82,81	86,89	90,80	94,89	99,06	102,66	108,94	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	70,01	72,02	75,65	79,28	83,69	87,77	91,69	95,77	99,94	103,54	109,82	
<b>fenolová pena (Kooltherm K5)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	79,11	79,43	85,27	91,11	97,69	103,99	110,11	116,41	122,79	128,78	137,37	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	79,26	79,59	85,43	91,27	97,85	104,15	110,27	116,57	122,94	128,94	137,52	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	80,14	80,47	86,31	92,15	98,73	105,03	111,15	117,45	123,83	129,82	138,41	

Pozn: Uvádzané sú rozpočtové ceny. Konkrétne výrobky sú uvádzané len ako príklad pre uvažované vlastnosti.

\* Ak sa pre konkrétny výrobok uvedená hrúbka nedodáva, potrebná hrúbka sa dosiahne vrstvením tepelnej izolácie.

Tabuľka 2.07 - Cena zateplenia ETICS obvodového plášťa z ľahkej drevenej steny s rôznymi druhmi a hrúbkami tepelnoizolačných materiálov s prihliadnutím na výšku budovy

7 - Obvodový plášť z ľahkej drevenej steny s použitím ETICS												
	<b>Ľahká drevená stena</b> - drevený panel s obojstranným opláštením OSB doskami hr. 16 mm s vloženou tep. izoláciou MW hr. 140 mm - z vnútornej strany sadrokartón hr. 12 mm + OSB 16 mm a z vonkajšej strany OSB 16 mm + ETICS použitie <b>tanierových rozperných kotiev do dreva</b> dĺžky 50 až 110 mm, počet kotiev 6 ks/m <sup>2</sup>				<b>Ľahká drevená stena</b> - drevený panel s obojstranným opláštením OSB doskami hr. 16 mm s vloženou tep. izoláciou MW hr. 140 mm - z vnútornej strany sadrokartón hr. 12 mm + OSB 16 mm a z vonkajšej strany OSB 16 mm + ETICS použitie <b>tanierových rozperných kotiev do dreva</b> dĺžky 130 až 190 mm, počet kotiev 6,5 ks/m <sup>2</sup>				<b>Ľahká drevená stena</b> - drevený panel s obojstranným opláštením OSB doskami hr. 16 mm s vloženou tep. iz. MW hr. 140 mm - z vnútornej strany sadrokartón hr. 12 mm + OSB 16 mm a z vonkajšej strany OSB 16 mm + ETICS použitie <b>tanierových rozper. kotiev do dreva</b> dĺžky 210 až 250 mm, počet kotiev 7 ks/m <sup>2</sup>			
	Hrúbka tepelnej izolácie v [mm] *)	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220
<b>penový polystyrén (EPS 70)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	57,53	58,94	60,02	61,35	62,81	64,27	65,79	67,37	69,20	70,93	72,73	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	57,68	59,09	60,18	61,51	62,97	64,43	65,94	67,52	69,35	71,09	72,88	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	58,56	59,97	61,06	62,39	63,85	65,31	66,83	68,40	70,23	71,97	73,77	
<b>penový polystyrén s grafitom (EPS GreyWall)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	58,46	60,43	62,54	64,61	66,91	69,11	71,47	73,88	76,45	78,93	81,56	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	58,62	60,58	62,69	64,77	67,06	69,27	71,62	74,04	76,61	79,08	81,72	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	59,50	61,46	63,58	65,65	67,94	70,15	72,50	74,92	77,49	79,97	82,60	
<b>extrudovaný polystyrén (XPS)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	61,65	64,98	69,13	73,33	77,67	82,00	88,38	93,63	97,58	102,18	106,86	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	61,80	65,14	69,29	73,49	77,82	82,15	88,53	93,79	97,73	102,34	107,01	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	62,68	66,02	70,17	74,37	78,70	83,04	89,41	94,67	98,61	103,22	107,89	
<b>kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	63,23	66,51	68,86	72,05	75,32	78,64	81,92	85,36	88,82	92,44	96,49	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	63,38	66,67	69,01	72,21	75,47	78,79	82,08	85,51	88,97	92,60	96,64	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	64,26	67,55	69,89	73,09	76,35	79,67	82,96	86,40	89,85	93,48	97,52	
<b>kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD S, Isover TF profi)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	64,84	67,46	69,25	72,51	75,89	79,31	82,75	86,25	90,01	93,67	97,20	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	65,00	67,62	69,41	72,66	76,04	79,46	82,91	86,41	90,16	93,82	97,35	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	65,88	68,50	70,29	73,54	76,93	80,35	83,79	87,29	91,04	94,70	98,24	
<b>fenolová pena (Kooltherm K5)</b>												
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška do 10 m	69,96	77,59	77,70	83,16	88,76	94,35	100,00	105,72	111,68	117,55	123,48	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška od 10 m do 30 m	70,12	77,75	77,85	83,32	88,91	94,51	100,16	105,87	111,84	117,71	123,64	
Cena ETICS €/m <sup>2</sup> výška nad 30 m	71,00	78,63	78,74	84,20	89,79	95,39	101,04	106,75	112,72	118,59	124,52	

Pozn: Uvádzané sú rozpočtové ceny. Konkrétne výrobky sú uvádzané len ako príklad pre uvažované vlastnosti.

\* Ak sa pre konkrétny výrobok uvedená hrúbka nedodáva, potrebná hrúbka sa dosiahne vrstvením tepelnej izolácie



### 2.2.1.2 Parametre stavebných materiálov

V tabuľke 2.08 sú uvedené hodnoty fyzikálnych veličín stavebných materiálov tepelnoizolačného kontaktného systému (ETICS). Hodnoty sú spracované podľa technickej normy STN 73 0540 – 3: 2012 [4] a parametrov, ktoré uvádzajú výrobcovia stavebných materiálov.

Názvy konkrétnych výrobkov sa uvádzajú len ako reprezentatívne pre uvažované parametre. Udaje platia pre všetky výrobky s rovnakými vlastnosťami.

Tabuľka 2.08

Parametre stavebných materiálov jednotlivých vrstiev tepelnoizolačného kontaktného systému (ETICS) pre zateplenie obvodového plášťa

Obvodový plášť s použitím ETICS						
Materiál	Objemová hmotnosť $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Návrhová hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti $\lambda$ W/(m.K) pre stavebné konštrukcie		Merná tepelná kapacita $c$ J/(kg.K)	Faktor difúzneho odporu $\mu$ (1)	Súčiniteľ difúzie vodnej pary $\delta \cdot 10^9$ s
		vonkajšie	vnútorné			
Penový polystyrén (EPS 70)	15	0,041	0,039	1270	30	0,006275
Penový polystyrén s grafitom (EPS Greywall)	15	0,036	0,035	1270	30	0,006275
Extrudovaný polystyrén (XPS)	32	0,035	0,035	2060	100	0,001882
Kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD)	150	0,045	0,041	od 880 do 1150	3,3	0,057042
Kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD S, Isover TF profi)	115	0,041	0,038	od 880 do 1150	2,3	0,081844
Fenolová pena (Kooltherm K5)	35	0,025	0,025	1400	35	0,005378
Lepiaca malta	1600	0,70	-	920	50	0,003765
Malta výstužnej vrstvy	1600	0,70	-	-	50	0,003765
Silikónová omietka, plnivo 2 mm	1800	0,70	-	-	80	0,002353

### 2.2.1.3 Tepelný a difúzny odpor kontaktného tepelnoizolačného systému (ETICS) zateplenia obvodového plášťa

V tabuľke 2.09 sú uvedené tepelné odpory a difúzne odpory tepelnoizolačného kontaktného systému ETICS pre zateplenie obvodového plášťa v závislosti od druhu a hrúbky tepelnej izolácie. Hrúbka tepelnej izolácie sa má navrhnuť tak, aby sa dosiahli vlastnosti stavebnej konštrukcie požadované podľa STN 73 0540-2: 2012 [3] uvedené aj v tab. 3.3 na str. 79. Nákladovo optimálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla  $U = 0,21$  W/(m<sup>2</sup>.K) pre obvodové plášte je podľa [22] (nákladovo optimálna hodnota tepelného odporu pre obvodové plášte je  $R = 4,6$  m<sup>2</sup>.K/W). Podmienkam Delegovaného nariadenia [23] vyhovuje v SR stanovená požiadavka na ultranízkoenergetickú úroveň výstavby (pozri kap. 1.4) s maximálnou hodnotou  $U = 0,22$  W/(m<sup>2</sup>.K) pre obvodové plášte (tepelný odpor pre obvodové plášte je aspoň  $R = 4,4$  m<sup>2</sup>.K/W).

Tabuľka 2.09

Tepelný a difúzny odpor tepelnoizolačného kontaktného systému ETICS zateplenia obvodových plášťov č. 1 až č. 7

1 až 7 - Obvodový plášť												
Hrúbka tepelnej izolácie v [mm]	Penový polystyrén (EPS 70)		Penový polystyrén s grafitom (EPS Greywall)		Extrudovaný polystyrén (XPS)		Kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD)		Kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD S, Isover TF profi)		Fenolová pena (Kooltherm K5)	
	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s
20	0,505	6,694	0,573	6,694	0,589	14,131	0,462	3,857	0,505	3,751	0,817	7,225
30	0,749	8,287	0,850	8,287	0,874	19,443	0,684	4,032	0,749	3,873	1,217	9,084
40	0,993	9,881	1,128	9,881	1,160	24,756	0,906	4,207	0,993	3,995	1,617	10,943
50	1,237	11,475	1,406	11,475	1,446	30,068	1,128	4,383	1,237	4,117	2,017	12,803
60	1,481	13,068	1,684	13,068	1,731	35,380	1,350	4,558	1,481	4,239	2,417	14,662
70	1,724	14,662	1,962	14,662	2,017	40,693	1,573	4,733	1,724	4,361	2,817	16,521
80	1,968	16,256	2,239	16,256	2,303	46,005	1,795	4,909	1,968	4,484	3,217	18,381
90	2,212	17,849	2,517	17,849	2,589	51,317	2,017	5,084	2,212	4,606	3,617	20,240
100	2,456	19,443	2,795	19,443	2,874	56,630	2,239	5,259	2,456	4,728	4,017	22,099
110	2,700	21,037	3,073	21,037	3,160	61,942	2,462	5,435	2,700	4,850	4,417	23,959
120	2,944	22,631	3,350	22,631	3,446	67,255	2,684	5,610	2,944	4,972	4,817	25,818
130	3,188	24,224	3,628	24,224	3,731	72,567	2,906	5,785	3,188	5,095	5,217	27,677
140	3,432	25,818	3,906	25,818	4,017	77,879	3,128	5,960	3,432	5,217	5,617	29,537
150	3,676	27,412	4,184	27,412	4,303	83,192	3,350	6,136	3,676	5,339	6,017	31,396
160	3,920	29,005	4,462	29,005	4,589	88,504	3,573	6,311	3,920	5,461	6,417	33,255
170	4,163	30,599	4,739	30,599	4,874	93,816	3,795	6,486	4,163	5,583	6,817	35,115
180	4,407	32,193	5,017	32,193	5,160	99,129	4,017	6,662	4,407	5,705	7,217	36,974
190	4,651	33,786	5,295	33,786	5,446	104,441	4,239	6,837	4,651	5,828	7,617	38,833
200	4,895	35,380	5,573	35,380	5,731	109,754	4,462	7,012	4,895	5,950	8,017	40,693
210	5,139	36,974	5,850	36,974	6,017	115,066	4,684	7,188	5,139	6,072	8,417	42,552
220	5,383	38,568	6,128	38,568	6,303	120,378	4,906	7,363	5,383	6,194	8,817	44,411
230	5,627	40,161	6,406	40,161	6,589	125,691	5,128	7,538	5,627	6,316	9,217	46,271
240	5,871	41,755	6,684	41,755	6,874	131,003	5,350	7,714	5,871	6,439	9,617	48,130
250	6,115	43,349	6,962	43,349	7,160	136,315	5,573	7,889	6,115	6,561	10,017	49,989
260	6,359	44,942	7,239	44,942	7,446	141,628	5,795	8,064	6,359	6,683	10,417	51,849
270	6,603	46,536	7,517	46,536	7,731	146,940	6,017	8,239	6,603	6,805	10,817	53,708
280	6,846	48,130	7,795	48,130	8,017	152,252	6,239	8,415	6,846	6,927	11,217	55,567

## 2.2.2 Strešný plášť

V nasledujúcich tabuľkách sú uvedené tri existujúce strešné konštrukcie:

1. plochá strecha s plynosilikátovými doskami;
  2. plochá strecha s tepelnoizolačnými doskami PPS a Polsidom;
  3. šikmá strecha s neobytným podkrovím (strop pod nevykurovaným podkrovím)
- a tri nové strešné konštrukcie:
4. plochá strecha so spádovou vrstvou z betónovej mazaniny;
  5. plochá strecha so spádovou vrstvou z polystyrénbetónu;
  6. šikmá strecha s obytným podkrovím.

Strešné plášte sú zateplené rôznymi druhmi tepelnej izolácie s hrúbkou izolácie v kroku 20 mm v rozpätí 60 mm až 360 mm v závislosti od druhu strešnej konštrukcie.

Uvažuje sa s nasledovnými druhmi tepelnej izolácie pre:

- *existujúce ploché strechy:*
  - o penový polystyrén (EPS 100 S);
  - o extrudovaný polystyrén (XPS);
  - o kamenná minerálna vlna (Nobasil DDP, Isover S);
  - o dosky z tvrdenej polyuretánovej peny (Puren MV);
  - o dosky z penového skla (Foamglas T4+);
  - o penový polystyrén (EPS 100 S) + polystyrénbetón v spáde hr. 100 mm;
- *existujúcu šikmú strechu s neobytným podkrovím:*
  - o penový polystyrén (EPS 70);
  - o sklená minerálna vlna vo forme rolky (Classic 32, Isover Super profi);
  - o sklená minerálna vlna vo forme rolky (Classic 39, Isover Domo, Isover Domo Comfort);
  - o fúkaná tepelná izolácia (Climatizer Plus);
- *nové ploché strechy:*
  - o penový polystyrén (EPS 100 S);
  - o extrudovaný polystyrén (XPS);
  - o kamenná minerálna vlna (Nobasil DDP, Isover S);
  - o dosky z tvrdenej polyuretánovej peny (Puren MV);
  - o dosky z penového skla (Foamglas T4+);
- *novú šikmú strechu s obytným podkrovím:*
  - o kamenná minerálna vlna (Nobasil MPE) ;
  - o sklená minerálna vlna vo forme rolky (Classic 32, Isover Super profi);
  - o sklená minerálna vlna vo forme rolky (Classic 39, Isover Domo, Isover Domo Comfort).

Názvy konkrétnych výrobkov sú uvádzané len ako reprezentatívne pre uvažované vlastnosti. Údaje platia pre všetky výrobky s rovnakými vlastnosťami.

### 2.2.2.1 Ceny zateplenia strešného plášťa

V nasledujúcich tabuľkách 2.10 až 2.12 sa uvádzajú ceny zateplenia existujúcich strešných konštrukcií. V tabuľkách 2.13 a 2.14 sú uvedené ceny skladiel nových plochých strešných konštrukcií nad nosnou stropnou železobetónovou doskou. V tabuľke 2.15 sú uvedené ceny novej šikmej strešnej konštrukcie. Uvedené ceny sú bez DPH v €/m<sup>2</sup> so zohľadnením hrúbky a druhu tepelnej izolácie.

**Do ceny 1 m<sup>2</sup> existujúcej plochej strechy sa započítavajú nasledujúce položky:**

- skladba zateplenia plochej strechy:
  - Skladba zateplenia strechy s plynosilikátovými doskami č. 8:
    - o geotextília,

- tepelná izolácia hr. 60 až 280 mm,
- hydroizolácia z fólie PVC hr. 1,5 mm.
- Skladba zateplenia strechy s tepelnoizolačnými doskami PPS a Polsidom č. 9:
  - geotextília,
  - tepelná izolácia hr. 60 až 280 mm,
  - hydroizolácia z fólie PVC hr. 1,5 mm,
  - geotextília,
  - štrkový zásyp frakcie 16 – 32 mm hr. 50 mm;
- kotviace prvky pre kotvenie tepelnej izolácie,
- očistenie plochy strechy,
- vyspravenie podkladu, zrezanie bublín a vyrovnanie lokálnych priehlbín binderom, odhadom 25 % plochy,
- odstránenie pôvodného oplechovania atiky,
- vyspádovanie atiky pomocou klinov EPS,
- OSB doska + nové oplechovanie atiky z poplastovaného plechu,
- demontáž strešných vpustí,
- osadenie nových strešných vpustí,
- demontáž a montáž odvetrávacích komínkov,
- presuny jednotlivých materiálov (so zohľadnením ich hrúbky tepelných izolácií),
- odvoz a zvislá doprava sutiny a poplatok za skladovanie,
- demontáž a spätná montáž bleskozvodu + revízia.

**Do ceny 1 m<sup>2</sup> existujúcej šikmej strechy s neobytným podkrovím č. 10 sa započítavajú nasledujúce položky:**

- skladba zateplenia stropu pod nevykurovaným podkrovím:
  - tepelná izolácia voľne položená hr. 120 až 340 mm,
  - geotextília (okrem EPS 70),
  - drevené technologické chodníky,
- očistenie plochy stropu,
- presuny jednotlivých materiálov,
- odvoz a zvislá doprava sutiny a poplatok za skladovanie.

**Do ceny 1 m<sup>2</sup> novej plochej strechy sa započítavajú nasledujúce položky:**

- skladba zateplenia plochej strechy:
  - skladba strechy so spádovou vrstvou z betónovej mazaniny č. 11 (vrstvy nad žb doskou):
    - spádová vrstva z betónovej mazaniny prekladaná doskami tepelnej izolácie z EPS (v miestach s hr. viac ako 80 mm) hr. 50 mm (priemer v spáde),
    - parozábrana fólia z PE,
    - tepelná izolácia hr. 140 až 360 mm,
    - geotextília,
    - hydroizolácia z fólie PVC hr. 1,5 mm;
  - skladba strechy so spádovou vrstvou z polystyrénbetónu č. 12 (vrstvy nad žb doskou):
    - spádová vrstva z polystyrénbetónu hr. 100 mm (priemer v spáde),

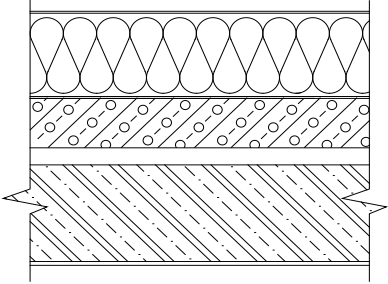
- o parozábrana fólia z PE,
- o tepelná izolácia hr. 140 až 360 mm,
- o geotextília,
- o hydroizolácia z fólie PVC hr. 1,5 mm;
- kotviace prvky pre kotvenie tepelnej izolácie,
- vyspádovanie atiky pomocou klinov EPS,
- OSB doska + oplechovanie atiky z poplastovaného plechu,
- osadenie strešných vpustí,
- osadenie odvetrávacích komínkov,
- presuny jednotlivých materiálov,
- odvoz a zvislá doprava sutiny a poplatok za skladovanie,
- montáž bleskozvodu + revízia.

**Do ceny 1 m<sup>2</sup> novej šikmej strechy s obytným podkrovím č. 13 sa započítavajú nasledujúce položky:**

- skladba šikmej strechy:
  - o skladaná krytina z betónových škridiel,
  - o laťovanie + kontralaty,
  - o poistná hydroizolácia,
  - o krokvy 120/180 mm (vo vzdialenosti 900 mm),
  - o medzikrokvová tepelná izolácia z minerálnej vlny hr. 140 mm,
  - o parozábrana,
  - o drevené laťovanie (alt. CD profily),
  - o tepelná izolácia z minerálnej vlny hr. 40 až 260 mm,
  - o sadrokartón hr. 12 mm;
- montáž krovu,
- oplechovanie šikmej strechy,
- osadenie strešných žlabov,
- presuny jednotlivých materiálov,
- odvoz a zvislá doprava sutiny a poplatok za skladovanie,
- montáž bleskozvodu + revízia.

Tabuľka 2.10

Cena zateplenia existujúcej plochej strechy s plynosilikátovými doskami rôznymi druhmi a hrúbkami tepelnoizolačných materiálov

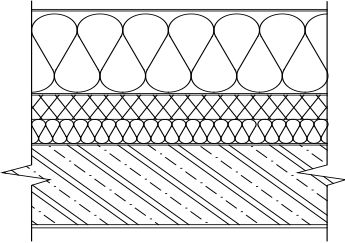
8 - Plochá strecha existujúca s plynosilikátovými doskami												
	<p>ŽB strop hr. 120 mm, vzduchová medzera uzavretá, plynosilikátové dosky hr. 240 mm, hydroizolácia + <b>geotextília, tepelnoizolačné dosky, hydroizolácia z fólie PVC</b>, použitie <b>tanierových rozperných kotiev skrutkovacích</b> dĺžky 125 až 185 mm, hl. kotvenia 65 mm, počet kotiev 4 ks/m<sup>2</sup> *) <b>dosky z penového skla</b> sú lepené do horúceho asfaltu a hydroizolačná fólia je lepená tiež do horúceho asfaltu do penového skla</p>				<p>ŽB strop hr. 120 mm, vzduchová medzera uzavretá, plynosilikátové dosky hr. 240 mm, hydroizolácia + <b>geotextília, tepelnoizolačné dosky, hydroizolácia z fólie PVC</b>, použitie <b>tanierových rozperných kotiev skrutkovacích</b> dĺžky 205 až 265 mm, hl. kotvenia 65 mm, počet kotiev 4 ks/m<sup>2</sup> *) <b>dosky z penového skla</b> sú lepené do horúceho asfaltu a hydroizolačná fólia je lepená tiež do horúceho asfaltu do penového skla</p>				<p>ŽB strop hr. 120 mm, vzduchová medzera uzavretá, plynosilikátové dosky hr. 240 mm, hydroizolácia + <b>geotextília, tepelnoizolačné dosky, hydroizolácia z fólie PVC</b>, použitie <b>tanierových rozperných kotiev skrutkovacích</b> dĺžky 285 až 345 mm, hl. kotvenia 65 mm, počet kotiev 4 ks/m<sup>2</sup> *) <b>dosky z penového skla</b> sú lepené do horúceho asfaltu a hydroizolačná fólia je lepená tiež do horúceho asfaltu do penového skla</p>			
	Hrúbka tepelnej izolácie v [mm] <sup>*)</sup>	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260
Cena €/m <sup>2</sup> <b>penový polystyrén (EPS 100 S)</b>	45,08	46,82	48,46	50,10	52,69	54,33	55,97	57,62	60,63	61,96	63,56	65,16
Cena €/m <sup>2</sup> <b>extrudovaný polystyrén (XPS)</b>	54,51	59,26	64,01	69,44	74,46	79,22	83,97	88,72	96,32	100,39	105,15	109,90
Cena €/m <sup>2</sup> <b>kamenná minerálna vlna (Nobasil DDP, Isover S)</b>	55,73	60,89	66,05	71,21	77,32	82,48	87,64	92,80	100,13	105,29	110,45	115,61
Cena €/m <sup>2</sup> <b>dosky z tvrdenej polyuretánovej peny (Puren MV)</b>	61,36	68,39	75,43	82,47	90,45	97,48	104,52	111,56	120,76	127,80	134,83	141,87
Cena €/m <sup>2</sup> <b>dosky z penového skla (Foamglas T4+) *)</b>	100,71	120,87	141,02	161,18	182,28	202,43	222,59	242,74	265,06	285,22	305,37	325,52
Cena €/m <sup>2</sup> <b>penový polystyrén (EPS 100 S) + polystyrénbetón v spáde hr. 100 mm</b>	52,53	54,27	55,91	57,55	60,14	61,78	63,42	65,07	68,08	69,41	71,01	72,61

Pozn: Uvádzané sú rozpočtové ceny. Konkrétne výrobky sú uvádzané len ako príklad pre uvažované vlastnosti.

\*) Ak sa pre konkrétny výrobok uvedená hrúbka nedodáva, potrebná hrúbka sa dosiahne vrstvením tepelnej izolácie.

Tabuľka 2.11

Cena zateplenia existujúcej plochej strechy s tepelnoizolačnými doskami PPS a Polsidom rôznymi druhmi a hrúbkami tepelnoizolačných materiálov

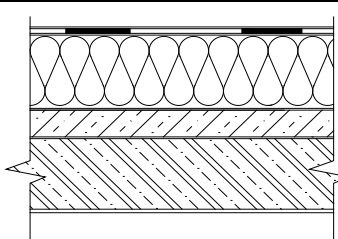
9 - Plochá strecha existujúca s TI doskami PPS a Polsidom												
	<p>ŽB strop hr. 150 mm, tepelnoizolačné dosky PPS hr. 50 mm, tepelná izolácia Polsid hr. 50 mm (dosky PPS s nakaširovaný asfaltovým pásom), hydroizolácia z natavovaných asfaltových pásov + <b>geotextília, tepelnoizolačné dosky, hydroizolácia z fólie PVC, geotextília, štrkový zásyp fr. 16 - 32 mm hr. 50 mm</b></p> <p><b>*) dosky z penového skla sú lepené do horúceho asfaltu a hydroizolačná fólia je lepená tiež do horúceho asfaltu do penového skla</b></p>											
Hrúbka tepelnej izolácie v [mm] <sup>*)</sup>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>140</b>	<b>160</b>	<b>180</b>	<b>200</b>	<b>220</b>	<b>240</b>	<b>260</b>	<b>280</b>
Cena €/m <sup>2</sup> <b>penový polystyrén (EPS 100 S)</b>	44,08	45,82	47,46	49,10	50,94	52,58	54,22	55,87	57,53	58,86	60,46	62,06
Cena €/m <sup>2</sup> <b>extrudovaný polystyrén (XPS)</b>	53,51	58,26	63,01	68,44	72,71	77,47	82,22	86,97	93,22	97,29	102,05	106,80
Cena €/m <sup>2</sup> <b>kamenná minerálna vlna (Nobasil DDP, Isover S)</b>	54,73	59,89	65,05	70,21	75,57	80,73	85,89	91,05	97,03	102,19	107,35	112,51
Cena €/m <sup>2</sup> <b>dosky z tvrdenej polyuretánovej peny (Puren MV)</b>	60,36	67,39	74,43	81,47	88,70	95,73	102,77	109,81	117,66	124,70	131,73	138,77
Cena €/m <sup>2</sup> <b>dosky z penového skla (Foamglas T4+) *)</b>	99,71	119,87	140,02	160,18	180,53	200,68	220,84	240,99	261,96	282,12	302,27	322,42
Cena €/m <sup>2</sup> <b>penový polystyrén (EPS 100 S) + polystyrénbetón v spáde hr. 100 mm</b>	51,53	53,27	54,91	56,55	58,39	60,03	61,67	63,32	64,98	66,31	67,91	69,51

Pozn: Uvádzané sú rozpočtové ceny. Konkrétne výrobky sú uvádzané len ako príklad pre uvažované vlastnosti.

\* Ak sa pre konkrétny výrobok uvedená hrúbka nedodáva, potrebná hrúbka sa dosiahne vrstvením tepelnej izolácie.

Tabuľka 2.12

Cena zateplenia stropu existujúcej šikmej strechy s neobytným podkrovím rôznymi druhmi a hrúbkami tepelnoizolačných materiálov

10 - Šikmá strecha existujúca s neobytným podkrovím												
	Zateplenie stropnej konštrukcie v neobytnom - nevyužívanom podkroví: železobetónová stropná konštrukcia, betónová mazanina + <b>tepelnoizolačné dosky voľne položené na podlahu, geotextília, drevené technologické chodníky</b> *) bez geotextílie											
Hrúbka tepelnej izolácie v [mm] <sup>*)</sup>	<b>120</b>	<b>140</b>	<b>160</b>	<b>180</b>	<b>200</b>	<b>220</b>	<b>240</b>	<b>260</b>	<b>280</b>	<b>300</b>	<b>320</b>	<b>340</b>
Cena €/m <sup>2</sup> <b>penový polystyrén *)</b> <b>(EPS 70)</b>	34,54	36,36	38,18	40,00	43,66	45,48	47,30	49,12	52,77	54,59	56,41	58,24
Cena €/m <sup>2</sup> <b>sklená minerálna vlna vo forme rolky</b> <b>(Classic 32, Isover Super Profi)</b>	36,84	38,49	40,15	41,81	45,30	46,95	48,61	50,27	53,76	55,42	57,08	58,73
Cena €/m <sup>2</sup> <b>sklená minerálna vlna vo forme rolky</b> <b>(Classic 39, Isover Domo, Isover Domo Comfort)</b>	31,70	32,50	33,30	34,10	36,73	37,53	38,33	39,13	41,77	42,57	43,37	44,17
Cena €/m <sup>2</sup> <b>fúkaná tepelná izolácia</b> <b>(Climatizer plus)</b>	29,03	29,50	29,97	32,82	33,35	33,88	36,49	37,04	37,59	38,48	39,05	39,63

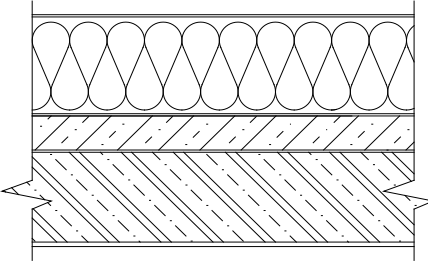
Pozn: Uvádzané sú rozpočtové ceny. Konkrétne výrobky sú uvádzané len ako príklad pre uvažované vlastnosti.

\* Ak sa pre konkrétny výrobok uvedená hrúbka nedodáva, potrebná hrúbka sa dosiahne vrstvením tepelnej izolácie.



Tabuľka 2.13

Cena novej plochej strechy so spádovou vrstvou z betónovej mazaniny zateplenej rôznymi druhmi a hrúbkami tepelnoizolačných materiálov

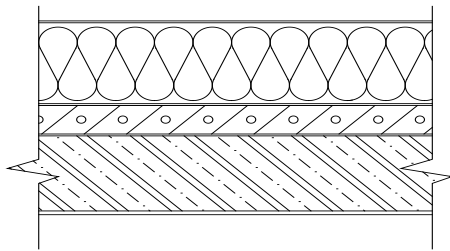
11 - Plochá strecha nová so spádovou vrstvou z betónovej mazaniny												
	<p>ŽB strop hr. 200 mm, spádová vrstva z betónovej mazaniny prekladaná doskami tepelnej izolácie z EPS (v miestach s hr. viac ako 80 mm), parozábrana, <b>tepelnoizolačné dosky</b>, geotextília, hydroizolácia z fólie z PVC, použitie <b>tanierových rozper. kotiev natí kacích</b> dĺžky 165 až 225 mm, hl. kotvenia 25 mm, počet kotiev 4 ks/m<sup>2</sup> *) <b>dosky z penového skla</b> sú lepené do horúceho asfaltu a hydroizolačná fólia je lepená tiež do horúceho asfaltu do penového skla</p>				<p>ŽB strop hr. 200 mm, spádová vrstva z betónovej mazaniny prekladaná doskami tepelnej izolácie z EPS (v miestach s hr. viac ako 80 mm), parozábrana, <b>tepelnoizolačné dosky</b>, geotextília, hydroizolácia z fólie z PVC, použitie <b>tanierových rozpe. kotiev natí kacích</b> dĺžky 245 až 305 mm, hl. kotvenia 25 mm, počet kotiev 4 ks/m<sup>2</sup> *) <b>dosky z penového skla</b> sú lepené do horúceho asfaltu a hydroizolačná fólia je lepená tiež do horúceho asfaltu do penového skla</p>				<p>ŽB strop hr. 200 mm, spádová vrstva z betónovej mazaniny prekladaná doskami tepelnej izolácie z EPS (v miestach s hr. viac ako 80 mm), parozábrana, <b>tepelnoizolačné dosky</b>, geotextília, hydroizolácia z fólie z PVC, použitie <b>tanierových rozper. kotiev natí kacích</b> dĺžky 325 až 385 mm, hl. kotvenia 25 mm, počet kotiev 4 ks/m<sup>2</sup> *) <b>dosky z penového skla</b> sú lepené do horúceho asfaltu a hydroizolačná fólia je lepená tiež do horúceho asfaltu do penového skla</p>			
	Hrúbka tepelnej izolácie v [mm] <sup>*)</sup>	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340
Cena €/m <sup>2</sup> <b>penový polystyrén (EPS 100 S)</b>	61,17	62,81	64,45	66,10	69,11	70,44	72,04	73,64	80,34	81,97	83,60	85,23
Cena €/m <sup>2</sup> <b>extrudovaný polystyrén (XPS)</b>	82,94	87,70	92,45	97,20	104,80	108,87	113,63	118,38	127,96	132,69	137,42	142,15
Cena €/m <sup>2</sup> <b>kamenná minerálna vlna (Nobasil DDP, Isover S)</b>	85,80	90,96	96,12	101,28	108,61	113,77	118,93	124,09	133,29	138,45	143,61	148,77
Cena €/m <sup>2</sup> <b>dosky z tvrdenej polyuretánovej peny (Puren MV)</b>	98,93	105,96	113,00	120,04	129,24	136,28	143,31	150,35	161,42	168,46	175,49	182,53
Cena €/m <sup>2</sup> <b>dosky z penového skla (Foamglas T4+) *)</b>	190,76	210,91	231,07	251,22	273,54	293,70	313,85	334,00	358,20	378,35	398,51	418,66

Pozn: Uvádzané sú rozpočtové ceny. Konkrétne výrobky sú uvádzané len ako príklad pre uvažované vlastnosti.

\* Ak sa pre konkrétny výrobok uvedená hrúbka nedodáva, potrebná hrúbka sa dosiahne vrstvením tepelnej izolácie.

Tabuľka 2.14

Cena novej plochej strechy so spádovou vrstvou z polystyrénbetónu zateplenej rôznymi druhmi a hrúbkami tepelnoizolačných materiálov

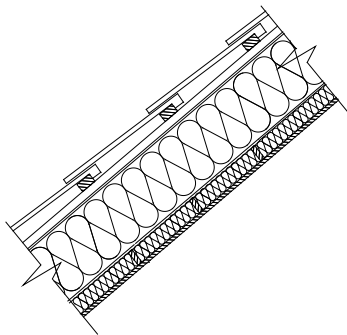
12 - Plochá strecha nová so spádovou vrstvou z polystyrénbetónu												
	<p>ŽB strop hr. 200 mm, spádová vrstva z polystyrénbetónu, parozábrana, <b>tepelnoizolačné dosky</b>, geotextília, hydroizolácia z fólie z PVC, použitie <b>tanierových rozper. kotiev natí kacích</b> dĺžky 165 až 225 mm, hl. kotvenia 25 mm, počet kotiev 4 ks/m<sup>2</sup> *) <b>dosky z penového skla</b> sú lepené do horúceho asfaltu a hydroizolačná fólia je lepená tiež do horúceho asfaltu do penového skla</p>				<p>ŽB strop hr. 200 mm, spádová vrstva z polystyrénbetónu, parozábrana, <b>tepelnoizolačné dosky</b>, geotextília, hydroizolácia z fólie z PVC, použitie <b>tanierových rozper. kotiev natí kacích</b> dĺžky 245 až 305 mm, hl. kotvenia 25 mm, počet kotiev 4 ks/m<sup>2</sup> *) <b>dosky z penového skla</b> sú lepené do horúceho asfaltu a hydroizolačná fólia je lepená tiež do horúceho asfaltu do penového skla</p>				<p>ŽB strop hr. 200 mm, spádová vrstva z polystyrénbetónu, parozábrana, <b>tepelnoizolačné dosky</b>, geotextília, hydroizolácia z fólie z PVC, použitie <b>tanierových rozper. kotiev natí kacích</b> dĺžky 325 až 385 mm, hl. kotvenia 25 mm, počet kotiev 4 ks/m<sup>2</sup> *) <b>dosky z penového skla</b> sú lepené do horúceho asfaltu a hydroizolačná fólia je lepená tiež do horúceho asfaltu do penového skla</p>			
	Hrúbka tepelnej izolácie v [mm] <sup>*)</sup>	<b>140</b>	<b>160</b>	<b>180</b>	<b>200</b>	<b>220</b>	<b>240</b>	<b>260</b>	<b>280</b>	<b>300</b>	<b>320</b>	<b>340</b>
Cena €/m <sup>2</sup> <b>penový polystyrén (EPS 100 S)</b>	56,61	58,25	59,90	61,54	64,55	65,88	67,48	69,08	75,78	77,41	79,04	80,67
Cena €/m <sup>2</sup> <b>extrudovaný polystyrén (XPS)</b>	78,39	83,14	87,89	92,64	100,24	104,31	109,07	113,82	123,39	128,13	132,86	137,59
Cena €/m <sup>2</sup> <b>kamenná minerálna vlna (Nobasil DDP, Isover S)</b>	81,24	86,40	91,56	96,72	104,05	109,21	114,37	119,53	128,72	133,88	139,04	144,20
Cena €/m <sup>2</sup> <b>dosky z tvrdenej polyuretánovej peny (Puren MV)</b>	94,37	101,41	108,44	115,48	124,68	131,72	138,75	145,79	156,86	163,90	170,93	177,97
Cena €/m <sup>2</sup> <b>dosky z penového skla (Foamglas T4+) *)</b>	186,20	206,35	226,51	246,66	268,98	289,14	309,29	329,45	353,64	373,79	393,94	414,10

Pozn: Uvádzané sú rozpočtové ceny. Konkrétne výrobky sú uvádzané len ako príklad pre uvažované vlastnosti.

\* Ak sa pre konkrétny výrobok uvedená hrúbka nedodáva, potrebná hrúbka sa dosiahne vrstvením tepelnej izolácie.

Tabuľka 2.15

Cena novej šikmej strechy zateplenej rôznymi druhmi a hrúbkami tepelnoizolačných materiálov

13 - Šikmá strecha nová s obytným podkrovím													
	Skladaná krytina z betónových škridiel (Bramac), laťovanie + kontralaty, poistná hydroizolácia, krokvy 120/180 mm (vo vzdialenosti 900 mm), medzikroková tepelná izolácia z minerálnej vlny, parozábrana, drevené laťovanie (alt. CD profily), <b>tepelná izolácia z minerálnej vlny</b> , sádkokartón hr. 12 mm												
	Hrúbka tepelnej izolácie v [mm] *)	<b>40+140</b>	<b>60+140</b>	<b>80+140</b>	<b>100+140</b>	<b>120+140</b>	<b>140+140</b>	<b>160+140</b>	<b>180+140</b>	<b>200+140</b>	<b>220+140</b>	<b>240+140</b>	<b>260+140</b>
	Cena €/m <sup>2</sup> <b>kamenná minerálna vlna (Nobasil MPE)</b>	132,00	133,59	135,17	136,40	137,92	139,46	140,95	143,99	144,55	145,71	147,30	148,53
	Cena €/m <sup>2</sup> <b>sklená minerálna vlna vo forme rolky (Classic 32, Isover Super Profi)</b>	133,17	134,88	137,65	139,19	141,96	143,66	144,40	146,44	148,14	150,38	152,04	153,06
Cena €/m <sup>2</sup> <b>sklená minerálna vlna vo forme rolky (Classic 39, Isover Domo, Isover Domo Comfort)</b>	126,13	126,93	127,73	128,53	129,33	130,13	130,94	131,74	132,54	133,34	134,14	134,94	

Pozn: Uvádzané sú rozpočtové ceny. Konkrétne výrobky sú uvádzané len ako príklad pre uvažované vlastnosti.

\* Ak sa pre konkrétny výrobok uvedená hrúbka nedodáva, potrebná hrúbka sa dosiahne vrstvením tepelnej izolácie.

### 2.2.2.2 Parametre stavebných materiálov

V tabuľke 2.16 sú uvedené hodnoty fyzikálnych veličín stavebných materiálov použitých na zateplenie pôvodných striech a realizáciu nových striech. Hodnoty sú spracované podľa technickej normy STN 73 0540 – 3: 2012 [4] a parametrov, ktoré uvádzajú výrobcovia stavebných materiálov.

Názvy konkrétnych výrobkov v tabuľke sa uvádzajú len ako reprezentatívne pre uvažované vlastnosti. Údaje platia pre všetky výrobky s rovnakými vlastnosťami.

Tabuľka 2.16

Parametre stavebných materiálov jednotlivých vrstiev zateplenia existujúcich striech a vrstiev nových plochých striech

Strešný plášť						
Materiál	Objemová hmotnosť $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Návrhová hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti $\lambda$ W/(m.K) pre stavebné konštrukcie		Merná tepelná kapacita $c$ J/(kg.K)	Faktor difúzneho odporu $\mu$ (1)	Súčiniteľ difúzie vodnej pary $\delta \cdot 10^9$ s
		vonkajšie	vnútorné			
Penový polystyrén (EPS 100 S)	20	0,038	0,037	1270	50	0,003765
Penový polystyrén (EPS 70 )	15	0,041	0,039	1270	30	0,006275
Extrudovaný polystyrén (XPS)	32	0,035	0,035	2060	100	0,001882
Kamenná minerálna vlna (Nobasil DDP, Isover S)	155	0,046	0,042	od 880 do 1150	3,3	0,057042
Kamenná minerálna vlna (Nobasil MPE)	50	0,040	0,037	od 880 do 1150	1,2	0,156867
Sklená minerálna vlna vo forme rolky (Classic 32, Isover Super Profi)	33	0,037	0,034	940	2,5	0,075296
Sklená minerálna vlna vo forme rolky (Classic 39, Isover Domo, Isover Domo Comfort)	12,5	0,045	0,041	940	2,5	0,075296
Izolačné dosky z tvrdenej polyuretánovej peny (Puren MV)	35	0,032	0,032	1500	200	0,000941
Dosky z penového skla (Foamglas T4+)	120	0,044	0,044	840	4.10 <sup>4</sup>	0,000005
Polystyrénbetón	500	0,130	-	-	6	0,031373
Fúkaná tepelná izolácia (Climatizer plus)	35	0,045	-	2020	2	0,094120
Hydroizolácia fólia z PVC 0,5 mm	1400	0,16	0,16	960	16700	0,000011
Parozábrana fólia z PE	1470	0,35	0,35	1470	144000	0,000013
Betónová mazanina	2100	1,23	1,05	1020	17	0,011073
Sadrokartón	750	0,22	0,15	1060	9	0,020916

### **2.2.2.3 Tepelný a difúzny odpor zateplenia pôvodných striech a nových striech**

V nasledujúcich tabuľkách sú uvedené tepelné odpory a difúzne odpory skladieb zateplenia pôvodných striech a skladieb nových striech v závislosti od druhu a hrúbky tepelnej izolácie. Hrúbka tepelnej izolácie sa má navrhnuť tak, aby sa dosiahli vlastnosti stavebnej konštrukcie požadované podľa STN 73 0540-2: 2012 [3] uvedené aj v tab. 3.3 na str. 79. Nákladovo optimálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla  $U = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$  pre strechy je podľa [22] (nákladovo optimálna hodnota tepelného odporu pre plochej strešnej konštrukcie je  $R = 5,4 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$ ). Požadovaná hodnota pre ultranízkoenergetickú úroveň výstavy je maximálne  $0,1 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ , ktorú sa navrhuje ponechať pre bytové budovy a pre nebytové budovy sa navrhuje zaviesť požiadavku (pozri kap. 1.4.4) na hodnotu súčiniteľa prechodu tepla maximálne  $U = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ .

Názvy konkrétnych výrobkov v tabuľkách sa uvádzajú len ako reprezentatívne pre uvažované vlastnosti. Údaje platia pre všetky výrobky s rovnakými vlastnosťami.

