

A. HODNOCENÍ SOUČASNÉ ÚROVNĚ PROVOZOVANÉHO ENERGETICKÉHO HOSPODÁŘSTVÍ A BUDOV

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZADAVATELE AUDITU

| | | |
|--------------------|---|-----|
| Zadavatel | : | XXX |
| IČ | : | XXX |
| DIČ | : | - |
| Odpovědný zástupce | : | XXX |
| Telefon | : | XXX |
| Fax | : | - |
| E-mail | : | - |

1.2 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE PROVOZOVATELE OBJEKTU

| | | |
|--------------------|---|-----|
| Provozovatel | : | XXX |
| IČ | : | XXX |
| DIČ | : | - |
| Odpovědný zástupce | : | XXX |
| Telefon | : | XXX |
| Fax | : | - |
| E-mail | : | - |

1.3 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ZPRACOVATELE AUDITU

| | | |
|-------------|---|--|
| Zpracovatel | : | Ing. Miroslav Škarpa autorizovaný inženýr pro energetické auditorství Osvědčení č. 19034 vydané dne 8. 12. 1999 ČKAIT Osvědčení č. 012 MPO ČR o zapsání do Seznamu energetických auditorů SKAREA s.r.o. zapsaná v Obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem v Ostravě oddíl C, vložka 24076 ul. V Závětrí č. 861/24 721 00 Ostrava – Svinov |
|-------------|---|--|

| | | |
|--------------------|---|--|
| IČ | : | 25882015 |
| DIČ | : | CZ25882015 |
| Odpovědný zástupce | : | Ing. Miroslav Škarpa |
| Telefon | : | 596 927 122, 608 963 931 |
| Fax | : | 596 924 169 |
| E-mail | : | skarea@skarea.cz |

1.4 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE OBJEKTU

| | | |
|----------------|---|------------|
| Druh objektu | : | Bytový dům |
| Adresa objektu | : | XXX |
| Majitel | : | XXX |

2 POPIS VÝCHOZÍHO STAVU

2.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE O PŘEDMĚTU EA

2.1.1 Předmět energetického auditu

Bytový dům s.s. V-OS.

2.1.2 Základní popis a fotodokumentace

Bytový dům byl realizován v konstrukční soustavě V-OS v roce 1968.

Jedná se o samostatně stojící věžový dům s technickým suterénem a 15 nadzemními podlažími, s 67 bytovými jednotkami a dvěma výtahy. V 1.NP, které zabírá menší půdorysnou plochu, jsou prostory společného domovního vybavení. Bytové jednotky jsou umístěny v předsazeném 2. až 14.NP po 5 bytech, v 15. NP jsou 2 bytové jednotky, společenská místnost, sklady a strojovna výtahů. Schodiště s výtahy je situováno uprostřed půdorysu bez přímého denního osvětlení. Objekt je ukončen ve třech výškových úrovních – střecha nad 14.NP, střecha nad 15.NP a střecha nad strojovnou výtahů a schodištěm. Východní a západní průčelí je tvořeno podélnými pásy parapetů a oken s meziokenními vložkami. Střední části štítů jsou členěny svislými pásy balkonů. Vstup do objektu je orientován k východu.



Foto č.1 – Severovýchodní nároží



Foto č.2 – Jihozápadní nároží

2.1.3 Stavební konstrukce

Konstrukční soustava V-OS je montovaný železobetonový skelet s monolitickým železobetonovým jádrem. Sloupy vel. 600 x 400 mm v modulové síti 4,55 m a 4,8 m x 6,3 m a 6,35 m. Konstrukční výška podlaží je 2,8 m.

Obvodový plášť bytového domu tvoří panely z plynosilikátu tl. 250 mm s oboustrannými omítkami.

Příčky jsou z tvárnic HODO tl. 60 mm.

Stropy tvoří železobetonové dutinové panely tl. 190 mm.

Střecha nad 14.NP (terasa) je jednoplášťová, spádovaná k vnitřnímu střešnímu vtoku. Původní skladba střechy : na železobetonovém panelu tl. 190 mm je škvárový násyp ve spádu, tepelná izolace z plynosilikátových desek tl. 150 mm, hydroizolace, pískové lože tl. 15 mm a teracová dlažba do cementové malty.

Střecha nad 15.NP je jednoplášťová, spádovaná ke střešnímu žlabu s vnějším svodem na terasu nad 14.NP ke střešní vpusti. Původní skladba střechy : na železobetonovém panelu tl. 190 mm je škvárový násyp, tepelná izolace z plynosilikátových desek tl. 150 mm a hydroizolace.

Strojovna výtahu je umístěna nad prostorem schodiště. Obvodový plášť tvoří zdívo z cihel CDm tl. 240 a 375 mm. Střecha strojovny je spádována ke střešnímu žlabu s vnějším svodem na střechu nad 14.NP ke střešní vpusti. Střecha strojovny je ve stejné skladbě jako střecha nad 15.NP.