Tabuľka 2.17

Tepelný a difúzny odpor prídavných vrstiev existujúcich plochých striech č. 8 a č. 9

8 a 9 - Plochá strecha existujúca												
Hrúbka tepelnej izolácie v [mm]	Penový polystyrén (EPS 100 S)		Extrudovaný polystyrén (XPS)		Kamenná minerálna vlna (Nobasil DDP, Isover S)		Izolačné dosky z tvrdenej polyuretánovej peny (Puren MV)		Dosky z penového skla (Foamglas T4+)		penový polystyrén (EPS 100 S) + polystyrénbetón v spáde hr. 100 mm	
	Tepelný odpor R W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor R <sub>d</sub> .10 <sup>9</sup> m/s	Tepelný odpor R W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor R <sub>d</sub> .10 <sup>9</sup> m/s	Tepelný odpor R W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor R <sub>d</sub> .10 <sup>9</sup> m/s	Tepelný odpor R W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor R <sub>d</sub> .10 <sup>9</sup> m/s	Tepelný odpor R W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor R <sub>d</sub> .10 <sup>9</sup> m/s	Tepelný odpor R W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor R <sub>d</sub> .10 <sup>9</sup> m/s
60	1,582	61,392	1,717	77,329	1,307	46,506	1,878	109,203	1,367	12811,41	2,351	64,579
70	1,845	64,048	2,003	82,641	1,525	46,682	2,191	119,828	1,594	14939,07	2,614	67,235
80	2,108	66,704	2,289	87,953	1,742	46,857	2,503	130,452	1,821	17066,73	2,878	69,891
90	2,372	69,360	2,575	93,266	1,960	47,032	2,816	141,077	2,049	19194,39	3,141	72,548
100	2,635	72,016	2,860	98,578	2,177	47,208	3,128	151,702	2,276	21322,05	3,404	75,204
110	2,898	74,673	3,146	103,891	2,394	47,383	3,441	162,327	2,503	23449,71	3,667	77,860
120	3,161	77,329	3,432	109,203	2,612	47,558	3,753	172,951	2,730	25577,37	3,930	80,516
130	3,424	79,985	3,717	114,515	2,829	47,734	4,066	183,576	2,958	27705,03	4,193	83,172
140	3,687	82,641	4,003	119,828	3,047	47,909	4,378	194,201	3,185	29832,69	4,457	85,829
150	3,950	85,297	4,289	125,140	3,264	48,084	4,691	204,826	3,412	31960,35	4,720	88,485
160	4,214	87,953	4,575	130,452	3,481	48,259	5,003	215,450	3,639	34088,01	4,983	91,141
170	4,477	90,610	4,860	135,765	3,699	48,435	5,316	226,075	3,867	36215,67	5,246	93,797
180	4,740	93,266	5,146	141,077	3,916	48,610	5,628	236,700	4,094	38343,33	5,509	96,453
190	5,003	95,922	5,432	146,390	4,134	48,785	5,941	247,324	4,321	40470,99	5,772	99,109
200	5,266	98,578	5,717	151,702	4,351	48,961	6,253	257,949	4,549	42598,65	6,036	101,766
210	5,529	101,234	6,003	157,014	4,568	49,136	6,566	268,574	4,776	44726,31	6,299	104,422
220	5,793	103,891	6,289	162,327	4,786	49,311	6,878	279,199	5,003	46853,97	6,562	107,078
230	6,056	106,547	6,575	167,639	5,003	49,487	7,191	289,823	5,230	48981,62	6,825	109,734
240	6,319	109,203	6,860	172,951	5,221	49,662	7,503	300,448	5,458	51109,28	7,088	112,390
250	6,582	111,859	7,146	178,264	5,438	49,837	7,816	311,073	5,685	53236,94	7,351	115,047
260	6,845	114,515	7,432	183,576	5,655	50,013	8,128	321,698	5,912	55364,60	7,614	117,703
270	7,108	117,172	7,717	188,888	5,873	50,188	8,441	332,322	6,139	57492,26	7,878	120,359
280	7,372	119,828	8,003	194,201	6,090	50,363	8,753	342,947	6,367	59619,92	8,141	123,015

Tabuľka 2.17

Tepelný a difúzny odpor prídavných vrstiev existujúcej šikmej strechy s neobytným podkrovím č. 10

10 - Šikmá strecha existujúca s neobytným podkrovím								
Hrúbka tepelnej izolácie v [mm]	Penový polystyrén (EPS 70 )		Sklená minerálna vlna vo forme rolky (Classic 32, Isover Super Profi)		Sklená minerálna vlna vo forme rolky (Classic 39, Isover Domo, Isover Domo Comfort)		Fúkaná tepelná izolácia (Climatizer plus)	
	Tepelný odpor R W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor R <sub>d</sub> .10 <sup>9</sup> m/s	Tepelný odpor R W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor R <sub>d</sub> .10 <sup>9</sup> m/s	Tepelný odpor R W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor R <sub>d</sub> .10 <sup>9</sup> m/s	Tepelný odpor R W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor R <sub>d</sub> .10 <sup>9</sup> m/s
120	2,927	19,124	3,243	1,594	2,667	1,594	2,667	1,275
130	3,171	20,718	3,514	1,727	2,889	1,727	2,889	1,381
140	3,415	22,312	3,784	1,859	3,111	1,859	3,111	1,487
150	3,659	23,906	4,054	1,992	3,333	1,992	3,333	1,594
160	3,902	25,499	4,324	2,125	3,556	2,125	3,556	1,700
170	4,146	27,093	4,595	2,258	3,778	2,258	3,778	1,806
180	4,390	28,687	4,865	2,391	4,000	2,391	4,000	1,912
190	4,634	30,280	5,135	2,523	4,222	2,523	4,222	2,019
200	4,878	31,874	5,405	2,656	4,444	2,656	4,444	2,125
210	5,122	33,468	5,676	2,789	4,667	2,789	4,667	2,231
220	5,366	35,061	5,946	2,922	4,889	2,922	4,889	2,337
230	5,610	36,655	6,216	3,055	5,111	3,055	5,111	2,444
240	5,854	38,249	6,486	3,187	5,333	3,187	5,333	2,550
250	6,098	39,843	6,757	3,320	5,556	3,320	5,556	2,656
260	6,341	41,436	7,027	3,453	5,778	3,453	5,778	2,762
270	6,585	43,030	7,297	3,586	6,000	3,586	6,000	2,869
280	6,829	44,624	7,568	3,719	6,222	3,719	6,222	2,975
290	7,073	46,217	7,838	3,851	6,444	3,851	6,444	3,081
300	7,317	47,811	8,108	3,984	6,667	3,984	6,667	3,187
310	7,561	49,405	8,378	4,117	6,889	4,117	6,889	3,294
320	7,805	50,998	8,649	4,250	7,111	4,250	7,111	3,400
330	8,049	52,592	8,919	4,383	7,333	4,383	7,333	3,506
340	8,293	54,186	9,189	4,516	7,556	4,516	7,556	3,612

Tabuľka 2.18

Tepelný a difúzny odpor strešných vrstiev novej plochej strechy č. 11

11 - Plochá strecha nová so spádovou vrstvou z betónovej mazaniny										
Hrúbka tepelnej izolácie v [mm]	Penový polystyrén (EPS 100 S)		Extrudovaný polystyrén (XPS)		Kamenná minerálna vlna (Nobasil DDP, Isover S)		Izolačné dosky z tvrdenej polyuretánovej peny (Puren MV)		Dosky z penového skla (Foamglas T4+)	
	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s
140	3,728	164,080	4,044	201,266	3,088	129,347	4,419	275,639	3,226	29914,13
150	3,991	166,736	4,330	206,579	3,305	129,523	4,732	286,264	3,453	32041,79
160	4,255	169,392	4,615	211,891	3,522	129,698	5,044	296,889	3,680	34169,45
170	4,518	172,048	4,901	217,203	3,740	129,873	5,357	307,514	3,908	36297,11
180	4,781	174,704	5,187	222,516	3,957	130,049	5,669	318,138	4,135	38424,77
190	5,044	177,361	5,473	227,828	4,174	130,224	5,982	328,763	4,362	40552,43
200	5,307	180,017	5,758	233,140	4,392	130,399	6,294	339,388	4,590	42680,08
210	5,570	182,673	6,044	238,453	4,609	130,575	6,607	350,013	4,817	44807,74
220	5,834	185,329	6,330	243,765	4,827	130,750	6,919	360,637	5,044	46935,40
230	6,097	187,985	6,615	249,078	5,044	130,925	7,232	371,262	5,271	49063,06
240	6,360	190,642	6,901	254,390	5,261	131,101	7,544	381,887	5,499	51190,72
250	6,623	193,298	7,187	259,702	5,479	131,276	7,857	392,512	5,726	53318,38
260	6,886	195,954	7,473	265,015	5,696	131,451	8,169	403,136	5,953	55446,04
270	7,149	198,610	7,758	270,327	5,914	131,626	8,482	413,761	6,180	57573,70
280	7,412	201,266	8,044	275,639	6,131	131,802	8,794	424,386	6,408	59701,36
290	7,676	203,922	8,330	280,952	6,348	131,977	9,107	435,010	6,635	61829,02
300	7,939	206,579	8,615	286,264	6,566	132,152	9,419	445,635	6,862	63956,68
310	8,202	209,235	8,901	291,577	6,783	132,328	9,732	456,260	7,090	66084,34
320	8,465	211,891	9,187	296,889	7,001	132,503	10,044	466,885	7,317	68212,00
330	8,728	214,547	9,473	302,201	7,218	132,678	10,357	477,509	7,544	70339,66
340	8,991	217,203	9,758	307,514	7,435	132,854	10,669	488,134	7,771	72467,32
350	9,255	219,860	10,044	312,826	7,653	133,029	10,982	498,759	7,999	74594,98
360	9,518	222,516	10,330	318,138	7,870	133,204	11,294	509,384	8,226	76722,64



Tabuľka 2.19

Tepelný a difúzny odpor strešných vrstiev novej plochej strechy č. 12

12 - Plochá strecha nová so spádovou vrstvou z polystyrénbetónu										
Hrúbka tepelnej izolácie v [mm]	Penový polystyrén (EPS 100 S)		Extrudovaný polystyrén (XPS)		Kamenná minerálna vlna (Nobasil DDP, Isover S)		Izolačné dosky z tvrdenej polyuretánovej peny (Puren MV)		Dosky z penového skla (Foamglas T4+)	
	Tepelný odpor R W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor R <sub>d</sub> .10 <sup>9</sup> m/s	Tepelný odpor R W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor R <sub>d</sub> .10 <sup>9</sup> m/s	Tepelný odpor R W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor R <sub>d</sub> .10 <sup>9</sup> m/s	Tepelný odpor R W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor R <sub>d</sub> .10 <sup>9</sup> m/s	Tepelný odpor R W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor R <sub>d</sub> .10 <sup>9</sup> m/s
140	4,457	162,752	4,773	199,938	3,816	128,019	5,148	274,311	3,954	29912,80
150	4,720	165,408	5,058	205,251	4,034	128,195	5,460	284,936	4,182	32040,46
160	4,983	168,064	5,344	210,563	4,251	128,370	5,773	295,561	4,409	34168,12
170	5,246	170,720	5,630	215,875	4,468	128,545	6,085	306,186	4,636	36295,78
180	5,509	173,376	5,915	221,188	4,686	128,721	6,398	316,810	4,864	38423,44
190	5,773	176,033	6,201	226,500	4,903	128,896	6,710	327,435	5,091	40551,10
200	6,036	178,689	6,487	231,812	5,120	129,071	7,023	338,060	5,318	42678,76
210	6,299	181,345	6,773	237,125	5,338	129,247	7,335	348,684	5,545	44806,42
220	6,562	184,001	7,058	242,437	5,555	129,422	7,648	359,309	5,773	46934,08
230	6,825	186,657	7,344	247,749	5,773	129,597	7,960	369,934	6,000	49061,74
240	7,088	189,313	7,630	253,062	5,990	129,772	8,273	380,559	6,227	51189,39
250	7,352	191,970	7,915	258,374	6,207	129,948	8,585	391,183	6,454	53317,05
260	7,615	194,626	8,201	263,687	6,425	130,123	8,898	401,808	6,682	55444,71
270	7,878	197,282	8,487	268,999	6,642	130,298	9,210	412,433	6,909	57572,37
280	8,141	199,938	8,773	274,311	6,860	130,474	9,523	423,058	7,136	59700,03
290	8,404	202,594	9,058	279,624	7,077	130,649	9,835	433,682	7,364	61827,69
300	8,667	205,251	9,344	284,936	7,294	130,824	10,148	444,307	7,591	63955,35
310	8,931	207,907	9,630	290,248	7,512	131,000	10,460	454,932	7,818	66083,01
320	9,194	210,563	9,915	295,561	7,729	131,175	10,773	465,557	8,045	68210,67
330	9,457	213,219	10,201	300,873	7,947	131,350	11,085	476,181	8,273	70338,33
340	9,720	215,875	10,487	306,186	8,164	131,526	11,398	486,806	8,500	72465,99
350	9,983	218,531	10,773	311,498	8,381	131,701	11,710	497,431	8,727	74593,65
360	10,246	221,188	11,058	316,810	8,599	131,876	12,023	508,055	8,954	76721,31

Tabuľka 2.20

Tepelný a difúzny odpor strešných vrstiev novej šikmej strechy č. 13

13 - Šikmá strecha nová s obytným podkrovím						
Hrúbka tepelnej izolácie v [mm]	Kamenná minerálna vlna (Nobasil MPE)		Sklenná minerálna vlna vo forme rolky (Classic 39, Isover Domo, Isover Domo Comfort)		Sklenná minerálna vlna vo forme rolky (Classic 39, Isover Domo, Isover Domo Comfort)	
	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s
40+140	4,555	78,644	4,920	79,887	4,055	79,887
50+140	4,805	78,708	5,190	80,020	4,277	80,020
60+140	5,055	78,772	5,460	80,153	4,499	80,153
70+140	5,305	78,836	5,731	80,286	4,721	80,286
80+140	5,555	78,899	6,001	80,419	4,944	80,419
90+140	5,805	78,963	6,271	80,551	5,166	80,551
100+140	6,055	79,027	6,541	80,684	5,388	80,684
110+140	6,305	79,091	6,812	80,817	5,610	80,817
120+140	6,555	79,154	7,082	80,950	5,833	80,950
130+140	6,805	79,218	7,352	81,083	6,055	81,083
140+140	7,055	79,282	7,622	81,215	6,277	81,215
150+140	7,305	79,346	7,893	81,348	6,499	81,348
160+140	7,555	79,409	8,163	81,481	6,721	81,481
170+140	7,805	79,473	8,433	81,614	6,944	81,614
180+140	8,055	79,537	8,703	81,747	7,166	81,747
190+140	8,305	79,601	8,974	81,880	7,388	81,880
200+140	8,555	79,664	9,244	82,012	7,610	82,012
210+140	8,805	79,728	9,514	82,145	7,833	82,145
220+140	9,055	79,792	9,785	82,278	8,055	82,278
230+140	9,305	79,856	10,055	82,411	8,277	82,411
240+140	9,555	79,919	10,325	82,544	8,499	82,544
250+140	9,805	79,983	10,595	82,676	8,721	82,676
260+140	10,055	80,047	10,866	82,809	8,944	82,809

### 2.2.3 Strop nad nevykurovaným priestorom

V nasledujúcich tabuľkách je uvažovaný existujúci aj nový strop nad nevykurovaným priestorom zateplený rôznymi druhmi tepelnej izolácie s hrúbkou tepelnej izolácie v kroku 20 mm v rozpätí 40 mm až 260 mm.

Uvažuje sa s nasledovnými druhmi tepelnej izolácie:

- kamenná minerálna vlna s jednostrannou povrchovou úpravou silikátovým nástrekom (Smart wall FKD S C1),
- kamenná minerálna vlna s kolmou orientáciou vlákna (Isover NF333 V),
- minerálna tepelnoizolačná doska (Ytong Multipor DI),
- trojvrstvová drevovláknitá doska s cementovým spojivom a jadrom z MW - hr. cementovej dosky 5 mm (Tektalan HS, Krupizol),
- trojvrstvová drevovláknitá doska s cementovým spojivom a jadrom z EPS - hr. cementovej dosky 5 mm (Heratekta C3, Kombidoska).

Názvy konkrétnych výrobkov sú uvádzané len ako reprezentatívne pre uvažované vlastnosti. Údaje platia pre všetky výrobky s rovnakými vlastnosťami.

#### 2.2.3.1 Ceny zateplenia stropnej konštrukcie nad nevykurovaným priestorom

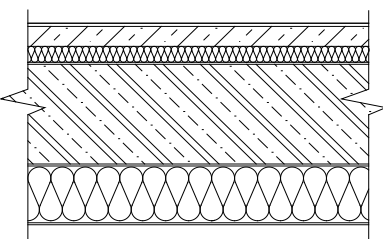
V nasledujúcej tabuľke 2.21 sú uvedené ceny zateplenia stropnej konštrukcie nad nevykurovaným priestorom. Uvedené ceny sú bez DPH v €/m<sup>2</sup> so zohľadnením hrúbky a druhu tepelnej izolácie a dĺžky rozperných kotiev.

#### **Do ceny 1 m<sup>2</sup> zateplenia stropu sa započítavajú nasledujúce položky:**

- skladba zateplenia zo spodnej strany stropu nad nevykurovaným priestorom:
  - o lepiaca malta hr. 5 mm,
  - o tepelná izolácia hr. 40 mm až 260 mm,
- kotviace prvky pre kotvenie tepelnej izolácie (okrem TI dosiek Ytong Multipor),
- očistenie povrchu stropu (platí len pre obnovu),
- montáž a demontáž pomocného lešenia,
- prenájom pomocného lešenia,
- presuny jednotlivých materiálov.

Tabuľka 2.21

Cena zateplenia nového aj existujúceho stropu nad nevykurovaným priestorom rôznymi druhmi a hrúbkami tepelnoizolačných materiálov

14 - Nový aj existujúci strop nad nevykurovaným priestorom												
	Skladba novej alebo pôvodnej podlahy, ŽB strop hr. 150 mm + <b>podhľad s tepelnoizolačnými doskami</b> (lepené + mechanické kotvenie 2 ks/m <sup>2</sup> tanierová natĺkacia rozper. kotva, hĺbka kotvenia 25 mm) - dĺžka kotvy 65 až 125 mm *) v prípade Ytong Multipor nie je potrebné mechanické kotvenie rozperkami				Skladba novej alebo pôvodnej podlahy, ŽB strop hr. 150 mm + <b>podhľad s tepelnoizolačnými doskami</b> (lepené + mechanické kotvenie 2 ks/m <sup>2</sup> tanierová natĺkacia rozper. kotva, hĺbka kotvenia 25 mm) - dĺžka kotvy 145 až 205 mm *) v prípade Ytong Multipor nie je potrebné mechanické kotvenie rozpernými kotvami				Skladba novej alebo pôvodnej podlahy, ŽB strop hr. 150 mm + <b>podhľad s tepelnoizolačnými doskami</b> (lepené + mechanické kotvenie 2 ks/m <sup>2</sup> tanierová natĺkacia rozper. kotva hĺbka kotvenia 25 mm) - dĺžka kotvy 225 až 285 mm *) v prípade Ytong Multipor nie je potrebné mechanické kotvenie rozpernými kotvami			
	Hrúbka tepelnej izolácie v [mm] <sup>*)</sup>	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
Cena €/m <sup>2</sup> kamenná minerálna vlna s jednostrannou povrchovou úpravou silikátovým nástrekom (Smart wall FKD S C1)	26,86	28,49	30,01	31,79	33,71	35,60	37,67	39,68	41,83	43,93	44,27	48,21
Cena €/m <sup>2</sup> kamenná minerálna vlna s kolmou orientáciou vlákna (Isover NF333 V)	28,48	32,01	35,45	38,87	42,29	45,66	49,22	52,73	56,37	59,96	63,64	67,26
Cena €/m <sup>2</sup> minerálna tepelnoizolačná doska (Ytong Multipor DI) *)	27,88	28,82	31,58	33,88	36,64	38,96	41,71	44,00	48,17	51,30	54,49	57,64
Cena €/m <sup>2</sup> trojvrstvá drevovláknitá doska s cementovým spojivom a jadrom z MW - hr. cementovej dosky 5 mm (Tektalan HS, Krupizol)	30,79	35,52	40,13	44,74	49,34	53,80	58,64	63,33	68,16	72,93	77,80	82,55
Cena €/m <sup>2</sup> trojvrstvá drevovláknitá doska s cementovým spojivom a jadrom z EPS - hr. cementovej dosky 5 mm (Heratekta C3, Kombidoska)	28,28	31,74	35,10	38,45	41,79	45,10	48,58	52,01	55,58	59,09	62,71	66,19

Pozn: Uvádzané sú rozpočtové ceny. Konkrétne výrobky sú uvádzané len ako príklad pre uvažované vlastnosti.

\*) Ak sa pre konkrétny výrobok uvedená hrúbka nedodáva, potrebná hrúbka sa dosiahne vrstvením tepelnej izolácie.

### 2.2.3.2 Parametre stavebných materiálov

V tabuľke 2.22 sú uvedené hodnoty fyzikálnych veličín stavebných materiálov použitých na zateplenie stropu nad nevykurovaným priestorom. Hodnoty sú spracované podľa technickej normy STN 73 0540 – 3: 2012 [4] a parametrov, ktoré uvádzajú výrobcovia stavebných materiálov.

Vlastnosti sú uvažované pre uvádzané výrobky a platia pre všetky výrobky, s rovnakými vlastnosťami.

Tabuľka 2.22

Parametre stavebných materiálov jednotlivých vrstiev zateplenia stropu nad nevykurovaným priestorom

Strop nad nevykurovaným priestorom						
Materiál	Objemová hmotnosť $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Návrhová hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti $\lambda$ W/(m.K) pre stavebné konštrukcie		Merná tepelná kapacita $c$ J/(kg.K)	Faktor difúzneho odporu $\mu$ (1)	Súčiniteľ difúzie vodnej pary $\delta \cdot 10^9$ s
		vonkajšie	vnútorné			
Kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD)	150	0,045	0,041	od 880 do 1150	3,3	0,057042
Kamenná minerálna vlna s jednostrannou povrchovou úpravou silikátovým nástrekom (Smart wall FKD S C1)	115	0,041	0,038	od 880 do 1150	3,3	0,057042
Kamenná minerálna vlna s kolmou orientáciou vlákna (Isover NF333 V)	85	0,048	0,045	920	2,0	0,094120
Minerálna tepelnoizolačná doska (Ytong Multipor DI)	115	0,045	-	1300	3,0	0,062747
Penový polystyrén	15	0,041	0,039	1270	30	0,006275
Drevovláknitá doska s cementom	300	0,110	0,100	1580	6,5	0,028960
Lepiaca malta	1600	0,70	-	920	50	0,003765

### 2.2.3.3 Tepelný a difúzny odpor zateplenia stropu nad nevykurovaným priestorom

V tabuľke 2.23 sú uvedené tepelné odpory a difúzne odpory skladby zateplenia stropu nad nevykurovaným priestorom v závislosti od druhu a hrúbky tepelnej izolácie. Hrúbka tepelnej izolácie je navrhnutá tak, aby konštrukcia dosiahla nákladovo optimálnu hodnotu súčiniteľa prechodu tepla  $U = 0,37 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$  pre strop s tepelným tokom zhora nadol medzi vnútornými priestormi s rozdielnou teplotou vnútorného vzduchu v oddelených priestoroch do 20 K podľa [22]. Nákladovo optimálna hodnota tepelného odporu pre strop s tepelným tokom zhora nadol medzi vnútornými priestormi s rozdielnou teplotou vnútorného vzduchu v oddelených priestoroch do 20 K je  $R = 2,4 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ . Vzhľadom na veľmi rozdielne usporiadanie stavebných konštrukcií, ich podiel na ploche stavebných konštrukcií, ktorými sa uskutočňujú tepelné straty, odporúča sa rozdielne podmienky teplotných rozdielov susediacich priestorov navrhovať deliace konštrukcie (steny a stropy) tak, aby sa splnili požiadavky podľa STN 73 0540-2: 2012, ktoré sú stanovené pre ultranízkoenergetickú úroveň výstavby.

Tabuľka 2.23

Tepelný a difúzny odpor zateplenia nového aj existujúceho stropu nad nevykurovaným priestorom č. 14

14 - Nový aj existujúci strop nad nevykurovaným priestorom										
Hrúbka tepelnej izolácie v [mm]	Kamenná minerálna vlna s jednostrannou povrchovou úpravou silikátovým nástrekom (Smart wall FKD S C1)		Kamenná minerálna vlna s kolmou orientáciou vlákna (Isover NF333 V)		Minerálna tepelnoizolačná doska (Ytong Multipor DI)		Trojvrstvá drevovláknitá doska s cement. spojivom a jadrom z MW - hr. cement. dosky 5 mm (Tektalan HS, Krupizol)		Trojvrstvá drevovláknitá doska s cement. spojivom a jadrom z EPS - hr. cement. dosky 5 mm (Heratekta C3, Kombidoska)	
	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s
40	0,983	186,634	0,840	1,753	0,896	1,966	0,987	2,375	1,074	8,048
50	1,227	186,809	1,049	1,859	1,118	2,125	1,209	2,550	1,318	9,642
60	1,471	186,985	1,257	1,966	1,340	2,284	1,431	2,725	1,561	11,236
70	1,714	187,160	1,465	2,072	1,563	2,444	1,654	2,901	1,805	12,829
80	1,958	187,335	1,674	2,178	1,785	2,603	1,876	3,076	2,049	14,423
90	2,202	187,511	1,882	2,284	2,007	2,762	2,098	3,251	2,293	16,017
100	2,446	187,686	2,090	2,391	2,229	2,922	2,320	3,426	2,537	17,610
110	2,690	187,861	2,299	2,497	2,452	3,081	2,542	3,602	2,781	19,204
120	2,934	188,037	2,507	2,603	2,674	3,241	2,765	3,777	3,025	20,798
130	3,178	188,212	2,715	2,709	2,896	3,400	2,987	3,952	3,269	22,392
140	3,422	188,387	2,924	2,816	3,118	3,559	3,209	4,128	3,513	23,985
150	3,666	188,562	3,132	2,922	3,340	3,719	3,431	4,303	3,757	25,579
160	3,910	188,738	3,340	3,028	3,563	3,878	3,654	4,478	4,000	27,173
170	4,153	188,913	3,549	3,134	3,785	4,037	3,876	4,654	4,244	28,766
180	4,397	189,088	3,757	3,241	4,007	4,197	4,098	4,829	4,488	30,360
190	4,641	189,264	3,965	3,347	4,229	4,356	4,320	5,004	4,732	31,954
200	4,885	189,439	4,174	3,453	4,452	4,516	4,542	5,180	4,976	33,547
210	5,129	189,614	4,382	3,559	4,674	4,675	4,765	5,355	5,220	35,141
220	5,373	189,790	4,590	3,666	4,896	4,834	4,987	5,530	5,464	36,735
230	5,617	189,965	4,799	3,772	5,118	4,994	5,209	5,705	5,708	38,329
240	5,861	190,140	5,007	3,878	5,340	5,153	5,431	5,881	5,952	39,922
250	6,105	190,316	5,215	3,984	5,563	5,312	5,654	6,056	6,196	41,516
260	6,349	190,491	5,424	4,091	5,785	5,472	5,876	6,231	6,440	43,110

## 2.2.4 Strop nad exteriérom

V nasledujúcich tabuľkách sa uvažoval existujúci aj nový strop nad exteriérom zateplený tepelnoizolačným kontaktným systémom (ETICS) s rôznymi druhmi tepelnej izolácie s hrúbkou tepelnej izolácie v kroku 20 mm v rozsahu 140 mm až 360 mm.

Uvažuje sa s nasledovnými druhmi tepelnej izolácie:

- kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD),
- kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD S, Isover TF profi).

Názvy konkrétnych výrobkov sú uvádzané len ako reprezentatívne pre uvažované vlastnosti. Údaje platia pre všetky výrobky s rovnakými vlastnosťami.

### 2.2.4.1 Ceny zateplenia stropnej konštrukcie nad exteriérom

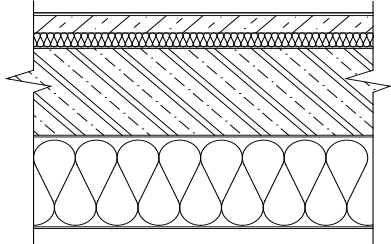
V nasledujúcej tabuľke 2.24 sú uvedené ceny zateplenia stropnej konštrukcie nad exteriérom tepelnoizolačným kontaktným systémom (ETICS). Uvedené ceny sú bez DPH v €/m<sup>2</sup> so zohľadnením hrúbky a druhu tepelnej izolácie a dĺžky rozperných kotiev.

**Do ceny 1 m<sup>2</sup> zateplenia stropu tepelnoizolačným kontaktným systémom sa započítavajú nasledujúce položky:**

- skladba ETICS pre zateplenie stropu nad exteriérom:
  - o lepiaca malta hr. 5 mm,
  - o tepelná izolácia hr. 140 mm až 360 mm,
  - o malta výstužnej vrstvy so sieťkou hr. 5 mm,
  - o silikónová omietka, veľkosť zrna 2 mm hr. 2 mm;
- kotviace prvky pre kotvenie tepelnej izolácie.
- očistenie povrchu stropu (platí len pre obnovu),
- montáž a demontáž pomocného lešenia,
- prenájom pomocného lešenia,
- presuny jednotlivých materiálov,
- presuny odpadu zo stavby a poplatok za skladovanie.

Tabuľka 2.24

Cena zateplenia ETICS nového aj existujúceho stropu nad exteriérom rôznymi druhmi a hrúbkami tepelnoizolačných materiálov

15 - Nový aj existujúci strop nad exteriérom												
	Skladba novej alebo pôvodnej podlahy, stropná žb doska + <b>z exteriéru (podhľad) zateplenie ETICS - tepelnoizolačné dosky</b> (lepené + mechanické kotvenie 6 ks/m <sup>2</sup> tanierová natíkácia rozperná kotva, hĺbka kotvenia 25 mm) - dĺžka rozpernej kotvy 165 až 225 mm				Skladba novej alebo pôvodnej podlahy, stropná žb doska + <b>z exteriéru (podhľad) zateplenie ETICS - tepelnoizolačné dosky</b> (lepené + mechanické kotvenie 6 ks/m <sup>2</sup> tanierová natíkácia rozperná kotva, hĺbka kotvenia 25 mm) - dĺžka rozpernej kotvy 245 až 305 mm				Skladba novej alebo pôvodnej podlahy, stropná žb doska + <b>z exteriéru (podhľad) zateplenie ETICS - tepelnoizolačné dosky</b> (lepené + mechanické kotvenie 6 ks/m <sup>2</sup> tanierová natíkácia rozperná kotva, hĺbka kotvenia 25 mm) - dĺžka rozpernej kotvy 325 až 385 mm			
Hrúbka tepelnej izolácie v [mm] <sup>*)</sup>	<b>140</b>	<b>160</b>	<b>180</b>	<b>200</b>	<b>220</b>	<b>240</b>	<b>260</b>	<b>280</b>	<b>300</b>	<b>320</b>	<b>340</b>	<b>360</b>
Cena €/m <sup>2</sup> <b>kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD)</b>	62,81	66,72	70,25	74,33	78,32	82,64	86,49	90,34	94,21	98,23	102,08	106,10
Cena €/m <sup>2</sup> <b>kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD S, Isover TF profi)</b>	66,15	70,56	74,73	79,15	83,62	88,33	92,68	97,03	101,48	105,84	110,19	114,64

Pozn: Uvádzané sú rozpočtové ceny. Konkrétne výrobky sú uvádzané len ako príklad pre uvažované vlastnosti.

\* Ak sa pre konkrétny výrobok uvedená hrúbka nedodáva, potrebná hrúbka sa dosiahne vrstvením tepelnej izolácie.



#### 2.2.4.2 Parametre stavebných materiálov

V tabuľke 2.25 sú uvedené hodnoty fyzikálnych veličín stavebných materiálov tepelnoizolačného kontaktného systému (ETICS) pre zateplenie stropu nad exteriérom. Hodnoty sú spracované s podľa technickej normy STN 73 0540 – 3: 2012 [4] a parametrov, ktoré uvádzajú výrobcovia stavebných materiálov.

Vlastnosti sú uvažované pre uvádzané výrobky a platia pre všetky výrobky, s rovnakými vlastnosťami.

Tabuľka 2.25

Parametre stavebných materiálov jednotlivých vrstiev tepelnoizolačného kontaktného systému ETICS pre zateplenie stropu nad exteriérom

Strop nad exteriérom						
Materiál	Objemová hmotnosť $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Návrhová hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti $\lambda$ W/(m.K) pre stavebné konštrukcie		Merná tepelná kapacita $c$ J/(kg.K)	Faktor difúzneho odporu $\mu$ [1]	Súčiniteľ difúzie vodnej pary $\delta \cdot 10^9$ s
		vonkajšie	vnútorné			
Kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD)	150	0,045	0,041	od 880 do 1150	3,3	0,057042
Kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD S, Isover TF profi)	115	0,041	0,038	od 880 do 1150	2,3	0,081844
Lepiaca malta	1600	0,70	-	920	50	0,003765
Malta výstužnej vrstvy	1600	0,70	-	-	50	0,003765
Silikónová omietka, plnivo 2 mm	1800	0,70	-	-	80	0,002353

#### 2.2.4.3 Tepelný a difúzny odpor kontaktného tepelnoizolačného systému ETICS zateplenia stropu nad exteriérom

V tabuľke 2.26 sú uvedené tepelné odpory a difúzne odpory tepelnoizolačného kontaktného systému (ETICS) pre zateplenie stropu nad exteriérom v závislosti od druhu a hrúbky tepelnej izolácie. Hrúbka tepelnej izolácie je navrhnutá tak, aby stavebná konštrukcia dosiahla nákladovo optimálnu hodnotu súčiniteľa prechodu tepla  $U = 0,18$  W/(m<sup>2</sup>.K) pre strop nad exteriérom podľa [22]. Nákladovo optimálna hodnota tepelného odporu pre strop nad exteriérom je  $R = 5,3$  m<sup>2</sup>.KW.

Tabuľka 2.26

Tepelný a difúzny odpor tepelnoizolačného kontaktného systému ETICS zateplenia stropu nad exteriérom č. 15

15 - Nový aj existujúci strop nad exteriérom				
Hrúbka tepelnej izolácie v [mm]	Kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD)		Kamenná minerálna vlna (Nobasil FKD S, Isover TF profi)	
	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s
140	3,128	5,960	3,432	5,217
150	3,350	6,136	3,676	5,339
160	3,573	6,311	3,920	5,461
170	3,795	6,486	4,163	5,583
180	4,017	6,662	4,407	5,705
190	4,239	6,837	4,651	5,828
200	4,462	7,012	4,895	5,950
210	4,684	7,188	5,139	6,072
220	4,906	7,363	5,383	6,194
230	5,128	7,538	5,627	6,316
240	5,350	7,714	5,871	6,439
250	5,573	7,889	6,115	6,561
260	5,795	8,064	6,359	6,683
270	6,017	8,239	6,603	6,805
280	6,239	8,415	6,846	6,927
290	6,462	8,590	7,090	7,050
300	6,684	8,765	7,334	7,172
310	6,906	8,941	7,578	7,294
320	7,128	9,116	7,822	7,416
330	7,350	9,291	8,066	7,538
340	7,573	9,467	8,310	7,660
350	7,795	9,642	8,554	7,783
360	8,017	9,817	8,798	7,905

## 2.2.5 Podlaha na teréne

V nasledujúcich tabuľkách je uvedená podlaha na teréne bez podlahového vykurovania a s podlahovým vykurovaním. V skladbe podlahy sa uvažuje s rôznymi druhmi tepelnej izolácie s hrúbkou v kroku 20 mm v rozpätí 40 mm až 260 mm.

Uvažuje sa s nasledovnými druhmi tepelnej izolácie:

- *podlaha na teréne bez podlahového vykurovania:*
  - o penový polystyrén (EPS 100 S),
  - o penový polystyrén s grafitom (Isover Neofloor 100),
  - o extrudovaný polystyrén (XPS),
  - o kamenná minerálna vlna (Nobasil PVT, Isover T-N, Isover Stropoterm),
  - o kamenná minerálna vlna (Nobasil PTE, Isover N);
- *podlaha na teréne s podlahovým vykurovaním:*
  - o penový polystyrén (EPS 100 S),
  - o penový polystyrén s grafitom (Isover Neofloor 100),
  - o extrudovaný polystyrén (XPS).

Názvy konkrétnych výrobkov sú uvádzané len ako reprezentatívne pre uvažované vlastnosti. Údaje platia pre všetky výrobky s rovnakými vlastnosťami.

### 2.2.5.1 Ceny skladieb nových podláh na teréne

V tabuľkách 2.27 a 2.28 sú uvedené ceny skladieb nových podláh na teréne (vrstvy nad hydroizoláciou). Uvedené ceny sú bez DPH v €/m<sup>2</sup> so zohľadnením hrúbky a druhu tepelnej izolácie.

***Do ceny 1 m<sup>2</sup> podlahy na teréne bez podlahového vykurovania sa započítavajú nasledujúce položky:***

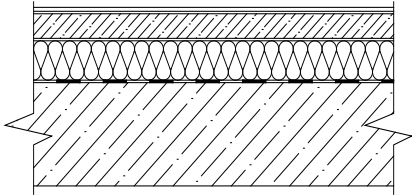
- skladba podlahy na teréne:
  - o tepelná izolácia hr. 40 mm až 260 mm,
  - o hydroizolačná fólia proti zatečeniu,
  - o cementový poter s Kari sieťou hr. 50 mm,
  - o lepidlo hr. 5 mm,
  - o keramická dlažba hr. 8 mm;
- presuny jednotlivých materiálov.

***Do ceny 1 m<sup>2</sup> podlahy na teréne s podlahovým vykurovaním sa započítavajú nasledujúce položky:***

- skladba podlahy na teréne s podlahovým vykurovaním:
  - o tepelná izolácia hr. 40 mm až 260 mm,
  - o systémová doska pre podlahové vykurovanie,
  - o cementový poter s Kari sieťou hr. 60 mm (priemer),
  - o lepidlo hr. 5 mm,
  - o keramická dlažba hr. 8 mm;
- rozvody vykurovacej vody v podlahe,
- presuny jednotlivých materiálov.

Tabuľka 2.27

Cena novej podlahy na teréne bez podlahového vykurovania zateplenej rôznymi druhmi a hrúbkami tepelnoizolačných materiálov

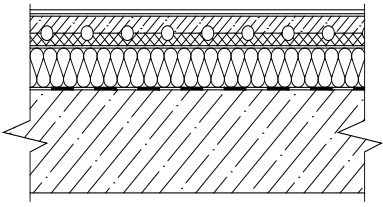
16 - Nová podlaha na teréne bez podlahového vykurovania												
	Podkladný betón, hydroizolácia + tepelnoizolačné dosky, hydroizolačná fólia proti zatečeniu, cementový poter hr. 50 mm s Kari sieťou, lepidlo, keramická dlažba											
Hrúbka tepelnej izolácie v [mm] *)	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260
Cena €/m <sup>2</sup> <b>penový polystyrén (EPS 100 S)</b>	71,45	72,96	74,47	75,97	77,47	78,97	80,47	81,97	83,47	84,97	86,47	87,97
Cena €/m <sup>2</sup> <b>penový polystyrén s grafitom (Isover Neofloor 100)</b>	73,89	76,59	79,29	81,99	84,69	87,39	90,09	92,79	95,49	98,19	100,89	103,59
Cena €/m <sup>2</sup> <b>extrudovaný polystyrén (XPS)</b>	77,57	82,14	86,71	91,31	95,91	100,51	105,11	109,71	114,31	118,91	123,51	128,11
Cena €/m <sup>2</sup> <b>kamenná minerálna vlna (Nobasil PVT, Isover T-N, Isover Stropoterm)</b>	79,59	85,06	89,52	95,53	100,93	106,53	112,13	117,73	123,33	128,93	134,53	140,13
Cena €/m <sup>2</sup> <b>kamenná minerálna vlna (Nobasil PTE, Isover N)</b>	75,54	78,99	82,49	85,99	89,49	92,99	96,49	99,99	103,49	106,99	110,49	113,99

Pozn: Uvádzané sú rozpočtové ceny. Konkrétne výrobky sú uvádzané len ako príklad pre uvažované vlastnosti.

\* Ak sa pre konkrétny výrobok uvedená hrúbka nedodáva, potrebná hrúbka sa dosiahne vrstvením tepelnej izolácie.

Tabuľka 2.28

Cena novej podlahy na teréne s podlahovým vykurovaním zateplenej rôznymi druhmi a hrúbkami tepelnoizolačných materiálov

17 - Nová podlaha na teréne s podlahovým vykurovaním												
	Podkladný betón, hydroizolácia + tepelnoizolačné dosky, systémová doska pre podlahové vykurovanie, cementový poter priemernej hr. 60 mm s Kari sieťou, lepidlo, keramická dlažba											
Hrúbka tepelnej izolácie v [mm] <sup>*)</sup>	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260
Cena €/m <sup>2</sup> <b>penový polystyrén (EPS 100 S)</b>	112,59	114,10	115,61	117,11	118,61	120,11	121,61	123,11	124,61	126,11	127,61	129,11
Cena €/m <sup>2</sup> <b>penový polystyrén s grafitom (Isover Neofloor 100)</b>	115,03	117,73	120,43	123,13	125,83	128,53	131,23	133,93	136,63	139,33	142,03	144,73
Cena €/m <sup>2</sup> <b>extrudovaný polystyrén (XPS)</b>	118,71	123,28	127,85	132,45	137,05	141,65	146,25	150,85	155,45	160,05	164,65	169,25

Pozn: Uvádzané sú rozpočtové ceny. Konkrétne výrobky sú uvádzané len ako príklad pre uvažované vlastnosti.

\* Ak sa pre konkrétny výrobok uvedená hrúbka nedodáva, potrebná hrúbka sa dosiahne vrstvením tepelnej izolácie.

### 2.2.5.2 Parametre stavebných materiálov

V tabuľke 2.29 sú uvedené hodnoty fyzikálnych veličín stavebných materiálov použitých na realizáciu nových podláh na teréne. Hodnoty sú spracované s ohľadom na normu STN 73 0540 – 3: 2012 [4] a parametre, ktoré uvádzajú výrobcovia stavebných materiálov.

Názvy konkrétnych výrobkov sú uvádzané len ako reprezentatívne pre uvažované vlastnosti. Údaje platia pre všetky výrobky s rovnakými vlastnosťami.

Tabuľka 2.29

Parametre stavebných materiálov jednotlivých vrstiev nových podláh na teréne

Podlaha na teréne						
Materiál	Objemová hmotnosť $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Návrhová hodnota súčiniteľa tepelnej vodivosti $\lambda$ W/(m.K) pre stavebné konštrukcie		Merná tepelná kapacita $c$ J/(kg.K)	Faktor difúzneho odporu $\mu$ [1]	Súčiniteľ difúzie vodnej pary $\delta \cdot 10^9$ s
		vonkajšie	vnútorné			
Penový polystyrén (EPS 100 S)	20	0,038	0,037	1270	50	0,003765
Penový polystyrén s grafitom (Isover Neofloor 100)	15	0,036	0,035	1270	30	0,006275
Extrudovaný polystyrén (XPS)	32	0,035	0,035	2060	100	0,001882
Kamenná minerálna vlna (Nobasil PVT, Isover T-N, Isover Stropoterm)	155	0,046	0,042	od 880 do 1150	3,3	0,057042
Kamenná minerálna vlna (Nobasil PTE, Isover N)	115	0,041	0,038	od 880 do 1150	2,3	0,081844
Hydroizolácia fólia z PVC 0,5 mm	1400	0,16	0,16	960	16700	0,000011
Cementový poter	2000	1,16	1,02	840	19	0,009907
Keramická dlažba	2000	-	1,01	840	200,0	0,000941

### 2.2.5.3 Tepelný a difúzny odpor podlahy na teréne

V tabuľkách 2.30 a 2.31 sú uvedené tepelné odpory a difúzne odpory skladby podláh na teréne v závislosti od druhu a hrúbky tepelnej izolácie. Hrúbka tepelnej izolácie je navrhnutá tak, aby stavebná konštrukcia dosiahla odporúčanú hodnotu tepelného odporu pre podlahu na teréne  $R = 2,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  podľa STN 73 0540 – 2:2012 [3].

Tabuľka 2.30

Tepelný a difúzny odpor podlahových vrstiev novej podlahy na teréne bez podlahového vykurovania č. 16

16 - Nová podlaha na teréne bez podlahového vykurovania										
Hrúbka tepelnej izolácie v [mm]	Penový polystyrén (EPS 100 S)		Penový polystyrén s grafitom (Isover Neofloor 100)		Extrudovaný polystyrén (XPS)		Kamenná minerálna vlna (Nobasil PVT, Isover T-N, Isover Stropoterm)		Kamenná minerálna vlna (Nobasil PTE, Isover N)	
	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s
40	1,114	70,954	1,172	66,704	1,204	81,579	0,931	61,030	1,037	60,818
50	1,377	73,610	1,450	68,298	1,490	86,891	1,148	61,206	1,281	60,940
60	1,640	76,266	1,728	69,891	1,776	92,203	1,366	61,381	1,525	61,062
70	1,903	78,922	2,006	71,485	2,061	97,516	1,583	61,556	1,769	61,184
80	2,167	81,579	2,284	73,079	2,347	102,828	1,800	61,732	2,013	61,307
90	2,430	84,235	2,561	74,672	2,633	108,140	2,018	61,907	2,256	61,429
100	2,693	86,891	2,839	76,266	2,918	113,453	2,235	62,082	2,500	61,551
110	2,956	89,547	3,117	77,860	3,204	118,765	2,453	62,258	2,744	61,673
120	3,219	92,203	3,395	79,454	3,490	124,078	2,670	62,433	2,988	61,795
130	3,482	94,860	3,672	81,047	3,776	129,390	2,887	62,608	3,232	61,918
140	3,746	97,516	3,950	82,641	4,061	134,702	3,105	62,783	3,476	62,040
150	4,009	100,172	4,228	84,235	4,347	140,015	3,322	62,959	3,720	62,162
160	4,272	102,828	4,506	85,828	4,633	145,327	3,540	63,134	3,964	62,284
170	4,535	105,484	4,784	87,422	4,918	150,639	3,757	63,309	4,208	62,406
180	4,798	108,140	5,061	89,016	5,204	155,952	3,974	63,485	4,452	62,528
190	5,061	110,797	5,339	90,609	5,490	161,264	4,192	63,660	4,695	62,651
200	5,324	113,453	5,617	92,203	5,776	166,577	4,409	63,835	4,939	62,773
210	5,588	116,109	5,895	93,797	6,061	171,889	4,627	64,011	5,183	62,895
220	5,851	118,765	6,172	95,391	6,347	177,201	4,844	64,186	5,427	63,017
230	6,114	121,421	6,450	96,984	6,633	182,514	5,061	64,361	5,671	63,139
240	6,377	124,078	6,728	98,578	6,918	187,826	5,279	64,537	5,915	63,262
250	6,640	126,734	7,006	100,172	7,204	193,138	5,496	64,712	6,159	63,384
260	6,903	129,390	7,284	101,765	7,490	198,451	5,713	64,887	6,403	63,506

Tabuľka 2.31

Tepelný a difúzny odpor podlahových vrstiev novej podlahy na teréne s podlahovým vykurovaním č. 17

17 - Nová podlaha na teréne s podlahovým vykurovaním						
Hrúbka tepelnej izolácie v [mm]	Penový polystyrén (EPS 100 S)		Penový polystyrén s grafitom (Isover Neofloor 100)		Extrudovaný polystyrén (XPS)	
	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s	Tepelný odpor $R$ W/(m <sup>2</sup> .K)	Difúzny odpor $R_d \cdot 10^9$ m/s
40	1,123	71,963	1,181	67,713	1,213	82,588
50	1,386	74,619	1,459	69,307	1,498	87,900
60	1,649	77,276	1,737	70,901	1,784	93,213
70	1,912	79,932	2,014	72,494	2,070	98,525
80	2,175	82,588	2,292	74,088	2,356	103,837
90	2,438	85,244	2,570	75,682	2,641	109,150
100	2,701	87,900	2,848	77,276	2,927	114,462
110	2,965	90,557	3,125	78,869	3,213	119,775
120	3,228	93,213	3,403	80,463	3,498	125,087
130	3,491	95,869	3,681	82,057	3,784	130,399
140	3,754	98,525	3,959	83,650	4,070	135,712
150	4,017	101,181	4,237	85,244	4,356	141,024
160	4,280	103,837	4,514	86,838	4,641	146,336
170	4,544	106,494	4,792	88,431	4,927	151,649
180	4,807	109,150	5,070	90,025	5,213	156,961
190	5,070	111,806	5,348	91,619	5,498	162,273
200	5,333	114,462	5,625	93,213	5,784	167,586
210	5,596	117,118	5,903	94,806	6,070	172,898
220	5,859	119,775	6,181	96,400	6,356	178,211
230	6,123	122,431	6,459	97,994	6,641	183,523
240	6,386	125,087	6,737	99,587	6,927	188,835
250	6,649	127,743	7,014	101,181	7,213	194,148
260	6,912	130,399	7,292	102,775	7,498	199,460



## 2.2.6 Otvorové konštrukcie

V tabuľke 2.32 sú uvedené charakteristiky a parametre otvorových konštrukcií. Hodnoty sú spracované na základe podkladov, ktoré uvádzajú výrobcovia okenných konštrukcií.

Tabuľka 2.32

Parametre a ceny otvorových konštrukcií.

Obchodný názov okna	Konštrukcia okna (plastové/hliníkové)	Názov a typ rámu (trojkomorový, päťkomorový, ...iný)	Názov a typ zasklenia (dvojsklo/trojsklo, hrúbky, vrstvy, výplň plynom)	Súčiniteľ prechodu tepla rámu $U_f$	Súčiniteľ prechodu tepla zasklenia $U_g$	Lineárny stratový súčiniteľ $\psi$ a/alebo typ dištančnej lišty	Celková priepustnosť slnečnej energie zasklenia $g$	Približná cena okna rozmerov š. 2,1 x v. 1,5 m 3-krídlove (krajné krídla otváravo-sklopné, stredné otváravé) (celková cena s prácou, oplechovaním, parapetmi) v € bez DPH		
								s osadením s PUR penou	s osadením s páskami	s osadením bez pások
				W/(m <sup>2</sup> .K)	W/(m <sup>2</sup> .K)	W/(m.K)				
FENESTRA STANDARD	plastové	päťkomorový	4-16-4 Argón	1,30	1,1	0,077	0,63	367,45		-
FENESTRA STANDARD	plastové	päťkomorový	4-16-4 Argón	1,30	1,1	0,077	0,63		402,51	-
FENESTRA GENE0 3+	kompozit	šesťkomorový	4-16-4-16-4 Argón	0,98	0,6	0,042	0,50	486,14		-
FENESTRA GENE0 3+	kompozit	šesťkomorový	4-16-4-16-4 Argón	0,98	0,6	0,042	0,50		521,20	-
SLOVAKTUAL:										
BASIC	plastové	ID 4000 (5 k.)	2-sklo 24 mm	1,30	1,1	0,077	0,63	322,00	395,00	322,00
STANDARD OL	plastové	ID 5000 (5 k.)	2-sklo 24 mm	1,20	1,1	0,077	0,63	371,00	445,00	371,00
STANDARD OL+	plastové	ID 5000 (5 k.)	3-sklo 36 mm	1,20	0,7	0,030	0,50	398,00	471,00	398,00
PASSIV HL (6 komorový)	plastové	ID 8000 (6 k.)	3-sklo 44 mm	1,00	0,6	0,030	0,50	449,00	522,00	449,00
PASSIV OL (6 komorový)	plastové	ID 8000 (6 k.)	3-sklo 44 mm	1,00	0,6	0,030	0,50	449,00	522,00	449,00
PASSIV HL (8 komorový)	plastové	ID 8000 (8 k.)	3-sklo 48 mm	0,94	0,5	0,030	0,50	470,00	544,00	470,00
PASSIV OL (8 komorový)	plastové	ID 8000 (8 k.)	3-sklo 48 mm	0,94	0,5	0,030	0,50	470,00	544,00	470,00
HEROAL 65	hliníkové	heroal65	2-sklo 24 mm	2,50	1,1	0,077	0,63	821,00	894,00	821,00
HEROAL 72	hliníkové	heroal72	3-sklo 44 mm	1,60	0,6	0,030	0,50	888,00	961,00	888,00

Pozn: Uvádzané sú rozpočtové ceny. Konkrétne výrobky sú uvádzané len ako príklad pre uvažované vlastnosti.

## 2.3 Životnosti stavebných výrobkov a technických systémov

Nákladovo efektívne opatrenia na zlepšenie energetickej hospodárnosti budov sa rozlišujú podľa kategórie budov a do úvahy sa berie životnosť jednotlivých stavebných konštrukcií a prvkov technických systémov, ktorú je potrebné zohľadniť pri určenom výpočtovom období. V zhode s podmienkami vyplývajúcimi z Delegovaného nariadenia Komisie (EÚ) č. 244/2012 sa uvažuje pre bytové budovy a verejné budovy výpočtové obdobie 30 rokov, pre ostatné budovy 20 rokov.

Tabuľka 2.32

Návrh opatrení pre vybrané kategórie budov

Kategória budovy	Stavebná konštrukcia / technický systém	Návrh opatrenia	Životnosť (roky)	
Bytový dom	Obvodový plášť	Zmena tepelnej ochrany zateplením, s hrúbkou tepelnej izolácie v ETICS podľa pôvodného stavu a úrovne požiadaviek na EHB a s ohľadom na požiadavky protipožiarnej bezpečnosti	20 – 30	
	Strešný plášť	Zmena tepelnej ochrany s hrúbkou tepelnej izolácie podľa pôvodného stavu a úrovne požiadaviek na EHB, zhotovenie novej hydroizolačnej vrstvy	20 – 30 hydroizolácia 10-20	
	Okná, dvere	Výmena otvorových výplní	30	
	Strop nad nevykurovaným prostredím / susediaci s nevykurovaným prostredím	Zmena tepelnej ochrany s povrchovou úpravou	20-30	
	Vykurovanie	Inštalovanie alebo výmena termoregulačných Ventilov		10
		Meranie spotreby tepla		10
		Zníženie teplotného spádu vykurovacej sústavy		
		Zlepšenie tepelnej izolácie rozvodov		20
		Hydraulické vyregulovanie		10
		Systémy spätného získavania tepla – rekuperácia		10
		Výmena čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi		15
		Výmena vykurovacích telies		30
		Nové alebo modernizované CZT		30
		Výmena kotlov za kondenzačné v prípade samostatnej kotolne		20-25
		Výmena kotlov za kondenzačné s využitím solárnych kolektorov pre vykurovanie a prípravu TV v prípade samostatnej kotolne		20 – 25
		Príprava teplej vody	Výmena batérií za pákové batérie	
	Výmena batérií za termostatické a automatické			15
	Tepelná izolácia stúpacích a ležatých rozvodov s max. tepelnými stratami 10 W/m			20
	Hydraulické vyregulovanie distribučného systému			10
	Výmena čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi			15
	Zmenšenie objemu zásobníkov a zlepšenie ich tepelnej izolácie/výmena zásobníkov			15
	Zabudovanie solárnych kolektorov			15
	Fotovoltaické solárne panely		10	

<b>Rodinný dom</b>	Obvodový plášť	Zmena tepelnej ochrany zateplením s hrúbkou tepelnej izolácie v ETICS podľa pôvodného stavu a úrovne požiadaviek na EHB	20-30
	Strešný plášť	Zmena tepelnej ochrany s hrúbkou tepelnej izolácie podľa pôvodného stavu a úrovne požiadaviek na EHB, zhotovenie novej hydroizolačnej vrstvy	20 – 30 hydroizolácia 10-20 krytina šikmej strechy 20-50
	Okná, dvere	Výmena otvorových výplní	30
	Strop nad nevykurovaným prostredím / susediaci s nevykurovaným prostredím	Zmena tepelnej ochrany s povrchovou úpravou	20-30
	Vykurovanie	Rovnaké opatrenia ako sa uvádzajú pre bytový dom okrem CZT	10 – 30
	Príprava teplej vody	Rovnaké opatrenia ako sa uvádzajú pre bytový dom	10 – 20
	<b>Administratívna budova</b>	Obvodový a strešný plášť, vnútorné deliace konštrukcie a otvorové výplne	Rovnaké opatrenia ako sa uvádzajú pre bytový dom
Vykurovanie		Rovnaké opatrenia ako sa uvádzajú pre bytový dom okrem CZT	
		Inštalovanie zónovej regulácie	15
		Zavedenie nočného a víkendového útlmu teploty vo vykurovaných miestnostiach	5 – 10
Príprava teplej vody		Rovnaké opatrenia ako pri bytovom dome	10 – 20
		Alternatívne zrušenie ústrednej prípravy TV a inštalácia miestnej prípravy	20
Osvetlenie		Výmena svetelných zdrojov za svietidlá s elektronickým predradníkom a vyššou optickou účinnosťou	5
		Zmena usporiadania svietidiel	15
		Inštalovanie pohybových snímačov	10
		Inštalovanie jasových snímačov	10
		Optimalizácia intervalov výmeny a čistenia svietidiel	3 - 5

### 3. STANOVENIE VSTUPNÝCH ÚDAJOV O TECHNICKÝCH SYSTÉMOCH, ICH PARAMETROCH, ŽIVOTNOSTI A CENÁCH

Vstupné parametre sú dané metódou výpočtu, ktorá je definovaná v STN EN 15459: 2008 [25] a v jej prepracovanom znení prEN 15459:2014 [26] spracovanom na základe Mandátu M/480 a je v štádiu pripomienkovania v technickej komisii CEN TC 228.

Okrem údajov o investičných nákladoch na stavebné konštrukcie (tepelnú ochranu budovy) spracovaných v časti 2 sú potrebné vstupné údaje o investičných nákladoch na technické zariadenia na vykurovanie (UK) a ohrev pitnej vody (OPV) a pre nebytové budovy aj pre chladenie a osvetlenie.

#### 3.1 Vstupné údaje pre zariadenia na vykurovanie a prípravu teplej vody

Technické systémy (technické zariadenie budovy) ovplyvňuje kategória budovy určujúca spôsob užívania a teda aj prevádzky budov. Dimenzovanie technického zariadenia ovplyvňujú tepelnotechnické vlastnosti budovy, jej veľkosť, ale aj obsadenosť budovy. Investičné náklady preto závisia od kategórie budovy. Nadväzne na Delegované nariadenie EK (EÚ) č. 244/2012 sa investičné náklady stanovili pre referenčné budovy kategórií budov:

- bytové domy,
- rodinné domy,
- administratívne budovy.

Použitie údaje o jednotkových cenách zariadení a komponentov je možné uplatniť aj pre iné kategórie budov.

Časť investičných nákladov závisí od veľkosti budovy, resp. počtu bytov (napr. počet termostatických hlavíc), iné nie sú závislé od veľkosti budovy (napr. merač na päte domu, vyregulovanie sústavy). Časť investičných nákladov je závislá aj od úrovne tepelnej ochrany budovy, teda od potreby dodanej energie na vykurovanie závislej na tepelných stratách (napr. výkon kotla, výkon čerpadiel).

Výpočet investičných nákladov v predkladanej časti je preto pre budovy, ktoré reprezentujú rôznu veľkosť budovy vyjadrenú celkovou podlahovou plochou a pre rôznu úroveň tepelnej ochrany.

K jednotlivým zariadeniam sú uvedené ekonomické životnosti, ktoré predstavujú obdobie v rokoch, po ktorom je potrebné uvažovať zopakovanie investície.

Potreba tepla a potreba energie na vykurovanie ovplyvňuje technické zariadenia na vykurovanie a prípravu teplej vody z hľadiska požadovaného výkonu resp. **tepelného príkonu** a tiež tepelných strát v distribučných systémoch.

**Na stanovenie investičných nákladov na technické systémy je preto potrebné najprv stanoviť potrebu tepla a energie budovy, a následne možno stanoviť tepelný príkon zariadení, od ktorého sa odvíja ich cena.**

Ako podklad o údajoch o potrebe energie a cenách sa použili referenčné budovy a potreba energie referenčných budov z úlohy VTS o technických a ekonomických aspektoch nákladovo optimálnych opatrení zabezpečenia energetickej hospodárnosti budov [22].

**Údaje o cenách boli prepočítané na cenovú úroveň 1Q/2014.**

Zoznam uvažovaných budov a charakteristické údaje, celková podlahová plocha a faktor tvaru, sú uvedené v tab. 3.1.

Tabuľka 3.1  
Zoznam budov

Kategória budovy	Názov budovy	Celková podlahová plocha v m <sup>2</sup>	Faktor tvaru 1/m
Bytové domy	BD 1	1749,9	0,375
	BD 2	2334,6	0,407
	BD 3	4228,2	0,302
Rodinné domy	RD 1	101,9	1,036
	RD 2	220,1	0,735
	RD 3	249,6	0,77
Administratívne budovy	AB 1 s chladením	537,6	0,559
	AB 1 bez chladenia	537,6	0,559
	AB 2 s chladením	2085,2	0,348
	AB 2 bez chladenia	2085,2	0,348
	AB 3 s chladením	2112,8	0,387
	AB 3 bez chladenia	2112,8	0,387

Investičné náklady na technické zariadenia sú stanovené pre štyri úrovne tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií stanovených pre súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2: 2012 [3]:

- úroveň 1  
- maximálna (prípustná) hodnota - výstavba energeticky úsporných budov,
- úroveň 2  
- normalizovaná hodnota - výstavba nízkoenergetických budov – normalizované požadované vlastnosti od 1.1.2013,
- úroveň 3  
- odporúčaná hodnota - výstavba ultranízkoenergetických budov – odporúčané požiadavky (normalizované požadované vlastnosti od 1.1.2016),
- úroveň 4  
- cieľová odporúčaná hodnota - výstavba budov s takmer nulovou potrebou energie - cieľové odporúčané požiadavky (normalizované požadované od 1.1.2021).

Uvažované vlastnosti stavebných konštrukcií budov pre jednotlivé úrovne tepelnej ochrany budov sú uvedené v tab. 3.2 pre otvorové konštrukcie a v tab. 3.3 pre plné stavebné konštrukcie.

Vo výpočtoch sa uvažovali približne hodnoty vyhovujúce úrovniam požiadaviek.

Úrovne tepelnej ochrany sú uvádzané v ďalších tabuľkách číslami 1 až 4 v záhlaví stĺpcov.

Tabuľka 3.2

Vlastnosti otvorových konštrukcií uvažované pre výpočet investičných nákladov na technické systémy pre vykurovanie a prípravu teplej vody

Konštrukcia/ komponent	Súčiniteľ prechodu tepla vo W/(m <sup>2</sup> .K)			
	Maximálna hodnota <sup>1)</sup> $U_{W,max}$	Normalizovaná (požadovaná) hodnota $U_{W,N}$	Odporúčaná hodnota $U_{W,r1}$	Cieľová odporúčaná hodnota $U_{W,r2}$
Okná, dvere, zasklené steny <sup>2)</sup> v obvodovej stene, strešné okná	1,7	1,4	1,00	0,60
Dvere do ostatných priestorov – bez zádveria	4,3	3,0	2,5	≤ 2,0
– so zádverím	5,5	4,0	3,0	≤ 2,0

<sup>1)</sup> Platí pre budovy, na ktorých sa čiastočné stavebné úpravy vykonali v minulosti.  
<sup>2)</sup> Požiadavky neplatia pre celopresklené obvodové plášte.

Tabuľka 3.3

Vlastnosti plných stavebných konštrukcií uvažované pre výpočet investičných nákladov na technické systémy pre vykurovanie a prípravu teplej vody

Druh stavebnej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie W/(m <sup>2</sup> .K)												
	Maximálna hodnota $U_{max}$			Normalizovaná (požadovaná) hodnota $U_N$			Odporúčaná hodnota $U_{r1}$			Cieľová odporúčaná hodnota $U_{r2}$			
Úroveň tepelnej ochrany budovy	Úroveň TOB 1			Úroveň TOB 2			Úroveň TOB 3			Úroveň TOB 4			
Vonkajšia stena a šikmá strecha nad obytným priestorom so sklonom > 45°	0,46			0,32			0,22			0,15			
Plochá a šikmá strecha ≤ 45°	0,30			0,20			0,10			0,10			
Strop nad vonkajším prostredím <sup>a)</sup>	0,30			0,20			0,10			0,10			
Strop pod nevykurovaným priestorom <sup>b)</sup>	0,35			0,25			0,15			0,15			
Stena s vodorovným tepelným tokom <sup>c)</sup> /strop s tepelným tokom zdola nahor <sup>b)</sup> /strop s tepelným tokom zhora nadol <sup>a)</sup> medzi vnútornými priestormi s rozdielnou teplotou vnútorného vzduchu v oddelených priestoroch:	Smer tepelného toku												
		Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodo- rovne	Zdola nahor	Zhora nadol	Vodoro- vne	Zdola nahor	Zhora nadol
	– do 10 K	2,75	3,35	2,30	1,50	1,70	1,35	1,00	1,2	0,85	1,00	0,95	0,60
	– do 15 K	1,80	2,00	1,60	1,05	1,10	0,95	0,70	0,75	0,60	0,70	0,50	0,35
	– do 20 K	1,30	1,45	1,20	0,80	0,85	0,75	0,55	0,60	0,50	0,55	0,35	0,25
	– do 25 K	1,05	1,10	0,95	0,65	0,70	0,60	0,45	0,50	0,40	0,45	0,30	0,20
	– nad 25 K	0,80	0,85	0,75	0,45	0,50	0,40	0,35	0,40	0,30	0,35	0,25	0,15



### 3.1.1 Bytové domy

Opatrenia v systémoch technických zariadení pre vykurovanie aplikovateľné na bytové domy sú:

- CZT plyn, biomasa – drevná štiepka a KVET,
- domová kotolňa, kondenzačný kotol na zemný plyn,
- domová kotolňa, kondenzačný kotol na zemný plyn + solárne kolektory,
- domová kotolňa, kotol na biomasu (peletky),
- tepelné čerpadlo, vzduch – voda,
- tepelné čerpadlo, zem – voda / voda – voda.

V nasledujúcich tabuľkách sú celkové investičné náklady pre konkrétne bytové domy a tiež investičné náklady prepočítané na 1 m<sup>2</sup> celkovej podlahovej plochy. Pre inú veľkosť bytového domu sa môžu stanoviť investičné náklady interpoláciou.

Investičné náklady sú orientačné a sú stanovené na cenovú úroveň 1. štvrťrok 2014.

Pri niektorých položkách môže byť rozdiel medzi novou a existujúcou budovou, ktorý je zrejmý z popisu príslušných prác a je potrebné ho zohľadniť pri použití ukazovateľov v nasledujúcich tabuľkách (napr. náklady na vybudovanie kotolne dodatočne môžu byť vyššie ako pri vybudovaní kotolne v novej budove).

### 3.1.1.1 Opatrenia v distribúcii a odovzdávaní tepla pre centrálné zásobovanie teplom

Tabuľka 3.4

Bytový dom BD 1	Celková podlahová plocha =	1749,9	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V bytovom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Opatrenia sú aplikovateľné na centrálné zásobovanie teplom (CZT) na zemný plyn, biomasu, alebo pre kombinovanú výrobu tepla a elektriny (KVET).			
Výpočty ďalej uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• meranie spotreby tepla v jednotlivých bytoch,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy a postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Príprava teplej vody je mimo budovu. Distribučné sústavy teplej vody sú dôkladne tepelne izolované. Predpokladá sa použitie úsporných výtokových batérií.			
Stavebné úpravy sa nevyžadujú.			

BD 1 CZT – plyn, CZT biomasa - drewná štiepka, CZT- KVET	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 20 až DN 40	30	1 014	1 014	1 014	1 014
Výmena TS radiátorových ventilov, 122 ks	15	4 948	4 948	4 948	4 948
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK, 6 ks	15	973	973	973	973
Výmena meradla dodaného tepla do budovy, 1 ks	15	710	710	710	710
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie, 122 ks	15	1 361	1 361	1 361	1 361
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV, 4 ks	15	588	588	588	588
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	8 580	8 580	8 580	8 580
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	1 014	1 014	1 014	1 014
Stavebné úpravy sa nevyžadujú		0	0	0	0
<b>Celkom investičné náklady BD 1</b>	<b>15</b>	<b>9 594</b>	<b>9 594</b>	<b>9 594</b>	<b>9 594</b>

BD 1 CZT – plyn, CZT biomasa - drewná štiepka, CZT- KVET	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 20 až DN 40	30	0,58	0,58	0,58	0,58
Výmena TS radiátorových ventilov	15	2,83	2,83	2,83	2,83
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,56	0,56	0,56	0,56
Výmena meradla dodaného tepla do budovy	15	0,41	0,41	0,41	0,41
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,78	0,78	0,78	0,78
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,34	0,34	0,34	0,34
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	4,90	4,90	4,90	4,90
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	0,58	0,58	0,58	0,58
Stavebné úpravy sa nevyžadujú		0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Celkom investičné náklady BD 1</b>	<b>15</b>	<b>5,48</b>	<b>5,48</b>	<b>5,48</b>	<b>5,48</b>

Tabuľka 3.5

<b>Bytový dom BD 2</b>	<b>Celková podlahová plocha =</b>	<b>2334,6</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Popis zariadení:</b>			
V bytovom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Opatrenia sú aplikovateľné na centrálné zásobovanie teplom (CZT) na zemný plyn, biomasu, alebo pre kombinovanú výrobu tepla a elektriny (KVET).			
Výpočty ďalej uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• meranie spotreby tepla v jednotlivých bytoch,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy a postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Príprava teplej vody je mimo budovu. Distribučné sústavy teplej vody sú dôkladne tepelne izolované. Predpokladá sa použitie úsporných výtokových batérií.			
Stavebné úpravy sa nevyžadujú.			

BD 2 CZT – plyn, CZT biomasa - drewná štiepka, CZT- KVET	Životnosť'	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov, 160 ks	15	6 490	6 490	6 490	6 490
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK, 8 ks	15	1 298	1 298	1 298	1 298
Výmena meraďa dodaného tepla do budovy, 1 ks	15	710	710	710	710
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie, 160 ks	15	1 785	1 785	1 785	1 785
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 20 až DN 50	30	1 420	1 420	1 420	1 420
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV, 6 ks	15	882	882	882	882
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	11 164	11 164	11 164	11 164
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	1 420	1 420	1 420	1 420
Stavebné úpravy sa nevyžadujú	60	0	0	0	0
<b>Celkom investičné náklady BD 2</b>	<b>15</b>	<b>12 584</b>	<b>12 584</b>	<b>12 584</b>	<b>12 584</b>

BD 2 CZT – plyn, CZT biomasa - drewná štiepka, CZT- KVET	Životnosť'	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	2,78	2,78	2,78	2,78
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,56	0,56	0,56	0,56
Výmena meraďa dodaného tepla do budovy	15	0,30	0,30	0,30	0,30
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,76	0,76	0,76	0,76
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 20 až DN 50	30	0,61	0,61	0,61	0,61
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,38	0,38	0,38	0,38
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	4,78	4,78	4,78	4,78
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	0,61	0,61	0,61	0,61
Stavebné úpravy sa nevyžadujú	60	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Celkom investičné náklady BD 2</b>	<b>15</b>	<b>5,39</b>	<b>5,39</b>	<b>5,39</b>	<b>5,39</b>

Tabuľka 3.6

<b>Bytový dom BD 3</b>	<b>Celková podlahová plocha =</b>	<b>4228,2</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Popis zariadení:</b>			
V bytovom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Opatrenia sú aplikovateľné na centrálnu zásobovanie teplom (CZT) na zemný plyn, biomasu, alebo pre kombinovanú výrobu tepla a elektriny (KVET).			
Výpočty ďalej uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• meranie spotreby tepla v jednotlivých bytoch,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy a postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Príprava teplej vody je mimo budovu. Distribučné sústavy teplej vody sú dôkladne tepelne izolované. Predpokladá sa použitie úsporných výtokových batérií.			
Stavebné úpravy sa nevyžadujú.			

BD 3 CZT – plyn, CZT biomasa - drewná štiepka, CZT- KVET	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov, 250 ks	15	10 140	10 140	10 140	10 140
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK, 12 ks	15	1 896	1 896	1 896	1 896
Výmena meračla dodaného tepla do budovy, 1 ks	15	710	710	710	710
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie, 250 ks	15	2 839	2 839	2 839	2 839
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 32, DN 40, DN 50	30	913	913	913	913
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV, 6 ks	15	882	882	882	882
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	16 467	16 467	16 467	16 467
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	913	913	913	913
Stavebné úpravy sa nevyžadujú		0	0	0	0
<b>Celkom investičné náklady BD 3</b>	<b>15</b>	<b>17 380</b>	<b>17 380</b>	<b>17 380</b>	<b>17 380</b>

BD 3 CZT – plyn, CZT biomasa - drewná štiepka, CZT- KVET	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	2,40	2,40	2,40	2,40
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,45	0,45	0,45	0,45
Výmena meračla dodaného tepla do budovy	15	0,17	0,17	0,17	0,17
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,67	0,67	0,67	0,67
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 32, DN 40, DN 50	30	0,22	0,22	0,22	0,22
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,21	0,21	0,21	0,21
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	3,89	3,89	3,89	3,89
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	0,22	0,22	0,22	0,22
Stavebné úpravy sa nevyžadujú		0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Celkom investičné náklady BD 3</b>	<b>15</b>	<b>4,11</b>	<b>4,11</b>	<b>4,11</b>	<b>4,11</b>

### 3.1.1.2 Kotelňa, kondenzačný kotel na zemný plyn

Tabuľka 3.7

Bytový dom BD 1	Celková podlahová plocha =	1749,9	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V bytovom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty ďalej uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• meranie spotreby tepla v jednotlivých bytoch,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy a postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako zdroj tepla sa predpokladá plynová kotelňa s kondenzačnými kotlami vrátane ústrednej prípravy teplej vody so zásobníkom objemu 1000 l.			
Súčasťou technických zariadení je aj komín realizovaný v pôvodnej realizácii.			
Drobné stavebné úpravy pri montáži zariadení sú zahrnuté do nákladov technických zariadení.			

BD 1 Kotelňa, kondenzačný kotel - zemný plyn	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 20 až DN 40	30	1 014	1 014	1 014	1 014
Výmena TS radiátorových ventilov, 122 ks	15	4 948	4 948	4 948	4 948
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK, 6 ks	15	973	973	973	973
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie, 122 ks	15	1 361	1 361	1 361	1 361
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV, 4 ks	15	588	588	588	588
Plynová kotelňa s kondenzačnými kotlami, potrubie a rozdeľovače	30	4 056	3 549	3 042	2 535
Plynová kotelňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia (kotly, zásobníky, tlakové nádoby)	20	7 098	6 084	5 070	4 056
Plynová kotelňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK, 2 ks	10	1 014	1 014	1 521	1 521
Plynová kotelňa s kondenzačnými kotlami – cirkulačné čerpadlá TV, 1 ks	10	608	608	608	608
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	1 622	1 622	2 129	2 129
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	7 871	7 871	7 871	7 871
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 r.	20	7 098	6 084	5 070	4 056
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	5 070	4 563	4 056	3 549
Stavebné požiadavky na realizáciu: Drobné stavebné úpravy pri montáži zariadení sú zahrnuté do nákladov technických zariadení	60	0	0	0	0
<b>Celkom investičné náklady BD 1</b>	<b>20</b>	<b>21 661</b>	<b>20 140</b>	<b>19 126</b>	<b>17 605</b>

BD 1 Kotolňa, kondenzačný kotol - zemný plyn	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 20 až DN 40	30	0,58	0,58	0,58	0,58
Výmena TS radiátorových ventilov	15	2,83	2,83	2,83	2,83
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,56	0,56	0,56	0,56
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,78	0,78	0,78	0,78
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,34	0,34	0,34	0,34
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami, potrubie a rozdeľovače	30	2,32	2,03	1,74	1,45
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia (kotly, zásobníky, tlakové nádoby)	20	4,06	3,48	2,90	2,32
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK	10	0,58	0,58	0,87	0,87
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – cirkulačné čerpadlá TV	10	0,35	0,35	0,35	0,35
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	0,93	0,93	1,22	1,22
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	4,50	4,50	4,50	4,50
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 r.	20	4,06	3,48	2,90	2,32
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	2,90	2,61	2,32	2,03
Stavebné požiadavky na realizáciu: Drobné stavebné úpravy pri montáži zariadení sú zahrnuté do nákladov technických zariadení	60	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Celkom investičné náklady BD 1</b>	<b>20</b>	<b>12,38</b>	<b>11,51</b>	<b>10,93</b>	<b>10,06</b>

Tabuľka 3.8

Bytový dom BD 2	Celková podlahová plocha =	2334,6	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V bytovom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty ďalej uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• meranie spotreby tepla v jednotlivých bytoch,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy a postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako zdroj tepla sa predpokladá plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami vrátane ústrednej prípravy teplej vody so zásobníkom objemu 1500 l.			
Súčasťou technických zariadení je aj komín.			
Drobné stavebné úpravy pri montáži zariadení sú zahrnuté do nákladov technických zariadení.			

BD 2 Kotolňa, kondenzačný kotol - zemný plyn	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej	30	1 420	1 420	1 420	1 420
Výmena TS radiátorových ventilov, 160 ks	15	6 490	6 490	6 490	6 490
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK, 8 ks	15	1 298	1 298	1 298	1 298
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie, 160 ks	15	1 785	1 785	1 785	1 785
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV, 6 ks	15	882	882	882	882
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami, potrubie a rozdeľovače	30	4 056	3 549	3 042	2 535
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia (kotly, zásobníky, tlakové nádoby)	20	8 112	7 098	6 084	5 070
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK, 2 ks	10	2 028	2 028	1 521	1 521
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – cirkulačné čerpadlá TV, 1 ks	10	608	608	608	608
Komín 15 m	30	3 042	3 042	2 282	2 282
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	2 636	2 636	2 129	2 129
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	10 454	10 454	10 454	10 454
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	8 112	7 098	6 084	5 070
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	8 518	8 011	6 743	6 236
Drobné stavebné úpravy pri montáži zariadení kotolne sú zahrnuté do nákladov technických zariadení	60	0	0	0	0
<b>Celkom investičné náklady BD 2</b>	<b>20</b>	<b>29 720</b>	<b>28 199</b>	<b>25 411</b>	<b>23 890</b>

BD 2 Kotolňa, Kondenzačný kotol - zemný plyn	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej	30	0,61	0,61	0,61	0,61
Výmena TS radiátorových ventilov	15	2,78	2,78	2,78	2,78
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,56	0,56	0,56	0,56
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,76	0,76	0,76	0,76
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,38	0,38	0,38	0,38
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami, potrubie a rozdeľovače	30	1,74	1,52	1,30	1,09
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia (kotly, zásobníky, tlakové nádoby)	20	3,47	3,04	2,61	2,17
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK	10	0,87	0,87	0,65	0,65
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – cirkulačné čerpadlá TV	10	0,26	0,26	0,26	0,26
Komín	30	1,30	1,30	0,98	0,98
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	1,13	1,13	0,91	0,91
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	4,48	4,48	4,48	4,48
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	3,47	3,04	2,61	2,17
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	3,65	3,43	2,89	2,67
Drobné stavebné úpravy pri montáži zariadení kotolne sú zahrnuté do nákladov technických zariadení	60	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Celkom investičné náklady BD 2</b>	<b>20</b>	<b>12,73</b>	<b>12,08</b>	<b>10,88</b>	<b>10,23</b>

Tabuľka 3.9

<b>Bytový dom BD 3</b>	<b>Celková podlahová plocha =</b>	<b>4228,2</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Popis zariadení:</b>			
V bytovom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty ďalej uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• meranie spotreby tepla v jednotlivých bytoch,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy a postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako zdroj tepla sa predpokladá plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami vrátane ústrednej prípravy teplej vody so zásobníkom objemu 1500 l.			
Súčasťou technických zariadení je aj komín namontovaný na obvodovom plášti bytového domu.			
Drobné stavebné úpravy: priestor na montáž zariadení plynovej kotolne s kondenzačnými kotlami s pôdorysnou plochou cca 35 m <sup>2</sup>			

BD 3 Kotolňa, kondenzačný kotol - zemný plyn	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	10 140	10 140	10 140	10 140
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	1 896	1 896	1 896	1 896
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	2 839	2 839	2 839	2 839
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 32, DN 40, DN 50	30	913	913	913	913
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	882	882	882	882
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami, potrubie a rozdeľovače	30	6 084	5 070	4 360	4 259
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia (kotly, zásobníky, tlakové nádoby)	20	12 168	11 154	9 734	8 720
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK	10	2 028	2 028	2 535	2 535
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – cirkulačné čerpadlá TV	10	1 014	1 014	1 521	1 521
Komín, 27 m	20	6 845	6 845	4 107	4 107
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	3 042	3 042	4 056	4 056
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	15 758	15 758	15 758	15 758
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 r.	20	19 013	17 999	13 841	12 827
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	6 997	5 983	5 273	5 171
Stavebné úpravy - priestor na montáž zariadení plynovej kotolne s kondenzačnými kotlami s pôdorysnou plochou cca 35 m <sup>2</sup>	60	16 568	16 568	16 568	16 568
<b>Celkom investičné náklady BD 3</b>	<b>20</b>	<b>61 376</b>	<b>59 348</b>	<b>55 495</b>	<b>54 380</b>



BD 3 Kotolňa, Kondenzačný kotol - zemný plyn	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	2,40	2,40	2,40	2,40
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,45	0,45	0,45	0,45
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,67	0,67	0,67	0,67
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 32, DN 40, DN 50	30	0,22	0,22	0,22	0,22
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,21	0,21	0,21	0,21
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami, potrubie a rozdeľovače	30	1,44	1,20	1,03	1,01
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia (kotly, zásobníky, tlakové nádoby)	20	2,88	2,64	2,30	2,06
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK	10	0,48	0,48	0,60	0,60
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – cirkulačné čerpadlá TV,	10	0,24	0,24	0,36	0,36
Komín	20	1,62	1,62	0,97	0,97
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	0,72	0,72	0,96	0,96
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	3,73	3,73	3,73	3,73
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 r.	20	4,50	4,26	3,27	3,03
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	1,65	1,41	1,25	1,22
Stavebné úpravy - priestor na montáž zariadení plynovej kotolne s kondenzačnými kotlami s pôdorysnou plochou cca 35 m <sup>2</sup>	60	3,92	3,92	3,92	3,92
<b>Celkom investičné náklady BD 3</b>	<b>20</b>	<b>14,52</b>	<b>14,04</b>	<b>13,12</b>	<b>12,86</b>

### 3.1.1.3 Kotelňa, kondenzačný kotel na zemný plyn, solárne kolektory

Tabuľka 3.10

<b>Bytový dom BD 1</b>	<b>Celková podlahová plocha =</b>	<b>1749,9</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Popis zariadení:</b>			
V bytovom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty ďalej uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• meranie spotreby tepla v jednotlivých bytoch,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako zdroj tepla je navrhnutá plynová kotelňa s kondenzačnými kotlami, ale bez klasickej ústrednej prípravy teplej vody. Teplá voda bude pripravovaná plochými solárnymi kolektormi s plochou 2 m <sup>2</sup> na jeden byt, dva akumuláčn <del>é</del> zásobníky na teplú vodu s objemom 2000 l budú umiestnené v kotolni v najnižšom podlaží, jej plocha je 40 m <sup>2</sup> . Ploché solárne kolektory budú umiestnené na plochej streche budovy.			
Stavebné požiadavky na realizáciu: Treba zabezpečiť prechody primárneho solárneho okruhu cez stropy v budove, s ktorými sa počíta v cenách inštalácie solárneho okruhu.			

BD 1 Kotelňa, Kondenzačný kotel ZP + solárne kolektory	Životnosť'	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 20 až DN 40	30	1 014	1 014	1 014	1 014
Výmena TS radiátorových ventilov, 122 ks	15	4 948	4 948	4 948	4 948
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK, 6 ks	15	973	973	973	973
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie, 122 ks	15	1 361	1 361	1 361	1 361
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV, 4 ks	15	588	588	588	588
Plynová kotelňa s kondenzačnými kotlami, potrubie a rozdeľovače	30	4 056	3 549	3 042	2 535
Plynová kotelňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia (kotly, zásobníky, tlakové nádoby)	20	7 098	6 084	5 070	4 056
Plynová kotelňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK, 2 ks	10	1 014	1 014	1 521	1 521
Plynová kotelňa s kondenzačnými kotlami – cirkulačné čerpadlá TV, 1 ks	10	608	608	608	608
Solárne zásobníky pre akumuláciu TV, 2 ks	20	1 622	1 622	1 622	1 622
Kolektorové pole termických kolektorov, 24 ks	15	24 336	24 336	24 336	24 336
Distribučný systém solárneho systému, 35 m	30	2 484	2 484	2 484	2 484
Čerpadlo solárneho okruhu, 1 ks	10	152	152	152	152
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	1 775	1 775	2 282	2 282
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	32 207	32 207	32 207	32 207
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 r.	20	8 720	7 706	6 692	5 678
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	7 554	7 047	6 540	6 033
Stavebné požiadavky na realizáciu: Treba zabezpečiť prestupy primárneho solárneho okruhu cez stropy v budove, s ktorými sa počíta v cenách inštalácie solárneho okruhu.	60	0	0	0	0

Celkom investičné náklady BD 1	20	50 256	48 735	47 721	46 200
BD 1	Životnosť'	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
Kotolňa, kondenzačný kotol ZP + solárne kolektory		1	2	3	4
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 20 až DN 40	30	0,58	0,58	0,58	0,58
Výmena TS radiátorových ventilov	15	2,83	2,83	2,83	2,83
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,56	0,56	0,56	0,56
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,78	0,78	0,78	0,78
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,34	0,34	0,34	0,34
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami, potrubie a rozdeľovače	30	2,32	2,03	1,74	1,45
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia (kotly, zásobníky, tlakové nádoby )	20	4,06	3,48	2,90	2,32
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK	10	0,58	0,58	0,87	0,87
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – cirkulačné čerpadlá TV,	10	0,35	0,35	0,35	0,35
Solárne zásobníky pre akumuláciu TV	20	0,93	0,93	0,93	0,93
Kolektorové pole termických kolektorov	15	13,91	13,91	13,91	13,91
Distribučný systém solárneho systému	30	1,42	1,42	1,42	1,42
Čerpadlo solárneho okruhu,	10	0,09	0,09	0,09	0,09
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	1,01	1,01	1,30	1,30
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	18,40	18,40	18,40	18,40
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 r.	20	4,98	4,40	3,82	3,24
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	4,32	4,03	3,74	3,45
Stavebné požiadavky na realizáciu: Treba zabezpečiť prestupy primárneho solárneho okruhu cez stropy v budove, s ktorými sa počíta v cenách inštalácie solárneho okruhu.	60	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Celkom investičné náklady BD 1</b>	<b>20</b>	<b>28,72</b>	<b>27,85</b>	<b>27,27</b>	<b>26,40</b>

Tabuľka 3.11

Bytový dom BD 2	Celková podlahová plocha =	2334,6	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V bytovom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• meranie spotreby tepla v jednotlivých bytoch,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako zdroj tepla je navrhnutá plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami, ale bez klasickej ústrednej prípravy teplej vody.			
Teplá voda bude pripravovaná plochými solárnymi kolektormi s plochou 2 m <sup>2</sup> na jeden byt, dva akumuláčn é zásobníky na teplú vodu s objemom 3000 l budú umiestnené v kotolni v najnižšom podlaží, jej plocha je 40 m <sup>2</sup> .			
Ploché solárne kolektory budú umiestnené na plochej streche budovy.			
Stavebné požiadavky na realizáciu: treba zabezpečiť prechody primárneho solárneho okruhu cez stropy v budove, s ktorými sa počíta v cenách inštalácie solárneho okruhu			

BD 2 Kotolňa, Kondenzačný kotol ZP + solárne kolektory	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	6 490	6 490	6 490	6 490
Výmena reg. ventilov distribučného systému ÚK	15	1 298	1 298	1 298	1 298
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	1 361	1 361	1 361	1 361
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 20 až DN 50	30	1 420	1 420	1 420	1 420
Výmena regulačných ventilov distribučný systému OPV	15	882	882	882	882
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami	30	4 056	3 549	3 042	2 535
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia	20	8 112	7 098	6 084	5 070
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK	10	2 028	2 028	1 521	1 521
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá TV	10	608	608	608	608
Komín	30	3 042	3 042	2 282	2 282
Solárne zásobníky pre akumuláciu TV, 2 ks	20	2 434	2 434	2 434	2 434
Kolektorové pole termických kolektorov, 32 ks	15	32 448	32 448	32 448	32 448
Distribučný systém solárneho systému, 35 m	30	2 484	2 484	2 484	2 484
Čerpadlo solárneho okruhu, 1 ks	10	152	152	152	152
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	2 789	2 789	2 282	2 282
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	42 478	42 478	42 478	42 478
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	10 546	9 532	8 518	7 504
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	11 002	10 495	9 227	8 720
Stavebné požiadavky na realizáciu: treba zabezpečiť prechody primárneho solárneho okruhu cez stropy v budove, s ktorými sa počíta cenách inštalácie solárneho okruhu.	60	0	0	0	0
<b>Celkom investičné náklady BD 2</b>	<b>20</b>	<b>66 814</b>	<b>65 293</b>	<b>62 505</b>	<b>60 984</b>

BD 2 Kotolňa, Kondenzačný kotol ZP + solárne kolektory	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	2,78	2,78	2,78	2,78
Výmena reg. ventilov distribučný systému ÚK	15	0,56	0,56	0,56	0,56
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,58	0,58	0,58	0,58
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 20 až DN 50	30	0,61	0,61	0,61	0,61
Výmena regulačných ventilov distrib. systému OPV	15	0,38	0,38	0,38	0,38
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami	30	1,74	1,52	1,30	1,09
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia	20	3,47	3,04	2,61	2,17
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK	10	0,87	0,87	0,65	0,65
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá TV	10	0,26	0,26	0,26	0,26
Komín	30	1,30	1,30	0,98	0,98
Solárne zásobníky pre akumuláciu TV	20	1,04	1,04	1,04	1,04
Kolektorové pole termických kolektorov	15	13,90	13,90	13,90	13,90
Distrib. systém solárneho systému	30	1,06	1,06	1,06	1,06
Čerpadlo solárneho okruhu, 1 ks	10	0,07	0,07	0,07	0,07
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	1,19	1,19	0,98	0,98
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	18,20	18,20	18,20	18,20
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	4,52	4,08	3,65	3,21
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	4,71	4,50	3,95	3,74
Stavebné požiadavky na realizáciu: treba zabezpečiť prechody primárneho solárneho okruhu cez stropy v budove, s ktorými sa počíta cenách inštalácie solárneho okruhu.	60	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Celkom investičné náklady BD 2</b>	<b>20</b>	<b>28,62</b>	<b>27,97</b>	<b>26,77</b>	<b>26,12</b>

Tabuľka 3.12

<b>Bytový dom BD 3</b>	<b>Celková podlahová plocha =</b>	<b>4228,2</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Popis zariadení:</b>			
V bytovom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• meranie spotreby tepla v jednotlivých bytoch,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako zdroj tepla je navrhnutá plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami, ale bez klasickej ústrednej prípravy teplej vody.			
Teplá voda bude pripravovaná plochými solárnymi kolektormi s plochou 2 m <sup>2</sup> na jeden byt, dva akumulčné zásobníky na teplú vodu s objemom 3000 l budú umiestnené v kotolni v najnižšom podlaží, jej plocha je 40 m <sup>2</sup> . Ploché solárne kolektory budú umiestnené na plochej streche budovy.			
Stavebné úpravy - zväčšenie priestoru plynovej kotolne na 50 m <sup>2</sup> (vzhľadom na väčšie zásobníky teplej vody).			

BD 3 Kotolňa, Kondenzačný kotol ZP + solárne kolektory	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	10 140	10 140	10 140	10 140
Výmena reg. ventilov distribučného systému ÚK	15	1 896	1 896	1 896	1 896
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	2 839	2 839	2 839	2 839
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 32, DN 40, DN 50	30	913	913	913	913
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	882	882	882	882
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami	30	6 084	5 070	4 360	4 259
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia	20	10 140	9 126	7 706	6 692
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK	10	2 028	2 028	2 535	2 535
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá TV	10	1 014	1 014	1 521	1 521
Komín	20	6 845	6 845	4 107	4 107
Solárne zásobníky pre akumuláciu TV, 2 ks	20	2 535	2 535	2 535	2 535
Kolektorové pole termických kolektorov, vrátane osadenia, 100 ks	15	45 630	45 630	45 630	45 630
Distribučný systém solárneho systému, vrátane prierezov, 56,25 m	30	4 563	4 563	4 563	4 563
Čerpadlo solárneho okruhu, 1 ks	10	203	203	203	203
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	3 245	3 245	4 259	4 259
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	61 388	61 388	61 388	61 388
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 r.	20	19 520	18 506	14 348	13 334
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	11 560	10 546	9 836	9 734
Stavebné úpravy - zväčšenie priestoru plynovej kotolne na 50 m <sup>2</sup> (vzhľadom na väčšie zásobníky teplej vody)	60	23 669	23 669	23 669	23 669
<b>Celkom investičné náklady BD 3</b>	<b>20</b>	<b>119 380</b>	<b>117 352</b>	<b>113 499</b>	<b>112 384</b>

BD 3 Kotolňa, Kondenzačný kotol ZP + solárne kolektory	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	2,40	2,40	2,40	2,40
Výmena reg. ventilov distribučného systému ÚK	15	0,45	0,45	0,45	0,45
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,67	0,67	0,67	0,67
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 32, DN 40, DN 50	30	0,22	0,22	0,22	0,22
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,21	0,21	0,21	0,21
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami	30	1,44	1,20	1,03	1,01
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia	20	2,40	2,16	1,82	1,58
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK	10	0,48	0,48	0,60	0,60
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá TV	10	0,24	0,24	0,36	0,36
Komín	20	1,62	1,62	0,97	0,97
Solárne zásobníky pre akumuláciu TV	20	0,60	0,60	0,60	0,60
Kolektorové pole termických kolektorov, vrátane osadenia	15	10,79	10,79	10,79	10,79
Distribučný systém solárneho systému, vrátane prierazov	30	1,08	1,08	1,08	1,08
Čerpadlo solárneho okruhu	10	0,05	0,05	0,05	0,05
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	0,77	0,77	1,01	1,01
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	14,52	14,52	14,52	14,52
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 r.	20	4,62	4,38	3,39	3,15
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	2,73	2,49	2,33	2,30
Stavebné úpravy - zväčšenie priestoru plynovej kotolne na 50 m <sup>2</sup> (vzhľadom na väčšie zásobníky teplej vody)	60	5,60	5,60	5,60	5,60
<b>Celkom investičné náklady BD 3</b>	<b>20</b>	<b>28,23</b>	<b>27,75</b>	<b>26,84</b>	<b>26,58</b>

### 3.1.1.4 Kotolňa, kotol na biomasu (peletky)

Tabuľka 3.13

Bytový dom BD 1	Celková podlahová plocha =	1749,9	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V bytovom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty ďalej uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• meranie spotreby tepla v jednotlivých bytoch,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Zdroj tepla – kotol na biomasu (peletky) aj na prípravu teplej vody.			
Stavebné úpravy:			
V tesnej blízkosti bytového domu sa osadí kotolňa s vnútornou plochou 30m <sup>2</sup> , svetlá výška 3,5 m, pri nej oplotená spevnená plocha 40m <sup>2</sup> .			

BD 1 Kotolňa, kotol na biomasu - peletky	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	4 543	4 543	4 543	4 543
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	973	973	973	973
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	1 361	1 361	1 361	1 361
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 32, DN 40, DN 50	30	1 014	1 014	1 014	1 014
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	588	588	588	588
Kotolňa na biomasu	30	6 084	5 070	4 056	3 752
Kotolňa na biomasu – zariadenia	20	12 168	11 154	10 140	10 140
Kotolňa na biomasu – čerpadlá ÚK	10	1 014	1 014	1 521	1 521
Kotolňa na biomasu – čerpadlá TV	10	608	608	608	608
Komín	20	3 042	3 042	2 282	2 282
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	1 622	1 622	2 129	2 129
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	7 465	7 465	7 465	7 465
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 r.	20	15 210	14 196	12 422	12 422
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	1 014	1 014	1 014	1 014
V tesnej blízkosti bytového domu sa osadí kotolňa s vnútornou plochou 30m <sup>2</sup> , svetlá výška 3,5 m, pri nej oploštená spevnená plocha 40m <sup>2</sup> .	60	30 730	30 730	30 730	30 730
<b>Celkom investičné náklady BD 1</b>	<b>20</b>	<b>56 042</b>	<b>55 028</b>	<b>53 760</b>	<b>53 760</b>

BD 1 Kotolňa, kotol na biomasu - peletky	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	2,60	2,60	2,60	2,60
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,56	0,56	0,56	0,56
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,78	0,78	0,78	0,78
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 32, DN 40, DN 50	30	0,58	0,58	0,58	0,58
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,34	0,34	0,34	0,34
Kotolňa na biomasu	30	3,48	2,90	2,32	2,14
Kotolňa na biomasu – zariadenia	20	6,95	6,37	5,79	5,79
Kotolňa na biomasu – čerpadlá ÚK	10	0,58	0,58	0,87	0,87
Kotolňa na biomasu – čerpadlá TV	10	0,35	0,35	0,35	0,35
Komín	20	1,74	1,74	1,30	1,30
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	0,93	0,93	1,22	1,22
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	4,27	4,27	4,27	4,27
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 r.	20	8,69	8,11	7,10	7,10
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	0,58	0,58	0,58	0,58
V tesnej blízkosti bytového domu sa osadí kotolňa s vnútornou plochou 30m <sup>2</sup> , svetlá výška 3,5 m, pri nej oploštená spevnená plocha 40m <sup>2</sup> .	60	17,56	17,56	17,56	17,56
<b>Celkom investičné náklady BD 1</b>	<b>20</b>	<b>32,03</b>	<b>31,45</b>	<b>30,72</b>	<b>30,72</b>

Tabuľka 3.14

<b>Bytový dom BD 2</b>	<b>Celková podlahová plocha =</b>	<b>2334,6</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Popis zariadení:</b>			
V bytovom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty ďalej uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• meranie spotreby tepla v jednotlivých bytoch,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Zdroj tepla – kotol na biomasu (peletky).			
Stavebné požiadavky na realizáciu: V tesnej blízkosti domu sa osadí kotolňa s vnútornou plochou 40 m <sup>2</sup> , svetlá výška 3,5 m, pri nej oplatená spevnená plocha 40 m <sup>2</sup> .			