Podlahy bytů nad venkovním prostorem a nad 1.NP jsou v celkové tl. 50 mm ve skladbě : na stropním železobetonovém panelu je tepelná izolace Fibrex tl. 10 mm, lepenka A500/H, cementový potěr se sítí tl. 35 mm a nášlapná vrstva z PVC, alt. z keramické dlažby.

Výplně otvorů – v obvodovém plášti jsou osazena dřevěná okna zdvojená, balkonové dveře a meziokenní izolační vložky.

Skladba MIV : dřevotříska tl. 13 mm, tepelná izolace tl. 20 mm, dřevotříska tl. 13 mm, větraná vzduchová mezera a sklo nebo azbestocementová deska (ve štítech).

Ve vstupu je jednoduchá kovová stěna s dveřmi a okna bez přerušeného tepelného mostu prosklené jedním sklem. Prosvětlení nebytových prostor v 15.NP zajišťují sklobetonové konstrukce. Ve strojovně výtahu je kovové jednoduché prosklení. Ve vstupech do nebytových prostor v 15.NP jsou osazeny kovové dveře plné.

n Stavební úpravy

Rok 1999

- nátěr oken a balkonových dveří v bytech

Rok 2000

- zateplení severního štítu kontaktním systémem s tepelnou izolací z pěnového polystyrénu a minerálního vlákna tl. 60 mm s povrchovou úpravou armovanou omítkou včetně zateplení původních meziokenních izolačních vložek
- oprava omítek, fasádní nátěr
- zateplení střechy nad 14. a 15.NP tepelnou izolací z extrudovaného polystyrénu tl. 60 mm včetně položení nové hydroizolace – folie Hydrolen. Na terase položena nová dlažba na podložkách (původní dlažba odstraněna).

Rok 2005

- úprava vstupu - výměna původní kovové stěny s dveřmi za kovové dveře a okna jednoduchá bez přerušeného tepelného mostu prosklená jedním sklem, včetně provedení vyzdívk

2.1.4 Ústřední vytápění a příprava TV

Bytový dům je napojen na sekundární rozvody distributora tepla. Do domu (a okolních bytových domů) je přiveden čtyřtrubkový rozvod – centrálně ekvitermně regulovaná topná větev ÚT a rozvod teplé vody (TV) s cirkulací. Centrální regulační zařízení je umístěno v předávací stanici distributora tepla. Ve strojovně v technickém suterénu domu je umístěn napojovací uzel pro dům – s měřením tepla pro dům.

Vlastní otopná soustava v domě je původní. Hlavní horizontální rozvody jsou vedeny pod stropem technického suterénu (souproudý rozvod). Z nich jsou vyvedeny jednotlivé stoupačky k otopným tělesům. Stoupačky jsou vedeny v domě volně. Na patách stoupaček jsou instalovány nové uzavírací a vypouštěcí armatury.

Rozvody v technickém suterénu jsou opatřeny tepelnou izolací – většinou rohožemi z minerální vlny s povrchovou úpravou Fatroidem a sádrovou omítkou leštěnou (některé úseky pak pomocí fólie Aludor A).

Otopná tělesa – litinové článkové radiátory SLAVIA – jsou umístěna většinou pod okny. Opatřena jsou termostatickými ventily DANFOSS (z roku 2005). Tělesa nejsou vybavena poměrovými měřiči (indikátory topných nákladů). V napojovacím uzlu je pro zajištění hydraulické stability otopné soustavy instalován centrální regulátor diferenčního tlaku.

V současné době je cena tepla ve skutečnosti dvousložková (pevná složka je závislá na max. potřebném topném výkonu pro dům, proměnná složka je pak závislá na množství odebraného tepla).

Cena tepla na vytápění se v dalším období uvažuje ve výši **380,- Kč/GJ** (jedná se o současnou běžnou cenu).

Teplá voda pro dům se připravuje v předávací stanici distributora tepla – mimo dům. V předávací stanici jsou umístěna i centrální cirkulační čerpadla TV.

V domě je napojovací uzel – v technickém suterénu. Odtud je rozvod TV a cirkulace přiveden do jednotlivých bytů (2 tlaková pásma). Hlavní horizontální rozvod (TV a cirkulace) je umístěn v technickém suterénu. Stoupačky do bytů jsou vedeny instalačními jádry. V jednotlivých bytech jsou na rozvodu TV umístěny vodoměry. Rozvody v domě byly již rekonstruovány a jsou provedeny z plastového potrubí PP Hostalen (z 90. let). Rozvody jsou opatřeny tepelnou izolací.