BD 2	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
<b>Kotolňa, kotol na biomasu - peletky</b>					
Výmena TS radiátorových ventilov	15	6 490	6 490	6 490	6 490
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	1 298	1 298	1 298	1 298
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	1 785	1 785	1 785	1 785
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 20 až DN 50	30	1 420	1 420	1 420	1 420
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	882	882	882	882
Kotolňa na biomasu	30	6 084	5 070	4 056	3 752
Kotolňa na biomasu – zariadenia	20	14 196	13 182	12 168	11 154
Kotolňa na biomasu – čerpadlá ÚK	10	2 028	2 028	1 521	1 521
Kotolňa na biomasu – čerpadlá TV	10	608	608	608	608
Komín	20	3 042	3 042	2 282	2 282
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	2 636	2 636	2 129	2 129
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	10 454	10 454	10 454	10 454
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	17 238	16 224	14 450	13 436
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	7 504	6 490	5 476	5 171
Stavebné požiadavky na realizáciu: V tesnej blízkosti domu sa osadí kotolňa s vnútornou plochou 40 m <sup>2</sup> , svetlá výška 3,5 m, pri nej oplatená spevnená plocha 40 m <sup>2</sup>	60	40 013	40 013	40 013	40 013
<b>Celkom investičné náklady BD 2</b>	<b>20</b>	<b>77 846</b>	<b>75 818</b>	<b>72 522</b>	<b>71 204</b>



BD 2 Kotolňa, kotol na biomasu - peletky	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	2,78	2,78	2,78	2,78
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,56	0,56	0,56	0,56
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,76	0,76	0,76	0,76
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 20 až DN 50	30	0,61	0,61	0,61	0,61
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,38	0,38	0,38	0,38
Kotolňa na biomasu	30	2,61	2,17	1,74	1,61
Kotolňa na biomasu – zariadenia	20	6,08	5,65	5,21	4,78
Kotolňa na biomasu – čerpadlá ÚK	10	0,87	0,87	0,65	0,65
Kotolňa na biomasu – čerpadlá TV	10	0,26	0,26	0,26	0,26
Komín	20	1,30	1,30	0,98	0,98
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	1,13	1,13	0,91	0,91
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	4,48	4,48	4,48	4,48
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	7,38	6,95	6,19	5,75
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	3,21	2,78	2,35	2,22
Stavebné požiadavky na realizáciu: V tesnej blízkosti domu sa osadí kotolňa s vnútornou plochou 40 m <sup>2</sup> , svetlá výška 3,5 m, pri nej oplotená spevnená plocha 40 m <sup>2</sup>	60	17,14	17,14	17,14	17,14
<b>Celkom investičné náklady BD 2</b>	<b>20</b>	<b>33,34</b>	<b>32,48</b>	<b>31,06</b>	<b>30,50</b>

Tabuľka 3.15

Bytový dom BD 3	Celková podlahová plocha =	4228,2	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení</b>			
V bytovom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty ďalej uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• meranie spotreby tepla v jednotlivých bytoch,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Zdroj tepla – kotol na biomasu (peletky).			
Kotol bude umiestnený spolu so zásobníkmi teplej vody (ústredná príprava) v novej kotolni pri budove.			
Stavebné úpravy: V tesnej blízkosti bytového domu sa osadí kotolňa s vnútornou plochou 40 m <sup>2</sup> , svetlá výška 3,5 m, ďalej pri kotolni oplotená spevnená plocha 50 m <sup>2</sup> .			

BD 3 Kotolňa, Kotel na biomasu - peletky	Životnosť'	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	10 140	10 140	10 140	10 140
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	1 896	1 896	1 896	1 896
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	2 839	2 839	2 839	2 839
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 32, DN 40, DN 50	30	913	913	913	913
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	882	882	882	882
Kotolňa na biomasu	30	9 126	8 112	7 098	6 084
Kotolňa na biomasu – zariadenia	20	16 224	15 210	14 196	13 182
Podávač peliet s dopravníkom	15	5 070	5 070	5 070	5 070
Kotolňa na biomasu – čerpadlá ÚK	10	2 028	2 028	2 535	2 535
Kotolňa na biomasu – čerpadlá TV	10	1 014	1 014	1 521	1 521
Komín	20	6 845	6 845	4 107	4 107
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	3 042	3 042	4 056	4 056
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	20 828	20 828	20 828	20 828
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 r.	20	23 069	22 055	18 303	17 289
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	10 039	9 025	8 011	6 997
Stavebné úpravy - V tesnej blízkosti bytového domu sa osadí kotolňa s vnútornou plochou 40 m <sup>2</sup> , svetlá výška 3,5 m, ďalej pri kotolni oplotená spevnená plocha 50 m <sup>2</sup> .	60	40 733	40 733	40 733	40 733
<b>Celkom investičné náklady BD 3</b>	<b>20</b>	<b>97 710</b>	<b>95 682</b>	<b>91 930</b>	<b>89 902</b>

BD 3 Kotolňa, Kotel na biomasu - peletky	Životnosť'	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	2,40	2,40	2,40	2,40
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,45	0,45	0,45	0,45
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,67	0,67	0,67	0,67
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 32, DN 40, DN 50	30	0,22	0,22	0,22	0,22
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,21	0,21	0,21	0,21
Kotolňa na biomasu	30	2,16	1,92	1,68	1,44
Kotolňa na biomasu – zariadenia	20	3,84	3,60	3,36	3,12
Podávač peliet s dopravníkom	15	1,20	1,20	1,20	1,20
Kotolňa na biomasu – čerpadlá ÚK	10	0,48	0,48	0,60	0,60
Kotolňa na biomasu – čerpadlá TV	10	0,24	0,24	0,36	0,36
Komín	20	1,62	1,62	0,97	0,97
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	0,72	0,72	0,96	0,96
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	4,93	4,93	4,93	4,93
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 r.	20	5,46	5,22	4,33	4,09
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	2,37	2,13	1,89	1,65
Stavebné úpravy - V tesnej blízkosti bytového domu sa osadí kotolňa s vnútornou plochou 40 m <sup>2</sup> , svetlá výška 3,5 m, ďalej pri kotolni oplotená spevnená plocha 50 m <sup>2</sup> .	60	9,63	9,63	9,63	9,63
<b>Celkom investičné náklady BD 3</b>	<b>20</b>	<b>23,11</b>	<b>22,63</b>	<b>21,74</b>	<b>21,26</b>

### 3.1.1.5 Tepelné čerpadlo vzduch – voda

Tabuľka 3.16

<b>Bytový dom BD 1</b>	<b>Celková podlahová plocha =</b>	<b>1749,9</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<p><b>Popis zariadení:</b></p> <p>V bytovom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.</p> <p>Výpočty ďalej uvažujú s týmto technickým stavom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• meranie spotreby tepla v jednotlivých bytoch,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul> <p>Ako tepelný zdroj sa použije tepelné čerpadlo – pre vykurovanie aj prípravu teplej vody.</p> <p>Tepelné čerpadlo vzduch – voda bude osadené na streche budovy a s rozvodmi vykurovania a teplej vody v najnižšom podlaží bude prepojené rozvodným potrubím.</p> <p>V najnižšom podlaží sa realizuje strojovňa s akumuláčnymi zásobníkmi teplej vody.</p> <p>Stavebné riešenie si vyžaduje zriadenie priestoru strojovne na 1. nadzemnom podlaží o ploche 30m<sup>2</sup>. Zvislé prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.</p>			

BD 1 Tepelné Čerpadlo, Vzduch – Voda	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízko teplotný spád, 122 ks	30	11 381	11 381	11 381	11 381
Výmena TS radiátorových ventilov	15	4 543	4 543	4 543	4 543
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	973	973	973	973
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	1 361	1 361	1 361	1 361
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 20 až DN 40	30	1 014	1 014	1 014	1 014
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	588	588	588	588
Tepelné čerpadlo primárny okruh, 30 m	30	3 377	3 377	3 377	3 377
Tepelné čerpadlo – zariadenia,	15	30 420	29 406	26 364	23 322
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK, 2 ks	10	2 028	2 028	2 535	2 535
Tepelné čerpadlo – cirkulačné čerpadlá TV 1 ks	10	608	608	608	608
Akumulačné zásobníky pre TV, 2 ks	20	2 028	2 028	2 028	2 028
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	2 636	2 636	3 143	3 143
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	37 885	36 871	33 829	30 787
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 r.	20	2 028	2 028	2 028	2 028
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	15 772	15 772	15 772	15 772
Stavebné riešenie si vyžaduje zriadenie priestoru strojovne na 1. nadzemnom podlaží o ploche 30m <sup>2</sup> . Zvislé prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.	60	14 201	14 201	14 201	14 201
<b>Celkom investičné náklady BD 1</b>	<b>15</b>	<b>72 522</b>	<b>71 508</b>	<b>68 973</b>	<b>65 931</b>

BD 1 Tepelné čerpadlo, Vzduch – Voda	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízko teplotný spád	30	6,50	6,50	6,50	6,50
Výmena TS radiátorových ventilov	15	2,60	2,60	2,60	2,60
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,56	0,56	0,56	0,56
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,78	0,78	0,78	0,78
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 20 až DN 40	30	0,58	0,58	0,58	0,58
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,34	0,34	0,34	0,34
Tepelné čerpadlo primárny okruh	30	1,93	1,93	1,93	1,93
Tepelné čerpadlo – zariadenia,	15	17,38	16,80	15,07	13,33
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK	10	1,16	1,16	1,45	1,45
Tepelné čerpadlo – cirkulačné čerpadlá TV	10	0,35	0,35	0,35	0,35
Akumulačné zásobníky pre TV	20	1,16	1,16	1,16	1,16
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	1,51	1,51	1,80	1,80
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	21,65	21,07	19,33	17,59
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 r.	20	1,16	1,16	1,16	1,16
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	9,01	9,01	9,01	9,01
Stavebné riešenie si vyžaduje zriadenie priestoru strojovne na 1. nadzemnom podlaží o ploche 30m <sup>2</sup> . Zvislé prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.	60	8,12	8,12	8,12	8,12
<b>Celkom investičné náklady BD 1</b>	<b>15</b>	<b>41,44</b>	<b>40,86</b>	<b>39,42</b>	<b>37,68</b>

Tabuľka 3.17

Bytový dom BD 2	Celková podlahová plocha =	2334,6	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V bytovom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty ďalej uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• meranie spotreby tepla v jednotlivých bytoch,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako tepelný zdroj sa použije tepelné čerpadlo – na vykurovanie aj prípravu teplej vody.			
Tepelné čerpadlo vzduch – voda bude osadené na streche budovy a s rozvodmi vykurovania a teplej vody v najnižšom podlaží bude prepojené rozvodným potrubím.			
V najnižšom podlaží sa realizuje strojovňa s akumuláčnymi zásobníkmi teplej vody.			
Stavebné požiadavky na realizáciu: Zriadenie priestoru strojovne v najnižšom podlaží o ploche 30 m <sup>2</sup> . Zvislé prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.			

BD 2 Tepelné čerpadlo, Vzduch - voda	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízkoteplotný spád, 160 ks	30	14 926	14 926	14 926	14 926
Výmena TS radiátorových ventilov	15	6 400	6 400	6 400	6 400
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	1 280	1 280	1 280	1 280
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	1 760	1 760	1 760	1 760
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 20 až DN 50	30	1 400	1 400	1 400	1 400
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	870	870	870	870
Tepelné čerpadlo primárny okruh, 30 m	30	3 330	3 330	3 330	3 330
Tepelné čerpadlo – zariadenia,	15	33 000	31 000	28 000	25 000
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK, 2 ks	10	2 000	2 000	1 500	1 500
Tepelné čerpadlo – cirkulačné čerpadlá TV 1 ks	10	600	600	600	600
Akumulačné zásobníky pre TV, 2 ks	20	2 000	2 000	2 000	2 000
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	2 600	2 600	2 100	2 100
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	43 310	41 310	38 310	35 310
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	2 000	2 000	2 000	2 000
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	19 656	19 656	19 656	19 656
Stavebné požiadavky na realizáciu: Zriadenie priestoru strojovne v najnižšom podlaží o ploche 30 m <sup>2</sup> . Zvislé prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.	60	14 005	14 005	14 005	14 005
<b>Celkom investičné náklady BD 2</b>	<b>20</b>	<b>81 571</b>	<b>79 571</b>	<b>76 071</b>	<b>73 071</b>

BD 2 Tepelné čerpadlo, Vzduch - voda	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízkoteplotný spád	30	6,39	6,39	6,39	6,39
Výmena TS radiátorových ventilov	15	2,74	2,74	2,74	2,74
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,55	0,55	0,55	0,55
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,75	0,75	0,75	0,75
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 20 až DN 50	30	0,60	0,60	0,60	0,60
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,37	0,37	0,37	0,37
Tepelné čerpadlo primárny okruh	30	1,43	1,43	1,43	1,43
Tepelné čerpadlo – zariadenia,	15	14,14	13,28	11,99	10,71
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK	10	0,86	0,86	0,64	0,64
Tepelné čerpadlo – cirkulačné čerpadlá TV	10	0,26	0,26	0,26	0,26
Akumulačné zásobníky pre TV	20	0,86	0,86	0,86	0,86
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	1,11	1,11	0,90	0,90
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	18,55	17,69	16,41	15,12
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	0,86	0,86	0,86	0,86
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	8,42	8,42	8,42	8,42
Stavebné požiadavky na realizáciu: Zriadenie priestoru strojovne v najnižšom podlaží o ploche 30 m <sup>2</sup> . Zvislé prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.	60	6,00	6,00	6,00	6,00
<b>Celkom investičné náklady BD 2</b>	<b>20</b>	<b>34,94</b>	<b>34,08</b>	<b>32,58</b>	<b>31,30</b>

Tabuľka 3.18

<b>Bytový dom BD 3</b>	<b>Celková podlahová plocha =</b>	<b>4228,2</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Popis zariadení</b>			
V bytovom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• meranie spotreby tepla v jednotlivých bytoch,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako tepelný zdroj sa použije tepelné čerpadlo – pre vykurovanie aj prípravu teplej vody.			
Tepelné čerpadlo vzduch - voda bude osadené na streche budovy a s rozvodmi vykurovania a teplej vody v najnižšom podlaží bude prepojené rozvodným potrubím.			
V najnižšom podlaží sa realizuje strojovňa s akumuláčnymi zásobníkmi teplej vody.			
Stavebné úpravy: zriadenie priestoru strojovne v najnižšom podlaží o ploche 30 m <sup>2</sup> . Zvislé prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.			

BD 3 Tepelné Čerpadlo, Vzduch - Voda	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízkoteplotný spád, 250 ks	30	23 322	23 322	23 322	23 322
Výmena TS radiátorových ventilov	15	10 140	10 140	10 140	10 140
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	1 896	1 896	1 896	1 896
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	2 839	2 839	2 839	2 839
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 32, DN 40, DN 50	30	913	913	913	913
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	882	882	882	882
Tepelné čerpadlo primárny okruh, 54 m	30	6 084	6 084	6 084	6 084
Tepelné čerpadlo – zariadenia,	15	52 728	49 686	46 644	43 602
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK, 2 ks	10	2 028	2 028	2 535	2 535
Tepelné čerpadlo – cirkulačné čerpadlá TV 1 ks	10	1 014	1 014	1 521	1 521
Akumulačné zásobníky pre TV, 2 ks	20	2 535	2 535	2 535	2 535
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	3 042	3 042	4 056	4 056
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	68 486	65 444	62 402	59 360
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 r.	20	2 535	2 535	2 535	2 535
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	30 319	30 319	30 319	30 319
Stavebné úpravy - zriadenie priestoru strojovne v najnižšom podlaží o ploche 30 m <sup>2</sup> . Zvislé prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.	60	14 201	14 201	14 201	14 201
<b>Celkom investičné náklady BD 3</b>	<b>15</b>	<b>118 582</b>	<b>115 540</b>	<b>113 512</b>	<b>110 470</b>

BD 3 Tepelné čerpadlo, Vzduch - Voda	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízko teplotný spád	30	5,52	5,52	5,52	5,52
Výmena TS radiátorových ventilov	15	2,40	2,40	2,40	2,40
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,45	0,45	0,45	0,45
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,67	0,67	0,67	0,67
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 32, DN 40, DN 50	30	0,22	0,22	0,22	0,22
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,21	0,21	0,21	0,21
Tepelné čerpadlo primárny okruh,	30	1,44	1,44	1,44	1,44
Tepelné čerpadlo – zariadenia,	15	12,47	11,75	11,03	10,31
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK	10	0,48	0,48	0,60	0,60
Tepelné čerpadlo – cirkulačné čerpadlá TV	10	0,24	0,24	0,36	0,36
Akumulačné zásobníky pre TV,	20	0,60	0,60	0,60	0,60
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	0,72	0,72	0,96	0,96
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	16,20	15,48	14,76	14,04
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 r.	20	0,60	0,60	0,60	0,60
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	7,17	7,17	7,17	7,17
Stavebné úpravy - zriadenie priestoru strojovne v najnižšom podlaží o ploche 30 m <sup>2</sup> . Zvislé prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.	60	3,36	3,36	3,36	3,36
<b>Celkom investičné náklady</b>	15	28,05	27,33	26,85	26,13

### 3.1.1.6 Tepelné čerpadlo, zem – voda / voda – voda

Cenová bilancia pre použitie tepelného čerpadla voda – voda alebo zem – voda je približne rovnaká.

Tabuľka 3.19

Bytový dom BD 1	Celková podlahová plocha =	1749,9	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V bytovom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• meranie spotreby tepla v jednotlivých bytoch,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako zdroj tepla je uvažované tepelné čerpadlo zem – voda / voda – voda, ktoré bude zabezpečovať vykurovanie aj prípravu teplej vody. Bude umiestnené v strojovni v najnižšom podlaží spolu s akumulačnými zásobníkmi teplej vody. Potrubia vykurovania a distribučná sieť teplej vody v budove bude prepojená s nátrubkovými výstupmi z tepelného čerpadla.			
Potrebné teplo pre tepelné čerpadlo bude odoberané z vrto v blízkosti budovy alebo v prípade dostatočnej plochy pred budovou zo zemných kolektorov.			
Cenová bilancia pre použitie TČ voda - voda alebo zem - voda je približne rovnaká.			
Stavebné riešenie si vyžaduje zriadenie priestoru strojovne na 1. nadzemnom podlaží o ploche 30m <sup>2</sup> .			

BD 1 Tepelné čerpadlo, zem – voda / voda – voda	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízko teplotný spád	30	11 381	11 381	11 381	11 381
Výmena TS radiátorových ventilov	15	4 543	4 543	4 543	4 543
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	973	973	973	973
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	1 361	1 361	1 361	1 361
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 20 až DN 40	30	1 014	1 014	1 014	1 014
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	588	588	588	588
Tepelné čerpadlo primárny okruh	30	12 168	12 168	10 140	10 140
čerpadlo primárneho okruhu	15	2 434	2 434	2 434	2 434
Tepelné čerpadlo – zariadenia	15	30 420	28 392	26 364	25 350
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK, 2 ks	10	2 028	2 028	2 535	2 535
Tepelné čerpadlo – čerpadlá TV, 1 ks	10	608	608	608	608
Akumulačné zásobníky pre TV, 2 ks	20	2 028	2 028	2 028	2 028
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	2 636	2 636	3 143	3 143
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	40 319	38 291	36 263	35 249
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 r.	20	2 028	2 028	2 028	2 028
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	24 563	24 563	22 535	22 535
Stavebné riešenie si vyžaduje zriadenie priestoru strojovne na 1. nadzemnom podlaží o ploche 30m <sup>2</sup>	60	14 201	14 201	14 201	14 201
<b>Celkom investičné náklady BD 1</b>	<b>15</b>	<b>83 747</b>	<b>81 719</b>	<b>78 170</b>	<b>77 156</b>

BD 1 Tepelné čerpadlo, zem – voda / voda – voda	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízko teplotný spád	30	6,50	6,50	6,50	6,50
Výmena TS radiátorových ventilov	15	2,60	2,60	2,60	2,60
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,56	0,56	0,56	0,56
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,78	0,78	0,78	0,78
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 20 až DN 40	30	0,58	0,58	0,58	0,58
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,34	0,34	0,34	0,34
Tepelné čerpadlo primárny okruh	30	6,95	6,95	5,79	5,79
čerpadlo primárneho okruhu	15	1,39	1,39	1,39	1,39
Tepelné čerpadlo – zariadenia	15	17,38	16,22	15,07	14,49
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK	10	1,16	1,16	1,45	1,45
Tepelné čerpadlo – čerpadlá TV	10	0,35	0,35	0,35	0,35
Akumulačné zásobníky pre TV	20	1,16	1,16	1,16	1,16
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	1,51	1,51	1,80	1,80
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	23,04	21,88	20,72	20,14
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 r.	20	1,16	1,16	1,16	1,16
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	14,04	14,04	12,88	12,88
Stavebné riešenie si vyžaduje zriadenie priestoru strojovne na 1. nadzemnom podlaží o ploche 30m <sup>2</sup>	60	8,12	8,12	8,12	8,12
<b>Celkom investičné náklady BD 1</b>	<b>15</b>	<b>47,86</b>	<b>46,70</b>	<b>44,67</b>	<b>44,09</b>



Tabuľka 3.20

<b>Bytový dom BD 2</b>	<b>Celková podlahová plocha =</b>	<b>2334,6</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Popis zariadení:</b>			
V bytovom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• meranie spotreby tepla v jednotlivých bytoch,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako zdroj tepla je uvažované tepelné čerpadlo zem – voda / voda – voda, ktoré bude zabezpečovať vykurovanie aj prípravu teplej vody. Bude umiestnené v strojovni v najnižšom podlaží spolu s akumuláčnymi zásobníkmi teplej vody.			
Potrubia vykurovania a distribučná sieť teplej vody v budove bude prepojená s nátrubkovými výstupmi z tepelného čerpadla.			
Potrebné teplo pre tepelné čerpadlo bude odoberané z vrto v blízkosti budovy alebo v prípade dostatočnej plochy pred budovou zo zemných kolektorov.			
Cenová bilancia pre použitie TČ voda - voda alebo zem - voda je približne rovnaká.			
Stavebné požiadavky na realizáciu - zriadenie priestoru strojovne na 1. nadzemnom podlaží o ploche 30 m <sup>2</sup> .			

BD 2 Tepelné čerpadlo, zem – voda / voda – voda	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízkotepločný spád	30	14 720	14 720	14 720	14 720
Výmena TS radiátorových ventilov	15	6 400	6 400	6 400	6 400
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	1 280	1 280	1 280	1 280
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	1 760	1 760	1 760	1 760
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 20 až DN 50	30	1 400	1 400	1 400	1 400
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	870	870	870	870
Tepelné čerpadlo primárny okruh	30	14 000	13 000	12 000	11 000
čerpadlo primárneho okruhu	15	2 400	2 400	2 400	2 400
Tepelné čerpadlo – zariadenia	15	35 000	31 000	28 000	27 000
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK, 2 ks	10	2 000	2 000	1 500	1 500
Tepelné čerpadlo – čerpadlá TV, 1 ks	10	600	600	600	600
Akumulačné zásobníky pre TV, 2 ks	20	2 000	2 000	2 000	2 000
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	2 600	2 600	2 100	2 100
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	47 710	43 710	40 710	39 710
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	2 000	2 000	2 000	2 000
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	30 120	29 120	28 120	27 120
Stavebné požiadavky na realizáciu - zriadenie priestoru strojovne na 1. nadzemnom podlaží o ploche 30 m <sup>2</sup> .	60	14 005	14 005	14 005	14 005
<b>Celkom investičné náklady BD 2</b>	<b>20</b>	<b>96 435</b>	<b>91 435</b>	<b>86 935</b>	<b>84 935</b>

BD 2 Tepelné čerpadlo, zem – voda / voda – voda	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízkoteplotný spád	30	6,31	6,31	6,31	6,31
Výmena TS radiátorových ventilov	15	2,74	2,74	2,74	2,74
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,55	0,55	0,55	0,55
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,75	0,75	0,75	0,75
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 20 až DN 50	30	0,60	0,60	0,60	0,60
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,37	0,37	0,37	0,37
Tepelné čerpadlo primárny okruh	30	6,00	5,57	5,14	4,71
čerpadlo primárneho okruhu	15	1,03	1,03	1,03	1,03
Tepelné čerpadlo – zariadenia	15	14,99	13,28	11,99	11,57
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK	10	0,86	0,86	0,64	0,64
Tepelné čerpadlo – čerpadlá TV	10	0,26	0,26	0,26	0,26
Akumulačné zásobníky pre TV	20	0,86	0,86	0,86	0,86
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	1,11	1,11	0,90	0,90
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	20,44	18,72	17,44	17,01
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	0,86	0,86	0,86	0,86
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	12,90	12,47	12,04	11,62
Stavebné požiadavky na realizáciu - zriadenie priestoru strojovne na 1. nadzemnom podlaží o ploche 30 m <sup>2</sup> .	60	6,00	6,00	6,00	6,00
<b>Celkom investičné náklady BD 2</b>	<b>20</b>	<b>41,31</b>	<b>39,17</b>	<b>37,24</b>	<b>36,38</b>

Tabuľka 3.21

Bytový dom BD 3	Celková podlahová plocha =	4228,2	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V bytovom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• meranie spotreby tepla v jednotlivých bytoch,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako zdroj tepla je uvažované tepelné čerpadlo zem – voda / voda – voda, ktoré bude zabezpečovať vykurovanie aj prípravu teplej vody. Bude umiestnené v strojovni v najnižšom podlaží spolu s akumuláčnymi zásobníkmi teplej vody. Potrubia vykurovania a distribučná sieť teplej vody v budove bude prepojená s nátrubkovými výstupmi z tepelného čerpadla.			
Potrebné teplo pre tepelné čerpadlo bude odoberané z vrtov v blízkosti budovy alebo v prípade dostatočnej plochy pred budovou zo zemných kolektorov.			
Cenová bilancia pre použitie TČ voda - voda alebo zem - voda je približne rovnaká.			
Stavebné úpravy - zriadenie strojovne na 1. nadzemnom podlaží o ploche 30m <sup>2</sup> .			

BD 3 Tepelné čerpadlo, zem – voda / voda – voda	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízko teplotný spád	30	23 322	23 322	23 322	23 322
Výmena TS radiátorových ventilov	15	10 140	10 140	10 140	10 140
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	1 896	1 896	1 896	1 896
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	2 839	2 839	2 839	2 839
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 32, DN 40, DN 50	30	913	913	913	913
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	882	882	882	882
Tepelné čerpadlo primárny okruh	30	18 252	18 252	18 252	18 252
čerpadlo primárneho okruhu	15	4 462	4 462	4 462	4 462
Tepelné čerpadlo – zariadenia	15	49 686	46 644	43 602	40 560
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK, 2 ks	10	2 028	2 028	2 535	2 535
Tepelné čerpadlo – čerpadlá TV, 1 ks	10	1 014	1 014	1 521	1 521
Akumulačné zásobníky pre TV, 2 ks	20	2 535	2 535	2 535	2 535
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	3 042	3 042	4 056	4 056
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	69 905	66 863	63 821	60 779
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 r.	20	2 535	2 535	2 535	2 535
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	42 487	42 487	42 487	42 487
Stavebné úpravy - zriadenie strojovne na 1. nadzemnom podlaží o ploche 30m <sup>2</sup>	60	14 201	14 201	14 201	14 201
<b>Celkom investičné náklady BD 3</b>	<b>15</b>	<b>132 170</b>	<b>129 128</b>	<b>127 100</b>	<b>124 058</b>

BD 3 Tepelné čerpadlo, zem – voda / voda – voda	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízko teplotný spád	30	5,52	5,52	5,52	5,52
Výmena TS radiátorových ventilov	15	2,40	2,40	2,40	2,40
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,45	0,45	0,45	0,45
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,67	0,67	0,67	0,67
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 32, DN 40, DN 50	30	0,22	0,22	0,22	0,22
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,21	0,21	0,21	0,21
Tepelné čerpadlo primárny okruh	30	4,32	4,32	4,32	4,32
čerpadlo primárneho okruhu	15	1,06	1,06	1,06	1,06
Tepelné čerpadlo – zariadenia	15	11,75	11,03	10,31	9,59
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK	10	0,48	0,48	0,60	0,60
Tepelné čerpadlo – čerpadlá TV	10	0,24	0,24	0,36	0,36
Akumulačné zásobníky pre TV	20	0,60	0,60	0,60	0,60
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	0,72	0,72	0,96	0,96
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	16,53	15,81	15,09	14,37
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 r.	20	0,60	0,60	0,60	0,60
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	10,05	10,05	10,05	10,05
Stavebné úpravy - zriadenie strojovne na 1. nadzemnom podlaží o ploche 30m <sup>2</sup>	60	3,36	3,36	3,36	3,36
<b>Celkom investičné náklady BD 3</b>	<b>15</b>	<b>31,26</b>	<b>30,54</b>	<b>30,06</b>	<b>29,34</b>

### 3.1.2 Rodinné domy

Opatrenia v systémoch technických zariadení pre vykurovanie aplikovateľné na rodinné domy sú

- kondenzačný kotol na zemný plyn,
- kondenzačný kotol na zemný plyn+ solárne kolektory,
- kotol na biomasu (peletky),
- tepelné čerpadlo, vzduch – voda,
- tepelné čerpadlo, zem – voda / voda – voda,

V nasledujúcich tabuľkách sú celkové investičné náklady pre konkrétne rodinné domy a tiež investičné náklady prepočítané na 1m<sup>2</sup> celkovej podlahovej plochy.

Pre inú veľkosť rodinného domu môžu byť stanovené investičné náklady interpoláciou.

Investičné náklady sú orientačné a sú stanovené na cenovú úroveň 1. štvrťrok 2014.

Pri niektorých položkách môže byť rozdiel medzi novou a existujúcou budovou, ktorý je zrejmý z popisu príslušných prác a je potrebné ho zohľadniť pri použití ukazovateľov v nasledujúcich tabuľkách.

#### 3.1.2.1 Kondenzačný kotol na zemný plyn

Tabuľka 3.22

Rodinný dom RD 1	Celková podlahová plocha =	101,93	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V rodinnom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"><li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li><li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy</li><li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpa,diel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li></ul>			
Ako zdroj tepla sa predpokladá plynový kondenzačný kotol vrátane ústrednej prípravy teplej vody so zabudovaným zásobníkom teplej vody objemu 100 l. Distribúcia teplej vody je bez cirkulácie.			
Súčasťou technických zariadení je aj komín realizovaný v pôvodnej realizácii.			
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: drobné stavebné úpravy pri montáži zariadení kotolne sú zahrnuté do nákladov technického zariadenia.			

RD 1 Kondenzačný kotol - zemný plyn	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov, 7 ks	15	568	568	568	568
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK 0 ks	15	0	0	0	0
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie 0 ks	15	0	0	0	0
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	203	203	203	203
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV 0 ks	15	0	0	0	0
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami, potrubie a rozdeľovače	30	0	0	0	0
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia (kotly, zásobníky, tlakové nádoby)	20	1 825	1 825	1 420	1 420
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK, 1 ks	10	203	203	203	203
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – cirkulačné čerpadlá TV, 0 ks	10	0	0	0	0
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	203	203	203	203
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	568	568	568	568
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	1 825	1 825	1 420	1 420
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	203	203	203	203
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: drobné stavebné úpravy pri montáži zariadení kotolne sú zahrnuté do nákladov technického zariadenia.	60	0	0	0	0
<b>Celkom investičné náklady RD 1</b>	<b>20</b>	<b>2 799</b>	<b>2 799</b>	<b>2 393</b>	<b>2 393</b>

RD 1 Kondenzačný kotol - zemný plyn	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	5,57	5,57	5,57	5,57
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	1,99	1,99	1,99	1,99
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami, potrubie a rozdeľovače	30	0,00	0,00	0,00	0,00
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia (kotly, zásobníky, tlakové nádoby)	20	17,91	17,91	13,93	13,93
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK, 1 ks	10	1,99	1,99	1,99	1,99
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – cirkulačné čerpadlá TV	10	0,00	0,00	0,00	0,00
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	1,99	1,99	1,99	1,99
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	5,57	5,57	5,57	5,57
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	17,91	17,91	13,93	13,93
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	1,99	1,99	1,99	1,99
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: drobné stavebné úpravy pri montáži zariadení kotolne sú zahrnuté do nákladov technického zariadenia.	60	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Celkom investičné náklady RD 1</b>	<b>20</b>	<b>27,46</b>	<b>27,46</b>	<b>23,48</b>	<b>23,48</b>

Tabuľka 3.23

<b>Rodinný dom RD 2</b>	<b>Celková podlahová plocha =</b>	<b>220,07</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Popis zariadení:</b>			
V rodinnom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako zdroj tepla sa predpokladá plynový kondenzačný kotol vrátane ústrednej prípravy teplej vody so zabudovaným zásobníkom teplej vody objemu 100 l.			
Distribúcia teplej vody je zabezpečená cirkulačným čerpadlom.			
Súčasťou technických zariadení je aj komín realizovaný v pôvodnej realizácii.			
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: drobné stavebné úpravy pri montáži zariadení kotolne sú zahrnuté do nákladov technického zariadenia.			

RD 2 <b>Kondenzačný kotol - zemný plyn</b>	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov, 14 ks	15	852	852	852	852
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK, 0 ks	15	0	0	0	0
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie, 0 ks	15	0	0	0	0
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	304	304	304	304
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV, 1 ks	15	147	147	147	147
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami, potrubie a rozdeľovače	30	0	0	0	0
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia (kotly, zásobníky, tlakové nádoby)	20	2129	2129	1622	1622
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK, 1 ks	10	203	203	203	203
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – cirkulačné čerpadlá TV, 1 ks	10	203	203	203	203
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	406	406	406	406
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	999	999	999	999
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	2129	2129	1622	1622
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	304	304	304	304
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: drobné stavebné úpravy pri montáži zariadení kotolne sú zahrnuté do nákladov technického zariadenia.	60	0	0	0	0
<b>Celkom investičné náklady RD 2</b>	<b>20</b>	<b>3 838</b>	<b>3 838</b>	<b>3 331</b>	<b>3 331</b>

RD 2 Kondenzačný kotol - zemný plyn	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	3,87	3,87	3,87	3,87
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	1,38	1,38	1,38	1,38
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,67	0,67	0,67	0,67
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami, potrubie a rozdeľovače	30	0,00	0,00	0,00	0,00
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia (kotly, zásobníky, tlakové nádoby)	20	9,68	9,68	7,37	7,37
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK,	10	0,92	0,92	0,92	0,92
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – cirkulačné čerpadlá TV	10	0,92	0,92	0,92	0,92
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	1,84	1,84	1,84	1,84
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	4,54	4,54	4,54	4,54
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	9,68	9,68	7,37	7,37
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	1,38	1,38	1,38	1,38
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: drobné stavebné úpravy pri montáži zariadení kotolne sú zahrnuté do nákladov technického zariadenia.	60	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Celkom investičné náklady RD 2</b>	<b>20</b>	<b>17,44</b>	<b>17,44</b>	<b>15,14</b>	<b>15,14</b>

Tabuľka 3.24

Rodinný dom RD 3	Celková podlahová plocha =	249,6	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V rodinnom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako zdroj tepla sa predpokladá plynový kondenzačný kotol vrátane ústrednej prípravy teplej vody so zabudovaným zásobníkom teplej vody objemu 100 l.			
Distribúcia teplej vody je zabezpečená cirkulačným čerpadlom.			
Súčasťou technických zariadení je aj komín realizovaný v pôvodnej realizácii.			
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: drobné stavebné úpravy pri montáži zariadení kotolne sú zahrnuté do nákladov technického zariadenia.			

RD 3 Kondenzačný kotel - zemný plyn	Životnosť'	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov, 14 ks	15	852	852	852	852
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK, 0 ks	15	0	0	0	0
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie, 0 ks	15	0	0	0	0
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	0	0	0	0
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV, 1 ks	15	147	147	147	147
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami, potrubie a rozdeľovače	30	0	0	0	0
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia (kotly, zásobníky, tlakové nádoby)	20	2129	2129	1622	1622
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK, 1 ks	10	203	203	203	203
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – cirkulačné čerpadlá TV, 1 ks	10	203	203	203	203
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	406	406	406	406
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	999	999	999	999
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	2 129	2 129	1 622	1 622
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	0	0	0	0
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: drobné stavebné úpravy pri montáži zariadení kotolne sú zahrnuté do nákladov technického zariadenia.	60	0	0	0	0
<b>Celkom investičné náklady RD 3</b>	<b>20</b>	<b>3 534</b>	<b>3 534</b>	<b>3 027</b>	<b>3 027</b>

RD 3 Kondenzačný kotel - zemný plyn	Životnosť'	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	3,41	3,41	3,41	3,41
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,59	0,59	0,59	0,59
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami, potrubie a rozdeľovače	30	0,00	0,00	0,00	0,00
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia (kotly, zásobníky, tlakové nádoby)	20	8,53	8,53	6,50	6,50
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK	10	0,81	0,81	0,81	0,81
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – cirkulačné čerpadlá TV	10	0,81	0,81	0,81	0,81
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	1,63	1,63	1,63	1,63
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	4,00	4,00	4,00	4,00
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	8,53	8,53	6,50	6,50
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	0,00	0,00	0,00	0,00
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: drobné stavebné úpravy pri montáži zariadení kotolne sú zahrnuté do nákladov technického zariadenia.	60	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Celkom investičné náklady RD 3</b>	<b>20</b>	<b>14,16</b>	<b>14,16</b>	<b>12,13</b>	<b>12,13</b>



### 3.1.2.2 Kondenzačný kotol na zemný plyn a solárne kolektory

Tabuľka 3.25

Rodinný dom RD 1	Celková podlahová plocha =	101,93	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V rodinnom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako zdroj tepla je navrhnutá plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami, ale bez klasickej ústrednej prípravy teplej vody. Teplá voda bude pripravovaná plochými solárnymi kolektormi s plochou 4 m <sup>2</sup> na jeden rodinný dom, akumulčný zásobník na teplú vodu s objemom 250 l budú umiestnené v kotolni v najnižšom podlaží. Ploché solárne kolektory budú umiestnené na plochej streche budovy.			
Distribúcia teplej vody je bez cirkulácie.			
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: okrem známych požiadaviek na kotolňu treba zabezpečiť prechody primárneho solárneho okruhu cez stropy v budove, s ktorými sa však počíta v cenách inštalácie solárneho okruhu.			

RD 1 Kondenzačný kotol ZP + solárne kolektory	Životnosť'	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	568	568	568	568
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0	0	0	0
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0	0	0	0
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	203	203	203	203
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0	0	0	0
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami	30	0	0	0	0
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia	20	1 521	1 521	1 318	1 318
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK	10	203	203	203	203
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá TV	10	0	0	0	0
Solárne zásobníky pre akumuláciu TV, 1 ks	20	811	811	811	811
Kolektorové pole termických kolektorov, 2 ks	15	2 028	2 028	2 028	2 028
Distribučný systém solárneho systému, 10 m	30	710	710	710	710
Čerpadlo solárneho okruhu, 1 ks	10	152	152	152	152
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	355	355	355	355
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	2 596	2 596	2 596	2 596
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	2 332	2 332	2 129	2 129
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	913	913	913	913
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: okrem známych požiadaviek na kotolňu treba zabezpečiť prechody primárneho solárneho okruhu cez stropy v budove, s ktorými sa však počíta v cenách inštalácie solárneho okruhu.	60	0	0	0	0
<b>Celkom investičné náklady RD 1</b>	<b>20</b>	<b>6 196</b>	<b>6 196</b>	<b>5 993</b>	<b>5 993</b>

RD 1 Kondenzačný kotol ZP + solárne kolektory	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	5,57	5,57	5,57	5,57
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	1,99	1,99	1,99	1,99
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami	30	0,00	0,00	0,00	0,00
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia	20	14,92	14,92	12,93	12,93
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK	10	1,99	1,99	1,99	1,99
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá TV	10	0,00	0,00	0,00	0,00
Solárne zásobníky pre akumuláciu TV	20	7,96	7,96	7,96	7,96
Kolektorové pole termických kolektorov	15	19,90	19,90	19,90	19,90
Distribučný systém solárneho systému	30	6,96	6,96	6,96	6,96
Čerpadlo solárneho okruhu	10	1,49	1,49	1,49	1,49
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	3,48	3,48	3,48	3,48
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	25,47	25,47	25,47	25,47
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	22,88	22,88	20,89	20,89
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	8,95	8,95	8,95	8,95
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: okrem známych požiadaviek na kotolňu treba zabezpečiť prechody primárneho solárneho okruhu cez stropy v budove, s ktorými sa však počíta v cenách inštalácie solárneho okruhu.	60	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Celkom investičné náklady RD 1</b>	<b>20</b>	<b>60,78</b>	<b>60,78</b>	<b>58,79</b>	<b>58,79</b>

Tabuľka 3.26

Rodinný dom RD 2	Celková podlahová plocha =	220,07	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V rodinnom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty ďalej uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako zdroj tepla je navrhnutá plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami, ale bez klasickej ústrednej prípravy teplej vody.			
Teplá voda bude pripravovaná plochými solárnymi kolektormi s plochou 6 m <sup>2</sup> na jeden rodinný dom, akumulačný zásobník na teplú vodu s objemom 300 l budú umiestnené v kotolni v najnižšom podlaží.			
Ploché solárne kolektory budú umiestnené na plochej streche budovy.			
Distribúcia teplej vody je zabezpečená cirkulačným čerpadlom.			
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy: okrem známych požiadaviek na kotolňu treba zabezpečiť prechody primárneho solárneho okruhu cez stropy v budove, s ktorými sa však počíta v cenách inštalácie solárneho okruhu.			

RD 2 Kondenzačný kotol ZP + solárne kolektory	Životnosť'	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	852	852	852	852
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0	0	0	0
Výmena pomer. meračov nákladov na vykurovanie	15	0	0	0	0
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	304	304	304	304
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	147	147	147	147
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami	30	0	0	0	0
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia	20	1825	1825	1622	1622
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK	10	203	203	203	203
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá TV	10	203	203	203	203
Solárne zásobníky pre akumuláciu TV, 1 ks	20	1014	1014	1014	1014
Kolektorové pole termických kolektorov, 3 ks	15	3042	3042	3042	3042
Distribučný systém solárneho systému, 15 m	30	1065	1065	1065	1065
Čerpadlo solárneho okruhu, 1 ks	10	152	152	152	152
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	558	558	558	558
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	4 041	4 041	4 041	4 041
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	2 839	2 839	2 636	2 636
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	1 369	1 369	1 369	1 369
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: okrem známych požiadaviek na kotolňu treba zabezpečiť prechody primárneho solárneho okruhu cez stropy v budove, s ktorými sa však počíta v cenách inštalácie solárneho okruhu.	60	0	0	0	0
<b>Celkom investičné náklady RD 2</b>	<b>20</b>	<b>8 807</b>	<b>8 807</b>	<b>8 604</b>	<b>8 604</b>

RD 2 Kondenzačný kotol ZP + solárne kolektory	Životnosť'	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	3,87	3,87	3,87	3,87
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena pomer. meračov nákladov na vykurovanie	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	1,38	1,38	1,38	1,38
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,67	0,67	0,67	0,67
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami	30	0,00	0,00	0,00	0,00
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia	20	8,29	8,29	7,37	7,37
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK	10	0,92	0,92	0,92	0,92
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá TV	10	0,92	0,92	0,92	0,92
Solárne zásobníky pre akumuláciu TV	20	4,61	4,61	4,61	4,61
Kolektorové pole termických kolektorov	15	13,82	13,82	13,82	13,82
Distribučný systém solárneho systému	30	4,84	4,84	4,84	4,84
Čerpadlo solárneho okruhu	10	0,69	0,69	0,69	0,69
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	2,53	2,53	2,53	2,53
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	18,36	18,36	18,36	18,36
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	12,90	12,90	11,98	11,98
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	6,22	6,22	6,22	6,22
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: Okrem známych požiadaviek na kotolňu treba zabezpečiť prestupy primárneho solárneho okruhu cez stropy v budove, s ktorými sa však počíta v cenách inštalácie solárneho okruhu.	60	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Celkom investičné náklady RD 2</b>	<b>20</b>	<b>40,02</b>	<b>40,02</b>	<b>39,10</b>	<b>39,10</b>

Tabuľka 3.27

<b>Rodinný dom RD 3</b>	<b>Celková podlahová plocha =</b>	<b>249,6</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Popis zariadení:</b>			
V rodinnom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako zdroj tepla je navrhnutá plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami, ale bez klasickej ústrednej prípravy teplej vody.			
Teplá voda bude pripravovaná plochými solárnymi kolektormi s plochou 6 m <sup>2</sup> na jeden rodinný dom, akumulčný zásobník na teplú vodu s objemom 300 l bude umiestnený v kotolni v najnižšom podlaží.			
Ploché solárne kolektory budú umiestnené na streche budovy.			
Distribúcia teplej vody je zabezpečená cirkulačným čerpadlom.			
Požiadavky na stavebné riešenie: okrem známych požiadaviek na kotolňu treba zabezpečiť prechody primárneho solárneho okruhu cez stropy v budove, s ktorými sa však počíta v cenách inštalácie solárneho okruhu.			

RD 3 Kondenzačný kotol ZP + solárne kolektory	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	852	852	852	852
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0	0	0	0
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0	0	0	0
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	0	0	0	0
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	147	147	147	147
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami	30	0	0	0	0
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia	20	1825	1825	1622	1622
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK	10	203	203	203	203
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá TV	10	203	203	203	203
Solárne zásobníky pre akumuláciu TV, 1 ks	20	1014	1014	1014	1014
Kolektorové pole termických kolektorov, 3 ks	15	3042	3042	3042	3042
Distribučný systém solárneho systému, 15 m	30	1065	1065	1065	1065
Čerpadlo solárneho okruhu, 1 ks	10	152	152	152	152
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	558	558	558	558
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	4 041	4 041	4 041	4 041
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	2 839	2 839	2 636	2 636
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	1 065	1 065	1 065	1 065
Požiadavky na stavebné riešenie: Okrem známych požiadaviek na kotolňu treba zabezpečiť prechody primárneho solárneho okruhu cez stropy v budove, s ktorými sa však počíta v cenách inštalácie solárneho okruhu.	60	0	0	0	0
<b>Celkom investičné náklady RD 3</b>	<b>20</b>	<b>8 502</b>	<b>8 502</b>	<b>8 300</b>	<b>8 300</b>

RD 3 Kondenzačný kotol ZP + solárne kolektory	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	3,41	3,41	3,41	3,41
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,59	0,59	0,59	0,59
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami	30	0,00	0,00	0,00	0,00
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia	20	7,31	7,31	6,50	6,50
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK	10	0,81	0,81	0,81	0,81
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá TV	10	0,81	0,81	0,81	0,81
Solárne zásobníky pre akumuláciu TV	20	4,06	4,06	4,06	4,06
Kolektorové pole termických kolektorov	15	12,19	12,19	12,19	12,19
Distribučný systém solárneho systému	30	4,27	4,27	4,27	4,27
Čerpadlo solárneho okruhu	10	0,61	0,61	0,61	0,61
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	2,23	2,23	2,23	2,23
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	16,19	16,19	16,19	16,19
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	11,38	11,38	10,56	10,56
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	4,27	4,27	4,27	4,27
Požiadavky na stavebné riešenie: okrem známych požiadaviek na kotolňu treba zabezpečiť prechody primárneho solárneho okruhu cez stropy v budove, s ktorými sa však počíta v cenách inštalácie solárneho okruhu.	60	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Celkom investičné náklady RD 3</b>	<b>20</b>	<b>34,06</b>	<b>34,06</b>	<b>33,25</b>	<b>33,25</b>

### 3.1.2.3 Kotel na biomasu (peletky)

Tabuľka 3.28

Rodinný dom	Celková podlahová plocha =	101,93	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V rodinnom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Zdroj tepla – kotol na biomasu (peletky) bude osadený v podzemnom podlaží, skládka peliet je čiastočne v pivnici, čiastočne pred rodinným domom na spevnenej a zastrešenej ploche.			
Ako zdroj tepla sa predpokladá kotol na biomasu vrátane ústrednej prípravy teplej vody so zabudovaným zásobníkom teplej vody objemu 100 l.			
Distribúcia teplej vody je bez cirkulácie.			
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: v tesnej blízkosti domu sa realizuje spevnená zastrešená plocha 12 m <sup>2</sup> .			

RD 1 Kotel na biomasu - peletky	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	568	568	568	568
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0	0	0	0
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0	0	0	0
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	203	203	203	203
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0	0	0	0
Kotelňa na biomasu	30	507	507	507	507
Kotelňa na biomasu – zariadenia	20	2 028	2 028	2 028	2 028
Kotelňa na biomasu – čerpadlá ÚK	10	203	203	203	203
Kotelňa na biomasu – čerpadlá TV	10	0	0	0	0
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	203	203	203	203
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	568	568	568	568
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	2 028	2 028	2 028	2 028
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	710	710	710	710
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: v tesnej blízkosti domu sa realizuje spevnená zastrešená plocha 12 m <sup>2</sup> .	60	2 624	2 624	2 624	2 624
<b>Celkom investičné náklady RD 1</b>	<b>20</b>	<b>6 133</b>	<b>6 133</b>	<b>6 133</b>	<b>6 133</b>

RD 1 Kotel na biomasu - peletky	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	5,57	5,57	5,57	5,57
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	1,99	1,99	1,99	1,99
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Kotelňa na biomasu	30	4,97	4,97	4,97	4,97
Kotelňa na biomasu – zariadenia	20	19,90	19,90	19,90	19,90
Kotelňa na biomasu – čerpadlá ÚK	10	1,99	1,99	1,99	1,99
Kotelňa na biomasu – čerpadlá TV	10	0,00	0,00	0,00	0,00
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	1,99	1,99	1,99	1,99
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	5,57	5,57	5,57	5,57
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	19,90	19,90	19,90	19,90
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	6,96	6,96	6,96	6,96
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: v tesnej blízkosti domu sa realizuje spevnená zastrešená plocha 12 m <sup>2</sup> .	60	25,75	25,75	25,75	25,75
<b>Celkom investičné náklady RD 1</b>	<b>20</b>	<b>60,17</b>	<b>60,17</b>	<b>60,17</b>	<b>60,17</b>

Tabuľka 3.29

<b>Rodinný dom RD 2</b>	<b>Celková podlahová plocha =</b>	<b>220,07</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Popis zariadení:</b>			
V rodinnom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty ďalej uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Zdroj tepla – kotol na biomasu (peletky) bude osadený v podzemnom podlaží, skládka peliet je čiastočne v pivnici, čiastočne pred rodinným domom na spevnenej a zastrešenej ploche.			
Príprava teplej vody je ústredná v zásobníku v kotolni.			
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: v tesnej blízkosti domu sa realizuje spevnená zastrešená plocha 12 m <sup>2</sup> .			

RD 2	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Kotol na biomasu - peletky					
Výmena TS radiátorových ventilov	15	852	852	852	852
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0	0	0	0
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0	0	0	0
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	304	304	304	304
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	147	147	147	147
Kotolňa na biomasu	30	507	507	507	507
Kotolňa na biomasu – zariadenia	20	2535	2535	2535	2535
Kotolňa na biomasu – čerpadlá ÚK	10	203	203	203	203
Kotolňa na biomasu – čerpadlá TV	10	203	203	203	203
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	406	406	406	406
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	999	999	999	999
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	2 535	2 535	2 535	2 535
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	811	811	811	811
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: v tesnej blízkosti domu sa realizuje spevnená zastrešená plocha 12 m <sup>2</sup> .	60	2624	2624	2624	2624
<b>Celkom investičné náklady RD 2</b>	<b>20</b>	<b>7 375</b>	<b>7 375</b>	<b>7 375</b>	<b>7 375</b>

RD 2 Kotel na biomasu - peletky	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	3,87	3,87	3,87	3,87
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	1,38	1,38	1,38	1,38
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,67	0,67	0,67	0,67
Kotelňa na biomasu	30	2,30	2,30	2,30	2,30
Kotelňa na biomasu – zariadenia	20	11,52	11,52	11,52	11,52
Kotelňa na biomasu – čerpadlá ÚK	10	0,92	0,92	0,92	0,92
Kotelňa na biomasu – čerpadlá TV	10	0,92	0,92	0,92	0,92
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	1,84	1,84	1,84	1,84
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	4,54	4,54	4,54	4,54
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	11,52	11,52	11,52	11,52
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	3,69	3,69	3,69	3,69
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: v tesnej blízkosti domu sa realizuje spevnená zastrešená plocha 12 m <sup>2</sup> .	60	11,92	11,92	11,92	11,92
<b>Celkom investičné náklady RD 2</b>	<b>20</b>	<b>33,51</b>	<b>33,51</b>	<b>33,51</b>	<b>33,51</b>

Tabuľka 3.30

Rodinný dom RD 3	Celková podlahová plocha =	249,6	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V rodinnom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Zdroj tepla – kotel na biomasu (peletky) bude osadený v podzemnom podlaží, skládka peliet je čiastočne v pivnici, čiastočne pred rodinným domom na spevnenej a zastrešenej ploche.			
Teplá voda bude pripravovaná v zásobníku umiestnenom pri kotle.			
Požiadavky na stavebné riešenie: v tesnej blízkosti domu sa realizuje spevnená zastrešená plocha 12 m <sup>2</sup> .			



RD 3 Kotel na biomasu - peletky	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	852	852	852	852
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0	0	0	0
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0	0	0	0
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	0	0	0	0
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	147	147	147	147
Kotelňa na biomasu	30	507	507	507	507
Kotelňa na biomasu – zariadenia	20	2535	2535	2535	2535
Kotelňa na biomasu – čerpadlá ÚK	10	203	203	203	203
Kotelňa na biomasu – čerpadlá TV	10	203	203	203	203
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	406	406	406	406
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	999	999	999	999
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	2 535	2 535	2 535	2 535
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	507	507	507	507
Požiadavky na stavebné riešenie: v tesnej blízkosti domu sa realizuje spevnená zastrešená plocha 12 m <sup>2</sup> .	60	2624	2624	2624	2624
<b>Celkom investičné náklady RD 3</b>	<b>20</b>	<b>7 071</b>	<b>7 071</b>	<b>7 071</b>	<b>7 071</b>

RD 3 Kotel na biomasu -peletky	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	3,41	3,41	3,41	3,41
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,59	0,59	0,59	0,59
Kotelňa na biomasu	30	2,03	2,03	2,03	2,03
Kotelňa na biomasu – zariadenia	20	10,16	10,16	10,16	10,16
Kotelňa na biomasu – čerpadlá ÚK	10	0,81	0,81	0,81	0,81
Kotelňa na biomasu – čerpadlá TV	10	0,81	0,81	0,81	0,81
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	1,63	1,63	1,63	1,63
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	4,00	4,00	4,00	4,00
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	10,16	10,16	10,16	10,16
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	2,03	2,03	2,03	2,03
Požiadavky na stavebné riešenie: v tesnej blízkosti domu sa realizuje spevnená zastrešená plocha 12 m <sup>2</sup> .	60	10,51	10,51	10,51	10,51
<b>Celkom investičné náklady RD 3</b>	<b>20</b>	<b>28,33</b>	<b>28,33</b>	<b>28,33</b>	<b>28,33</b>

### 3.1.2.4 Tepelné čerpadlo, vzduch – voda

Tabuľka 3.31

<b>Rodinný dom RD 1</b>	<b>Celková podlahová plocha =</b>	<b>101,93</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Popis zariadení:</b>			
V rodinnom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• zvýšenie výhrevnej plochy vykurovacích telies,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako tepelný zdroj sa použije tepelné čerpadlo – pre vykurovanie aj prípravu teplej vody.			
Tepelné čerpadlo vzduch – voda bude osadené v tesnej blízkosti domu alebo na streche budovy a s rozvodmi vykurovania a teplej vody v najnižšom podlaží bude prepojené rozvodným potrubím. V najnižšom podlaží sa realizuje strojovňa s akumuláčnymi zásobníkmi teplej vody.			
Distribúcia TV je bez cirkulácie.			
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.			

RD 1 Tepelné čerpadlo, vzduch – voda	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízkoteplotný spád, 7 ks	30	653	653	653	653
Výmena TS radiátorových ventilov	15	568	568	568	568
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0	0	0	0
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0	0	0	0
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	203	203	203	203
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0	0	0	0
Tepelné čerpadlo primárny okruh, 10 m	30	1 126	1 126	1 126	1 126
Tepelné čerpadlo – zariadenia,	15	8 112	8 112	7 098	7 098
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK, 1 ks	10	203	203	203	203
Tepelné čerpadlo – cirkulačné čerpadlá TV 1 ks	10	0	0	0	0
Akumulačné zásobníky pre TV, 1 ks	20	608	608	608	608
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	203	203	203	203
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	8 680	8 680	7 666	7 666
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	608	608	608	608
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	1 981	1 981	1 981	1 981
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.	60	0	0	0	0
<b>Celkom investičné náklady RD 1</b>	<b>15</b>	<b>11 472</b>	<b>11 472</b>	<b>10 458</b>	<b>10 458</b>

RD 1 Tepelné čerpadlo, vzduch – voda	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízkoteplotný spád	30	6,41	6,41	6,41	6,41
Výmena TS radiátorových ventilov	15	5,57	5,57	5,57	5,57
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	1,99	1,99	1,99	1,99
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Tepelné čerpadlo primárny okruh	30	11,04	11,04	11,04	11,04
Tepelné čerpadlo – zariadenia,	15	79,58	79,58	69,64	69,64
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK	10	1,99	1,99	1,99	1,99
Tepelné čerpadlo – cirkulačné čerpadlá TV	10	0,00	0,00	0,00	0,00
Akumulačné zásobníky pre TV	20	5,97	5,97	5,97	5,97
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	1,99	1,99	1,99	1,99
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	85,15	85,15	75,21	75,21
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	5,97	5,97	5,97	5,97
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	19,44	19,44	19,44	19,44
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.	60	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Celkom investičné náklady RD 1</b>	<b>15</b>	<b>112,55</b>	<b>112,55</b>	<b>102,60</b>	<b>102,60</b>

Tabuľka 3.32

Rodinný dom RD 2	Celková podlahová plocha =	220,07	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V rodinnom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• zvýšenie výhrevnej plochy vykurovacích telies,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako tepelný zdroj sa použije tepelné čerpadlo – pre vykurovanie aj prípravu teplej vody.			
Tepelné čerpadlo vzduch – voda bude osadené v tesnej blízkosti domu alebo na streche budovy a s rozvodmi vykurovania a teplej vody v najnižšom podlaží bude prepojené rozvodným potrubím. V najnižšom podlaží sa realizuje strojovňa s akumulacnými zásobníkmi teplej vody. Distribúcia TV je zabezpečená cirkulačným čerpadlom.			
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.			

RD 2 Tepelné čerpadlo, vzduch – voda	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízko-teplotný spád, 14 ks	30	1306	1306	1306	1306
Výmena TS radiátorových ventilov	15	852	852	852	852
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0	0	0	0
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0	0	0	0
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	304	304	304	304
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	147	147	147	147
Tepelné čerpadlo primárny okruh, 15 m	30	1688	1688	1688	1688
Tepelné čerpadlo – zariadenia,	15	9126	9126	8112	8112
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK, 1 ks	10	203	203	203	203
Tep. čerpadlo – cirkulačné čerpadlá TV, 1 ks	10	203	203	203	203
Akumulačné zásobníky pre TV, 1 ks	20	811	811	811	811
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	406	406	406	406
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	10 125	10 125	9 111	9 111
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	811	811	811	811
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	3 299	3 299	3 299	3 299
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.	60	0	0	0	0
<b>Celkom investičné náklady RD 2</b>	<b>15</b>	<b>14 640</b>	<b>14 640</b>	<b>13 626</b>	<b>13 626</b>

RD 2 Tepelné čerpadlo, vzduch – voda	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízko-teplotný spád	30	5,93	5,93	5,93	5,93
Výmena TS radiátorových ventilov	15	3,87	3,87	3,87	3,87
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	1,38	1,38	1,38	1,38
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,67	0,67	0,67	0,67
Tepelné čerpadlo primárny okruh	30	7,67	7,67	7,67	7,67
Tepelné čerpadlo – zariadenia	15	41,47	41,47	36,86	36,86
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK	10	0,92	0,92	0,92	0,92
Tep. čerpadlo – cirkulačné čerpadlá TV	10	0,92	0,92	0,92	0,92
Akumulačné zásobníky pre TV	20	3,69	3,69	3,69	3,69
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	1,84	1,84	1,84	1,84
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	46,01	46,01	41,40	41,40
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	3,69	3,69	3,69	3,69
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	14,99	14,99	14,99	14,99
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.	60	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Celkom investičné náklady RD 2</b>	<b>15</b>	<b>66,52</b>	<b>66,52</b>	<b>61,92</b>	<b>61,92</b>

Tabuľka 3.33

<b>Rodinný dom RD 3</b>	<b>Celková podlahová plocha =</b>	<b>249,6</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Popis zariadení:</b>			
V rodinnom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• zvýšenie výhrevnej plochy vykurovacích telies,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako tepelný zdroj sa použije tepelné čerpadlo – pre vykurovanie aj prípravu teplej vody.			
Tepelné čerpadlo vzduch – voda bude osadené v tesnej blízkosti domu alebo na streche budovy a s rozvodmi vykurovania a teplej vody v najnižšom podlaží bude prepojené rozvodným potrubím. V najnižšom podlaží sa realizuje strojovňa s akumuláčnymi zásobníkmi teplej vody.			
Distribúcia TV je zabezpečená cirkulačným čerpadlom.			
Požiadavky na stavebné riešenie: prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.			

RD 3	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Tepelné čerpadlo, vzduch – voda					
Výmena vykurovacích telies pre nízkoteplotný spád, 14 ks	30	1306	1306	1306	1306
Výmena TS radiátorových ventilov	15	852	852	852	852
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0	0	0	0
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0	0	0	0
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	0	0	0	0
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	147	147	147	147
Tepelné čerpadlo primárny okruh, 15 m	30	1688	1688	1688	1688
Tepelné čerpadlo – zariadenia,	15	9126	9126	8112	8112
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK, 1 ks	10	203	203	203	203
Tepelné čerpadlo – cirkulačné čerpadlá TV 1 ks	10	203	203	203	203
Akumulačné zásobníky pre TV, 1 ks	20	811	811	811	811
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	406	406	406	406
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	10 125	10 125	9 111	9 111
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	811	811	811	811
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	2 994	2 994	2 994	2 994
Požiadavky na stavebné riešenie: prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.	60	0	0	0	0
<b>Celkom investičné náklady RD 3</b>	<b>15</b>	<b>14 336</b>	<b>14 336</b>	<b>13 322</b>	<b>13 322</b>

RD 3 Tepelné čerpadlo, vzduch – voda	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízko-teplotný spád	30	5,23	5,23	5,23	5,23
Výmena TS radiátorových ventilov	15	3,41	3,41	3,41	3,41
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,59	0,59	0,59	0,59
Tepelné čerpadlo primárny okruh	30	6,76	6,76	6,76	6,76
Tepelné čerpadlo – zariadenia,	15	36,56	36,56	32,50	32,50
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK	10	0,81	0,81	0,81	0,81
Tepelné čerpadlo – cirkulačné čerpadlá TV	10	0,81	0,81	0,81	0,81
Akumulačné zásobníky pre TV	20	3,25	3,25	3,25	3,25
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	1,63	1,63	1,63	1,63
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	40,56	40,56	36,50	36,50
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	3,25	3,25	3,25	3,25
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	12,00	12,00	12,00	12,00
Požiadavky na stavebné riešenie: prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia	60	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Celkom investičné náklady RD 3</b>	<b>15</b>	<b>57,44</b>	<b>57,44</b>	<b>53,37</b>	<b>53,37</b>

### 3.1.2.5 Tepelné čerpadlo, zem – voda / voda – voda

Tabuľka 3.34

Rodinný dom RD 1	Celková podlahová plocha =	101,93	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V rodinnom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlaviciami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• zvýšenie výhrevnej plochy vykurovacích telies,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako zdroj tepla je uvažované tepelné čerpadlo zem – voda / voda – voda, ktoré bude zabezpečovať vykurovanie aj prípravu teplej vody. Bude umiestnené v strojovni v najnižšom podlaží spolu s akumulačnými zásobníkmi teplej vody.			
Potrubie vykurovania a distribučná sieť teplej vody v budove budú prepojené s nátrubkovými výstupmi z tepelného čerpadla.			
Distribúcia teplej vody je bez cirkulácie.			
Potrebné teplo pre tepelné čerpadlo bude odoberané z vrtov v blízkosti budovy alebo v prípade dostatočnej plochy pred budovou zo zemných kolektorov.			
Cenová bilancia pre použitie TČ voda - voda alebo zem - voda je približne rovnaká.			
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.			

RD 1 Tepelné čerpadlo, zem – voda / voda – voda	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízko teplotný spád	30	653	653	653	653
Výmena TS radiátorových ventilov	15	568	568	568	568
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0	0	0	0
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0	0	0	0
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	203	203	203	203
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0	0	0	0
Tepelné čerpadlo primárny okruh – zemné kolektory alebo vrty	30	6 084	5 577	5 070	4 563
čerpadlo primárneho okruhu	15	649	649	548	548
Tepelné čerpadlo – zariadenia	15	9 126	8 112	7 098	7 098
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK, 1 ks	10	203	203	203	203
Tepelné čerpadlo – čerpadlá TV, 1 ks	10	0	0	0	0
Akumulačné zásobníky pre TV, 1 ks	20	608	608	608	608
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	203	203	203	203
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	10 343	9 329	8 213	8 213
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	608	608	608	608
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	6 940	6 433	5 926	5 419
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.	60	0	0	0	0
<b>Celkom investičné náklady RD 1</b>	<b>15</b>	<b>18 094</b>	<b>16 573</b>	<b>14 950</b>	<b>14 443</b>

RD 1 Tepelné čerpadlo, zem – voda / voda – voda	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízko teplotný spád	30	6,41	6,41	6,41	6,41
Výmena TS radiátorových ventilov	15	5,57	5,57	5,57	5,57
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	1,99	1,99	1,99	1,99
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Tepelné čerpadlo primárny okruh – zemné kolektory alebo vrty	30	59,69	54,71	49,74	44,77
čerpadlo primárneho okruhu	15	6,37	6,37	5,37	5,37
Tepelné čerpadlo – zariadenia	15	89,53	79,58	69,64	69,64
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK	10	1,99	1,99	1,99	1,99
Tepelné čerpadlo – čerpadlá TV	10	0,00	0,00	0,00	0,00
Akumulačné zásobníky pre TV	20	5,97	5,97	5,97	5,97
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	1,99	1,99	1,99	1,99
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	101,47	91,52	80,58	80,58
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	5,97	5,97	5,97	5,97
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	68,08	63,11	58,14	53,16
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.	60	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Celkom investičné náklady RD 1</b>	<b>15</b>	<b>177,51</b>	<b>162,59</b>	<b>146,67</b>	<b>141,70</b>

Tabuľka 3.35

Rodinný dom RD 2	Celková podlahová plocha = 220,07 m <sup>2</sup>
<p><b>Popis zariadení:</b></p> <p>V rodinnom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.</p> <p>Výpočty ďalej uvažujú s týmto technickým stavom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• zvýšenie výhrevnej plochy vykurovacích telies,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul> <p>Ako zdroj tepla je uvažované tepelné čerpadlo zem – voda / voda - voda, ktoré bude zabezpečovať vykurovanie aj prípravu teplej vody bude umiestnené v strojovni v najnižšom podlaží spolu s akumuláčnymi zásobníkmi teplej vody.</p> <p>Potrúbie vykurovania a distribučná sieť teplej vody v budove budú prepojené s nátrubkovými výstupmi z tepelného čerpadla.</p> <p>Distribúcia teplej vody je zabezpečená cirkulačným čerpadlom.</p> <p>Potrebné teplo pre tepelné čerpadlo bude odoberané z vrto v blízkosti budovy alebo v prípade dostatočnej plochy pred budovou zo zemných kolektorov.</p> <p>Cenová bilancia pre použitie TČ voda - voda alebo zem - voda je približne rovnaká.</p> <p>Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.</p>	

RD 2 Tepelné čerpadlo, zem – voda / voda – voda	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízkoteplotný spád	30	653	653	653	653
Výmena TS radiátorových ventilov	15	568	568	568	568
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0	0	0	0
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0	0	0	0
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	203	203	203	203
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0	0	0	0
Tepelné čerpadlo primárny okruh – zemné kolektory alebo vrty	30	6084	5577	5070	4563
čerpadlo primárneho okruhu	15	649	649	548	548
Tepelné čerpadlo – zariadenia	15	9126	8112	7098	7098
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK, 1 ks	10	203	203	203	203
Tepelné čerpadlo – čerpadlá TV, 1 ks	10	0	0	0	0
Akumulačné zásobníky pre TV, 1 ks	20	608	608	608	608
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	203	203	203	203
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	10 343	9 329	8 213	8 213
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	608	608	608	608
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	6 940	6 433	5 926	5 419
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.	60	0	0	0	0
<b>Celkom investičné náklady RD 2</b>	<b>15</b>	<b>18 094</b>	<b>16 573</b>	<b>14 950</b>	<b>14 443</b>



RD 2 Tepelné čerpadlo, zem – voda / voda – voda	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízko teplotný spád	30	2,97	2,97	2,97	2,97
Výmena TS radiátorových ventilov	15	2,58	2,58	2,58	2,58
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	0,92	0,92	0,92	0,92
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Tepelné čerpadlo primárny okruh – zemné kolektory alebo vrty	30	27,65	25,34	23,04	20,73
čerpadlo primárneho okruhu	15	2,95	2,95	2,49	2,49
Tepelné čerpadlo – zariadenia	15	41,47	36,86	32,25	32,25
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK	10	0,92	0,92	0,92	0,92
Tepelné čerpadlo – čerpadlá TV	10	0,00	0,00	0,00	0,00
Akumulačné zásobníky pre TV	20	2,76	2,76	2,76	2,76
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	0,92	0,92	0,92	0,92
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	47,00	42,39	37,32	37,32
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	2,76	2,76	2,76	2,76
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	31,53	29,23	26,93	24,62
Požiadavky na stavebné riešenie – potrebné úpravy stavby: prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.	60	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Celkom investičné náklady RD 2</b>	<b>15</b>	<b>82,22</b>	<b>75,31</b>	<b>67,93</b>	<b>65,63</b>

Tabuľka 3.36

Rodinný dom RD 3	Celková podlahová plocha =	249,6	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V rodinnom dome sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• zvýšenie výhrevnej plochy vykurovacích telies,</li> <li>• Postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako zdroj tepla je uvažované tepelné čerpadlo zem – voda / voda – voda, ktoré bude zabezpečovať vykurovanie aj prípravu teplej vody bude umiestnené v strojovni v najnižšom podlaží spolu s akumuláčnymi zásobníkmi teplej vody.			
Potrubie vykurovania a distribučná sieť teplej vody v budove budú prepojené s nátrubkovými výstupmi z tepelného čerpadla. Distribúcia teplej vody je zabezpečená cirkulačným čerpadlom.			
Potrebné teplo pre tepelné čerpadlo bude odoberané z vrtov v blízkosti budovy alebo v prípade dostatočnej plochy pred budovou zo zemných kolektorov.			
Cenová bilancia pre použitie TČ voda - voda alebo zem - voda je približne rovnaká.			
Požiadavky na stavebné riešenie – predpokladá sa existencia strojovne v 1. nadzemnom podlaží.			

RD 3 Tepelné čerpadlo, zem – voda / voda – voda	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízko teplotný spád	30	1306	1306	1306	1306
Výmena TS radiátorových ventilov	15	852	852	852	81
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0	0	0	0
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0	0	0	0
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	0	0	0	0
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	147	147	147	147
Tepelné čerpadlo primárny okruh – zemné kolektory alebo vrty	30	7098	6591	6084	5577
čerpadlo primárneho okruhu	15	852	852	750	649
Tepelné čerpadlo – zariadenia	15	10140	10140	9126	9126
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK, 1 ks	10	203	203	203	203
Tepelné čerpadlo – čerpadlá TV, 1 ks	10	203	203	203	203
Akumulačné zásobníky pre TV, 1 ks	20	811	811	811	811
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	406	406	406	406
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	11 991	11 991	10 875	10 003
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	811	811	811	811
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	8 404	7 897	7 390	6 883
Požiadavky na stavebné riešenie – predpokladá sa existencia strojovne v 1. nadzemnom podlaží.	60	0	0	0	0
<b>Celkom investičné náklady RD 3</b>	<b>15</b>	<b>21 611</b>	<b>21 104</b>	<b>19 482</b>	<b>18 103</b>

RD 3 Tepelné čerpadlo, zem – voda / voda – voda	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízko teplotný spád	30	5,23	5,23	5,23	5,23
Výmena TS radiátorových ventilov	15	3,41	3,41	3,41	0,33
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena pomerových meračov nákladov na vykurovanie	15	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena tepelnej izolácie distribučných rozvodov teplej vody DN 15 až DN 20	30	0,00	0,00	0,00	0,00
Výmena regulačných ventilov distribučného systému OPV	15	0,59	0,59	0,59	0,59
Tepelné čerpadlo primárny okruh – zemné kolektory alebo vrty	30	28,44	26,41	24,38	22,34
čerpadlo primárneho okruhu	15	3,41	3,41	3,01	2,60
Tepelné čerpadlo – zariadenia	15	40,63	40,63	36,56	36,56
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK	10	0,81	0,81	0,81	0,81
Tepelné čerpadlo – čerpadlá TV	10	0,81	0,81	0,81	0,81
Akumulačné zásobníky pre TV	20	3,25	3,25	3,25	3,25
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	1,63	1,63	1,63	1,63
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	48,04	48,04	43,57	40,08
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	3,25	3,25	3,25	3,25
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	33,67	31,64	29,61	27,58
Požiadavky na stavebné riešenie – predpokladá sa existencia strojovne v 1. nadzemnom podlaží.	60	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Celkom investičné náklady RD 3</b>	<b>15</b>	<b>86,58</b>	<b>84,55</b>	<b>78,05</b>	<b>72,53</b>

### 3.1.3 Administratívne budovy

Opatrenia v systémoch technických zariadení pre vykurovanie a teplú vodu aplikovateľné na administratívne budovy sú:

- CZT plyn, biomasa – drevná štiepka a KVET,
- kotolňa, kondenzačný kotol na zemný plyn, miestna výroba TV elektrickými ohrievačmi,
- kotolňa, kotol na biomasu (peletky), miestna výroba TV elektrickými ohrievačmi,
- tepelné čerpadlo, vzduch – voda, miestna výroba TV elektrickými ohrievačmi,
- tepelné čerpadlo, zem – voda / voda – voda, miestna výroba TV elektrickými ohrievačmi.

V nasledujúcich tabuľkách sú celkové investičné náklady pre konkrétne administratívne budovy a tiež investičné náklady prepočítané na 1m<sup>2</sup> celkovej podlahovej plochy. Pre inú veľkosť administratívnej budovy môžu byť stanovené investičné náklady interpoláciou.

Investičné náklady sú orientačné a sú stanovené na cenovú úroveň 1. štvrťrok 2014.

Pri niektorých položkách môže byť rozdiel medzi novou a existujúcou budovou, ktorý je zrejmý z popisu príslušných prác a je potrebné ho zohľadniť pri použití ukazovateľov v nasledujúcich tabuľkách (napr. náklady na vybudovanie kotolne dodatočne môžu byť vyššie ako pri vybudovaní kotolne v novej budove).

### 3.1.3.1 Opatrenia v distribúcii a odovzdávaní tepla pre centrálnu zásobovanie teplom

Tabuľka 3.37

Administratívna budova AB 1	Celková podlahová plocha =	537,6	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V administratívnej budove sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Príprava teplej vody je miestna v malých elektrických zásobníkových ohrievačoch. Predpokladá sa použitie úsporných výtokových batérií.			
Stavebné úpravy sa nevyžadujú.			

AB 1 CZT – plyn, CZT biomasa, CZT – KVET, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov, 30 ks	15	1 217	1 217	1 217	1 217
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK, 6 ks	15	943	943	943	943
Výmena meradla dodaného tepla do budovy, 1 ks	15	406	406	406	406
Výmena zásobníkových ohrievačov TV, objem 5 l, 5 ks	15	608	608	608	608
Výmena zásobníkových ohrievačov TV, objem 10 l, 2 ks	15	406	406	406	406
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	3 579	3 579	3 579	3 579
Stavebné úpravy sa nevyžadujú		0	0	0	0
<b>Celkom investičné náklady AB 1</b>	<b>15</b>	<b>3 579</b>	<b>3 579</b>	<b>3 579</b>	<b>3 579</b>

AB 1 CZT – plyn, CZT biomasa, CZT – KVET, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	2,26	2,26	2,26	2,26
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	1,75	1,75	1,75	1,75
Výmena meradla dodaného tepla do budovy	15	0,75	0,75	0,75	0,75
Výmena zásobníkových ohrievačov TV, objem 5 l	15	1,13	1,13	1,13	1,13
Výmena zásobníkových ohrievačov TV, objem 10 l	15	0,75	0,75	0,75	0,75
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	6,66	6,66	6,66	6,66
Stavebné úpravy sa nevyžadujú		0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Celkom investičné náklady AB 1</b>	<b>15</b>	<b>6,66</b>	<b>6,66</b>	<b>6,66</b>	<b>6,66</b>

Tabuľka 3.38

<b>Administratívna budova AB 2</b>	<b>Celková podlahová plocha =</b>	<b>2085,2</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Popis zariadení:</b>			
Administratívna budova bude napojená na CZT s upravovanou teplotou vykurovacej vody. V administratívnej budove sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy, postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Príprava teplej vody je miestna v malých elektrických zásobníkových ohrievačoch. Okrem kancelárií a potrieb upratovačky sa TV použije aj na umývanie riadu pre 80 stravníkov. Toto riešenie sa predpokladá vo všetkých alternatívach. Predpokladá sa použitie úsporných výtokových batérií.			
Stavebné úpravy sa nevyžadujú.			

AB 2 CZT – plyn, CZT –biomasa, CZT – Kvet, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov, 100 ks	15	4 056	4 056	4 056	4 056
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK, 10 ks	15	1 572	1 572	1 572	1 572
Výmena meradla dodaného tepla do budovy, 1 ks	15	608	608	608	608
Výmena miestnych zásobníkových ohrievačov TV, objem 10 l, 10 ks	15	1 521	1 521	1 521	1 521
Výmena miestnych zásobníkových ohrievačov TV, objem 200 l, 1 ks	15	406	406	406	406
<b>Spolu výmeny so životnosťou 15 r.</b>	<b>15</b>	<b>8 163</b>	<b>8 163</b>	<b>8 163</b>	<b>8 163</b>
Stavebné úpravy sa nevyžadujú		0	0	0	0
<b>Celkom investičné náklady AB 2</b>	<b>15</b>	<b>8 163</b>	<b>8 163</b>	<b>8 163</b>	<b>8 163</b>

AB 2 CZT – plyn, CZT –biomasa, CZT – Kvet, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	1,95	1,95	1,95	1,95
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK,	15	0,75	0,75	0,75	0,75
Výmena meradla dodaného tepla do budovy	15	0,29	0,29	0,29	0,29
Výmena miestnych zásobníkových ohrievačov TV, objem 10 l	15	0,73	0,73	0,73	0,73
Výmena miestnych zásobníkových ohrievačov TV, objem 200 l	15	0,19	0,19	0,19	0,19
<b>Spolu výmeny so životnosťou 15 r.</b>	<b>15</b>	<b>3,91</b>	<b>3,91</b>	<b>3,91</b>	<b>3,91</b>
Stavebné úpravy sa nevyžadujú		0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Celkom investičné náklady AB 2</b>	<b>15</b>	<b>3,91</b>	<b>3,91</b>	<b>3,91</b>	<b>3,91</b>

Tabuľka 3.39

<b>Administratívna budova AB 3</b>	<b>Celková podlahová plocha =</b>	<b>2112,8</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Popis zariadení:</b>			
V administratívnej budove sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Príprava teplej vody je miestna v malých elektrických zásobníkových ohrievačoch. Predpokladá sa použitie úsporných výtokových batérií.			
Stavebné úpravy sa nevyžadujú.			

AB 3 CZT - plyn, CZT - biomasa, CZT - KVET, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov, 180 ks	15	7 301	7 301	7 301	7 301
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK, 15 ks	15	2 358	2 358	2 358	2 358
Výmena meradla dodaného tepla do budovy, 1 ks	15	608	608	608	608
Výmena miestnych zásobníkových ohrievačov TV, objem 5 l, 10 ks	15	1 521	1 521	1 521	1 521
Výmena miestnych zásobníkových ohrievačov TV, objem 10 l, 6 ks	15	1 217	1 217	1 217	1 217
<b>Spolu výmeny so životnosťou 15 r.</b>	<b>15</b>	<b>13 005</b>	<b>13 005</b>	<b>13 005</b>	<b>13 005</b>
Stavebné úpravy sa nevyžadujú		0	0	0	0
<b>Celkom investičné náklady AB 3</b>	<b>15</b>	<b>13 005</b>	<b>13 005</b>	<b>13 005</b>	<b>13 005</b>

AB 3 CZT - plyn, CZT - biomasa, CZT - KVET, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	3,46	3,46	3,46	3,46
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	1,12	1,12	1,12	1,12
Výmena meradla dodaného tepla do budovy	15	0,29	0,29	0,29	0,29
Výmena miestnych zásobníkových ohrievačov TV, objem 5 l	15	0,72	0,72	0,72	0,72
Výmena miestnych zásobníkových ohrievačov TV, objem 10 l	15	0,58	0,58	0,58	0,58
<b>Spolu výmeny so životnosťou 15 r.</b>	<b>15</b>	<b>6,16</b>	<b>6,16</b>	<b>6,16</b>	<b>6,16</b>
Stavebné úpravy sa nevyžadujú		0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Celkom investičné náklady AB 3</b>	<b>15</b>	<b>6,16</b>	<b>6,16</b>	<b>6,16</b>	<b>6,16</b>

### 3.1.3.2 Kotelňa, kondenzačný kotel na zemný plyn

Tabuľka 3.40

<b>Administratívna budova AB 1</b>	<b>Celková podlahová plocha =</b>	<b>537,6</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<p><b>Popis zariadení:</b></p> <p>V administratívnej budove sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.</p> <p>Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul> <p>Ako zdroj tepla sa predpokladá plynová kotelňa s dvoma kondenzačnými kotlami. Súčasťou technických zariadení je aj komín, ktorý sa však v niektorých prípadoch už nachádza v realizovanej stavbe.</p> <p>Príprava teplej vody je miestna v malých elektrických zásobníkových ohrievačoch. Predpokladá sa použitie úsporných výtokových batérií.</p> <p>Stavebné úpravy sa nevyžadujú.</p>			

AB 1 Kotelňa, kondenzačný kotel – zemný plyn, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť'	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov, 30 ks	15	1 217	1 217	1 217	1 217
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK, 6 ks	15	943	943	943	943
Výmena zásobníkových ohrievačov TV objem 5 l, 5 ks	15	608	608	608	608
Výmena zásobníkových ohrievačov TV, objem 10 l, 2 ks	15	406	406	406	406
Plynová kotelňa s kondenzačnými kotlami, potrubie a rozdeľovače	30	1 014	1 014	811	811
Plynová kotelňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia (kotly)	20	3 042	3 042	2 535	2 535
Plynová kotelňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK, 2 ks	10	608	608	507	507
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	608	608	507	507
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	3 174	3 174	3 174	3 174
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 r.	20	3 042	3 042	2 535	2 535
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	1 014	1 014	811	811
Stavebné úpravy sa nevyžadujú	60	0	0	0	0
<b>Celkom investičné náklady AB 1</b>	<b>20</b>	<b>7 838</b>	<b>7 838</b>	<b>7 027</b>	<b>7 027</b>

AB 1 Kotolňa, kondenzačný kotol – zemný plyn, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	2,26	2,26	2,26	2,26
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	1,75	1,75	1,75	1,75
Výmena zásobníkových ohrievačov TV objem 5 l	15	1,13	1,13	1,13	1,13
Výmena zásobníkových ohrievačov TV, objem 10 l	15	0,75	0,75	0,75	0,75
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami, potrubie a rozdeľovače	30	1,89	1,89	1,51	1,51
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia (kotly)	20	5,66	5,66	4,72	4,72
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK	10	1,13	1,13	0,94	0,94
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	1,13	1,13	0,94	0,94
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	5,90	5,90	5,90	5,90
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 r.	20	5,66	5,66	4,72	4,72
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	1,89	1,89	1,51	1,51
Stavebné úpravy sa nevyžadujú	60	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Celkom investičné náklady AB 1</b>	<b>20</b>	<b>14,58</b>	<b>14,58</b>	<b>13,07</b>	<b>13,07</b>

Tabuľka 3.41

Administratívna budova AB 2	Celková podlahová plocha =	2085,2	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V administratívnej budove sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako zdroj tepla sa predpokladá plynová kotolňa s dvoma kondenzačnými kotlami. Súčasťou technického zariadenia je aj komín, ktorý je zahrnutý v cene technického zariadenia.			
Teplá voda bude pripravovaná v mieste spotreby v malých elektrických zásobníkových ohrievačoch. Predpokladá sa použitie úsporných výtokových batérií.			
Stavebné úpravy: úprava priestorov pre kotolňu o ploche 30 m <sup>2</sup> .			



AB 2 Kotolňa, kondenzačný kotol – zemný plyn, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov, 100 ks	15	4 056	4 056	4 056	4 056
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK, 10 ks	15	1 572	1 572	1 572	1 572
Výmena zásobníkových ohrievačov TV objem 10 l, 10 ks	15	1 521	1 521	1 521	1 521
Výmena zásobníkových ohrievačov TV, objem 200 l, 1 ks	15	406	406	406	406
Komín 19 m	20	3 853	3 853	2 890	2 890
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami, potrubie , rozdeľovače a plynofikácia	20	4 056	4 056	3 549	3 549
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia ( kotly )	20	8 112	8 112	7 098	7 098
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK, 2 ks	10	1 014	1 014	913	913
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	1 014	1 014	913	913
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	7 554	7 554	7 554	7 554
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	16 021	16 021	13 537	13 537
Stavebné úpravy: úprava priestorov pre kotolňu o ploche 30 m <sup>2</sup> .	60	14 201	14 201	14 201	14 201
<b>Celkom investičné náklady AB 2</b>	<b>20</b>	<b>38 791</b>	<b>38 791</b>	<b>36 205</b>	<b>36 205</b>

AB 2 Kotolňa, kondenzačný kotol – zemný plyn, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	1,95	1,95	1,95	1,95
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,75	0,75	0,75	0,75
Výmena zásobníkových ohrievačov TV objem 10 l	15	0,73	0,73	0,73	0,73
Výmena zásobníkových ohrievačov TV, objem 200 l	15	0,19	0,19	0,19	0,19
Komín	20	1,85	1,85	1,39	1,39
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami, potrubie , rozdeľovače a plynofikácia	20	1,95	1,95	1,70	1,70
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia ( kotly )	20	3,89	3,89	3,40	3,40
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK	10	0,49	0,49	0,44	0,44
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	0,49	0,49	0,44	0,44
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	3,62	3,62	3,62	3,62
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	7,68	7,68	6,49	6,49
Stavebné úpravy: úprava priestorov pre kotolňu o ploche 30 m <sup>2</sup> .	60	6,81	6,81	6,81	6,81
<b>Celkom investičné náklady AB 2</b>	<b>20</b>	<b>18,60</b>	<b>18,60</b>	<b>17,36</b>	<b>17,36</b>

Tabuľka 3.42

<b>Administratívna budova AB 3</b>	<b>Celková podlahová plocha =</b>	<b>2112,8</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Popis zariadení:</b>			
V administratívnej budove sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy a postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako zdroj tepla sa predpokladá plynová kotolňa s dvoma kondenzačnými kotlami. Súčasťou technického zariadenia je aj komín, ktorý je zahrnutý v cene technického zariadenia.			
Príprava teplej vody je miestna v malých elektrických zásobníkových ohrievačoch. Predpokladá sa použitie úsporných výtokových batérií.			
Stavebné úpravy sa nevyžadujú.			

AB 3 Kotolňa, kondenzačný kotol – zemný plyn, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov, 180 ks	15	7 301	7 301	7 301	7 301
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK, 15 ks	15	2 358	2 358	2 358	2 358
Výmena zásobníkových ohrievačov TV objem 5 l, 10 ks	15	1 521	1 521	1 521	1 521
Výmena zásobníkových ohrievačov TV, objem 10 l, 6 ks	15	1 217	1 217	1 217	1 217
Komín 15 m	30	0	0	0	0
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami, potrubie a rozdeľovače	30	4 056	3 549	3 042	2 535
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia (kotly)	20	7 605	7 605	6 084	6 084
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK, 2 ks	10	2 028	2 028	1 521	1 521
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	2 028	2 028	1 521	1 521
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	12 396	12 396	12 396	12 396
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	7 605	7 605	6 084	6 084
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	4 056	3 549	3 042	2 535
Stavebné úpravy sa nevyžadujú		0	0	0	0
<b>Celkom investičné náklady AB 3</b>	<b>20</b>	<b>26 085</b>	<b>25 578</b>	<b>23 043</b>	<b>22 536</b>

AB 3 Kotolňa, kondenzačný kotol – zemný plyn, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	3,46	3,46	3,46	3,46
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	1,12	1,12	1,12	1,12
Výmena zásobníkových ohrievačov TV objem 5 l	15	0,72	0,72	0,72	0,72
Výmena zásobníkových ohrievačov TV, objem 10 l	15	0,58	0,58	0,58	0,58
Komín	30	0,00	0,00	0,00	0,00
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami, potrubie a rozdeľovače	30	1,92	1,68	1,44	1,20
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – zariadenia (kotly)	20	3,60	3,60	2,88	2,88
Plynová kotolňa s kondenzačnými kotlami – čerpadlá ÚK	10	0,96	0,96	0,72	0,72
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	0,96	0,96	0,72	0,72
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	5,87	5,87	5,87	5,87
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	3,60	3,60	2,88	2,88
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	1,92	1,68	1,44	1,20
Stavebné úpravy sa nevyžadujú		0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Celkom investičné náklady AB 3</b>	<b>20</b>	<b>12,35</b>	<b>12,11</b>	<b>10,91</b>	<b>10,67</b>

### 3.1.3.3 Kotolňa, kotol na biomasu (peletky)

Tabuľka 3.43

Administratívna budova AB 1	Celková podlahová plocha =	537,6	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V administratívnej budove sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Zdroj tepla – kotol na biomasu (peletky). Teplá voda bude pripravovaná v mieste spotreby v elektrických malých zásobníkových ohrievačoch. Predpokladá sa použitie úsporných výtokových batérií.			
Stavebné požiadavky na realizáciu kotolne na biomasu spočívajú vo vybúraní otvoru v suterénnej stene o rozmeroch 2,0 x 2,5 m, upravenie priestoru s plochou 20 m <sup>2</sup> a zriadenie spevnenej plochy s prístreškom pri budove o ploche 30 m <sup>2</sup> .			

AB 1 Kotolňa, kotol na biomasu - peletky, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	1 217	1 217	1 217	1 217
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	943	943	943	943
Výmena zásobníkových ohrievačov TV, objem 5 l, 5 ks	15	608	608	608	608
Výmena zásobníkových ohrievačov TV, objem 10 l, 2 ks	15	406	406	406	406
Kotolňa na biomasu (potrubia a rozdeľovače)	30	1 521	1 521	1 014	1 014
Kotolňa na biomasu – zariadenia (kotol s automatickým podávačom)	20	5 070	5 070	4 563	4 563
Kotolňa na biomasu – čerpadlá ÚK	10	608	608	507	507
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	608	608	507	507
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	3 174	3 174	3 174	3 174
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 r.	20	5 070	5 070	4 563	4 563
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	1 521	1 521	1 014	1 014
Stavebné požiadavky na realizáciu kotolne na biomasu spočívajú vo vyburaní otvoru v suterénnej stene o rozmeroch 2,0 x 2,5 m, upravenie priestoru s plochou 20 m <sup>2</sup> a zriadenie spevnenej plochy s prístreškom pri budove o ploche 30 m <sup>2</sup> .	60	16 383	16 383	16 383	16 383
<b>Celkom investičné náklady AB 1</b>	<b>20</b>	<b>26 756</b>	<b>26 756</b>	<b>25 641</b>	<b>25 641</b>

AB 1 Kotolňa, kotol na biomasu - peletky, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	2,26	2,26	2,26	2,26
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	1,75	1,75	1,75	1,75
Výmena zásobníkových ohrievačov TV, objem 5 l	15	1,13	1,13	1,13	1,13
Výmena zásobníkových ohrievačov TV, objem 10 l	15	0,75	0,75	0,75	0,75
Kotolňa na biomasu (potrubia a rozdeľovače)	30	2,83	2,83	1,89	1,89
Kotolňa na biomasu – zariadenia (kotol s automatickým podávačom)	20	9,43	9,43	8,49	8,49
Kotolňa na biomasu – čerpadlá ÚK	10	1,13	1,13	0,94	0,94
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	1,13	1,13	0,94	0,94
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	5,90	5,90	5,90	5,90
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 r.	20	9,43	9,43	8,49	8,49
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	2,83	2,83	1,89	1,89
Stavebné požiadavky na realizáciu kotolne na biomasu spočívajú vo vyburaní otvoru v suterénnej stene o rozmeroch 2,0 x 2,5 m, upravenie priestoru s plochou 20 m <sup>2</sup> a zriadenie spevnenej plochy s prístreškom pri budove o ploche 30 m <sup>2</sup> .	60	30,47	30,47	30,47	30,47
<b>Celkom investičné náklady AB 1</b>	<b>20</b>	<b>49,77</b>	<b>49,77</b>	<b>47,70</b>	<b>47,70</b>

Tabuľka 3.44

<b>Administratívna budova AB 2</b>	<b>Celková podlahová plocha =</b>	<b>2085,2</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Popis zariadení:</b>			
V administratívnej budove sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Zdroj tepla – kotol na biomasu (peletky). Teplá voda bude pripravovaná v mieste spotreby v elektrických malých zásobníkových ohrievačoch. Predpokladá sa použitie úsporných výtokových batérií.			
Stavebné úpravy: realizácia novej kotolne tesne pri budove o ploche 30 m <sup>2</sup> , svetlá výška 3,5 m a zriadenie prístrešku so spevnenou plochou 40 m <sup>2</sup> .			