Cena tepla na přípravu TV se v dalším období uvažuje ve výši **380,- Kč/GJ** (jedná se o současnou běžnou cenu).

2.1.5 Elektroinstalace a osvětlení společných prostor domu

Elektrické rozvody v domě byly již rekonstruovány v roce 2006. Jsou provedeny dle současných předpisů z měděných vodičů.

Osvětlení společných prostor je provedeno zářivkovými svítidly. Osvětlení schodiště a vstupních prostor je spínáno pomocí schodišťového automatu TRIALUX. Protože je schodiště bezokenním prostorem, je zde instalován i systém nouzového osvětlení napájený z akumulátorů. Akumulátorovna je funkční. Osvětlení sklepních prostor je ovládáno tlačítkovými vypínači bez časových spínačů.

V domě jsou dva výtahy (nosnost 2x 350 kg), které již byly částečně rekonstruovány (v roce 2005).

Na elektroinstalaci společných prostor je pravidelně prováděna elektrevize, pravidelně je prováděna i revize výtahů.
Cena el. energie v dalším období se uvažuje ve výši **4,40 Kč/kWh**.

2.1.6 Vzduchotechnika

V bytech jsou pouze odvětrány sanitární centra bytů, tj. koupelny a WC – do venkovního prostoru – nuceně, tj. pomocí ventilátorů, nad střechu. Úhrada odvedeného větracího vzduchu probíhá běžnými netěsnostmi z okolních prostor. Digestoře nad sporáky v kuchyních nejsou instalovány.

V energetické bilanci domu není toto větrání jako hygienické minimum samostatně vyčísleno (je obsaženo v běžné infiltraci).

2.1.7 Zemní plyn

Do domu je zemní plyn zaveden, je používán pro přípravu pokrmů. Plynoinstalace je původní (postupně jsou měněny pouze spotřebiče). V kuchyních bytů byly původně instalovány celoplynové sporáky (dnes jsou pravděpodobně některé z nich kombinované).

Spotřeba plynu je ovlivněna individuálním přístupem uživatelů bytů. Periodické revize plynovodu a spotřebičů jsou prováděny pravidelně.

2.1.8 Technologické spotřebiče

Vstupující **elektrická energie** se ve společných prostorách využívá pro osvětlení schodiště, chodeb, technického suterénu a dalších společných místností a pro provoz výtahů.

Roční provozní hodiny jednotlivých elektrických spotřebičů nejsou zaznamenávány a jejich počet není možno odhadnout. Spotřebiče lze pouze rozdělit na ty, které jsou využívány intenzivněji v rámci provozu domu (osvětlení na chodbách a schodech, výtahy) a ostatní, jejichž využití je minimální.

2.2 ENERGETICKÉ VSTUPY A VÝSTUPY

2.2.1 Údaje o spotřebě energie

Výchozím podkladem, dokládajícím spotřebu energie v časovém rozsahu posledních tří let, jsou faktury nebo další ověřitelné dokumenty. Z těchto podkladů jsou převzaty následující hodnoty spotřeby a ceny energie.

Tabulka 1 Spotřeba a cena tepla na vytápění

| Význam | Jednotka | Roky | | |
|-------------------------|----------------|--------|--------|--------|
| | | 2003 | 2004 | 2005 |
| Spotřeba tepla | GJ | 2 149 | 2 035 | 1 854 |
| Průměrná spotřeba tepla | GJ | 2 013 | | |
| Cena tepla | Kč/GJ | 320,75 | 349,78 | 360,19 |
| <i>Cena celkem</i> | <i>tis. Kč</i> | 689,3 | 711,8 | 667,8 |

Tabulka 2 Spotřeba a cena tepla na přípravu teplé vody

| Význam | Jednotka | Roky | | |
|--|-----------------------|-------|-------|-------|
| | | 2003 | 2004 | 2005 |
| Spotřeba TV | m ³ | 1 926 | 1 894 | 2 001 |
| Spotřeba tepla na přípravu TV | GJ | 662 | 718 | 703 |
| Průměrná spotřeba tepla na přípravu TV | GJ | 694 | | |
| Cena tepla vč. suroviny | Kč/GJ | 430,2 | 425,2 | 433,7 |
| <i>Cena tepla celkem</i> | <i>tis. Kč</i> | 284,9 | 305,2 | 304,8 |
| Počet osob v objektu | - | 109 | 109 | 109 |
| Měrná spotřeba tepla | GJ/m ³ | 0,34 | 0,38 | 0,35 |
| Měrná spotřeba TV na osobu | m ³ /osobu | 17,7 | 17,4 | 18,4 |