AB 2 Kotolňa, kotol na biomasu - peletky, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	4 056	4 056	4 056	4 056
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	1 572	1 572	1 572	1 572
Výmena zásobníkových ohrievačov TV, objem 10 l, 10 ks	15	1 521	1 521	1 521	1 521
Výmena zásobníkových ohrievačov TV, objem 200 l, 1 ks	15	406	406	406	406
Komín 19 m	20	3 853	3 853	2 890	2 890
Kotolňa na biomasu (potrubia a rozdeľovače, plynofikácia)	20	4 056	4 056	3 549	3 549
Kotolňa na biomasu – zariadenia (kotol s automatickým podávačom)	20	13 182	13 182	12 675	12 675
Kotolňa na biomasu – čerpadlá ÚK	10	1 014	1 014	913	913
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	1 014	1 014	913	913
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	7 554	7 554	7 554	7 554
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	21 091	21 091	19 114	19 114
Stavebné úpravy: realizácia novej kotolne tesne pri budove o ploche 30 m <sup>2</sup> , svetlá výška 3,5 m a zriadenie prístrešku so spevnenou plochou 40 m <sup>2</sup> .	60	36 597	36 597	36 597	36 597
<b>Celkom investičné náklady AB 2</b>	<b>20</b>	<b>66 257</b>	<b>66 257</b>	<b>64 178</b>	<b>64 178</b>

AB 2 Kotolňa, kotol na biomasu - peletky, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	1,95	1,95	1,95	1,95
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,75	0,75	0,75	0,75
Výmena zásobníkových ohrievačov TV, objem 10 l	15	0,73	0,73	0,73	0,73
Výmena zásobníkových ohrievačov TV, objem 200 l	15	0,19	0,19	0,19	0,19
Komín	20	1,85	1,85	1,39	1,39
Kotolňa na biomasu (potrubia a rozdeľovače, plynofikácia)	20	1,95	1,95	1,70	1,70
Kotolňa na biomasu – zariadenia (kotol s automatickým podávačom)	20	6,32	6,32	6,08	6,08
Kotolňa na biomasu – čerpadlá ÚK	10	0,49	0,49	0,44	0,44
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	0,49	0,49	0,44	0,44
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	3,62	3,62	3,62	3,62
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	10,11	10,11	9,17	9,17
Stavebné úpravy: realizácia novej kotolne tesne pri budove o ploche 30 m <sup>2</sup> , svetlá výška 3,5 m a zriadenie prístrešku so spevnenou plochou 40 m <sup>2</sup> .	60	17,55	17,55	17,55	17,55
<b>Celkom investičné náklady AB 2</b>	<b>20</b>	<b>31,77</b>	<b>31,77</b>	<b>30,78</b>	<b>30,78</b>

Tabuľka 3.45

Administratívna budova AB 3	Celková podlahová plocha =	2112,8	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V administratívnej budove sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Zdroj tepla – kotol na biomasu (peletky). T			
Teplá voda sa bude pripravovať v mieste spotreby v elektrických malých zásobníkových ohrievačov. Predpokladá sa použitie úsporných výtokových batérií.			
Stavebné úpravy: realizácia novej kotolne tesne pri budove o ploche 30 m <sup>2</sup> , svetlá výška 3,5 m a zriadenie prístrešku so spevnenou plochou 30 m <sup>2</sup> .			

AB 3 Kotolňa, kotol na biomasu - peletky, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	7 301	7 301	7 301	7 301
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	2 358	2 358	2 358	2 358
Výmena zásobníkových ohrievačov TV, objem 5 l	15	1 521	1 521	1 521	1 521
Výmena zásobníkových ohrievačov TV, objem 10 l, 6 ks	12	1 217	1 217	1 217	1 217
Komín 15 m	30	3 042	3 042	2 282	2 282
Kotolňa na biomasu (potrubia a rozdeľovače)	30	3 600	3 600	3 042	3 042
Kotolňa na biomasu – zariadenia (kotol s automatickým podávačom)	20	14 196	14 196	12 675	12 675
Kotolňa na biomasu – čerpadlá ÚK	10	2 028	2 028	1 521	1 521
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	2 028	2 028	1 521	1 521
Spolu výmeny so životnosťou 12 r.	12	1 217	1 217	1 217	1 217
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	11 179	11 179	11 179	11 179
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	14 196	14 196	12 675	12 675
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	6 642	6 642	5 324	5 324
Stavebné úpravy: realizácia novej kotolne tesne pri budove o ploche 30 m <sup>2</sup> , svetlá výška 3,5 m a zriadenie prístrešku so spevnenou plochou 30 m <sup>2</sup> .	60	34 442	34 442	34 442	34 442
<b>Celkom investičné náklady AB 3</b>	<b>20</b>	<b>69 703</b>	<b>69 703</b>	<b>66 357</b>	<b>66 357</b>

AB 3 Kotolňa, kotol na biomasu - peletky, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	3,46	3,46	3,46	3,46
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	1,12	1,12	1,12	1,12
Výmena zásobníkových ohrievačov TV, objem 5 l	15	0,72	0,72	0,72	0,72
Výmena zásobníkových ohrievačov TV, objem 10 l	12	0,58	0,58	0,58	0,58
Komín	30	1,44	1,44	1,08	1,08
Kotolňa na biomasu (potrubia a rozdeľovače)	30	1,70	1,70	1,44	1,44
Kotolňa na biomasu – zariadenia (kotol s automatickým podávačom)	20	6,72	6,72	6,00	6,00
Kotolňa na biomasu – čerpadlá ÚK	10	0,96	0,96	0,72	0,72
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	0,96	0,96	0,72	0,72
Spolu výmeny so životnosťou 12 r.	12	0,58	0,58	0,58	0,58
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	5,29	5,29	5,29	5,29
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	6,72	6,72	6,00	6,00
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	3,14	3,14	2,52	2,52
Stavebné úpravy: realizácia novej kotolne tesne pri budove o ploche 30 m <sup>2</sup> , svetlá výška 3,5 m a zriadenie prístrešku so spevnenou plochou 30 m <sup>2</sup> .	60	16,30	16,30	16,30	16,30
<b>Celkom investičné náklady AB 3</b>	<b>20</b>	<b>32,99</b>	<b>32,99</b>	<b>31,41</b>	<b>31,41</b>

### 3.1.3.4 Tepelné čerpadlo vzduch – voda

Tabuľka 3.46

Administratívna budova AB 1	Celková podlahová plocha =	537,6	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V administratívnej budove sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako tepelný zdroj sa použije tepelné čerpadlo – na vykurovanie. Tepelné čerpadlo vzduch - voda bude osadené na streche budovy a s rozvodmi vykurovania v najnižšom podlaží bude prepojené rozvodným potrubím.			
Teplá voda bude pripravovať v mieste spotreby v elektrických malých zásobníkových ohrievačov. Predpokladá sa použitie úsporných výtokových batérií.			
Stavebné riešenie si vyžaduje zriadenie priestoru strojovne v najnižšom podlaží o ploche 20 m <sup>2</sup> . Zvislé prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.			

AB 1 Tepelné čerpadlo vzduch – voda, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	1 217	1 217	1 217	1 217
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	943	943	943	943
Výmena malých el. ohrievačov objemu 5 l, 5 ks	15	608	608	608	608
Výmena malých el. ohrievačov objemu 10 l, 2 ks	15	406	406	406	406
Tepelné čerpadlo primárny okruh, 24 m	30	2 434	2 434	2 434	2 434
Tepelné čerpadlo – zariadenia,	15	20 280	20 280	19 266	18 252
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK	10	608	608	507	507
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	608	608	507	507
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	23 454	23 454	22 440	21 426
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	2 434	2 434	2 434	2 434
Stavebné riešenie si vyžaduje zriadenie priestoru strojovne v najnižšom podlaží o ploche 20 m <sup>2</sup> . Zvislé prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.	60	9 468	9 468	9 468	9 468
<b>Celkom investičné náklady AB 1</b>	<b>15</b>	<b>35 964</b>	<b>35 964</b>	<b>34 848</b>	<b>33 834</b>



AB 1 Tepelné čerpadlo vzduch – voda, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena TS radiátorových ventilov	15	2,26	2,26	2,26	2,26
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	1,75	1,75	1,75	1,75
Výmena malých el. ohrievačov objemu 5 l	15	1,13	1,13	1,13	1,13
Výmena malých el. ohrievačov objemu 10 l	15	0,75	0,75	0,75	0,75
Tepelné čerpadlo primárny okruh	30	4,53	4,53	4,53	4,53
Tepelné čerpadlo – zariadenia,	15	37,72	37,72	35,84	33,95
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK	10	1,13	1,13	0,94	0,94
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	1,13	1,13	0,94	0,94
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	43,63	43,63	41,74	39,85
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	4,53	4,53	4,53	4,53
Stavebné riešenie si vyžaduje zriadenie priestoru strojovne v najnižšom podlaží o ploche 20 m <sup>2</sup> . Zvislé prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cenách technického zariadenia.	60	17,61	17,61	17,61	17,61
<b>Celkom investičné náklady AB 1</b>	15	<b>66,90</b>	<b>66,90</b>	<b>64,82</b>	<b>62,94</b>

Tabuľka 3.47

Administratívna budova AB 2	Celková podlahová plocha =	2085,2	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V administratívnej budove sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako tepelný zdroj sa použije tepelné čerpadlo – pre vykurovanie. Tepelné čerpadlo vzduch - voda bude osadené na streche budovy a s rozvodmi vykurovania a teplej vody v najnižšom podlaží bude prepojené rozvodným potrubím.			
Teplá voda sa bude pripravovať v mieste spotreby v elektrických malých zásobníkových ohrievačov. Predpokladá sa použitie úsporných výtokových batérií.			
Stavebné úpravy: zriadenie strojovne na najnižšom podlaží o ploche 20 m <sup>2</sup> .			

AB 2 Tepelné čerpadlo vzduch – voda, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízko-teplotný spád, 100 ks	20	9 329	9 329	9 329	9 329
Výmena TS radiátorových ventilov	15	4 056	4 056	4 056	4 056
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	1 572	1 572	1 572	1 572
Výmena malých el. ohrievačov objemu 10 l, 10 ks	15	1 521	1 521	1 521	1 521
Výmena malých el. ohrievačov objemu 200 l, 1 ks	15	406	406	406	406
Tepelné čerpadlo primárny okruh, 45 m	20	4 563	4 563	4 563	4 563
Tepelné čerpadlo – zariadenia	15	37 518	37 518	34 476	34 476
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK	10	1 014	1 014	913	913
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	1 014	1 014	913	913
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	45 072	45 072	42 030	42 030
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	13 892	13 892	13 892	13 892
Stavebné úpravy: zriadenie strojovne na najnižšom podlaží o ploche 20 m <sup>2</sup> .	60	9 468	9 468	9 468	9 468
<b>Celkom investičné náklady AB 2</b>	<b>20</b>	<b>69 446</b>	<b>69 446</b>	<b>66 302</b>	<b>66 302</b>

AB 2 Tepelné čerpadlo vzduch – voda, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízko-teplotný spád	20	4,47	4,47	4,47	4,47
Výmena TS radiátorových ventilov	15	1,95	1,95	1,95	1,95
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,75	0,75	0,75	0,75
Výmena malých el. ohrievačov objemu 10 l	15	0,73	0,73	0,73	0,73
Výmena malých el. ohrievačov objemu 200 l	15	0,19	0,19	0,19	0,19
Tepelné čerpadlo primárny okruh	20	2,19	2,19	2,19	2,19
Tepelné čerpadlo – zariadenia	15	17,99	17,99	16,53	16,53
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK	10	0,49	0,49	0,44	0,44
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	0,49	0,49	0,44	0,44
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	21,62	21,62	20,16	20,16
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	6,66	6,66	6,66	6,66
Stavebné úpravy: zriadenie strojovne na najnižšom podlaží o ploche 20 m <sup>2</sup> .	60	4,54	4,54	4,54	4,54
<b>Celkom investičné náklady AB 2</b>	<b>20</b>	<b>33,30</b>	<b>33,30</b>	<b>31,80</b>	<b>31,80</b>

Tabuľka 3.48

<b>Administratívna budova AB 3</b>	<b>Celková podlahová plocha =</b>	<b>2112,8</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Popis zariadení:</b>			
V administratívnej budove sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako tepelný zdroj sa použije tepelné čerpadlo – pre vykurovanie. Tepelné čerpadlo vzduch - voda bude osadené na streche budovy a s rozvodmi vykurovania a teplej vody v najnižšom podlaží bude prepojené rozvodným potrubím.			
Teplá voda sa bude pripravovať v mieste spotreby v elektrických malých zásobníkových ohrievačoch. Predpokladá sa použitie úsporných výtokových batérií.			
Stavebné úpravy: zriadenie priestoru strojovne v najnižšom podlaží o ploche 20 m <sup>2</sup> . Zvislé prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cene technického zariadenia.			

AB 3 Tepelné čerpadlo vzduch – voda, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízkotepelný spád, 180 ks	30	16 792	16 792	16 792	16 792
Výmena TS radiátorových ventilov	15	7 301	7 301	7 301	7 301
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	2 358	2 358	2 358	2 358
Výmena malých el. ohrievačov objemu 5 l, 10 ks	15	1 521	1 521	1 521	1 521
Výmena malých el. ohrievačov objemu 10 l, 6 ks	15	1 217	1 217	1 217	1 217
Tepelné čerpadlo primárny okruh, 30 m	30	3 042	3 042	3 042	3 042
Tepelné čerpadlo – zariadenia	15	35 490	32 448	30 420	27 378
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK,	10	2 028	2 028	1 521	1 521
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	2 028	2 028	1 521	1 521
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	47 886	44 844	42 816	39 774
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	19 834	19 834	19 834	19 834
Stavebné úpravy : zriadenie priestoru strojovne v najnižšom podlaží o ploche 20 m <sup>2</sup> . Zvislé prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cene technického zariadenia.	60	9 468	9 468	9 468	9 468
<b>Celkom investičné náklady AB 3</b>	<b>15</b>	<b>79 216</b>	<b>76 174</b>	<b>73 639</b>	<b>70 597</b>

AB 3 Tepelné čerpadlo vzduch – voda, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízko teplotný spád	30	7,95	7,95	7,95	7,95
Výmena TS radiátorových ventilov	15	3,46	3,46	3,46	3,46
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	1,12	1,12	1,12	1,12
Výmena malých el. ohrievačov objemu 5 l	15	0,72	0,72	0,72	0,72
Výmena malých el. ohrievačov objemu 10 l	15	0,58	0,58	0,58	0,58
Tepelné čerpadlo primárny okruh	30	1,44	1,44	1,44	1,44
Tepelné čerpadlo – zariadenia	15	16,80	15,36	14,40	12,96
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK	10	0,96	0,96	0,72	0,72
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	0,96	0,96	0,72	0,72
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	22,66	21,22	20,26	18,83
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	9,39	9,39	9,39	9,39
Stavebné úpravy : zriadenie priestoru strojovne v najnižšom podlaží o ploche 20 m <sup>2</sup> . Zvislé prepojenie medzi tepelným čerpadlom a strojovňou je zahrnuté v cene technického zariadenia.	60	4,48	4,48	4,48	4,48
<b>Celkom investičné náklady AB 3</b>	15	<b>37,49</b>	<b>36,05</b>	<b>34,85</b>	<b>33,41</b>

### 3.1.3.5 Tepelné čerpadlo zem – voda / voda – voda

Tabuľka 3.49

Administratívna budova AB 1	Celková podlahová plocha =	537,6	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V administratívnej budove sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako zdroj tepla je uvažované tepelné čerpadlo zem – voda / voda – voda, ktoré bude zabezpečovať len vykurovanie. Bude umiestnené v strojovni v najnižšom podlaží. Potrubie vykurovania v budove bude prepojené s nátrubkovými výstupmi z tepelného čerpadla. Potrebné teplo pre tepelné čerpadlo bude odoberané z vrtov v blízkosti budovy alebo v prípade dostatočnej plochy pred budovou zo zemných kolektorov.			
Teplá voda sa bude pripravovať v mieste spotreby v elektrických malých zásobníkových ohrievačov. Predpokladá sa použitie úsporných výtokových batérií.			
Cenová bilancia pre použitie TČ voda - voda alebo zem - voda je približne rovnaká.			
Stavebné riešenie si vyžaduje zriadenie strojovne v 1. nadzemnom podlaží o ploche 20 m <sup>2</sup> .			

AB 1 Tepelné čerpadlo zem – voda / voda – voda, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízko teplotný spád	30	2 799	2 799	2 799	2 799
Výmena TS radiátorových ventilov	15	1 217	1 217	1 217	1 217
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	943	943	943	943
Výmena el. ohrievačov objemu 5 l, 5 ks	15	608	608	608	608
Výmena el. ohrievačov objemu 10 l, 2 ks	15	406	406	406	406
Tepelné čerpadlo primárny okruh	30	12 168	12 168	10 140	10 140
Čerpadlo primárneho okruhu	15	2 434	2 434	2 434	2 434
Tepelné čerpadlo – zariadenia	15	18 252	18 252	17 238	17 238
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK	10	608	608	608	608
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	608	608	608	608
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	23 859	23 859	22 845	22 845
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	14 967	14 967	12 939	12 939
Stavebné riešenie si vyžaduje zriadenie strojovne v 1. nadzemnom podlaží o ploche 20 m <sup>2</sup> .	60	9 468	9 468	9 468	9 468
<b>Celkom investičné náklady AB 1</b>	<b>15</b>	<b>48 902</b>	<b>48 902</b>	<b>45 860</b>	<b>45 860</b>

AB 1 Tepelné čerpadlo zem – voda / voda – voda, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízko teplotný spád	30	5,21	5,21	5,21	5,21
Výmena TS radiátorových ventilov	15	2,26	2,26	2,26	2,26
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	1,75	1,75	1,75	1,75
Výmena el. ohrievačov objemu 5 l	15	1,13	1,13	1,13	1,13
Výmena el. ohrievačov objemu 10 l	15	0,75	0,75	0,75	0,75
Tepelné čerpadlo primárny okruh	30	22,63	22,63	18,86	18,86
Čerpadlo primárneho okruhu	15	4,53	4,53	4,53	4,53
Tepelné čerpadlo – zariadenia	15	33,95	33,95	32,06	32,06
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK	10	1,13	1,13	1,13	1,13
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 r.	10	1,13	1,13	1,13	1,13
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 r.	15	44,38	44,38	42,50	42,50
Spolu investičné náklady so životnosťou 30 r.	30	27,84	27,84	24,07	24,07
Stavebné riešenie si vyžaduje zriadenie strojovne v 1. nadzemnom podlaží o ploche 20 m <sup>2</sup> .	60	17,61	17,61	17,61	17,61
<b>Celkom investičné náklady AB 1</b>	<b>15</b>	<b>90,96</b>	<b>90,96</b>	<b>85,31</b>	<b>85,31</b>

Tabuľka 3.50

<b>Administratívna budova AB 2</b>	<b>Celková podlahová plocha =</b>	<b>2085,2</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Popis zariadení:</b>			
V administratívnej budove sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty ďalej uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako zdroj tepla je uvažované tepelné čerpadlo zem – voda / voda – voda, ktoré bude zabezpečovať len vykurovanie. Bude umiestnené v strojovni v najnižšom podlaží. Potrubie vykurovania v budove bude prepojené s nátrubkovými výstupmi z tepelného čerpadla. Potrebné teplo pre tepelné čerpadlo bude odoberané z vrto v blízkosti budovy alebo v prípade dostatočnej plochy pred budovou zo zemných kolektorov.			
Cenová bilancia pre použitie TČ voda - voda alebo zem - voda je približne rovnaká.			
Teplá voda sa bude pripravovať v mieste spotreby v elektrických malých zásobníkových ohrievačoch. Predpokladá sa použitie úsporných výtokových batérií.			
Stavebné úpravy: Zriadenie strojovne na najnižšom podlaží o ploche 20 m <sup>2</sup> .			

AB 2 Tepelné čerpadlo zem – voda / voda – voda, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízkoteplotný spád	20	9 329	9 329	9 329	9 329
Výmena TS radiátorových ventilov	15	4 056	4 056	4 056	4 056
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	1 572	1 572	1 572	1 572
Výmena el. ohrievačov objemu 10 l, 10 ks	15	1 521	1 521	1 521	1 521
Výmena el. ohrievačov objemu 200 l, 1 ks	15	406	406	406	406
Tepelné čerpadlo primárny okruh	20	20 280	20 280	18 252	18 252
čerpadlo primárneho okruhu	15	2 434	2 434	2 434	2 434
Tepelné čerpadlo – zariadenia	15	34 476	34 476	33 462	32 448
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK,	10	1 014	1 014	913	913
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	1 014	1 014	913	913
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	44 464	44 464	43 450	42 436
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	29 609	29 609	27 581	27 581
Stavebné úpravy: Zriadenie strojovne na najnižšom podlaží o ploche 20 m <sup>2</sup> .	60	9 468	9 468	9 468	9 468
<b>Celkom investičné náklady AB 2</b>	<b>20</b>	<b>84 554</b>	<b>84 554</b>	<b>81 411</b>	<b>80 397</b>

AB 2 Tepelné čerpadlo zem – voda / voda – voda, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízko teplotný spád	20	4,47	4,47	4,47	4,47
Výmena TS radiátorových ventilov	15	1,95	1,95	1,95	1,95
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	0,75	0,75	0,75	0,75
Výmena el. ohrievačov objemu 10 l	15	0,73	0,73	0,73	0,73
Výmena el. ohrievačov objemu 200 l	15	0,19	0,19	0,19	0,19
Tepelné čerpadlo primárny okruh	20	9,73	9,73	8,75	8,75
čerpadlo primárneho okruhu	15	1,17	1,17	1,17	1,17
Tepelné čerpadlo – zariadenia	15	16,53	16,53	16,05	15,56
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK	10	0,49	0,49	0,44	0,44
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	0,49	0,49	0,44	0,44
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	21,32	21,32	20,84	20,35
Spolu výmeny so životnosťou 20 r.	20	14,20	14,20	13,23	13,23
Stavebné úpravy: Zriadenie strojovne na najnižšom podlaží o ploche 20 m <sup>2</sup> .	60	4,54	4,54	4,54	4,54
<b>Celkom investičné náklady AB 2</b>	<b>20</b>	<b>40,55</b>	<b>40,55</b>	<b>39,04</b>	<b>38,56</b>

Tabuľka 3.51

Administratívna budova AB 3	Celková podlahová plocha =	2112,8	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
V administratívnej budove sa predpokladá ústredné teplovodné vykurovanie s meniacim sa teplotným spádom klesajúcim k najúspornejšiemu riešeniu.			
Výpočty ďalej uvažujú s týmto technickým stavom:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• na vykurovacích telesách sú osadené ventily s termostatickými hlavicami,</li> <li>• hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,</li> <li>• postupná výmena bežných cirkulačných čerpadiel za čerpadlá s frekvenčnými meničmi alebo za čerpadlá s elektronickým riadením.</li> </ul>			
Ako zdroj tepla je uvažované tepelné čerpadlo zem – voda / voda – voda, ktoré bude zabezpečovať len vykurovanie. Bude umiestnené v strojovni v najnižšom podlaží. Potrubie vykurovania v budove bude prepojené s nátrubkovými výstupmi z tepelného čerpadla. Potrebné teplo pre tepelné čerpadlo bude odoberané z vrtov v blízkosti budovy alebo v prípade dostatočnej plochy pred budovou zo zemných kolektorov.			
Teplá voda sa bude pripravovať v mieste spotreby v elektrických malých zásobníkových ohrievačov. Predpokladá sa použitie úsporných výtokových batérií.			
Cenová bilancia pre použitie TČ voda - voda alebo zem - voda je približne rovnaká.			
Stavebné úpravy: zriadenie strojovne v najnižšom podlaží o ploche 20 m <sup>2</sup> .			

AB 3 Tepelné čerpadlo zem – voda / voda – voda, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízko-teplotný spád	30	16 792	16 792	16 792	16 792
Výmena TS radiátorových ventilov	15	7 301	7 301	7 301	1 217
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	2 358	2 358	2 358	2 358
Výmena el. ohrievačov objemu 5 l, 10 ks	15	1 521	1 521	1 521	1 521
Výmena el. ohrievačov objemu 10 l, 6 ks	15	1 217	1 217	1 217	1 217
Tepelné čerpadlo primárny okruh	30	20 280	20 280	18 252	18 252
čerpadlo primárneho okruhu	15	2 434	2 434	2 434	2 434
Tepelné čerpadlo – zariadenia	15	35 490	35 490	33 462	33 462
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK	10	2 028	2 028	1 521	1 521
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	2 028	2 028	1 521	1 521
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	50 320	50 320	48 292	42 208
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	37 072	37 072	35 044	35 044
Stavebné úpravy: zriadenie strojovne v najnižšom podlaží o ploche 20 m <sup>2</sup> .		9 468	9 468	9 468	9 468
<b>Celkom investičné náklady AB 3</b>	<b>15</b>	<b>98 887</b>	<b>98 887</b>	<b>94 324</b>	<b>88 240</b>

AB 3 Tepelné čerpadlo zem – voda / voda – voda, miestna príprava TV el. ohrievačmi	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
Výmena vykurovacích telies pre nízko-teplotný spád	30	7,95	7,95	7,95	7,95
Výmena TS radiátorových ventilov	15	3,46	3,46	3,46	0,58
Výmena regulačných ventilov distribučného systému ÚK	15	1,12	1,12	1,12	1,12
Výmena el. ohrievačov objemu 5 l	15	0,72	0,72	0,72	0,72
Výmena el. ohrievačov objemu 10 l	15	0,58	0,58	0,58	0,58
Tepelné čerpadlo primárny okruh	30	9,60	9,60	8,64	8,64
čerpadlo primárneho okruhu	15	1,15	1,15	1,15	1,15
Tepelné čerpadlo – zariadenia	15	16,80	16,80	15,84	15,84
Tepelné čerpadlo – čerpadlá ÚK	10	0,96	0,96	0,72	0,72
Spolu výmeny so životnosťou 10 r.	10	0,96	0,96	0,72	0,72
Spolu výmeny so životnosťou 15 r.	15	23,82	23,82	22,86	19,98
Spolu výmeny so životnosťou 30 r.	30	17,55	17,55	16,59	16,59
Stavebné úpravy: zriadenie strojovne v najnižšom podlaží o ploche 20 m <sup>2</sup> .		4,48	4,48	4,48	4,48
<b>Celkom investičné náklady AB 3</b>	<b>15</b>	<b>46,80</b>	<b>46,80</b>	<b>44,64</b>	<b>41,76</b>



## 3.2 Vstupné údaje pre zariadenia na chladenie

Investičné náklady závisia od kategórie a veľkosti budovy. Výpočet investičných nákladov v predkladanej časti je pre administratívne budovy, ktoré reprezentujú rôznu veľkosť budovy vyjadrenú celkovou podlahovou plochou a pre rôznu úroveň tepelnej ochrany.

K jednotlivým zariadeniam sa uvádzajú ekonomické životnosti, ktoré predstavujú obdobie v rokoch, po ktorom je potrebné uvažovať zopakovanie investície.

Potreba energie a potreba chladu na chladenie ovplyvňujú technické zariadenia na chladenie z hľadiska požadovaného výkonu.

Na stanovenie investičných nákladov na technické systémy je potrebné najprv stanoviť potrebu chladu a energie týchto zariadení, aby bolo možné stanoviť príkon zariadení, od ktorého sa odvíja ich cena.

Ako podklad o údajoch o potrebe energie (chladu) a cene sa použili údaje z úlohy VTS o technických a ekonomických aspektoch nákladovo optimálnych opatrení zabezpečenia energetickej hospodárnosti budov [22].

### Údaje o cenách boli prepočítané na cenovú úroveň 1Q/2014.

Zoznam uvažovaných administratívnych budov a ich celková podlahová plocha a faktor tvaru sú uvedené v tab. 3.1.

### 3.2.1 Administratívne budovy

Opatrenia v systémoch technických zariadení na chladenie aplikovateľné na administratívne budovy sú:

- VRV systém,
- multisplit systém,
- tepelné čerpadlo vzduch – voda,
- podzemné kolektory – zdroj chladu výrobnik studenej vody – chiller.

V nasledujúcich tabuľkách sú celkové investičné náklady pre konkrétne administratívne budovy a tiež investičné náklady prepočítané na 1m<sup>2</sup> celkovej podlahovej plochy. Pre inú veľkosť administratívnej budovy môžu byť stanovené investičné náklady interpoláciou.

Investičné náklady sú orientačné a sú stanovené na cenovú úroveň 1. štvrťrok 2014.

Pri niektorých položkách môže byť rozdiel medzi novou a existujúcou budovou, ktorý je zrejmy z popisu príslušných prác a je potrebné ho zohľadniť pri použití ukazovateľov uvádzaných v nasledujúcich tabuľkách pre inú konkrétnu budovu.

### 3.2.1.1 VRV systém

Tabuľka 3.52

Administratívna budova AB 1	Celková podlahová plocha =	537,6	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
VRV systém môže byť použitý v kombinácii s vykurovaním CZT a s kotlom na biomasu.			
V budove sa predpokladá mierne pretlakové vetranie s dávkou vzduchu na osobu 40m <sup>3</sup> /h, čo predstavuje cca 1-násobnú výmenu vzduchu (intenzita vetrania).			
Predpokladá sa:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozvody upraveného vzduchu vedené pod stropom v chodbe,</li> <li>ako distribučné prvky sú uvažované žalúziové výustky.</li> </ul>			
Vzduchotechnická jednotka je vybavená doskovým výmenníkom spätného získavania tepla – je osadená na streche budovy. Ohrievač vzduchu VZT je pripojený na rozdeľovač napojený z CZT resp. z kotolne na biomasu – na neregulovanú vodu. Požiadavka: $Q_{ohr} = 11,5$ kW (účinnosť rekuperácie cca 70%). Chladič – priamy výparník $Q_{ch} = 11$ kW.			
Podtlakové vetranie hygienických zariadení bude riešené 2 x centrálnym ventilátorom vybaveným EC motorom s plynulou reg. otáčok – regulovanie podľa skutočnej potreby. Ventilátory sú osadené na streche budovy. Odvod vzduchu z jednotlivých priestorov hygienických zariadení cez plastové ventily a kruhové spiro potrubie. Predpokladá sa výmena ventilátorov.			
Cirkulačné chladenie priestorov kancelárie sa predpokladá chladičovým VRV systémom. Vnútorne cirkulačné chladiace jednotky (nástenné vyhotovenie) nie sú v prevádzke súčasne na plný výkon – VRV systém sa prispôbuje meniacim sa požiadavkami na chladiaci výkon (čistočná záťaž 50-100%). Inverterová technológia a plynulá regulácia kompresorom zabezpečí plynulú reguláciu výkonu.			
Stavebné práce:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>inštalácia podhládov v chodbách cca 60 m<sup>2</sup>,</li> <li>zhotoviť základ pod VZT jednotku (cca. 1x4,5 m, výška 100 mm),</li> <li>zhotoviť základ pod kondenzačné jednotky VRV systému osadené na streche (1x1,5m),</li> <li>zhotoviť základ pre kondenzačnú jednotku pre chladič VZT (1x0,6m),</li> <li>prieazy do priečok pre osadenie distribučných prvkov.</li> </ul>			

AB 1 chladenie VRV SYSTÉM	Životnosť'	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
VZT jednotka	15	7 899	7 899	7 899	7 899
MaR	15	5 273	5 273	5 273	5 273
VZT potrubie s distribučnými prvkami a s regulačnými prvkami	20	7 098	7 098	7 098	7 098
VRV – systém komplet	15	27 834	27 834	27 834	27 834
Izolácie	15	2 028	2 028	2 028	2 028
Centrálne ventilátory na streche	15	659	659	659	659
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 rokov	15	43 693	43 693	43 693	43 693
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 rokov	20	7 098	7 098	7 098	7 098
Stavebné práce - podhľad v priestore chodieb cca 60 m <sup>2</sup>	25	1 034	1 034	1 034	1 034
Stavebné práce - základ pod VZJ jednotku a kondenzačné jednotky na streche cca 1x4,5m, výška 100 mm	40	110	110	110	110
<b>Celkové investičné náklady AB 1</b>	15	51 935	51 935	51 935	51 935

AB 1 chladienie VRV SYSTÉM	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
VZT jednotka	15	14,69	14,69	14,69	14,69
MaR	15	9,81	9,81	9,81	9,81
VZT potrubie s distribučnými prvkami a s regulačnými prvkami	20	13,20	13,20	13,20	13,20
VRV – systém komplet	15	51,78	51,78	51,78	51,78
Izolácie	15	3,77	3,77	3,77	3,77
Centrálne ventilátory na streche	15	1,23	1,23	1,23	1,23
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 rokov	15	81,27	81,27	81,27	81,27
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 rokov	20	13,20	13,20	13,20	13,20
Stavebné práce - podhľad v priestore chodieb cca 60 m <sup>2</sup>	25	1,92	1,92	1,92	1,92
Stavebné práce - základ pod VZJ jednotku a kondenzačné jednotky na streche cca 1x4,5m, výška 100 mm	40	0,20	0,20	0,20	0,20
<b>Celkové investičné náklady AB 1</b>	15	<b>96,61</b>	<b>96,61</b>	<b>96,61</b>	<b>96,61</b>

Tabuľka 3.53

Administratívna budova AB 2	Celková podlahová plocha =	2085,2	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
VRV systém je využitý v kombinácii s vykurovaním CZT a kotol na biomasu.			
V budove sa predpokladá mierne pretlakové vetranie s dávkou vzduchu na osobu 40m <sup>3</sup> /h, čo predstavuje cca 1-násobnú výmenu vzduchu (intenzita vetrania).			
Predpokladá sa:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>rozvody upraveného vzduchu vedené pod stropom v chodbe a v zníženom podhľade jedálne,</li> <li>ako distribučné prvky sú uvažované žalúziové výustky a difúzne anemostaty.</li> </ul>			
Vzduchotechnická jednotka je vybavená doskovým výmenníkom spätného získavania tepla – je osadená na streche budovy. Ohrievač vzduchu VZT je pripojený na rozdeľovač napojený z CZT resp. z kotolne na biomasu – na neregulovanú vodu. Požiadavka: $Q_{ohr} = 35$ kW (účinnosť rekuperácie cca 70%). Chladič – priamy výparník $Q_{ch} = 34$ kW.			
Podtlakové vetranie hygienických zariadení bude riešené 2 x centrálnym ventilátorom vybaveným EC motorom s plynulou reg. otáčok – regulovanie podľa skutočnej potreby. Ventilátory sú osadené na streche budovy. Odvod vzduchu z jednotlivých priestorov hygienických zariadení cez plastové ventily a kruhové spiro potrubie. Predpokladá sa výmena ventilátorov.			
Cirkulačné chladienie priestorov kancelárie sa predpokladá chladiacim VRV systémom. Vnútorne cirkulačné chladiace jednotky (nástenné vyhotovenie) nie sú v prevádzke súčasne na plný výkon – VRV systém sa prispôbuje meniacim sa požiadavkami na chladiaci výkon (čiastočná záťaž 50-100%). Inverterová technológia a plynulá regulácia kompresorom zabezpečí plynulú reguláciu výkonu.			
Stavebné práce:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>inštalácia podhľadov v chodbách a v jedálni cca 290 m<sup>2</sup>,</li> <li>zhotoviť základ pod VZT jednotku (cca. 1,2 x 5,6 m, výška 100 mm),</li> <li>zhotoviť základ pod kondenzačné jednotky VRV systému osadené na streche budovy – 3 kusy základov (1 x 1,5m),</li> <li>zhotoviť základ pre kondenzačnú jednotku pre chladič VZT (1 x 1,2m),</li> <li>prierezy do priečok pre osadenie distribučných prvkov.</li> </ul>			

AB 2 chladienie VRV SYSTÉM	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
VZT jednotka	15	19 874	19 874	19 874	19 874
MaR	15	5 881	5 881	5 881	5 881
VZT potrubie s distribučnými prvkami a s regulačnými prvkami	20	24 843	24 843	24 843	24 843
VRV – systém komplet	15	83 503	83 503	83 503	83 503
Izolácie	15	7 605	7 605	7 605	7 605
Centrálne ventilátory na streche - výmena	15	862	862	862	862
<b>Spolu investičné náklady so životnosťou 15 rokov</b>	<b>15</b>	<b>117 725</b>	<b>117 725</b>	<b>117 725</b>	<b>117 725</b>
<b>Spolu investičné náklady so životnosťou 20 rokov</b>	<b>20</b>	<b>24 843</b>	<b>24 843</b>	<b>24 843</b>	<b>24 843</b>
Stavebné práce - podhľad v priestore chodieb a jedálne cca 290 m <sup>2</sup>	25	4 999	4 999	4 999	4 999
Stavebné práce - základ pod VZT jednotku (1,2x5,6m, výška 100 mm), 3 základy pod kondenzačné jednotky VRV osadené na streche pod a základ pre chladič (1x1,2m)	40	302	302	302	302
<b>Celkové investičné náklady AB 2</b>	<b>15</b>	<b>147 870</b>	<b>147 870</b>	<b>147 870</b>	<b>147 870</b>

AB 2 chladienie VRV SYSTÉM	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
VZT jednotka	15	9,53	9,53	9,53	9,53
MaR	15	2,82	2,82	2,82	2,82
VZT potrubie s distribučnými prvkami a s regulačnými prvkami	20	11,91	11,91	11,91	11,91
VRV – systém komplet	15	40,04	40,04	40,04	40,04
Izolácie	15	3,65	3,65	3,65	3,65
Centrálne ventilátory na streche - výmena	15	0,41	0,41	0,41	0,41
<b>Spolu investičné náklady so životnosťou 15 rokov</b>	<b>15</b>	<b>56,46</b>	<b>56,46</b>	<b>56,46</b>	<b>56,46</b>
<b>Spolu investičné náklady so životnosťou 20 rokov</b>	<b>20</b>	<b>11,91</b>	<b>11,91</b>	<b>11,91</b>	<b>11,91</b>
Stavebné práce - podhľad v priestore chodieb a jedálne cca 290 m <sup>2</sup>	25	2,40	2,40	2,40	2,40
Stavebné práce - základ pod VZT jednotku (1,2x5,6m, výška 100 mm), 3 základy pod kondenzačné jednotky VRV osadené na streche pod a základ pre chladič (1x1,2m)	40	0,14	0,14	0,14	0,14
<b>Celkové investičné náklady AB 2</b>	<b>15</b>	<b>70,91</b>	<b>70,91</b>	<b>70,91</b>	<b>70,91</b>

Tabuľka 3.54

Administratívna budova AB 3	Celková podlahová plocha =	2112,8	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
<p>VRV systém je využitý v kombinácii s vykurovaním CZT a kotol na biomasu.</p> <p>V budove sa predpokladá nútené čiastočne pretlakové vetranie s dávkou vzduchu 40m<sup>3</sup>/h na osobu spolu s vetraním vnútorných priestorov - zázemia, to predstavuje cca 1-násobnú výmenu vzduchu (V=5500m<sup>3</sup>/h).</p> <p>Rozvody upraveného vzduchu budú vedené pod stropom v chodbe a v zníženom podhl'ade časti kancelárií, ako distribučné prvky sú uvažované žalúziové výustky a difúzne anemostaty. Vzduchotechnická jednotka je vybavená doskovým výmenníkom spätného získavania tepla – je osadená na streche budovy. Ohrievač vzduchu VZT je pripojený na rozdeľovač napojený z CZT resp. z kotolne na biomasu – na neregulovanú vodu. Požiadavka: Q<sub>ohr</sub> = 31 kW (účinnosť rekuperácie cca 70%). Chladič – priamy výparník Q<sub>ch</sub> = 31 kW.</p> <p>Kondenzačná jednotka k chladiču priameho výparníka je osadená na streche budovy. Podtlakové vetranie hygienických zariadení bude riešené 2 x centrálnym ventilátorom vybaveným EC motorom s plynulou reg. otáčok – regulovanie podľa skutočnej potreby. Ventilátory sú osadené na streche budovy. Odvod vzduchu z jednotlivých priestorov hygienických zariadení cez plastové ventily a kruhové spiro potrubie. Predpokladá sa výmena ventilátorov.</p> <p>Cirkulačné chladenie priestorov kancelárie sa predpokladá chladivovým VRV systémom. Vnútorné cirkulačné chladiace jednotky (nástenné vyhotovenie) nie sú v prevádzke súčasne na plný výkon – VRV systém sa prispôsobuje meniacim sa požiadavkami na chladiaci výkon (čiastočná záťaž 50-100%). Inverterová technológia a plynulá regulácia kompresorom zabezpečí plynulú reguláciu výkonu.</p> <p>Stavebné práce:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inštalácia podhl'adov v chodbách a v časti kancelárií cca 320 m<sup>2</sup>,</li> <li>• zhotoviť základ pod VZT jednotku (cca. 1,2 x 5,6 m, výška 100 mm),</li> <li>• zhotoviť základ pod kondenzačné jednotky VRV systému osadené na streche budovy – 3 kusy základov (1 x 1,5m),</li> <li>• zhotoviť základ pre kondenzačnú jednotku pre chladič VZT (1 x 1,2m),</li> <li>• prieryzy do priečok, cez fasádu pre VZT potrubia.</li> </ul>			

AB 3 chladenie VRV SYSTÉM	Životnosť'	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
VZT jednotka	15	19 874	19 874	19 874	19 874
MaR	15	5 881	5 881	5 881	5 881
VZT potrubie s distribučnými prvkami a s regulačnými prvkami	20	27 175	27 175	27 175	27 175
VRV – systém komplet	15	122 795	122 795	119 652	119 652
Izolácie	15	8 011	8 011	8 011	8 011
Centrálné ventilátory na streche - výmena	15	862	862	862	862
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 rokov	15	157 424	157 424	154 280	154 280
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 rokov	20	27 175	27 175	27 175	27 175
Stavebné práce - podhl'ad v priestore chodieb cca 320 m <sup>2</sup>	25	5 516	5 516	5 516	5 516
Stavebné práce - základ pod VZT jednotku (1,2x5,6m, výška 100 mm), 3 základy pod kondenzačné jednotky VRV osadené na streche a základ pre chladič (1x1,2m)	40	302	302	302	302
<b>Celkové investičné náklady AB 3</b>	15	190 417	190 417	187 274	187 274

AB 3 chladenie VRV SYSTÉM	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
VZT jednotka	15	9,41	9,41	9,41	9,41
MaR	15	2,78	2,78	2,78	2,78
VZT potrubie s distribučnými prvkami a s regulačnými prvkami	20	12,86	12,86	12,86	12,86
VRV – systém komplet	15	58,12	58,12	56,63	56,63
Izolácie	15	3,79	3,79	3,79	3,79
Centrálne ventilátory na streche - výmena	15	0,41	0,41	0,41	0,41
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 rokov	15	74,51	74,51	73,02	73,02
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 rokov	20	12,86	12,86	12,86	12,86
Stavebné práce - podhľad v priestore chodieb cca 320 m <sup>2</sup>	25	2,61	2,61	2,61	2,61
Stavebné práce - základ pod VZT jednotku (1,2x5,6m, výška 100 mm), 3 základy pod kondenzačné jednotky VRV osadené na streche a základ pre chladič (1x1,2m)	40	0,14	0,14	0,14	0,14
<b>Celkové investičné náklady AB 3</b>	15	90,12	90,12	88,64	88,64

### 3.2.1.2 Multisplit systémy

Tabuľka 3.55

Administratívna budova AB 1	Celková podlahová plocha =	537,6	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
Multisplit systémy sú využité v kombinácii s vykurovaním kondenzačným kotlom na zemný plyn.			
V budove sa predpokladá nútené čiastočne pretlakové vetranie s dávkou vzduchu 40m <sup>3</sup> /h na osobu čo predstavuje cca 1-násobnú výmenu vzduchu. Rozvody upraveného vzduchu vedené pod stropom v chodbe, ako distribučné prvky sú uvažované žalúziové výustky.			
Vzduchotechnická jednotka je vybavená doskovým výmeníkom spätného získavania tepla - je osadená na streche budovy. Ohrievač vzduchu VZT je pripojený z kotolne na neregulovanú vodu – požiadavka $Q_{ohr} = 11,5$ kW. Chladič – s priamym výparníkom $Q_{ch} = 11$ kW. Kondenzačná jednotka osadená na streche budovy.			
Podtlakové vetranie hygienických zariadení riešené jednotkovými ventilátormi – predpokladá sa výmena ventilátorov.			
Chladenie kancelárskych priestorov sa predpokladá chladiacimi Multi-split systémami.			
Kondenzačné jednotky budú osadené na streche budovy.			
<b>Stavebné práce:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• podhľad v priestore chodieb – cca 60m<sup>2</sup>,</li> <li>• vyhotoviť základ pod VZT jednotku a kondenzačné jednotky na streche,</li> <li>• VZT jednotka – základ cca 1 x 4,5 m, výška 100 mm,</li> <li>• prierezy cez strop a cez vnútorné steny pre osadenie distribučných prvkov a prechody potrubia,</li> <li>• prierezy cez obvodovú stenu pre prepojenie vnútorných chladiacich a vonkajších kondenzačných jednotiek.</li> </ul>			

AB 1 chladienie multisplit systémy	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
VZT jednotka	15	7 899	7 899	7 899	7 899
MaR	15	5 273	5 273	5 273	5 273
VZT potrubie s distribučnými prvkami a s regulačnými prvkami	20	7 098	7 098	7 098	7 098
Multisplit systém	15	18 759	18 759	18 252	18 252
Multi-split rozvody a armatúry	10	2 839	2 839	2 839	2 839
Izolácie	15	2 028	2 028	2 028	2 028
Výmena ventilátorov	10	568	568	568	568
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 rokov	10	3 407	3 407	3 407	3 407
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 rokov	15	33 959	33 959	33 452	33 452
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 rokov	20	7 098	7 098	7 098	7 098
Stavebné práce - podhľad v priestore chodieb cca 60 m <sup>2</sup>	25	1 034	1 034	1 034	1 034
Stavebné práce - základ pod VZJ jednotku a kondenzačné jednotky na streche cca 1x4,5m, výška 100 mm	40	110	110	110	110
<b>Celkové investičné náklady AB 1</b>	<b>15</b>	<b>45 608</b>	<b>45 608</b>	<b>45 101</b>	<b>45 101</b>

AB 1 chladienie multisplit systémy	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
VZT jednotka	15	14,69	14,69	14,69	14,69
MaR	15	9,81	9,81	9,81	9,81
VZT potrubie s distribučnými prvkami a s regulačnými prvkami	20	13,20	13,20	13,20	13,20
Multisplit systém	15	34,89	34,89	33,95	33,95
Multi-split rozvody a armatúry	10	5,28	5,28	5,28	5,28
Izolácie	15	3,77	3,77	3,77	3,77
Výmena ventilátorov	10	1,06	1,06	1,06	1,06
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 rokov	10	6,34	6,34	6,34	6,34
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 rokov	15	63,17	63,17	62,22	62,22
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 rokov	20	13,20	13,20	13,20	13,20
Stavebné práce - podhľad v priestore chodieb cca 60 m <sup>2</sup>	25	1,92	1,92	1,92	1,92
Stavebné práce - základ pod VZJ jednotku a kondenzačné jednotky na streche cca 1x4,5m, výška 100 mm	40	0,20	0,20	0,20	0,20
<b>Celkové investičné náklady AB 1</b>	<b>15</b>	<b>84,84</b>	<b>84,84</b>	<b>83,89</b>	<b>83,89</b>

Tabuľka 3.56

Administratívna budova AB 2	Celková podlahová plocha =	2085,2	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
Multisplit systémy sú využitú v kombinácii s vykurovaním kondenzačným kotlom na zemný plyn.			
V budove sa predpokladá nútené čiastočne pretlakové vetranie s dávkou vzduchu 40m <sup>3</sup> /h na osobu čo predstavuje cca 1-násobnú výmenu vzduchu. Rozvody upraveného vzduchu vedené pod stropom v chodbe a v zníženom podhl'ade jedálne, ako distribučné prvky sú uvažované žalúziové výustky a difúzne anemostaty.			
Vzduchotechnická jednotka je vybavená doskovým výmeníkom spätného získavania tepla - je osadená na streche budovy. Ohrievač vzduchu VZT je pripojený z kotolne na neregulovanú vodu – požiadavka Q <sub>ohr</sub> = 35 kW. Chladič – s priamym výparníkom Q <sub>ch</sub> = 34 kW. Kondenzačná jednotka osadená na streche budovy (N=11 kW).			
Podtlakové vetranie hygienických zariadení riešené jednotkovými ventilátormi – predpokladá sa výmena ventilátorov.			
Chladienie kancelárskych priestorov sa predpokladá chladičovými Multi-split systémami.			
Kondenzačné jednotky budú osadené na streche budovy.			
<b>Stavebné práce:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• podhl'ad v priestore chodieb a jedálne – cca 290 m<sup>2</sup>,</li> <li>• vyhotoviť základ pod VZT jednotku a kondenzačné jednotky na streche a teréne,</li> <li>• VZT jednotka – základ cca 1,2 x 5,6 m, výška 100 mm,</li> <li>• základ pod kondenzačnú jednotku k chladiču priamemu výparníku KJ 1 x 1,2 m, výška 100 mm,</li> <li>• prierezy cez strop a cez vnútorné steny pre osadenie distribučných prvkov a prechody potrubia,</li> <li>• prierezy cez obvodovú stenu pre prepojenie vnútorných chladiacich a vonkajších kondenzačných jednotiek.</li> </ul>			