Tabulka 3 Spotřeba a cena elektrické energie na osvětlení společných prostor a provoz výtahů

| Význam | Jednotka | Roky | | |
|--|----------------|--------|--------|--------|
| | | 2003 | 2004 | 2005 |
| Spotřeba na osvětlení a provoz výtahů | kWh | 10 756 | 11 531 | 11 559 |
| Průměrná spotřeba na osvětlení a provoz výtahů | kWh | 11 282 | | |
| Cena | Kč/kWh | 3,95 | 4,01 | 3,78 |
| <i>Cena celkem</i> | <i>tis. Kč</i> | 42,5 | 46,2 | 43,7 |

2.3 ROČNÍ MNOŽSTVÍ NAKUPOVANÝCH PALIV A ENERGIE

Tabulka 4 Vstupy paliv a energie pro rok 2003

| Vstupy paliv a energie | Jednotka | Množství | Výhřevnost v GJ/jedn. | Přepočet na GJ | Roční náklady v tis. Kč |
|--|---------------------|----------|--------------------------|-------------------|----------------------------|
| Nákup el.energie mimo byty | MWh | 10,76 | 3,6 | 39 | 42,5 |
| Nákup tepla ÚT | GJ | 2 149 | - | 2 149 | 689,3 |
| Nákup tepla TV | GJ | 662 | - | 662 | 284,9 |
| Zemní plyn mimo vaření v bytech | tis. m ³ | 0 | - | 0 | 0 |
| Jiná paliva | GJ | 0 | - | 0 | 0 |
| Celkem vstupy paliv a energie | | | | 2 850 | 1016,7 |
| Změna stavu zásob paliv (inventarizace) | | | | 0 | 0 |
| Celkem spotřeba paliv a energie v roce 2003 | | | | 2 850 | 1016,7 |

Tabulka 5 Vstupy paliv a energie pro rok 2004

| Vstupy paliv a energie | Jednotka | Množství | Výhřevnost v GJ/jedn. | Přepočet na GJ | Roční náklady v tis. Kč |
|--|---------------------|----------|--------------------------|-------------------|----------------------------|
| Nákup el.energie mimo byty | MWh | 11,53 | 3,6 | 42 | 46,2 |
| Nákup tepla ÚT | GJ | 2 035 | - | 2 035 | 711,8 |
| Nákup tepla TV | GJ | 718 | - | 718 | 305,2 |
| Zemní plyn mimo vaření v bytech | tis. m ³ | 0 | - | 0 | 0 |
| Jiná paliva | GJ | 0 | - | 0 | 0 |
| Celkem vstupy paliv a energie | | | | 2 794 | 1063,2 |
| Změna stavu zásob paliv (inventarizace) | | | | 0 | 0 |
| Celkem spotřeba paliv a energie v roce 2004 | | | | 2 794 | 1063,2 |

Tabulka 6 Vstupy paliv a energie pro rok 2005

| Vstupy paliv a energie | Jednotka | Množství | Výhřevnost v GJ/jedn. | Přepočet na GJ | Roční náklady v tis. Kč |
|--|---------------------|----------|--------------------------|-------------------|----------------------------|
| Nákup el.energie mimo byty | MWh | 11,56 | 3,6 | 42 | 43,7 |
| Nákup tepla ÚT | GJ | 1 854 | - | 1 854 | 667,8 |
| Nákup tepla TV | GJ | 703 | - | 703 | 304,8 |
| Zemní plyn mimo vaření v bytech | tis. m ³ | 0 | - | 0 | 0 |
| Jiná paliva | GJ | 0 | - | 0 | 0 |
| Celkem vstupy paliv a energie | | | | 2 598 | 1016,3 |
| Změna stavu zásob paliv (inventarizace) | | | | 0 | 0 |
| Celkem spotřeba paliv a energie v roce 2005 | | | | 2 598 | 1016,3 |

2.4 ZÁKLADNÍ INFORMACE O ENERGETICKÉM ZDROJI

Bytový dům nemá vlastní zdroj tepla – spolu s okolními bytovými domy je napojen na podružný zdroj tepla (výměňíkovou stanicí) cizího provozovatele.

2.5 ZKUŠENOSTI Z PROVOZU

Energetickému auditorovi nebyly předány žádné informace o negativních zkušenostech nebo zvláštnostech hodných pozornosti za dobu trvání provozu budovy.

2.6 DOPADY PROVOZU BUDOVY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Řešený bytový dům je zásoben teplem z teplárny. Používaným palivem je černé energetické práškové uhlí (fluidní spalování) o průměrné výhřevnosti 21,9 MJ/kg. Hodnoty dopadu na životní prostředí v letech 2003 až 2005 jsou uvedeny v následující tabulce a ve vyhodnocení jsou vzaty emisní limity dle Přílohy č.5 nařízení vlády č. 352/2002.

Tabulka 7 Zatížení životního prostředí provozem budovy

| Rok | Znečišťující látka | | | | |
|------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|---------------|----------------------------|
| | tuhé látky [t/rok] | SO ₂ [t/rok] | NO _x [t/rok] | CO [t/rok] | CO ₂ [t/rok] |
| 2003 | 0,1315 | 0,0196 | 1,1606 | 0,0645 | 257,80 |
| 2004 | 0,1288 | 0,0192 | 1,1364 | 0,0631 | 252,42 |
| 2005 | 0,1196 | 0,0178 | 1,0556 | 0,0586 | 234,46 |

2.7 ENERGETICKÉ MANAŽERSTVÍ

Spotřeba tepla na vytápění i ohřev TV je evidována a dlouhodobě zaznamenávána. V pravém slova smyslu se však nejedná o energetické manažerství, protože na patě domu není instalováno zařízení, které by umožňovalo rozhodující parametry pro vytápění (průtokové množství topné vody a teplotu) ovlivnit – mimo úplného odstavení vytápění. Doregulace teploty v místnostech je sice možná – na instalovaných termostatických ventilech – ovšem pouze ručními zásahy, které musí provádět jednotliví uživatelé bytů.

2.8 ZÁKLADNÍ INFORMACE O BUDOVĚ A VÝZNAMNÝCH SPOTŘEBIČÍCH ENERGIE

Spotřebičem je vlastní předmět energetického auditu, tj. bytový dům. Údaje o tepelně technických vlastnostech konstrukcí jsou uvedeny v *Tabulce - Vyhodnocení stavebních konstrukcí dle požadavků ČSN 73 0540-2*.

Konkrétní technologické spotřebiče v objektu jsou uvedeny v části 2.1.8.

3.3 TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCÍ OBJEKTU

Tepelně technické posouzení jednotlivých stavebních konstrukcí objektu bylo vypracováno v souladu s požadavky ČSN 73 0540 - „*Tepelná ochrana budov*“ včetně příslušných změn (účinnost od roku 2005) a ČSN 06 0210 - „*Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění*“ (účinnost od května 1994).

Tabulka 8 Okrajové podmínky výpočtu

| Místo | Teplotní oblast | Návrhová venkovní teplota θ_e [°C] | Relativní vlhkost vnějšího vzduchu φ_e [%] |
|-------|-----------------|---|--|
| XXX | 2 | - 15 | 84 |

| Prostor | Vytápění | Návrhová vnitřní teplota θ_{im} [°C] | Relativní vlhkost vnitřního vzduchu φ_i [%] |
|-----------|----------|---|---|
| Byty | ano | 20 | 50 |
| Schodiště | ne | 10÷15 | 50 |
| Vstup | ano | 10 | 50 |

**Tabulka 9 Zhodnocení stavebních konstrukcí dle požadavků
ČSN 73 0540-2**

| Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² .K)] | | | | | |
|---|---|-----------------------|------------|--------------------------|----------------------------|
| druh konstrukce | stav konstrukce | normová hodnota U_N | | hodnota U vypočtená | požadavky ČSN 73 0540-2 |
| | | požadovaná | doporučená | | |
| panel z plynosilikátu tl. 250 mm | stávající | 0,38 | 0,25 | 1,06 | nesplňuje |
| | stávající – zateplený TI tl. 60 mm v severním štítu | | | 0,43 | nesplňuje |
| zdivo CDm tl. 240 mm v 15.NP | stávající | | | 1,89 | nesplňuje |
| meziokenní izolační vložka | stávající | 0,30 | 0,20 | 1,15 | nesplňuje |
| | stávající – zateplená TI tl. 60 mm v severním štítu | | | 0,44 | nesplňuje |
| střecha nad 14.NP - terasa | stávající – zateplená TI tl. 60 mm | 0,24 | 0,16 | 0,32 | nesplňuje |
| střecha nad 15.NP | stávající – zateplená TI tl. 60 mm | | | 0,32 | nesplňuje |
| střecha strojovny výtahů | stávající | 1,30 | 0,90 | 0,94 | splňuje |
| podlaha bytu nad venkovním prostorem | stávající | 0,24 | 0,16 | 1,84 | nesplňuje |
| podlaha bytu nad 1.NP | stávající | 0,60 | 0,40 | 1,47 | nesplňuje |
| dřevěná okna zdvojená a balkónové dveře v bytech | stávající | 1,7 | 1,2 | 2,4 | nesplňuje |
| jednoduché kovové okno prosklené jed- ním sklem ve strojovně výtahů | stávající | 3,5 | 2,3 | 5,7 | nesplňuje |
| sklobetonové konstrukce v 15.NP | stávající | | | 2,9 | splňuje |
| jednoduché kovové dveře plné v 15.NP | stávající | | | 5,7 | nesplňuje |

Vysvětlivky : CDm - cihla děrovaná metrická
TI - tepelná izolace

3.5 ZÁVĚREČNÉ ZHODNOCENÍ HOSPODÁRNOSTI NAKLÁDÁNÍ S ENERGÍÍ

Vyhodnocení hospodárnosti provozu vytápění a přípravy TV spočívá v porovnání naměřených skutečných spotřeb tepla s hodnotami výpočtovými. Skutečné spotřeby tepla na vytápění jsou ještě přepočítány na klimatické podmínky dle dlouhodobého normálu.