AB 2 chladienie multisplit systémy	Životnosť'	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
VZT jednotka	15	19 874	19 874	19 874	19 874
MaR	15	5 881	5 881	5 881	5 881
VZT potrubie s distribučnými prvkami a s regulačnými prvkami	20	24 843	24 843	24 843	24 843
Multi-split systém	15	56 277	56 277	55 364	55 364
Multi-split rozvody a armatúry	10	8 518	8 518	8 518	8 518
Izolácie	15	7 605	7 605	7 605	7 605
Výmena ventilátorov	10	2 484	2 484	2 484	2 484
<b>Spolu investičné náklady so životnosťou 10 rokov</b>	<b>10</b>	<b>11 002</b>	<b>11 002</b>	<b>11 002</b>	<b>11 002</b>
<b>Spolu investičné náklady so životnosťou 15 rokov</b>	<b>15</b>	<b>89 638</b>	<b>89 638</b>	<b>88 725</b>	<b>88 725</b>
<b>Spolu investičné náklady so životnosťou 20 rokov</b>	<b>20</b>	<b>24 843</b>	<b>24 843</b>	<b>24 843</b>	<b>24 843</b>
Stavebné práce - podhl'ad v priestore chodieb a jedálne cca 320 m <sup>2</sup>	25	4 999	4 999	4 999	4 999
Stavebné práce - základ pod VZT jednotku (1,2x5,6m, výška 100 mm), základ pre chladič (1x1,2m)	40	193	193	193	193
<b>Celkové investičné náklady AB 2</b>	<b>15</b>	<b>130 674</b>	<b>130 674</b>	<b>129 762</b>	<b>129 762</b>



AB 2 chladienie multisplit systémy	Životnosť'	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
VZT jednotka	15	9,53	9,53	9,53	9,53
MaR	15	2,82	2,82	2,82	2,82
VZT potrubie s distribučnými prvkami a s regulačnými prvkami	20	11,91	11,91	11,91	11,91
Multi-split systém	15	26,99	26,99	26,55	26,55
Multi-split rozvody a armatúry	10	4,08	4,08	4,08	4,08
Izolácie	15	3,65	3,65	3,65	3,65
Výmena ventilátorov	10	1,19	1,19	1,19	1,19
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 rokov	10	5,28	5,28	5,28	5,28
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 rokov	15	42,99	42,99	42,55	42,55
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 rokov	20	11,91	11,91	11,91	11,91
Stavebné práce - podhľad v priestore chodieb a jedálne cca 320 m <sup>2</sup>	25	2,40	2,40	2,40	2,40
Stavebné práce - základ pod VZT jednotku (1,2x5,6m, výška 100 mm), základ pre chladič (1x1,2m)	40	0,09	0,09	0,09	0,09
<b>Celkové investičné náklady AB 2</b>	15	<b>62,67</b>	<b>62,67</b>	<b>62,23</b>	<b>62,23</b>

Tabuľka 3.57

Administratívna budova AB 3	Celková podlahová plocha =	2112,8	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
Multisplit systémy sú využité v kombinácii s vykurovaním kondenzačným kotlom na zemný plyn.			
V budove sa predpokladá nútené čiastočne pretlakové vetranie s dávkou vzduchu 40m <sup>3</sup> /h na osobu spolu s vetraním vnútorných priestorov - zázemia, to predstavuje cca 1-násobnú výmenu vzduchu (V=5500m <sup>3</sup> /h). Rozvody upraveného vzduchu budú vedené pod stropom v chodbe a v zníženom podhľade časti kancelárií, ako distribučné prvky sú uvažované žalúziové výustky a difúzne anemostaty.			
Vzduchotechnická jednotka je vybavená doskovým výmeníkom spätného získavania tepla - je osadená na streche budovy. Ohrievač vzduchu VZT je pripojený z kotolne na neregulovanú vodu – požiadavka Q <sub>ohr</sub> = 31 kW. Chladič – s priamym výparníkom Q <sub>ch</sub> = 31 kW. Kondenzačná jednotka osadená na streche budovy (N=10 kW).			
Podtlakové vetranie hygienických zariadení riešené jednotkovými ventilátormi – predpokladá sa výmena ventilátorov.			
Chladienie kancelárskych priestorov sa predpokladá chladičovými Multi-split systémami.			
Kondenzačné jednotky budú osadené na streche budovy.			
Stavebné práce:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• podhľad v priestore chodieb a časti kancelárií – cca 320 m<sup>2</sup>,</li> <li>• vyhotoviť základ pod VZT jednotku a kondenzačné jednotky na streche a teréne,</li> <li>• VZT jednotka – základ cca 1,2 x 5,6 m, výška 100 mm,</li> <li>• základ pod kondenzačnú jednotku k chladiču priamemu výparníku KJ 1 x 1,2 m, výška 100 mm,</li> <li>• prierezy cez strop a cez vnútorné steny pre osadenie distribučných prvkov a prechody potrubia,</li> <li>• prierezy cez obvodovú stenu pre prepojenie vnútorných chladiacich a vonkajších kondenzačných jednotiek.</li> </ul>			

AB 3 chladenie multisplit systémy	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
VZT jednotka	15	19 874	19 874	19 874	19 874
MaR	15	5 881	5 881	5 881	5 881
VZT potrubie s distribučnými prvkami a s regulačnými prvkami	20	27 175	27 175	27 175	27 175
Multi-split systém	15	58 812	58 812	56 784	56 784
Multi-split rozvody a armatúry	10	8 619	8 619	8 619	8 619
Izolácie	15	7 909	7 909	7 909	7 909
Výmena ventilátorov	10	2 484	2 484	2 484	2 484
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 rokov	10	11 103	11 103	11 103	11 103
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 rokov	15	92 477	92 477	90 449	90 449
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 rokov	20	27 175	27 175	27 175	27 175
Stavebné práce - podhľad v priestore chodieb cca 320 m <sup>2</sup>	25	5 516	5 516	5 516	5 516
Stavebné práce - základ pod VZT jednotku (1,2x5,6 m, výška 100 mm), základ pre chladič (1x1,2 m)	40	193	193	193	193
<b>Celkové investičné náklady AB 3</b>	15	<b>136 464</b>	<b>136 464</b>	<b>134 436</b>	<b>134 436</b>

AB 3 chladenie multisplit systémy	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
VZT jednotka	15	9,41	9,41	9,41	9,41
MaR	15	2,78	2,78	2,78	2,78
VZT potrubie s distribučnými prvkami a s regulačnými prvkami	20	12,86	12,86	12,86	12,86
Multi-split systém	15	27,84	27,84	26,88	26,88
Multi-split rozvody a armatúry	10	4,08	4,08	4,08	4,08
Izolácie	15	3,74	3,74	3,74	3,74
Výmena ventilátorov	10	1,18	1,18	1,18	1,18
Spolu investičné náklady so životnosťou 10 rokov	10	5,26	5,26	5,26	5,26
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 rokov	15	43,77	43,77	42,81	42,81
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 rokov	20	12,86	12,86	12,86	12,86
Stavebné práce - podhľad v priestore chodieb cca 320 m <sup>2</sup>	25	2,61	2,61	2,61	2,61
Stavebné práce - základ pod VZT jednotku (1,2x5,6 m, výška 100 mm), základ pre chladič (1x1,2 m)	40	0,09	0,09	0,09	0,09
<b>Celkové investičné náklady AB 3</b>	15	<b>64,59</b>	<b>64,59</b>	<b>63,63</b>	<b>63,63</b>

### 3.2.1.3 Tepelné čerpadlo vzduch – voda

Tabuľka 3.58

Administratívna budova AB 1	Celková podlahová plocha =	537,6	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
<p>V budove sa predpokladá nútené mierne pretlakové vetranie s dávkou vzduchu 40m<sup>3</sup>/h na osobu, čo predstavuje cca 1- násobnú výmenu vzduchu (intenzita vetrania). Vzduchotechnická jednotka bude vybavená vysokoúčinným výmenníkom (regeneračným) spätného získavania tepla, filtrami, vodným ohrievačom a vodným chladičom. Ohrievač a chladič vzduchu budú napojené na zdroj tepla a chladu – tepelné čerpadlo vzduch – voda. Tepelné čerpadlo je zahrnuté v profesii ÚK. VZT jednotka bude osadená na streche budovy.</p> <p>Požiadavka: <math>Q_{ohr} = 11,5 \text{ kW}</math> , <math>Q_{ch} = 11 \text{ kW}</math>. Účinnosť rekuperácie tepla vo vetracej jednotke cca 80%. Rozvody upraveného vzduchu vedieme pod stropom v chodbe, ako distribučné prvky – žalúziové výústky.</p> <p>Podtlakové vetranie hygienických zariadení lokálne ovládanými jednotkami ventilátormi, ktoré sú pripojené na vertikálne vzduchotechnické potrubie vyúsťujúce nad strechu budovy, ukončené výfukovou hlavicou.</p> <p>Cirkulačné chladenie administratívnych priestorov sa predpokladá ventilátorovo – konvektorovými jednotkami (fancoily). Fancoily budú v podstropnom vyhotovení, systém dvojrúrkový s trojstupňovou reguláciou otáčok ventilátormi t.j. trojstupňová regulácia výkonu. Rozvody chladiacej vody vedené pod stropom, izolované izoláciou proti kondenzácií. Rozvod chladiacej vody napojený na zdroj – tepelné čerpadlo.</p> <p>Tepelné čerpadlo je započítané v profesii ÚK.</p> <p>Stavebné práce:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inštalácia podhládov v chodbách pre rozvody VZT a chl. vody pre fancoily,</li> <li>• zhotoviť základ pod VZT jednotku osadenú na streche,</li> <li>• prierezy do priečok pre osadenie a napojenie distribučných prvkov,</li> <li>• prierezy na fasáde budovy pre VZT potrubia.</li> </ul>			

AB 1 chladenie tepelné čerpadlo vzduch - voda	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
VZT jednotka	15	7 899	7 899	7 899	7 899
VZT potrubie s distribučnými prvkami a s regulačnými prvkami	20	7 098	7 098	7 098	7 098
MaR	15	5 273	5 273	5 273	5 273
Fancoily s armatúrami	15	15 210	15 210	13 182	13 182
Rozvod. potrubie	20	3 549	3 549	3 549	3 549
Izolácie	15	3 245	3 245	3 245	3 245
Výmena ventilátorov hygienické zariadenia	15	568	568	568	568
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 rokov	15	32 195	32 195	32 195	30 167
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 rokov	20	10 647	10 647	10 647	10 647
Stavebné práce - podhľad v priestore chodieb cca 60 m <sup>2</sup>	25	1 034	1 034	1 034	1 034
Stavebné práce - základ pod VZJ jednotku a kondenzačné jednotky na streche cca 1x4,5m, výška 100 mm	40	110	110	110	110
<b>Celkové investičné náklady AB 1</b>	15	<b>43 985</b>	<b>43 985</b>	<b>43 985</b>	<b>41 957</b>

AB 1 chladienie tepelné čerpadlo vzduch – voda	Životnosť'	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
VZT jednotka	15	14,69	14,69	14,69	14,69
VZT potrubie s distribučnými prvkami a s regulačnými prvkami	20	13,20	13,20	13,20	13,20
MaR	15	9,81	9,81	9,81	9,81
Fancoily s armatúrami	15	28,29	28,29	24,52	24,52
Rozvod. Potrubie	20	6,60	6,60	6,60	6,60
Izolácie	15	6,04	6,04	6,04	6,04
Výmena ventilátorov hygienické zariadenia	15	1,06	1,06	1,06	1,06
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 rokov	15	59,89	59,89	59,89	56,11
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 rokov	20	19,80	19,80	19,80	19,80
Stavebné práce - podhľad v priestore chodieb cca 60 m <sup>2</sup>	25	1,92	1,92	1,92	1,92
Stavebné práce - základ pod VZJ jednotku a kondenzačné jednotky na streche cca 1x4,5m, výška 100 mm	40	0,20	0,20	0,20	0,20
<b>Celkové investičné náklady AB 1</b>	15	81,82	81,82	81,82	78,05

Tabuľka 3.59

Administratívna budova AB 2	Celková podlahová plocha =	2085,2	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
<p>V budove sa predpokladá nútené mierne pretlakové vetranie s dávkou vzduchu 40m<sup>3</sup>/h na osobu, čo predstavuje cca 1-násobnú výmenu vzduchu (intenzita vetrania). Vzduchotechnická jednotka bude vybavená vysokoučinným výmenníkom (regeneračným) spätného získavania tepla, filtrami, vodným ohrievačom a vodným chladičom. Ohrievač a chladič vzduchu budú napojené na zdroj tepla a chladu – tepelné čerpadlo vzduch – voda. Tepelné čerpadlo je zahrnuté v profesii ÚK. VZT jednotka bude osadená na streche budovy.</p> <p>Požiadavka: <math>Q_{ohr} = 30 \text{ kW}</math> , <math>Q_{ch} = 34 \text{ kW}</math>. Účinnosť rekuperácie tepla vo vetracej jednotke cca 80%. Rozvody upraveného vzduchu vedieme pod stropom v chodbe a v jedálni, ako distribučné prvky – žalúziové výústky a difúzne anemostaty.</p> <p>Podtlakové vetranie hygienických zariadení lokálne ovládanými jednotkovými ventilátormi, ktoré sú pripojené na vertikálne vzduchotechnické potrubie vyúsťujúce nad strechu budovy, ukončené výfukovou hlavicou. Predpoklad výmena ventilátorov.</p> <p>Cirkulačné chladienie administratívnych priestorov sa predpokladá ventilátorovo – konvektorovými jednotkami (fancoily). Fancoily budú v podstropnom vyhotovení, systém dvojrúrkový s trojstupňovou reguláciou otáčok ventilátorov t.j. trojstupňová regulácia výkonu. Rozvody chladiacej vody vedené pod stropom, izolované izoláciou proti kondenzácii. Rozvod chladiacej vody napojený na zdroj – tepelné čerpadlo.</p> <p>Tepelné čerpadlo je započítané v profesii ÚK.</p> <p>Stavebné práce:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inštalácia podhľadov v chodbách a v jedálni pre rozvody VZT a chl. vody pre fancoily cca 290 m<sup>2</sup>,</li> <li>• zhotoviť základ pod VZT jednotku osadenú na streche veľ. 1,2 x 5,6 m, výška 100 mm,</li> <li>• prierezy do priečok pre osadenie a napojenie distribučných prvkov,</li> <li>• prierezy na fasáde budovy pre VZT potrubia.</li> </ul>			

AB 2 chladienie tepelné čerpadlo vzduch - voda	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
VZT jednotka	15	19 874	19 874	19 874	19 874
VZT potrubie s distribučnými prvkami a s regulačnými prvkami	20	24 843	24 843	24 843	24 843
MaR	15	5 881	5 881	5 881	5 881
Fancoily s armatúrami	15	43 399	43 399	41 574	41 574
Rozvod. potrubie chladu	20	10 647	10 647	10 647	10 647
Izolácie	15	9 734	9 734	9 734	9 734
Výmena ventilátorov hygienické zariadenia	15	2 484	2 484	2 484	2 484
<b>Spolu investičné náklady so životnosťou 15 rokov</b>	<b>15</b>	<b>81 374</b>	<b>81 374</b>	<b>79 548</b>	<b>79 548</b>
<b>Spolu investičné náklady so životnosťou 20 rokov</b>	<b>20</b>	<b>35 490</b>	<b>35 490</b>	<b>35 490</b>	<b>35 490</b>
Stavebné práce - inštalácia podhládov v chodbách a v jedálni pre rozvody VZT a chl. vody pre fancoily cca 290 m <sup>2</sup>	25	4 999	4 999	4 999	4 999
Stavebné práce - základ pod VZT jednotku (1,2x5,6 m, výška 100 mm)	40	163	163	163	163
<b>Celkové investičné náklady AB 2</b>	<b>15</b>	<b>122 026</b>	<b>122 026</b>	<b>120 201</b>	<b>120 201</b>

AB 2 chladienie tepelné čerpadlo vzduch - voda	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
VZT jednotka	15	9,53	9,53	9,53	9,53
VZT potrubie s distribučnými prvkami a s regulačnými prvkami	20	11,91	11,91	11,91	11,91
MaR	15	2,82	2,82	2,82	2,82
Fancoily s armatúrami	15	20,81	20,81	19,94	19,94
Rozvod. potrubie chladu	20	5,11	5,11	5,11	5,11
Izolácie	15	4,67	4,67	4,67	4,67
Výmena ventilátorov hygienické zariadenia	15	1,19	1,19	1,19	1,19
<b>Spolu investičné náklady so životnosťou 15 rokov</b>	<b>15</b>	<b>39,02</b>	<b>39,02</b>	<b>38,15</b>	<b>38,15</b>
<b>Spolu investičné náklady so životnosťou 20 rokov</b>	<b>20</b>	<b>17,02</b>	<b>17,02</b>	<b>17,02</b>	<b>17,02</b>
Stavebné práce - inštalácia podhládov v chodbách a v jedálni pre rozvody VZT a chl. vody pre fancoily cca 290 m <sup>2</sup>	25	2,40	2,40	2,40	2,40
Stavebné práce - základ pod VZT jednotku (1,2x5,6 m, výška 100 mm)	40	0,08	0,08	0,08	0,08
<b>Celkové investičné náklady AB 2</b>	<b>15</b>	<b>58,52</b>	<b>58,52</b>	<b>57,64</b>	<b>57,64</b>

Tabuľka 3.60

<b>Administratívna budova AB 3</b>	<b>Celková podlahová plocha =</b>	<b>2112,8</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Popis zariadení:</b>			
<p>V budove sa predpokladá nútené mierne pretlakové vetranie s dávkou vzduchu 40m<sup>3</sup>/h na osobu a spolu s vetraním vnútorných priestorov - zázemia, to predstavuje cca 1-násobnú výmenu vzduchu (intenzita vetrania). Vzduchotechnická jednotka bude vybavená vysokoučinným výmenníkom (regeneračným) spätného získavania tepla, filtrami, vodným ohrievačom a vodným chladičom.</p> <p>Ohrievač a chladič vzduchu budú napojené na zdroj tepla a chladu – tepelné čerpadlo vzduch – voda. Tepelné čerpadlo je zahrnuté v profesii ÚK. VZT jednotka bude osadená na streche budovy.</p> <p>Požiadavka: <math>Q_{ohr} = 30 \text{ kW}</math>, <math>Q_{ch} = 30 \text{ kW}</math>. Účinnosť rekuperácie tepla vo vetracej jednotke cca 80%. Rozvody upraveného vzduchu budú vedené pod stropom v chodbe a v časti kancelárií, ako distribučné prvky – žalúziové vyústky a difúzne anemostaty.</p> <p>Podtlakové vetranie hygienických zariadení lokálne ovládanými jednotkovými ventilátormi, ktoré sú pripojené na vertikálne vzduchotechnické potrubie vyúsťujúce nad strechu budovy, ukončené výfukovou hlavicou. Predpoklad - výmena ventilátorov.</p> <p>Cirkulačné chladenie administratívnych priestorov sa predpokladá ventilátorovo – konvektorovými jednotkami (fancoily). Fancoily budú v podstropnom vyhotovení, systém dvojrúrkový s trojstupňovou reguláciou otáčok ventilátorov t.j. trojstupňová regulácia výkonu. Rozvody chladiacej vody vedené pod stropom, izolované izoláciou proti kondenzácií. Rozvod chladiacej vody je napojený na zdroj – tepelné čerpadlo.</p> <p>Tepelné čerpadlo je započítané v profesii ÚK.</p> <p>Stavebné práce:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inštalácia podhládov v chodbách a v časti kancelárií pre rozvody VZT a chl. vody pre fancoily cca 320 m<sup>2</sup>,</li> <li>• zhotoviť základ pod VZT jednotku osadenú na streche veľ. 1,2 x 5,6 m, výška 100 mm,</li> <li>• prieryzy do priečok pre osadenie a napojenie distribučných prvkov,</li> <li>• prieryzy na fasáde budovy pre VZT potrubia.</li> </ul>			

AB 3 chladenie tepelné čerpadlo vzduch - voda	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
VZT jednotka	15	19 874	19 874	19 874	19 874
VZT potrubie s distribučnými prvkami a s regulačnými prvkami	20	27 175	27 175	27 175	27 175
MaR	15	5 881	5 881	5 881	5 881
Fancoily s armatúrami	15	45 630	45 630	43 602	43 602
Rozvod. potrubie chladu	20	11 661	11 661	11 661	11 661
Izolácie	15	10 039	10 039	10 039	10 039
Výmena ventilátorov hygienické zariadenia	15	2 484	2 484	2 484	2 484
<b>Spolu investičné náklady so životnosťou 15 rokov</b>	<b>15</b>	<b>83 909</b>	<b>83 909</b>	<b>81 881</b>	<b>81 881</b>
<b>Spolu investičné náklady so životnosťou 20 rokov</b>	<b>20</b>	<b>38 836</b>	<b>38 836</b>	<b>38 836</b>	<b>38 836</b>
Stavebné práce - podhlád v priestore chodieb cca 320 m <sup>2</sup>	25	5 516	5 516	5 516	5 516
Stavebné práce - základ pod VZT jednotku (1,2x5,6 m, výška 100 mm)	40	163	163	163	163
<b>Celkové investičné náklady AB 3</b>	<b>15</b>	<b>128 424</b>	<b>128 424</b>	<b>126 396</b>	<b>126 396</b>

AB 3 chladienie tepelné čerpadlo vzduch – voda	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
VZT jednotka	15	9,41	9,41	9,41	9,41
VZT potrubie s distribučnými prvkami a s regulačnými prvkami	20	12,86	12,86	12,86	12,86
MaR	15	2,78	2,78	2,78	2,78
Fancoily s armatúrami	15	21,60	21,60	20,64	20,64
Rozvod. potrubie chladu	20	5,52	5,52	5,52	5,52
Izolácie	15	4,75	4,75	4,75	4,75
Výmena ventilátorov hygienické zariadenia	15	1,18	1,18	1,18	1,18
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 rokov	15	39,71	39,71	38,75	38,75
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 rokov	20	18,38	18,38	18,38	18,38
Stavebné práce - podhľad v priestore chodieb cca 320 m <sup>2</sup>	25	2,61	2,61	2,61	2,61
Stavebné práce - základ pod VZT jednotku (1,2x5,6 m, výška 100 mm)	40	0,08	0,08	0,08	0,08
<b>Celkové investičné náklady AB 3</b>	<b>15</b>	<b>60,78</b>	<b>60,78</b>	<b>59,82</b>	<b>59,82</b>

### 3.2.1.4 Podzemné kolektory – zdroj chladu výrobnik studenej vody - chiller

Tabuľka 3.61

Administratívna budova AB 1	Celková podlahová plocha =	537,6	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
<p>Systém je využitý v kombinácii s vykurovaním tepelným čerpadlom zem - voda.</p> <p>V budove sa predpokladá nútené mierne pretlakové vetranie s dávkou vzduchu 40m<sup>3</sup>/h na osobu, čo predstavuje cca 1-násobnú výmenu vzduchu (intenzita vetrania). Vzduchotechnická jednotka s rekuperáciou tepla je vybavená filtrami, vodným ohrievačom a vodným chladičom vzduchu – osadené na streche budovy. Chladič vzduchu bude napojený na zdroj chladu - výrobnik studenej vody (chiller).</p> <p>Požiadavka na energie: <math>Q_{ohr} = 11,5 \text{ kW}</math>, <math>Q_{ch} = 11 \text{ kW}</math>. Účinnosť rekuperácie vo vetracej jednotke cca. 70%. Rozvody upraveného vzduchu budú vedené pod stropom chodby, ako distribučné prvky sú navrhnuté žalúziové výustky.</p> <p>Nútené podtlakové vetranie hygienických zariadení riadené skutočnou potrebou založené na meniackej sa potrebe vetrania. V systéme sú inštalované elektricky ovládané odvodné tanierové ventily a snímače tlaku. Ventilátory sú osadené na stúpacom potrubí na streche budovy. Účinnosť ventilátorov 80%, vybavené sú EC motorom s plynulou zmenou otáčok.</p> <p>Cirkulačné chladienie administratívnych priestorov bude riešené ventilátorovo – konvektorovými jednotkami – fancoilami. Fancoily budú v podstropnom vyhotovení, dvojrúrkovou s trojstupňovou reguláciou otáčok ventilátorov. Rozvody chladiacej vody budú vedené pod stropom, izolované izoláciou proti kondenzácii. Rozvod chladiacej vody napojený na zdroj chladu – výrobnik studenej vody (chiller).</p> <p>Stavebné práce:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inštalácia podhľadu v chodbách pre rozvody VZT a rozvody chladiacej vody do fancoila,</li> <li>• zhotoviť základ pod VZT jednotku osadenú na streche,</li> <li>• prierezy cez fasádu a priečky pre rozvody VZT,</li> <li>• zhotoviť základ pod zdroj chladu - chiller - 1x1,2 m, výška 100 mm.</li> </ul>			

AB 1 chladenie podzemné kolektory - zdroj chladu výrobnik studenej vody - chiller	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
VZT jednotka	15	7 899	7 899	7 899	7 899
VZT potrubie s príslušenstvom a distribučnými prvkami	20	7 098	7 098	7 098	7 098
MaR	15	5 273	5 273	5 273	5 273
Fancoily s armatúrami	20	15 210	15 210	13 182	13 182
Rozvod. potrubie chladu	20	3 549	3 549	3 549	3 549
Izolácie	15	3 245	3 245	3 245	3 245
Centrálne ventilátory EC MOTORY	15	1 998	1 998	1 998	1 998
Elektrické tanierové ventily	15	1 115	1 115	1 115	1 115
Zdroj chladu Chiller	20	11 458	11 458	11 458	11 458
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 rokov	15	19 530	19 530	19 530	19 530
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 rokov	20	37 315	37 315	35 287	35 287
Stavebné práce - podhľad v priestore chodieb cca 60 m <sup>2</sup>	25	1 034	1 034	1 034	1 034
Stavebné práce - základ pod VZJ jednotku a kondenzačné jednotky na streche cca 1x4,5m, výška 10 cm	40	110	110	110	110
<b>Celkové investičné náklady AB 1</b>	<b>15</b>	<b>57 989</b>	<b>57 989</b>	<b>55 961</b>	<b>55 961</b>

AB 1 chladenie podzemné kolektory - zdroj chladu výrobnik studenej vody - chiller	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
VZT jednotka	15	14,69	14,69	14,69	14,69
VZT potrubie s príslušenstvom a distribučnými prvkami	20	13,20	13,20	13,20	13,20
MaR	15	9,81	9,81	9,81	9,81
Fancoily s armatúrami	20	28,29	28,29	24,52	24,52
Rozvod. potrubie chladu	20	6,60	6,60	6,60	6,60
Izolácie	15	6,04	6,04	6,04	6,04
Centrálne ventilátory EC MOTORY	15	3,72	3,72	3,72	3,72
Elektrické tanierové ventily	15	2,07	2,07	2,07	2,07
Zdroj chladu Chiller	20	21,31	21,31	21,31	21,31
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 rokov	15	36,33	36,33	36,33	36,33
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 rokov	20	69,41	69,41	65,64	65,64
Stavebné práce - podhľad v priestore chodieb cca 60 m <sup>2</sup>	25	1,92	1,92	1,92	1,92
Stavebné práce - základ pod VZJ jednotku a kondenzačné jednotky na streche cca 1x4,5m, výška 100 mm	40	0,20	0,20	0,20	0,20
<b>Celkové investičné náklady AB 1</b>	<b>15</b>	<b>107,87</b>	<b>107,87</b>	<b>104,09</b>	<b>104,09</b>



Tabuľka 3.62

<b>Administratívna budova AB 2</b>	<b>Celková podlahová plocha =</b>	<b>2085,2</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>Popis zariadení:</b>			
<p>Systém je využitý v kombinácii s vykurovaním tepelným čerpadlom zem - voda.</p> <p>V budove sa predpokladá nútené mierne pretlakové vetranie s dávkou vzduchu 40m<sup>3</sup>/h na osobu, čo predstavuje cca 1-násobnú výmenu vzduchu (intenzita vetrania). Vzduchotechnická jednotka s rekuperáciou tepla je vybavená filtrami, vodným ohrievačom a vodným chladičom vzduchu – osadené na streche budovy. Chladič vzduchu bude napojený na zdroj chladu - výrobnik studenej vody (chiller).</p> <p>Požiadavka na energie: <math>Q_{ohr} = 32 \text{ kW}</math> , <math>Q_{ch} = 34 \text{ kW}</math>. Účinnosť rekuperácie vo vetracej jednotke cca. 70%. Rozvody upraveného vzduchu budú vedené pod stropom chodby a jedálne, ako distribučné prvky sú navrhnuté žalúziové výstupy a difúzne anemostaty.</p> <p>Nútené podtlakové vetranie hygienických zariadení riadené skutočnou potrebou založené na meniacej sa potrebe vetrania. V systéme sú inštalované elektricky ovládané odvodné tanierové ventily a snímače tlaku. Ventilátory sú osadené na stúpacom potrubí na streche budovy. Účinnosť ventilátorov 80%, vybavené sú EC motorom s plynulou zmenou otáčok.</p> <p>Cirkulačné chladenie administratívnych priestorov bude riešené ventilátorovo – konvektorovými jednotkami – fancoilami. Fancoily budú v podstropnom vyhotovení, dvojrúrkové s trojstupňovou reguláciou otáčok ventilátorov. Rozvody chladiacej vody budú vedené pod stropom, izolované izoláciou proti kondenzácii. Rozvod chladiacej vody napojený na zdroj chladu - výrobnik studenej vody (chiller).</p> <p>Stavebné práce:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inštalácia podhľadu v chodbách a v jedálni pre rozvody VZT a rozvody chladiacej vody do fancoilov cca. 290 m<sup>2</sup>,</li> <li>• zhotoviť základ pod VZT jednotku osadenú na streche veľ. 1,2 x 5,6 m, výška 100 mm,</li> <li>• prieryzy cez fasádu a priečky pre rozvody VZT,</li> <li>• prieryzy na fasáde budovy pre rozvody VZT potrubia,</li> <li>• zhotoviť základ pod zdroj chladu - chiller - 1x1,2 m, výška 150 mm.</li> </ul>			

AB 2 chladenie podzemné kolektory - zdroj chladu výrobnik studenej vody - chiller	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
VZT jednotka	15	19 874	19 874	19 874	19 874
VZT potrubie s príslušenstvom a distribučnými prvkami	20	24 843	24 843	24 843	24 843
MaR	15	5 881	5 881	5 881	5 881
Fancoily s armatúrami	20	43 399	43 399	41 574	41 574
Rozvod. potrubie chladu	20	10 647	10 647	10 647	10 647
Izolácie	15	9 734	9 734	9 734	9 734
Centrálne ventilátory EC MOTORY	15	2 231	2 231	2 231	2 231
Elektrické tanierové ventily	15	4 512	4 512	4 512	4 512
Zdroj chladu (chiller)	20	41 473	41 473	39 749	39 749
<b>Spolu investičné náklady so životnosťou 15 rokov</b>	<b>15</b>	<b>42 233</b>	<b>42 233</b>	<b>42 233</b>	<b>42 233</b>
<b>Spolu investičné náklady so životnosťou 20 rokov</b>	<b>20</b>	<b>120 362</b>	<b>120 362</b>	<b>116 813</b>	<b>116 813</b>
Stavebné práce: inštalácia podhľadov pre rozvody VZT a chl. vody pre fancoily cca 290 m <sup>2</sup>	25	4 999	4 999	4 999	4 999
Stavebné práce - základ pod VZT jednotku (1,2x5,6m, výška 10 cm), - zhotoviť základ pod zdroj chladu - chiller - 1x1,2m, výška 150mm	40	193	193	193	193
<b>Celkové investičné náklady AB 2</b>	<b>15</b>	<b>167 787</b>	<b>167 787</b>	<b>164 238</b>	<b>164 238</b>

AB 2 chladenie podzemné kolektory - zdroj chladu výrobník studenej vody - chiller	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
VZT jednotka	15	9,53	9,53	9,53	9,53
VZT potrubie s príslušenstvom a distribučnými prvkami	20	11,91	11,91	11,91	11,91
MaR	15	2,82	2,82	2,82	2,82
Fancoily s armatúrami	20	20,81	20,81	19,94	19,94
Rozvod. potrubie chladu	20	5,11	5,11	5,11	5,11
Izolácie	15	4,67	4,67	4,67	4,67
Centrálne ventilátory EC MOTORY	15	1,07	1,07	1,07	1,07
Elektrické tanierové ventily	15	2,16	2,16	2,16	2,16
Zdroj chladu (chiller)	20	19,89	19,89	19,06	19,06
Spolu investičné náklady so životnosťou 15 rokov	15	20,25	20,25	20,25	20,25
Spolu investičné náklady so životnosťou 20 rokov	20	57,72	57,72	56,02	56,02
Stavebné práce: inštalácia podhládov pre rozvody VZT a chl. vody pre fancoily cca 290 m <sup>2</sup>	25	2,40	2,40	2,40	2,40
Stavebné práce - základ pod VZT jednotku (1,2x5,6m, výška 10 cm), - zhotoviť základ pod zdroj chladu - chiller - 1x1,2m, výška 150 mm	40	0,09	0,09	0,09	0,09
<b>Celkové investičné náklady AB 2</b>	<b>15</b>	<b>80,46</b>	<b>80,46</b>	<b>78,76</b>	<b>78,76</b>

Tabuľka 3.63

Administratívna budova AB 3	Celková podlahová plocha =	2112,8	m <sup>2</sup>
<b>Popis zariadení:</b>			
<p>Systém je využitý v kombinácii s vykurovaním tepelným čerpadlom zem - voda.</p> <p>V budove sa predpokladá nútené mierne pretlakové vetranie s dávkou vzduchu 40m<sup>3</sup>/h na osobu a spolu s vetraním vnútorných priestorov - zázemia, to predstavuje cca 1-násobnú výmenu vzduchu (intenzita vetrania). Vzduchotechnická jednotka bude vybavená vysokoúčinným výmenníkom (regeneračným) spätného získavania tepla, filtrami, vodným ohrievačom a vodným chladičom - osadená na streche budovy. Chladič vzduchu bude napojený na zdroj chladu - výrobník studenej vody (chiller).</p> <p>Požiadavka na energie: <math>Q_{ohr} = 30 \text{ kW}</math> , <math>Q_{ch} = 30 \text{ kW}</math> (napojenie ohrievača rieši UK). Rozvody upraveného vzduchu budú vedené pod stropom chodby a časti kancelárií, ako distribučné prvky sú navrhnuté žalúziové výustky a difúzne anemostaty.</p> <p>Nútené podtlakové vetranie hygienických zariadení riadené skutočnou potrebou založené na meniackej sa potrebe vetrania. V systéme sú inštalované elektricky ovládané odvodné tanierové ventily a snímače tlaku. Ventilátory sú osadené na stúpacom potrubí na streche budovy. Účinnosť ventilátorov 80%, vybavené sú EC motorom s plynulou zmenou otáčok.</p> <p>Cirkulačné chladenie administratívnych priestorov bude riešené ventilátorovo – konvektorovými jednotkami – fancoilami. Fancoily budú v podstropnom vyhotovení, dvojrúrkové s trojstupňovou reguláciou otáčok ventilátorov. Rozvody chladiacej vody budú vedené pod stropom, izolované izoláciou proti kondenzácii. Rozvod chladiacej vody napojený na zdroj chladu - výrobník studenej vody (chiller).</p> <p>Stavebné práce:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inštalácia podhladu v chodbách a v časti kancelárií pre rozvody VZT a rozvody chladiacej vody do fancoilov cca. 320 m<sup>2</sup></li> <li>• zhotoviť základ pod VZT jednotku osadenú na streche veľ. 1,2 x 5,6 m, výška 100 mm</li> <li>• prierazy cez fasádu a priečky pre rozvody VZT</li> <li>• prierazy na fasáde budovy pre rozvody VZT potrubia</li> <li>• zhotoviť základ pod zdroj chladu - chiller - 1x1,2 m, výška 150 mm</li> </ul>			

AB 3 chladenie podzemné kolektory - zdroj chladu výrobník studenej vody - chiller	Životnosť	Investičné náklady v € pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
VZT jednotka	15	19 874	19 874	19 874	19 874
VZT potrubie s príslušenstvom a distribučnými prvkami	20	27 175	27 175	27 175	27 175
MaR	15	5 881	5 881	5 881	5 881
Fancoily s armatúrami	20	45 630	45 630	43 602	43 602
Rozvod. potrubie chladu	20	11 661	11 661	11 661	11 661
Izolácie	15	10 039	10 039	10 039	10 039
Centrálne ventilátory EC MOTORY	15	2 231	2 231	2 231	2 231
Elektrické tanierové ventily	15	4 512	4 512	4 512	4 512
Zdroj chladu (chiller)	20	39 749	39 749	39 749	39 749
<b>Spolu investičné náklady so životnosťou 15 rokov</b>	<b>15</b>	<b>42 537</b>	<b>42 537</b>	<b>42 537</b>	<b>42 537</b>
<b>Spolu investičné náklady so životnosťou 20 rokov</b>	<b>20</b>	<b>124 215</b>	<b>124 215</b>	<b>122 187</b>	<b>122 187</b>
Stavebné práce - podhľad v priestore chodieb cca 320 m <sup>2</sup>	25	5 516	5 516	5 516	5 516
Stavebné práce - základ pod VZT jednotku (1,2x5,6 m, výška 10 cm), základ pod zdroj chladu - chiller (1x1,2 m), výška 150 mm	40	200	200	200	200
<b>Celkové investičné náklady AB 3</b>	<b>15</b>	<b>172 468</b>	<b>172 468</b>	<b>170 440</b>	<b>170 440</b>

AB 3 chladenie podzemné kolektory - zdroj chladu výrobník studenej vody - chiller	Životnosť	Investičné náklady v €/m <sup>2</sup> pre úroveň TOB			
		1	2	3	4
VZT jednotka	15	9,41	9,41	9,41	9,41
VZT potrubie s príslušenstvom a distribučnými prvkami	20	12,86	12,86	12,86	12,86
MaR	15	2,78	2,78	2,78	2,78
Fan-coily s armatúrami	20	21,60	21,60	20,64	20,64
Rozvod. potrubie chladu	20	5,52	5,52	5,52	5,52
Izolácie	15	4,75	4,75	4,75	4,75
Centrálne ventilátory EC MOTORY	15	1,06	1,06	1,06	1,06
Elektrické tanierové ventily	15	2,14	2,14	2,14	2,14
Zdroj chladu (chiller)	20	18,81	18,81	18,81	18,81
<b>Spolu investičné náklady so životnosťou 15 rokov</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
<b>Spolu investičné náklady so životnosťou 20 rokov</b>	<b>20</b>	<b>59</b>	<b>59</b>	<b>58</b>	<b>58</b>
Stavebné práce - podhľad v priestore chodieb cca 320 m <sup>2</sup>	25	2,61	2,61	2,61	2,61
Stavebné práce - základ pod VZT jednotku (1,2x5,6 m, výška 10 cm), základ pod zdroj chladu - chiller (1x1,2 m), výška 150 mm	40	0,09	0,09	0,09	0,09
<b>Celkové investičné náklady AB 3</b>	<b>15</b>	<b>81,63</b>	<b>81,63</b>	<b>80,67</b>	<b>80,67</b>

### 3.3 Vstupné údaje pre zariadenia na osvetlenie

. Potreba energie na osvetlenie sa podľa vyhlášky č. 364/2012 Z. z. [2] hodnotí pre nebytové budovy. Investičné náklady závisia od kategórie a veľkosti budovy.

Výpočet investičných nákladov v predkladanej časti je pre administratívne budovy, ktoré reprezentujú rôznu veľkosť budovy vyjadrenú celkovou podlahovou plochou a pre rôznu úroveň opatrení realizovaných v oblasti osvetlenia. Pre iné kategórie budov môžu byť na základe návrhu opatrení primerane použité investičné náklady pre jednotlivé položky uvádzané osobitne.

Ako podklad o údajoch o cenách boli použité údaje zo štúdie o technických a ekonomických aspektoch nákladovo optimálnych opatrení zabezpečenia energetickej hospodárnosti budov [22].

#### Údaje o cenách boli prepočítané na cenovú úroveň 1Q/2014.

Zoznam uvažovaných administratívnych budov a ich celková podlahová plocha a faktor tvaru sú uvedené v tab. 3.1.

#### 3.3.1 Administratívne budovy

V nasledujúcich tabuľkách sú celkové investičné náklady pre konkrétne administratívne budovy a tiež investičné náklady prepočítané na 1 m<sup>2</sup> celkovej podlahovej plochy. Pre inú veľkosť administratívnej budovy sa môžu investičné náklady stanoviť interpoláciou.

Investičné náklady sú orientačné a sú stanovené na cenovú úroveň 1. štvrtrok 2014.

Pri niektorých položkách môže byť rozdiel medzi novou a existujúcou budovou, ktorý je zrejmy z popisu príslušných prác a zariadení a je potrebné ho zohľadniť pri použití ukazovateľov uvádzaných v nasledujúcich tabuľkách.

Tabuľka 3.64 Popis jednotlivých úrovni opatrení

Administratívna budova AB 1		Celková podlahová plocha = 537,6 m <sup>2</sup>
01	<b>Výmena svetelných zdrojov v existujúcich svietidlách</b> Obyčajné žiarovky sa vymenia za kompaktné žiarivky s ekvivalentným svetelným tokom. Lineárne žiarivky radu T12 sa vymenia za žiarivky radu T8. Ostatné svetelné zdroje bez zmeny. Svetelné zdroje sa budú vymieňať a svietidlá čistiť každé 3 roky.	
02	<b>Riadenie pohybovým snímačom</b> V každej miestnosti sa inštaluje pohybový snímač, vo väčších miestnostiach 1 snímač na každých 30 m <sup>2</sup> plochy. Výmena zdrojov a čistenie svietidiel bude prebiehať každé 3 roky ako pôvodne.	
03	<b>Riadenie súmrakovým snímačom</b> V každej miestnosti sa inštaluje súmrakový snímač, vo väčších miestnostiach 1 snímač na každých 30 m <sup>2</sup> plochy. V miestnostiach bez okien sa namiesto súmrakového snímača inštaluje časový spínač na obmedzenie svietenia. Výmena zdrojov a čistenie svietidiel bude prebiehať každé 3 roky ako pôvodne.	
04	<b>Výmena svetelných zdrojov a riadenie snímačmi</b> Svetelné zdroje sa vymenia rovnako ako v stupni 01. V každej miestnosti sa inštaluje pohybový snímač a súmrakový snímač, vo väčších miestnostiach 1 snímač každého druhu na každých 30 m <sup>2</sup> plochy. V miestnostiach bez okien sa namiesto súmrakového snímača a pohybového snímača inštaluje časový spínač na obmedzenie svietenia. Výmena zdrojov a čistenie svietidiel bude prebiehať každé 3 roky ako pôvodne.	
05	<b>Výmena svietidiel a skrátenie údržby</b> Vymenia sa všetky pôvodné svietidlá kusovo tak, že nové svietidlá sa inštalujú na miesta pôvodných. Ak je racionálne inštalovať menší počet svietidiel, miesta pôvodných nenahrádzaných svietidiel sa zasvorkujú a zaslepia. Nové svietidlá budú optimalizované na fotometrické parametre a tiež na výber druhu svetelného zdroja. Použitím nových typov svietidiel a svetelných zdrojov sa dá skrátiť údržba – výmena svetelných zdrojov bude raz za 4 roky, čistenie svietidiel raz za rok. Výmena svietidiel už na výber typu vyžaduje	

	svetelnotechnický výpočet s dokumentáciou.
06	<b>Výmena svietidiel a riadenie pohybovým snímačom</b> Svietidlá sa vymenia namiesto pôvodných rovnako ako v stupni 05. Údržba pozostávajúca z výmeny svetelných zdrojov a čistenia svietidiel bude zhodná so stupňom 05. Navyše sa namontujú pohybové snímače v každej miestnosti, vo väčších miestnostiach 1 snímač na každých 30 m <sup>2</sup> plochy.
07	<b>Výmena svietidiel a riadenie snímačom denného svetla</b> Svietidlá sa vymenia namiesto pôvodných podobne ako v stupni 05, ale použijú sa svietidlá vybavené stmievateľným predradníkom DALI. Svetelné zdroje sa vymenia raz za 3 roky, čistenie svietidiel bude raz za rok. V každej miestnosti s oknami sa namontujú snímače denného svetla, ktoré okrem spínania dokážu aj plynule stmievať osvetlenie. Snímač sa súčasne využije aj na funkciu riadenia na konštantnú osvetlenosť. Vo väčších miestnostiach sa inštaluje 1 snímač na každých 30 m <sup>2</sup> plochy.
08	<b>Výmena svietidiel a riadenie osvetlenia</b> Kombinácia stupňov 06 a 07 – svietidlá sa vymenia za nové typy so stmievateľným predradníkom, inštalujú sa snímače pohybu a denného svetla. Svetelné zdroje sa vymenia raz za 3 roky, čistenie svietidiel bude raz za rok.
09	<b>Zmena usporiadania</b> Komplexná rekonštrukcia osvetlenia. Pôvodné svietidlá sa demontujú. Nové svietidlá sa určia optimálne na základe svetelnotechnického výpočtu, ktorý sa zadokumentuje. Určí sa súčasne aj nová poloha svietidiel a ich optimálny počet. Zmena polohy svietidiel vyžaduje aj zmenu elektroinštalácie, uvažuje sa s napojením nových svietidiel z pôvodných svetelných vývodov pomocou svoriek a umiestnenia vedení povrchovo v lištách. Údržba bude skrátená – výmena svetelných zdrojov raz za 1,5 roka a čistenie svietidiel 2x za rok.
10	<b>Maximálna racionalizácia</b> Navrhne sa nová osvetľovacia sústava rovnako ako v stupni 09. Svietidlá však musia byť vybavené stmievateľnými predradníkmi. Navyše sa inštalujú všetky druhy snímačov – pohybový a snímač denného svetla na plynulú reguláciu v závislosti od denného svetla a na konštantnú osvetlenosť. Vo väčších miestnostiach sa inštaluje 1 snímač (každého druhu) na každých 30 m <sup>2</sup> plochy. Údržba bude v záujme minimalizácie spotreby energie intenzívna – výmena svetelných zdrojov a čistenie svietidiel 2x za rok.
<b>Menovitá životnosť</b> osvetľovacej sústavy sa uvažuje 20 rokov. Po uplynutí obdobia sa odporúča vykonať svetelnotechnický audit na posúdenie možnosti a efektívnosti ďalšieho prevádzkovania.	