Tabulka 10 Zhodnocení hospodárnosti vytápění a přípravy TV

| Ukazatel | Jednotka | Rok | | |
|---|----------|-------|-------|-------|
| | | 2003 | 2004 | 2005 |
| Spotřeba tepla na vytápění | GJ/rok | 2 149 | 2 035 | 1 854 |
| Průměrná spotřeba tepla na vytápění | GJ/rok | 2 013 | | |
| Normový počet denostupňů | d.K | 3 435 | 3 435 | 3 435 |
| Skutečný počet denostupňů | d.K | 3 218 | 3 158 | 3 324 |
| Spotřeba tepla na vytápění přepočtená na normový stav | GJ/rok | 2294 | 2213 | 1916 |
| Průměrná spotřeba tepla na vytápění přepočtená na normový stav | GJ/rok | 2141 | | |
| Roční potřeba tepla pro vytápění – skutečná výpočtová hodnota | GJ/rok | 1 953 | 1 953 | 1 953 |
| Rozdíl mezi spotřebou tepla na vytápění přepočtenou na normový stav a skutečnou výpočtovou hodnotou | GJ | 341 | 261 | -37 |
| | % | 14,9 | 11,8 | -1,9 |
| Spotřeba tepla na přípravu TV | GJ/rok | 662 | 718 | 703 |
| Průměrná spotřeba tepla na přípravu TV | GJ/rok | 694 | | |
| Teoretická potřeba tepla na přípravu TV | GJ/rok | 756 | 756 | 756 |
| Rozdíl mezi spotřebou tepla na přípravu TV a teoretickou potřebou tepla na přípravu TV | GJ | -93 | -38 | -53 |
| | % | -14,1 | -5,3 | -7,5 |

Hodnoty skutečné spotřeby tepla na vytápění v roce 2005 dobře koresponduje s hodnotou výpočtovou (rozdíly jsou menší než $\pm 10\%$). V letech předchozích se vyšší spotřebou projevila absence termostatických ventilů. Výpočtová potřeba tepla na přípravu TV je dokonce podstatně vyšší než hodnoty skutečné.

Pro použití ke specifikaci energetických úspor je model možno pokládat za dostatečně přesný.

Vyčíslení výše dosažitelných energetických úspor po realizaci námi navrhovaných opatření jsou uvedeny v *Tabulce - Upravená energetická bilance*.

**Tabulka 11 Zhodnocení stavebních konstrukcí dle požadavků
ČSN 73 0540-2**

| Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² .K)] | | | | | |
|---|---|-----------------------|------------|--------------------------|----------------------------|
| druh konstrukce | stav konstrukce | normová hodnota U_N | | hodnota U vypočtená | požadavky ČSN 73 0540-2 |
| | | požadovaná | doporučená | | |
| panel z plynosilikátu tl. 250 mm | stávající | 0,38 | 0,25 | 1,06 | nesplňuje |
| | stávající - zateplený TI tl. 60 mm v severním štítu | | | 0,43 | nesplňuje |
| | zateplený TI tl. 80 mm | | | 0,33 | splňuje |
| | zateplený TI tl. 140 mm | | | 0,22 | splňuje |
| zdivo CDm tl. 240 mm v 15.NP | stávající | 0,38 | 0,25 | 1,89 | nesplňuje |
| | zateplené TI tl. 100 mm | | | 0,34 | splňuje |
| meziokenní izolační vložka | stávající | 0,30 | 0,20 | 1,15 | nesplňuje |
| | stávající - zateplená TI tl. 60 mm v severním štítu | | | 0,44 | nesplňuje |
| zdivo z tvárnic Ytong tl. 240 mm – náhrada za MIV | zateplené TI tl. 80 mm | 0,38 | 0,25 | 0,30 | splňuje |
| | zateplené TI tl. 140 mm | | | 0,20 | splňuje |
| střecha nad 14.NP - terasa | stávající - zateplená TI tl. 60 mm | 0,24 | 0,16 | 0,32 | nesplňuje |
| střecha nad 15.NP | stávající - zateplená TI tl. 60 mm | | | 0,32 | nesplňuje |
| střecha strojovny výtahů | stávající | 1,30 | 0,90 | 0,94 | splňuje |
| podlaha bytu nad venkovním prostorem | stávající | 0,24 | 0,16 | 1,84 | nesplňuje |
| | zateplená TI tl. 160 mm | | | 0,23 | splňuje |
| | zateplená TI tl. 240 mm | | | 0,16 | splňuje |
| podlaha bytu nad 1.NP | stávající | 0,60 | 0,40 | 1,47 | nesplňuje |
| | zateplená TI tl. 40 mm | | | 0,58 | splňuje |
| | zateplená TI tl. 70 mm | | | 0,40 | splňuje |
| dřevěná okna zdvojená a balkónové dveře v bytech | stávající | 1,7 | 1,2 | 2,4 | nesplňuje |
| | výměna za jednoduchá dřevěná nebo plastová okna a balkónové dveře prosklené izolačním dvojsklem | | | 1,4 | splňuje |
| jednoduché kovové okno prosklené jedním sklem ve stro- jovně výtahů | stávající | 3,5 | 2,3 | 5,7 | nesplňuje |
| | výměna za jednoduché plastové okno prosklené izolačním dvojsklem | | | 2,3 | splňuje |
| sklobetonové konstrukce v 15.NP | stávající | 3,5 | 2,3 | 2,9 | splňuje |
| jednoduché kovové dveře plné v 15.NP | stávající | | | 5,7 | nesplňuje |
| | výměna za kvalitnější | | | 2,3 | splňuje |

Vysvětlivky :

| | |
|-----|------------------------------|
| CDm | - cihla děrovaná metrická |
| MIV | - meziokenní izolační vložka |
| TI | - tepelná izolace |

4.3 ZHODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH OPATŘENÍ A SESTAVENÍ VARIANT

Tabulka 12 Přehled a hodnocení jednotlivých navrhovaných opatření

| Č. opatření | Název opatření | Celkové výdaje | Výdaje na energet. úsporný projekt | Roční úspory | | | | Prostá doba návratnosti |
|---|---|----------------|------------------------------------|----------------|----------------|-----------------------|---------------|-------------------------|
| | | | | Úspora energie | Úspora energie | Úspora provoz. výdajů | Úspora celkem | |
| | | | | GJ/rok | tis. Kč/rok | | roky | |
| Navržená úsporná opatření | | | | | | | | |
| 1 | Zateplení obvod. pláště tep. izolací tl. 80 a 100 mm a náhrada MIV | 3 156,53 | 2 209,57 | 352,92 | 134,11 | 22,10 | 156,20 | 14,15 |
| 2 | Zateplení obvod. pláště tep. izolací tl. 80, 100 a 140 mm a náhrada MIV | 4 035,73 | 2 825,01 | 422,63 | 160,60 | 28,25 | 188,85 | 14,96 |
| 3 | Zateplení podlah bytů nad 1.NP a nad venk. prostorem tep. izolací tl. 40 a 160 mm | 228,93 | 183,15 | 40,01 | 15,20 | 0,46 | 15,66 | 11,69 |
| 4 | Zateplení podlah bytů nad 1.NP a nad venk. prostorem tep. izolací tl. 70 a 240 mm | 255,59 | 166,13 | 45,94 | 17,46 | 0,51 | 17,97 | 9,25 |
| 5 | Výměna oken a balkonových dveří v bytech | 3 946,57 | 2 565,27 | 514,14 | 195,37 | 39,47 | 234,84 | 10,92 |
| 6 | Výměna výplní otvorů v nebyt. prost. v 15.NP | 59,10 | 50,23 | 14,97 | 5,69 | 0,59 | 6,28 | 8,00 |
| 7 | Úprava topné plochy | 69,00 | 69,00 | - | - | - | - | - |
| 8 | Instalace regulačního uzlu na patu domu | 228,00 | 216,60 | 55,23 | 20,99 | - | 20,99 | 10,32 |
| 9 | Instalace IRC | 620,00 | 620,00 | 73,64 | 27,98 | - | 27,98 | 22,16 |
| VARIANTA 1 opatření 1, 3, 5, 6, 7, 8 | | 7 688,13 | 5 293,82 | 954,59 | 362,74 | 62,61 | 425,35 | 12,45 |
| VARIANTA 2 opatření 2, 4, 5, 6, 7, 8 | | 8 593,99 | 5 892,25 | 1 027,84 | 390,58 | 68,82 | 459,40 | 12,83 |

Z jednotlivých opatření podrobně popsanych v kapitolách 4.1 a 4.2, byly sestaveny dvě varianty vedoucí ke snížení spotřeby energetické náročnosti budovy. Tyto varianty jsou v následujících kapitolách posouzeny z hlediska energetického a ekonomického - pouze tyto hodnoty lze v rámci komplexního posouzení plně garantovat. Úpravy ve stavební části nepřinesou plné úspory bez souvisejících úprav ÚT. Hodnoty úspor energie včetně prosté doby návratnosti dílčích opatření jsou proto pouze orientační.