AB 1	Náklady v € pre rôzne úrovne opatrení									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>NÁKLADY (SUMA)</b>	<b>37628,46</b>	<b>43800,74</b>	<b>32057,39</b>	<b>27748,84</b>	<b>37702,66</b>	<b>33919,47</b>	<b>36791,21</b>	<b>35304,83</b>	<b>45907,51</b>	<b>56268,40</b>
<b>INVESTIČNÉ NÁKLADY</b>	<b>865,96</b>	<b>1563,99</b>	<b>1239,51</b>	<b>4584,50</b>	<b>7294,61</b>	<b>8858,61</b>	<b>14640,84</b>	<b>16204,84</b>	<b>7554,25</b>	<b>16038,59</b>
<b>Materiál</b>	794,98	1333,61	1009,13	3822,37	4809,81	6143,42	11695,27	13028,89	4590,83	12384,03
Svetelné zdroje	794,98	0,00	0,00	794,98	481,65	481,65	481,65	481,65	457,31	457,31
Svietidlá	0,00	0,00	0,00	0,00	4256,77	4256,77	8150,53	8150,53	3911,00	7378,88
Snímače	0,00	1297,92	973,44	2920,32	0,00	1297,92	2920,32	4218,24	0,00	4218,24
Elektroinštalačný materiál	0,00	35,69	35,69	107,08	38,94	74,63	110,32	146,02	193,62	300,70
Pomocný materiál	0,00	0,00	0,00	0,00	32,45	32,45	32,45	32,45	28,90	28,90
<b>Práca</b>	0,00	230,38	230,38	691,14	1973,24	2203,62	2434,01	2664,39	2451,85	3142,99
Demontáž svietidiel	0,00	0,00	0,00	0,00	1064,70	1064,70	1064,70	1064,70	1064,70	1064,70
Montáž svietidiel	0,00	0,00	0,00	0,00	778,75	778,75	778,75	778,75	693,58	693,58
Montáž snímačov	0,00	194,69	194,69	584,06	0,00	194,69	389,38	584,06	0,00	584,06
Elektroinštalačné práce	0,00	35,69	35,69	107,08	0,00	35,69	71,39	107,08	577,98	685,06
Povrchové úpravy	0,00	0,00	0,00	0,00	129,79	129,79	129,79	129,79	115,60	115,60
<b>Vedľajšie náklady</b>	70,98	0,00	0,00	70,98	141,96	141,96	141,96	141,96	141,96	141,96
Doprava	35,49	0,00	0,00	35,49	70,98	70,98	70,98	70,98	70,98	70,98
Likvidácia	35,49	0,00	0,00	35,49	70,98	70,98	70,98	70,98	70,98	70,98
<b>Inžiniering</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	369,60	369,60	369,60	369,60	369,60	369,60
Projektová dokumentácia	0,00	0,00	0,00	0,00	232,71	232,71	232,71	232,71	232,71	232,71
Revízia	0,00	0,00	0,00	0,00	109,51	109,51	109,51	109,51	109,51	109,51
Autorský dohľad	0,00	0,00	0,00	0,00	27,38	27,38	27,38	27,38	27,38	27,38
<b>PREVÁDZKOVÉ NÁKLADY</b>	<b>1838,12</b>	<b>2111,84</b>	<b>1540,89</b>	<b>1158,22</b>	<b>1520,40</b>	<b>1253,04</b>	<b>1107,52</b>	<b>955,00</b>	<b>1917,66</b>	<b>2011,49</b>
Elektrická energia	1150,80	1689,51	1118,56	470,89	1052,80	785,44	595,45	442,93	986,64	409,07
<b>Údržba</b>	687,32	422,33	422,33	687,32	467,61	467,61	512,07	512,07	931,02	1602,42
Výmena svetelných zdrojov	56,78	56,78	56,78	56,78	12,98	12,98	17,31	17,31	30,83	92,48
Čistenie svietidiel	354,90	354,90	354,90	354,90	324,48	324,48	324,48	324,48	577,98	577,98
Svetelné zdroje	264,99	0,00	0,00	264,99	120,41	120,41	160,55	160,55	304,88	914,63
Čistiace prostriedky	10,65	10,65	10,65	10,65	9,73	9,73	9,73	9,73	17,34	17,34
<b>Ročné investičné náklady</b>	43,30	78,20	61,98	229,22	364,73	442,93	732,04	810,24	377,71	801,93
<b>Prevádzkové nákl. za celú životnosť</b>	<b>36 762,50</b>	<b>42 236,74</b>	<b>30 817,88</b>	<b>23 164,35</b>	<b>30 408,04</b>	<b>25 060,86</b>	<b>22 150,37</b>	<b>19 100,00</b>	<b>38 353,27</b>	<b>40 229,81</b>

AB 1	Náklady v €/m <sup>2</sup> pre rôzne úrovne opatrení									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>NÁKLADY (SUMA)</b>	<b>69,99</b>	<b>81,47</b>	<b>59,63</b>	<b>51,62</b>	<b>70,13</b>	<b>63,09</b>	<b>68,44</b>	<b>65,67</b>	<b>85,39</b>	<b>104,67</b>
<b>INVESTIČNÉ NÁKLADY</b>	<b>1,61</b>	<b>2,91</b>	<b>2,31</b>	<b>8,53</b>	<b>13,57</b>	<b>16,48</b>	<b>27,23</b>	<b>30,14</b>	<b>14,05</b>	<b>29,83</b>
Materiál	1,48	2,48	1,88	7,11	8,95	11,43	21,75	24,24	8,54	23,04
Svetelné zdroje	1,48	0,00	0,00	1,48	0,90	0,90	0,90	0,90	0,85	0,85
Svietidlá	0,00	0,00	0,00	0,00	7,92	7,92	15,16	15,16	7,27	13,73
Snímače	0,00	2,41	1,81	5,43	0,00	2,41	5,43	7,85	0,00	7,85
Elektroinštalačný materiál	0,00	0,07	0,07	0,20	0,07	0,14	0,21	0,27	0,36	0,56
Pomocný materiál	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05
Práca	0,00	0,43	0,43	1,29	3,67	4,10	4,53	4,96	4,56	5,85
Demontáž svietidiel	0,00	0,00	0,00	0,00	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
Montáž svietidiel	0,00	0,00	0,00	0,00	1,45	1,45	1,45	1,45	1,29	1,29
Montáž snímačov	0,00	0,36	0,36	1,09	0,00	0,36	0,72	1,09	0,00	1,09
Elektroinštalačné práce	0,00	0,07	0,07	0,20	0,00	0,07	0,13	0,20	1,08	1,27
Povrchové úpravy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,24	0,24	0,24	0,22	0,22
<b>Vedľajšie náklady</b>	<b>0,13</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,13</b>	<b>0,26</b>	<b>0,26</b>	<b>0,26</b>	<b>0,26</b>	<b>0,26</b>	<b>0,26</b>
Doprava	0,07	0,00	0,00	0,07	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Likvidácia	0,07	0,00	0,00	0,07	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
<b>Inžiniering</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,69</b>	<b>0,69</b>	<b>0,69</b>	<b>0,69</b>	<b>0,69</b>	<b>0,69</b>
Projektová dokumentácia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Revízia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Autorský dohľad	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
<b>PREVÁDZKOVÉ NÁKLADY</b>	<b>3,42</b>	<b>3,93</b>	<b>2,87</b>	<b>2,15</b>	<b>2,83</b>	<b>2,33</b>	<b>2,06</b>	<b>1,78</b>	<b>3,57</b>	<b>3,74</b>
Elektrická energia	2,14	3,14	2,08	0,88	1,96	1,46	1,11	0,82	1,84	0,76
<b>Údržba</b>	<b>1,28</b>	<b>0,79</b>	<b>0,79</b>	<b>1,28</b>	<b>0,87</b>	<b>0,87</b>	<b>0,95</b>	<b>0,95</b>	<b>1,73</b>	<b>2,98</b>
Výmena svetelných zdrojov	0,11	0,11	0,11	0,11	0,02	0,02	0,03	0,03	0,06	0,17
Čistenie svietidiel	0,66	0,66	0,66	0,66	0,60	0,60	0,60	0,60	1,08	1,08
Svetelné zdroje	0,49	0,00	0,00	0,49	0,22	0,22	0,30	0,30	0,57	1,70
Čistiace prostriedky	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
<b>Ročné investičné náklady</b>	<b>0,08</b>	<b>0,15</b>	<b>0,12</b>	<b>0,43</b>	<b>0,68</b>	<b>0,82</b>	<b>1,36</b>	<b>1,51</b>	<b>0,70</b>	<b>1,49</b>
<b>Prevádzkové nákl. za celú životnosť</b>	<b>68,38</b>	<b>78,57</b>	<b>57,32</b>	<b>43,09</b>	<b>56,56</b>	<b>46,62</b>	<b>41,20</b>	<b>35,53</b>	<b>71,34</b>	<b>74,83</b>

Tabuľka 3.65 Popis jednotlivých úrovní opatrení

<b>Administratívna budova AB 2</b>		<b>Celková podlahová plocha = 2085,2 m<sup>2</sup></b>
01	<b>Iba výmena svetelných zdrojov v existujúcich svietidlách</b> Obyčajné žiarovky sa vymenia za kompaktné žiarovky s ekvivalentným svetelným tokom. Lineárne žiarovky radu T12 sa vymenia za žiarovky radu T8. Ostatné svetelné zdroje bez zmeny. Svetelné zdroje sa budú vymieňať a svietidlá čistiť každé 3 roky.	
02	<b>Riadenie pohybovým snímačom</b> V každej miestnosti sa inštaluje pohybový snímač, vo väčších miestnostiach 1 snímač na každých 30 m <sup>2</sup> plochy. Výmena zdrojov a čistenie svietidiel bude prebiehať každé 3 roky ako pôvodne.	
03	<b>Riadenie súmrakovým snímačom</b> V každej miestnosti sa inštaluje súmrakový snímač, vo väčších miestnostiach 1 snímač na každých 30 m <sup>2</sup> plochy. V miestnostiach bez okien sa namiesto súmrakového snímača inštaluje časový spínač na obmedzenie svietenia. Výmena zdrojov a čistenie svietidiel bude prebiehať každé 3 roky ako pôvodne.	
04	<b>Výmena svetelných zdrojov a riadenie snímačmi</b> Svetelné zdroje sa vymenia rovnako ako v stupni 01. V každej miestnosti sa inštaluje pohybový snímač a súmrakový snímač, vo väčších miestnostiach 1 snímač každého druhu na každých 30 m <sup>2</sup> plochy. V miestnostiach bez okien sa namiesto súmrakového snímača a pohybového snímača inštaluje časový spínač na obmedzenie svietenia. Výmena zdrojov a čistenie svietidiel bude prebiehať každé 3 roky ako pôvodne.	
05	<b>Výmena svietidiel a skrátenie údržby</b> Vymenia sa všetky pôvodné svietidlá kusovo tak, že nové svietidlá sa inštalujú na miesta pôvodných. Ak je racionálne inštalovať menší počet svietidiel, miesta pôvodných nenahrádzaných svietidiel sa zasvorkujú a zaslepia. Nové svietidlá budú optimalizované na fotometrické parametre a tiež na výber druhu svetelného zdroja. Použitím nových typov svietidiel a svetelných zdrojov sa dá skrátiť údržba – výmena svetelných zdrojov bude raz za 4 roky, čistenie svietidiel raz za rok. Výmena svietidiel už na výber typu vyžaduje svetelnotechnický výpočet s dokumentáciou.	
06	<b>Výmena svietidiel a riadenie pohybovým snímačom</b> Svietidlá sa vymenia namiesto pôvodných rovnako ako v stupni 05. Údržba pozostávajúca z výmeny svetelných zdrojov a čistenia svietidiel bude zhodná so stupňom 05. Navyše sa namontujú pohybové snímače v každej miestnosti, vo väčších miestnostiach 1 snímač na každých 30 m <sup>2</sup> plochy.	
07	<b>Výmena svietidiel a riadenie snímačom denného svetla</b> Svietidlá sa vymenia namiesto pôvodných podobne ako v stupni 05, ale použijú sa svietidlá vybavené stmievateľným predradníkom DALI. Svetelné zdroje sa vymenia raz za 3 roky, čistenie svietidiel bude raz za rok. V každej miestnosti s oknami sa namontujú snímače denného svetla, ktoré okrem spínania dokážu aj plynule stmievať osvetlenie. Snímač sa súčasne využije aj na funkciu riadenia na konštantnú osvetlenosť. Vo väčších miestnostiach sa inštaluje 1 snímač na každých 30 m <sup>2</sup> plochy.	
08	<b>Výmena svietidiel a riadenie osvetlenia</b> Kombinácia stupňov 06 a 07 – svietidlá sa vymenia za nové typy so stmievateľným predradníkom, inštalujú sa snímače pohybu a denného svetla. Svetelné zdroje sa vymenia raz za 3 roky, čistenie svietidiel bude raz za rok.	
09	<b>Zmena usporiadania</b> Komplexná rekonštrukcia osvetlenia. Pôvodné svietidlá sa demontujú. Nové svietidlá sa určia optimálne na základe svetelnotechnického výpočtu, ktorý sa zadokumentuje. Určí sa súčasne aj nová poloha svietidiel a ich optimálny počet. Zmena polohy svietidiel vyžaduje aj zmenu elektroinštalácie, uvažuje sa s napojením nových svietidiel z pôvodných svetelných vývodov pomocou svoriek a umiestnenia vedení povrchovo v lištách. Údržba bude skrátená – výmena svetelných zdrojov raz za 1,5 roka a čistenie svietidiel 2x za rok.	
10	<b>Maximálna racionalizácia</b> Navrhne sa nová osvetľovacia sústava rovnako ako v stupni 09. Svietidlá však musia byť vybavené stmievateľnými predradníkmi. Navyše sa inštalujú všetky druhy snímačov – pohybový a snímač denného svetla na plynulú reguláciu v závislosti od denného svetla a na konštantnú osvetlenosť. Vo väčších miestnostiach sa inštaluje 1 snímač (každého druhu) na každých 30 m <sup>2</sup> plochy. Údržba bude v záujme minimalizácie spotreby energie intenzívna – výmena svetelných zdrojov a čistenie svietidiel 2x za rok.	
<b>Menovitá životnosť</b> osvetľovacej sústavy sa uvažuje 20 rokov. Po uplynutí obdobia sa odporúča vykonať svetelnotechnický audit na posúdenie možnosti a efektívnosti ďalšieho prevádzkovania.		



AB 2	Náklady v € pre rôzne úrovne opatrení									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>NÁKLADY (SUMA)</b>	<b>113279,90</b>	<b>93694,26</b>	<b>72276,49</b>	<b>87605,56</b>	<b>150347,08</b>	<b>132284,29</b>	<b>150222,63</b>	<b>168863,10</b>	<b>196197,62</b>	<b>241018,38</b>
<b>INVESTIČNÉ NÁKLADY</b>	<b>1215,79</b>	<b>6598,10</b>	<b>5229,20</b>	<b>16903,38</b>	<b>32151,81</b>	<b>38749,91</b>	<b>63873,79</b>	<b>70626,42</b>	<b>29484,08</b>	<b>63667,03</b>
<b>Materiál</b>	1073,83	5626,18	4257,28	13845,66	23596,19	29222,36	53374,32	59155,04	19358,78	50625,98
Svetelné zdroje	1073,83	0,00	0,00	1073,83	2218,63	2218,63	2218,63	2218,63	1881,98	1881,98
Svietidlá	0,00	0,00	0,00	0,00	21177,39	21177,39	38334,27	38334,27	16500,82	29520,58
Snímače	0,00	5475,60	4106,70	12320,10	0,00	5475,60	12320,10	17795,70	0,00	17795,70
Elektroinštalačný materiál	0,00	150,58	150,58	451,74	38,94	189,52	340,10	645,21	849,23	1300,96
Pomocný materiál	0,00	0,00	0,00	0,00	161,23	161,23	161,23	161,23	126,75	126,75
<b>Práca</b>	0,00	971,92	971,92	2915,76	6587,96	7559,88	8531,80	9503,72	8157,63	11073,39
Demontáž svietidiel	0,00	0,00	0,00	0,00	2073,63	2073,63	2073,63	2073,63	2073,63	2073,63
Montáž svietidiel	0,00	0,00	0,00	0,00	3869,42	3869,42	3869,42	3869,42	3042,00	3042,00
Montáž snímačov	0,00	821,34	821,34	2464,02	0,00	821,34	1642,68	2464,02	0,00	2464,02
Elektroinštalačné práce	0,00	150,58	150,58	451,74	0,00	150,58	301,16	451,74	2535,00	2986,74
Povrchové úpravy	0,00	0,00	0,00	0,00	644,90	644,90	644,90	644,90	507,00	507,00
<b>Vedľajšie náklady</b>	141,96	0,00	0,00	141,96	283,92	283,92	283,92	283,92	283,92	283,92
Doprava	106,47	0,00	0,00	106,47	212,94	212,94	212,94	212,94	212,94	212,94
Likvidácia	35,49	0,00	0,00	35,49	70,98	70,98	70,98	70,98	70,98	70,98
<b>Inžiniering</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	1683,75	1683,75	1683,75	1683,75	1683,75	1683,75
Projektová dokumentácia	0,00	0,00	0,00	0,00	1060,14	1060,14	1060,14	1060,14	1060,14	1060,14
Revízia	0,00	0,00	0,00	0,00	498,89	498,89	498,89	498,89	498,89	498,89
Autorský dohľad	0,00	0,00	0,00	0,00	124,72	124,72	124,72	124,72	124,72	124,72
<b>PREVÁDZKOVÉ NÁKLADY</b>	<b>5603,21</b>	<b>4354,81</b>	<b>3352,36</b>	<b>3535,11</b>	<b>5909,76</b>	<b>4676,72</b>	<b>4317,44</b>	<b>4911,83</b>	<b>8335,68</b>	<b>8867,57</b>
Elektrická energia	4422,72	3532,27	2529,82	2354,63	5007,91	3774,87	3226,38	2425,67	4334,77	2086,95
<b>Údržba</b>	1180,48	822,54	822,54	1180,48	901,85	901,85	1091,06	2486,16	4000,91	6780,62
Výmena svetelných zdrojov	110,59	110,59	110,59	110,59	12,98	12,98	17,31	85,99	135,20	405,60
Čistenie svietidiel	691,21	691,21	691,21	691,21	324,48	324,48	324,48	1612,26	2535,00	2535,00
Svetelné zdroje	357,94	0,00	0,00	357,94	554,66	554,66	739,54	739,54	1254,66	3763,97
Čistiace prostriedky	20,74	20,74	20,74	20,74	9,73	9,73	9,73	48,37	76,05	76,05
<b>Ročné investičné náklady</b>	60,79	329,90	261,46	845,17	1 607,59	1 937,50	3 193,69	3 531,32	1 474,20	3 183,35
<b>Prevádzkové nákl. za celú životnosť</b>	112 064,11	87 096,16	67 047,29	70 702,18	118 195,27	93 534,39	86 348,84	98 236,68	166 713,54	177 351,35

AB 2	Náklady v €/m <sup>2</sup> pre rôzne úrovne opatrení									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>NÁKLADY (SUMA)</b>	<b>54,32</b>	<b>44,93</b>	<b>34,66</b>	<b>42,01</b>	<b>72,10</b>	<b>63,44</b>	<b>72,04</b>	<b>80,98</b>	<b>94,09</b>	<b>115,58</b>
<b>INVESTIČNÉ NÁKLADY</b>	<b>0,58</b>	<b>3,16</b>	<b>2,51</b>	<b>8,11</b>	<b>15,42</b>	<b>18,58</b>	<b>30,63</b>	<b>33,87</b>	<b>14,14</b>	<b>30,53</b>
Materiál	0,51	2,70	2,04	6,64	11,32	14,01	25,60	28,37	9,28	24,28
Svetelné zdroje	0,51	0,00	0,00	0,51	1,06	1,06	1,06	1,06	0,90	0,90
Svietidlá	0,00	0,00	0,00	0,00	10,16	10,16	18,38	18,38	7,91	14,16
Snímače	0,00	2,63	1,97	5,91	0,00	2,63	5,91	8,53	0,00	8,53
Elektroinštalačný materiál	0,00	0,07	0,07	0,22	0,02	0,09	0,16	0,31	0,41	0,62
Pomocný materiál	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,08	0,08	0,08	0,06	0,06
Práca	0,00	0,47	0,47	1,40	3,16	3,63	4,09	4,56	3,91	5,31
Demontáž svietidiel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Montáž svietidiel	0,00	0,00	0,00	0,00	1,86	1,86	1,86	1,86	1,46	1,46
Montáž snímačov	0,00	0,39	0,39	1,18	0,00	0,39	0,79	1,18	0,00	1,18
Elektroinštalačné práce	0,00	0,07	0,07	0,22	0,00	0,07	0,14	0,22	1,22	1,43
Povrchové úpravy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,31	0,31	0,31	0,24	0,24
<b>Vedľajšie náklady</b>	<b>0,07</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,07</b>	<b>0,14</b>	<b>0,14</b>	<b>0,14</b>	<b>0,14</b>	<b>0,14</b>	<b>0,14</b>
Doprava	0,05	0,00	0,00	0,05	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Likvidácia	0,02	0,00	0,00	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
<b>Inžiniering</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,81</b>	<b>0,81</b>	<b>0,81</b>	<b>0,81</b>	<b>0,81</b>	<b>0,81</b>
Projektová dokumentácia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
Revízia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
Autorský dohľad	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
<b>PREVÁDZKOVÉ NÁKLADY</b>	<b>2,69</b>	<b>2,09</b>	<b>1,61</b>	<b>1,70</b>	<b>2,83</b>	<b>2,24</b>	<b>2,07</b>	<b>2,36</b>	<b>4,00</b>	<b>4,25</b>
Elektrická energia	2,12	1,69	1,21	1,13	2,40	1,81	1,55	1,16	2,08	1,00
<b>Údržba</b>	<b>0,57</b>	<b>0,39</b>	<b>0,39</b>	<b>0,57</b>	<b>0,43</b>	<b>0,43</b>	<b>0,52</b>	<b>1,19</b>	<b>1,92</b>	<b>3,25</b>
Výmena svetelných zdrojov	0,05	0,05	0,05	0,05	0,01	0,01	0,01	0,04	0,06	0,19
Čistenie svietidiel	0,33	0,33	0,33	0,33	0,16	0,16	0,16	0,77	1,22	1,22
Svetelné zdroje	0,17	0,00	0,00	0,17	0,27	0,27	0,35	0,35	0,60	1,81
Čistiace prostriedky	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,04	0,04
<b>Ročné investičné náklady</b>	<b>0,03</b>	<b>0,16</b>	<b>0,13</b>	<b>0,41</b>	<b>0,77</b>	<b>0,93</b>	<b>1,53</b>	<b>1,69</b>	<b>0,71</b>	<b>1,53</b>
<b>Prevádzkové nákl. za celú životnosť</b>	<b>53,74</b>	<b>41,77</b>	<b>32,15</b>	<b>33,91</b>	<b>56,68</b>	<b>44,86</b>	<b>41,41</b>	<b>47,11</b>	<b>79,95</b>	<b>85,05</b>

Tabuľka 3.66 Popis jednotlivých úrovní opatrení

<b>Administratívna budova AB 3</b>		<b>Celková podlahová plocha = 2112,8 m<sup>2</sup></b>
01	<p><b>Halogénové žiarovky bez snímačov</b></p> <p>Na všeobecné osvetlenie sa použijú svietidlá pre halogénové žiarovky v zapustenej alebo stropnej montáži, v prípade potreby s vyšším stupňom krytia. Na plošné osvetlenie vyšších hál sa použijú halogénové svetlomety s obojstranne päťcovanou lineárnou halogénovou žiarovkou. V malých priestoroch sa použijú halogénové stropnice. Vzhľadom na krátku životnosť halogénových žiaroviek a štandardné prevádzkové časy pre EHB je svetelné zdroje potrebné vymieňať 2x za rok. Čistenie svietidiel sa bude vykonávať každé 3 roky.</p>	
02	<p><b>Halogénové žiarovky so snímačmi a stmievaním osvetlenia</b></p> <p>Inštalujú sa svietidlá pre halogénové žiarovky ako v stupni 1.</p> <p>Inštalujú sa pohybové snímače a súmrakové snímače s plynulým stmievaním osvetlenia v každej miestnosti, vo väčších miestnostiach 1 snímač každého druhu na každých 30 m<sup>2</sup> plochy.</p>	
03	<p><b>Žiarivky T8 s nízkostratovým klasickým predradníkom, bez snímačov</b></p> <p>Na všeobecné osvetlenie sa použijú žiarivkové svietidlá pre žiarivky T8 v zapustenej alebo stropnej montáži, v prípade potreby s vyšším stupňom krytia. Na plošné osvetlenie vyšších hál sa použijú svetlomety s halogenidovou výbojkou. V malých priestoroch sa použijú stropnice s kompaktnými žiarivkami s kolíkovou päticou. Skupinová výmena svetelných zdrojov a čistenie svietidiel sa bude vykonávať každé 3 roky.</p>	
04	<p><b>Žiarivky T8 s elektronickým predradníkom, bez snímačov</b></p> <p>Inštalujú sa svietidlá pre žiarivky T8 ako v stupni 3, ale s elektronickými predradníkmi. Svetlomety sú vybavené klasickým predradníkom a kompaktné žiarivky v stropniciach sa principiálne prevádzkujú s elektronickým predradníkom.</p>	
05	<p><b>Žiarivky T8 s elektronickým predradníkom a so snímačmi</b></p> <p>Inštalujú sa svietidlá pre žiarivky T8 ako v stupni 4, ale s elektronickým stmievateľným predradníkom DALI. Navyše sa inštalujú pohybové snímače v každej miestnosti, vo väčších miestnostiach na každých 30 m<sup>2</sup> plochy. V každej miestnosti s oknami sa namontujú snímače denného svetla, ktoré okrem spínania dokážu aj plynule stmievať osvetlenie. Snímač sa súčasne využije aj na funkciu riadenia na konštantnú osvetlenosť. Vo väčších miestnostiach sa inštaluje 1 snímač na každých 30 m<sup>2</sup> plochy.</p>	
06	<p><b>Žiarivky T5 so skrátenou údržbou</b></p> <p>Na všeobecné osvetlenie sa použijú žiarivkové svietidlá pre žiarivky T5 v zapustenej alebo stropnej montáži, v prípade potreby s vyšším stupňom krytia. Na plošné osvetlenie vyšších hál sa použijú svetlomety s halogenidovou výbojkou. V malých priestoroch sa použijú stropnice s kompaktnými žiarivkami s kolíkovou päticou. Skupinová výmena svetelných zdrojov sa bude vykonávať každé 3 roky, čistenie svietidiel sa bude vykonávať 1x za rok (v čase dovolenky).</p>	
07	<p><b>Žiarivky T5 a riadenie osvetlenia pohybovými snímačmi</b></p> <p>Inštalujú sa svietidlá pre žiarivky T5 ako v stupni 6. Navyše sa inštalujú pohybové snímače v každej miestnosti, vo väčších miestnostiach na každých 30 m<sup>2</sup> plochy.</p>	
08	<p><b>Žiarivky T5 a stmievanie osvetlenia</b></p> <p>Inštalujú sa svietidlá pre žiarivky T5 ako v stupni 6, ale s elektronickým stmievateľným predradníkom DALI. V každej miestnosti s oknami sa namontujú snímače denného svetla, ktoré okrem spínania dokážu aj plynule stmievať osvetlenie. Snímač sa súčasne využije aj na funkciu riadenia na konštantnú osvetlenosť. Vo väčších miestnostiach sa inštaluje 1 snímač na každých 30 m<sup>2</sup> plochy.</p>	
09	<p><b>Žiarivky T5 a komplexné riadenie osvetlenia snímačmi</b></p> <p>Kombinácia stupňov 07 a 08.</p>	
10	<p><b>Maximálna racionalizácia</b></p> <p>Navrhne sa nová osvetľovacia sústava rovnako ako v stupni 09. Svietidlá však musia byť vybavené stmievateľnými predradníkmi. Navyše sa inštalujú všetky druhy snímačov – pohybový a snímač denného svetla na plynulú reguláciu v závislosti od denného svetla a na konštantnú osvetlenosť. Vo väčších Žiarivky T5 s riadením osvetlenia a s intenzívnou údržbou</p> <p>Inštalujú sa svietidlá a všetky druhy snímačov ako v stupni 09.</p> <p>Údržba bude v záujme minimalizácie spotreby energie intenzívna – výmena svetelných zdrojov a čistenie svietidiel 2x za rok.</p>	
<p><b>Menovitá životnosť</b> osvetľovacej sústavy sa uvažuje 20 rokov. Po uplynutí obdobia sa odporúča vykonať svetelnotechnický audit na posúdenie možnosti a efektívnosti ďalšieho prevádzkovania.</p>		

AB 3	Náklady v € pre rôzne úrovne opatrení									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>NÁKLADY (SUMA)</b>	<b>1014928,18</b>	<b>895876,17</b>	<b>136246,13</b>	<b>130847,17</b>	<b>111800,00</b>	<b>135280,77</b>	<b>124012,22</b>	<b>132232,18</b>	<b>125065,24</b>	<b>202241,27</b>
<b>INVESTIČNÉ NÁKLADY</b>	<b>82810,03</b>	<b>105854,20</b>	<b>22187,84</b>	<b>28819,40</b>	<b>45049,49</b>	<b>23375,24</b>	<b>28897,48</b>	<b>41815,84</b>	<b>46236,88</b>	<b>46236,88</b>
<b>Materiál</b>	36836,19	58779,15	16329,05	22960,61	38089,49	17516,44	21937,48	34855,84	39276,88	39276,88
Svetelné zdroje	8988,10	8988,10	1296,91	1296,91	1296,91	1403,38	1403,38	1403,38	1403,38	1403,38
Svietidlá	20363,15	33808,79	14098,66	20730,22	27361,78	15179,58	15179,58	28442,70	28442,70	28442,70
Snímače	0,00	8497,32	0,00	0,00	8497,32	0,00	4421,04	4076,28	8497,32	8497,32
Elektroinštalačný materiál	6364,47	6364,47	820,93	820,93	820,93	820,93	820,93	820,93	820,93	820,93
Pomocný materiál	1120,47	1120,47	112,55	112,55	112,55	112,55	112,55	112,55	112,55	112,55
<b>Práca</b>	<b>43900,22</b>	<b>45001,42</b>	<b>4591,49</b>	<b>4591,49</b>	<b>5692,70</b>	<b>4591,49</b>	<b>5692,70</b>	<b>5692,70</b>	<b>5692,70</b>	<b>5692,70</b>
Demontáž svietidiel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Montáž svietidiel	26891,28	26891,28	2701,30	2701,30	2701,30	2701,30	2701,30	2701,30	2701,30	2701,30
Montáž snímačov	0,00	1101,20	0,00	0,00	1101,20	0,00	1101,20	1101,20	1101,20	1101,20
Elektroinštalačné práce	17008,94	17008,94	1890,20	1890,20	1890,20	1890,20	1890,20	1890,20	1890,20	1890,20
Povrchové úpravy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Vedľajšie náklady</b>	<b>896,38</b>	<b>896,38</b>	<b>90,04</b>	<b>90,04</b>	<b>90,04</b>	<b>90,04</b>	<b>90,04</b>	<b>90,04</b>	<b>90,04</b>	<b>90,04</b>
Doprava	784,33	784,33	78,79	78,79	78,79	78,79	78,79	78,79	78,79	78,79
Likvidácia	112,05	112,05	11,26	11,26	11,26	11,26	11,26	11,26	11,26	11,26
<b>Inžiniering</b>	<b>1177,25</b>	<b>1177,25</b>	<b>1177,25</b>	<b>1177,25</b>	<b>1177,25</b>	<b>1177,25</b>	<b>1177,25</b>	<b>1177,25</b>	<b>1177,25</b>	<b>1177,25</b>
Projektová dokumentácia	741,23	741,23	741,23	741,23	741,23	741,23	741,23	741,23	741,23	741,23
Revízia	348,82	348,82	348,82	348,82	348,82	348,82	348,82	348,82	348,82	348,82
Autorský dohľad	87,20	87,20	87,20	87,20	87,20	87,20	87,20	87,20	87,20	87,20
<b>PREVÁDZKOVÉ NÁKLADY</b>	<b>46605,91</b>	<b>39501,10</b>	<b>5702,91</b>	<b>5101,39</b>	<b>3337,53</b>	<b>5595,28</b>	<b>4755,74</b>	<b>4520,82</b>	<b>3941,42</b>	<b>7800,22</b>
Elektrická energia	21197,26	14092,46	4824,15	4222,62	2458,76	3908,15	3068,61	2833,69	2254,29	2314,68
<b>Údržba</b>	<b>25408,64</b>	<b>25408,64</b>	<b>878,77</b>	<b>878,77</b>	<b>878,77</b>	<b>1687,13</b>	<b>1687,13</b>	<b>1687,13</b>	<b>1687,13</b>	<b>5485,54</b>
Výmena svetelných zdrojov	3585,50	3585,50	60,03	60,03	60,03	60,03	60,03	60,03	60,03	360,17
Čistenie svietidiel	3734,90	3734,90	375,18	375,18	375,18	1125,54	1125,54	1125,54	1125,54	2251,08
Svetelné zdroje	17976,19	17976,19	432,30	432,30	432,30	467,79	467,79	467,79	467,79	2806,75
Čistiace prostriedky	112,05	112,05	11,26	11,26	11,26	33,77	33,77	33,77	33,77	67,53
<b>Ročné investičné náklady</b>	<b>4 140,50</b>	<b>5 292,71</b>	<b>1 109,39</b>	<b>1 440,97</b>	<b>2 252,47</b>	<b>1 168,76</b>	<b>1 444,87</b>	<b>2 090,79</b>	<b>2 311,84</b>	<b>2 311,84</b>
<b>Prevádzkové nákl. za celú životnosť</b>	<b>932 118,15</b>	<b>790 021,97</b>	<b>114 058,29</b>	<b>102 027,77</b>	<b>66 750,52</b>	<b>111 905,54</b>	<b>95 114,74</b>	<b>90 416,34</b>	<b>78 828,36</b>	<b>156 004,39</b>

AB 3	Náklady v €/m <sup>2</sup> pre rôzne úrovne opatrení									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>NÁKLADY V (SUMA)</b>	<b>480,36</b>	<b>424,02</b>	<b>64,49</b>	<b>61,93</b>	<b>52,91</b>	<b>64,03</b>	<b>58,69</b>	<b>62,59</b>	<b>59,19</b>	<b>95,72</b>
<b>INVESTIČNÉ NÁKLADY</b>	<b>39,19</b>	<b>50,10</b>	<b>10,50</b>	<b>13,64</b>	<b>21,32</b>	<b>11,06</b>	<b>13,68</b>	<b>19,79</b>	<b>21,88</b>	<b>21,88</b>
Materiál	17,43	27,82	7,73	10,87	18,03	8,29	10,38	16,50	18,59	18,59
Svetelné zdroje	4,25	4,25	0,61	0,61	0,61	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Svietidlá	9,64	16,00	6,67	9,81	12,95	7,18	7,18	13,46	13,46	13,46
Snímače	0,00	4,02	0,00	0,00	4,02	0,00	2,09	1,93	4,02	4,02
Elektroinštalačný materiál	3,01	3,01	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39
Pomocný materiál	0,53	0,53	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Práca	20,78	21,30	2,17	2,17	2,69	2,17	2,69	2,69	2,69	2,69
Demontáž svietidiel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Montáž svietidiel	12,73	12,73	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
Montáž snímačov	0,00	0,52	0,00	0,00	0,52	0,00	0,52	0,52	0,52	0,52
Elektroinštalačné práce	8,05	8,05	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89
Povrchové úpravy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Vedľajšie náklady</b>	<b>0,42</b>	<b>0,42</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>
Doprava	0,37	0,37	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Likvidácia	0,05	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
<b>Inžiniering</b>	<b>0,56</b>	<b>0,56</b>	<b>0,56</b>	<b>0,56</b>	<b>0,56</b>	<b>0,56</b>	<b>0,56</b>	<b>0,56</b>	<b>0,56</b>	<b>0,56</b>
Projektová dokumentácia	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Revízia	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Autorský dohľad	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
<b>PREVÁDZKOVÉ NÁKLADY</b>	<b>22,06</b>	<b>18,70</b>	<b>2,70</b>	<b>2,41</b>	<b>1,58</b>	<b>2,65</b>	<b>2,25</b>	<b>2,14</b>	<b>1,87</b>	<b>3,69</b>
Elektrická energia	10,03	6,67	2,28	2,00	1,16	1,85	1,45	1,34	1,07	1,10
<b>Údržba</b>	<b>12,03</b>	<b>12,03</b>	<b>0,42</b>	<b>0,42</b>	<b>0,42</b>	<b>0,80</b>	<b>0,80</b>	<b>0,80</b>	<b>0,80</b>	<b>2,60</b>
Výmena svetelných zdrojov	1,70	1,70	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,17
Čistenie svietidiel	1,77	1,77	0,18	0,18	0,18	0,53	0,53	0,53	0,53	1,07
Svetelné zdroje	8,51	8,51	0,20	0,20	0,20	0,22	0,22	0,22	0,22	1,33
Čistiace prostriedky	0,05	0,05	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
<b>Ročné investičné náklady</b>	<b>1,96</b>	<b>2,51</b>	<b>0,53</b>	<b>0,68</b>	<b>1,07</b>	<b>0,55</b>	<b>0,68</b>	<b>0,99</b>	<b>1,09</b>	<b>1,09</b>
<b>Prevádzkové nákl. za celú životnosť</b>	<b>441,17</b>	<b>373,92</b>	<b>53,98</b>	<b>48,29</b>	<b>31,59</b>	<b>52,96</b>	<b>45,02</b>	<b>42,79</b>	<b>37,31</b>	<b>73,84</b>

## Literatúra

- [1] Zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a v znení Zákona č. 300/2012 Z. z.
- [2] Vyhláška MDVRR SR č. 364/2012 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o výpočte energetickej hospodárnosti budov a obsah energetického certifikátu z 12. novembra 2012
- [3] STN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné požiadavky, 2012 (73 0540)
- [4] STN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 3: Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov, 2012 (73 0540)
- [5] STN EN 15217 Energetická hospodárnosť budov. Metódy vyjadrovania energetickej hospodárnosti a energetickej certifikácie budov, 2008 (73 0720)
- [6] STN EN 15603 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definície energetického hodnotenia, 2008 (73 0712)
- [7] STN EN ISO 6946 Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla. Výpočtová metóda, 2008 (73 0559)
- [8] STN EN ISO 10077-1 Tepelnotechnické vlastnosti okien, dverí a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 1: Všeobecne (ISO 10077-1: 2006), 2007 (73 0591)
- [9] STN EN ISO 10077-2 Tepelnotechnické vlastnosti okien a okeníc. Výpočet súčiniteľa prechodu tepla. Časť 2: Numerická metóda pre rámy (ISO 10077-2: 2003), 2004 (730591)
- [10] STN EN 673 Sklo v stavebníctve. Stanovenie súčiniteľa prechodu tepla. Výpočtová metóda, 2011 (70 1631)
- [11] STN EN ISO 13370 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou. Výpočtové metódy, 2008 (73 0562)
- [12] STN EN ISO 10211 Tepelné mosty v budovách pozemných stavieb. Tepelné toky a povrchové teploty. Podrobné výpočty, 2008 (73 0551)
- [13] STN EN ISO 14683 Tepelné mosty v stavebných konštrukciách. Lineárny stratový súčiniteľ. Zjednodušené metódy a orientačné hodnoty, 2008 (73 0564)
- [14] STN EN ISO 10456 Stavebné materiály a výrobky. Tepelno-vlhkostné vlastnosti. Tabuľkové návrhové (výpočtové) hodnoty a postupy na stanovenie deklarovaných a návrhových hodnôt tepelnotechnických veličín, 2008 (73 0566)
- [15] STN EN 13788 Tepelnovlhkostné vlastnosti stavebných dielcov a konštrukcií. Vnútna povrchová teplota na vylúčenie kritickej povrchovej vlhkosti a kondenzácie vnútri konštrukcie. Výpočtová metóda, 2004 (73 0594)
- [16] STN EN ISO 13789 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním. Výpočtová metóda, 2008 (73 0563)
- [17] STN EN ISO 13790 Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie (ISO 13790: 2008) (73 0703)
- [18] STN EN ISO 13790/NA Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie. Národná príloha. 2010
- [19] STN 73 2901 Zhotovovanie vonkajších tepelnoizolačných kontaktných systémov (ETICS), 2008 (73 2901)
- [20] Sternová a kol. Atlas tepelných mostov. Bratislava: Jaga group., s.r.o., 2006
- [21] Sternová, Z. a kol. Energetická hospodárnosť a energetická certifikácia budov. Bratislava: Jaga group, s.r.o. 2010

- [22] Vedeckotechnická služba (VTS) Technické a ekonomické aspekty nákladovo optimálnych opatrení zabezpečenia energetickej hospodárnosti budov (vedecko-technická služba), Etapa 01-14, Poskytovateľ dotácie: Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky, zák. č. 10110134/TSÚS-Z-230/2950/2011/MDVRR SROV. Bratislava: TSÚS, 2013
- [23] Delegované nariadenie Komisie (EÚ) č. 244/2012 z 16.1.2012, ktorým sa dopĺňa smernica Európskeho parlamentu a Rady 2010/31/EÚ o energetickej hospodárnosti budov (prepracované znenie) vytvorením rámca porovnávacej metodiky na výpočet nákladovo optimálnych úrovní minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov a prvkov budov
- [24] Usmernenie sprevádzajúce delegované nariadenie Komisie (EÚ) č. 244/2012 zo 16. Januára 2012, ktorým sa dopĺňa smernica Európskeho parlamentu a Rady 2010/31/EÚ o energetickej hospodárnosti budov zavedením rámca porovnávajúcej metodiky výpočtu nákladovo optimálnych úrovní minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov a prvkov budov (2012/C 115/01. Úradný vestník EÚ. 19. 4. 2012.
- [25] STN EN 15459: 2008 Energetická hospodárnosť budovy – Postupy ekonomického hodnotenia energetických systémov v budovách.
- [26] prEN 15459: 2014 Energetická hospodárnosť budovy – Postupy ekonomického hodnotenia energetických systémov v budovách.
- [27] Úloha výskumu a vývoja Predikcia zabezpečenia energetickej hospodárnosti nebytových budov s využitím inovatívnych postupov optimálnej technickej, environmentálnej a ekonomickej realizovateľnosti (s dôrazom na nízkoenergetickú úroveň a úroveň s takmer nulovou spotrebou energie pri výstavbe nových a obnove existujúcich nebytových budov), zák. č. 10110095/TSÚS -Z-1771/2950/2011/MDRR SR. Bratislava: TSÚS, 2012
- [28] Stratégia obnovy fondu bytových a nebytových budov v Slovenskej republike. MDVRR SR. Júl 2014
- [29] Smernica č. 2002/91/ES Európskeho parlamentu a Rady zo 16. decembra 2002 o energetickej hospodárnosti budov (Directive 2002/91/EC of the European Parliament and the Council on Energy Performance of Buildings Official Journal of the European Communities), Ú. v. ES L 1, 4.1.2003, s. 65 – 71
- [30] Smernica 2009/28/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. apríla 2009 o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov energie a o zmene a doplnení a následnom zrušení smerníc 2001/77/ES a 2003/30/ES
- [31] Smernica č. 2006/32/ES z 5. apríla 2006 o energetickej účinnosti konečného využitia energie a energetických službách, ktorou sa zrušuje smernica Rady 93/76/EHS
- [32] Smernica č. 2010/31/EÚ Európskeho parlamentu a Rady z 19. mája 2010 o energetickej hospodárnosti budov (Directive 2010/31/EU of the European Parliament and the Council on Energy Performance of Buildings Official Journal of the European Communities). Ú. v. ES L 153. 18.5.2010. s. 13 – 35
- [33] Smernica č. 2009/28/ES Európskeho parlamentu a Rady z r. 2009 o podpore využívania energie z obnoviteľných zdrojov energie a o zmene a doplnení a následnom zrušení smerníc 2001/77/ES a 2003/30/ES
- [34] Smernica č. 2012/27/EÚ Európskeho parlamentu a Rady z 25. októbra 2012 o energetickej efektívnosti, ktorou sa menia a dopĺňajú smernice 2009/125/ES a 2010/30/EÚ a ktorou sa zrušujú smernice 2004/8/ES a 2006/32/ES

Elektronická publikácia

**NÁVRH METODIKY A VSTUPNÝCH ÚDAJOV STANOVENIA NÁKLADOVEJ EFEKTÍVNOSTI  
VÝSTAVBY A OBNOVY BUDOV Z HĽADISKA ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOV**

Stanovenie vstupných údajov o stavebných výrobkoch a o technických systémoch na určovanie opatrení ovplyvňujúcich energetickú hospodárnosť budov v rôznych úrovniach požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov

Publikácia

je spracovaná na základe výsledkov riešenia úlohy výskumu a vývoja E01 na základe zmluvy uzatvorenej s Ministerstvom dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky  
č. 233/A301/2014/MDVRR

Riešiteľská organizácia: Technický a skúšobný ústav stavebný, n.o.,  
Studená 3, 821 04 Bratislava  
Vedúci riešiteľ úlohy: prof. Ing. Zuzana Sternová, PhD.  
Riešitelia: Ing. Roman Horečný  
Ing. Jana Bendžalová, PhD.  
Ing. Veronika Nouzová  
Ing. Jaroslav Piatka, PhD.

Vydanie prvé  
Náklad: 350 ks  
ISBN 978-80-971912-0-7  
[www.tsus.sk](http://www.tsus.sk)



## KONTAKT

### TECHNICKÝ A SKÚŠOBNÝ ÚSTAV STAVEBNÝ, n. o.

Studená 3, 821 04 Bratislava  
Tel.: +421 (2) 49228 111  
Fax: +421 (2) 44453 617  
email: info@tsus.sk  
web: www.tsus.sk

#### Úsek riaditeľa

Tel.: +421 (2) 49228 101  
Fax: +421 (2) 44453 617  
E-mail: usek.riaditeľa@tsus.sk

#### Ekonomický úsek

Tel.: +421 (2) 49228 130  
Fax: +421 (2) 44453 617  
E-mail: ekonomicky.usek@tsus.sk

#### Úsek preukazovania zhody

Tel.: +421 (2) 49228 110  
Fax: +421 (2) 44453 617  
E-mail: usek.pz@tsus.sk

#### CERTICOM

Tel.: +421 (2) 49228 150  
Fax: +421 (2) 49228 117  
E-mail: certicom@tsus.sk

#### Technický úsek

Tel.: +421 (2) 49228 120  
Fax: +421 (2) 49228 444  
E-mail: technicky.usek@tsus.sk

#### VVÚPS-NOVA

Tel.: +421 (2) 49228 557  
Fax: +421 (2) 49228 223  
E-mail: vvups@tsus.sk

#### Pobočka Bratislava

Studená 3  
821 04 Bratislava  
Tel.: +421 (2) 49228 200  
Fax: +421 (2) 49228 203  
E-mail: pob.ba@tsus.sk

#### Pobočka Zvolen

Jesenského 15  
960 01 Zvolen  
Tel.: +421 (45) 5335 872  
Fax: +421 (45) 5326 041  
E-mail: pob.zv@tsus.sk

#### Pobočka Prešov

Budovateľská 53  
080 01 Prešov  
Tel.: +421 (51) 7732 631  
Fax: +421 (51) 7723 089  
E-mail: pob.pof@tsus.sk

#### Pobočka Nové Mesto nad Váhom

Trencianska 1875/12  
915 05 Nové Mesto nad Váhom  
Tel.: +421 (32) 7712 416  
Fax: +421 (32) 7716 551  
E-mail: pob.nm@tsus.sk

#### Pobočka Žilina

A. Rudnaya 90  
010 01 Žilina  
Tel.: +421 (41) 5683 405  
Fax: +421 (41) 5683 458  
E-mail: pob.za@tsus.sk

#### Pobočka Tatranská Štrba

Štefánikova 24  
059 41 Tatranská Štrba  
Tel.: +421 (52) 4484 520  
Fax: +421 (52) 4484 472  
E-mail: pob.ts@tsus.sk

#### Pobočka Nitra

Braneckého 2  
949 01 Nitra  
Tel.: +421 (37) 69249 11  
Fax: +421 (37) 69249 30  
E-mail: pob.nr@tsus.sk

#### Pobočka Košice

Krmanova 5  
040 01 Košice  
Tel.: +421 (55) 6226 171  
Fax: +421 (55) 6255 189  
E-mail: pob.kef@tsus.sk