Poznámky:

- ceny jsou uváděny s 5% DPH
- pro výpočet dílčích návratností je uvažováno s cenou tepla 380,- Kč/GJ
- opatření č.9 (systém IRC) nebylo zahrnuto do variant z důvodů vysoké doby návratnosti přesahující dobu životnosti

4.4 ENERGETICKÉ VYHODNOCENÍ OBJEKTU

Navrhované varianty :

1. varianta opatření č. 1, 3, 5, 6, 7, 8

2. varianta opatření č. 2, 4, 5, 6, 7, 8

Energetická náročnost - potřeba tepla na vytápění objektu je vypočtena **denostupňovou** metodou a je podrobně uvedena v následujících tabulkách :

- è pro **skutečné okrajové podmínky** (vnitřní teplotu a skutečnou délku otopného období) jsou hodnoty uvedeny v Tabulce 17 (teoretická výpočtová hodnota) a v Tabulce 18 (výpočtová hodnota se započítáním omezujících vlivů) pro stávající stav a pro jednotlivé varianty opatření
- è pro **průměrné klimatické podmínky na území ČR** (§3, odst.2 Vyhl. č.291/2001 Sb.) jsou hodnoty uvedeny v Tabulce 20 (teoretická výpočtová hodnota) a v Tabulce 21 (výpočtová hodnota se započítáním omezujících vlivů) pro stávající stav a pro jednotlivé varianty opatření
Energetická náročnost na vytápění budovy stanovená na základě průměrných klimatických podmínek slouží k porovnání s normovou hodnotou – měrnou spotřebou tepla e_v [kWh.m⁻³] danou Vyhláškou č. 291/2001 Sb. Budova je tedy hodnocena za navzájem srovnatelných podmínek s ostatními budovami na území ČR.

Upravená energetická bilance pro výpočtové hodnoty skutečných okrajových podmínek se započítáním omezujících vlivů pro stávající stav a pro jednotlivé varianty opatření je provedena v Tabulce 19. Z tabulky vyplývá, že po realizaci navrhovaných opatření dle části 4.1 a 4.2 tohoto auditu bude celkově dosaženo :

- v 1. variantě 35,5 % úspor energie
- ve 2. variantě 38,2 % úspor energie

vzhledem ke stávajícímu stavu.

Vyhodnocení **měrné tepelné spotřeby na vytápění a klasifikace tepelné náročnosti budov** dle ČSN 73 0540-4 pro objekt pro stávající stav a pro jednotlivé varianty opatření je uvedeno v Tabulce 22.

Toto vyhodnocení je provedeno pro průměrné klimatické podmínky na území ČR (§3, odst.2 Vyhlášky č. 291/2001 Sb.).

Tabulka 13 Upravená energetická bilance

| Řádek | Hodnota | | | Jednotka | Význam |
|-------|---------------|--------------|--------------|------------|--|
| | stávající | 1. varianta | 2. varianta | | |
| 1 | 1 953 | 998 | 925 | GJ/rok | Roční potřeba tepla – skutečná výpočtová hodnota |
| 2 | 742,0 | 379,3 | 351,4 | tis.Kč/rok | Náklady při ceně 380,- Kč/GJ |
| 3 | - | 955 | 1 028 | GJ/rok | Úspora ÚT |
| 4 | 694 | 694 | 694 | GJ/rok | Průměrná potřeba tepla na přípravu TV |
| 5 | 263,8 | 263,8 | 263,8 | tis.Kč/rok | Náklady při ceně 380,- Kč/GJ |
| 6 | - | 0 | 0 | GJ/rok | Úspora TV |
| 7 | 11 282 | 11 282 | 11 282 | kWh/rok | Průměrná potřeba elektrické energie |
| 8 | 49,6 | 49,6 | 49,6 | tis.Kč/rok | Náklady při ceně 4,4 Kč/kWh |
| 9 | 2 688 | 1 733 | 1 660 | GJ/rok | Celková spotřeba energie (řádek 1 + 4 + 7) |
| 10 | 1055,5 | 692,7 | 664,9 | tis.Kč/rok | Celkové náklady (řádek 2 + 5 + 8) |
| 11 | - | 955 | 1 028 | GJ/rok | Celkové úspory energie (řádek 3 + 6) |
| 12 | - | 35,5 | 38,2 | % | Celkové úspory energie |
| 13 | - | 362,7 | 390,6 | tis.Kč/rok | Celkové úspory nákladů |

**Tabulka 14 Měrná spotřeba tepla na vytápění dle Vyhlášky č. 291/2001 Sb.
a stupeň tepelné náročnosti budov STN dle ČSN 73 0540-4**

| Symbol | Hodnota | | | Jedn. | Význam |
|----------------------------------|------------------------|-------------|-------------|-----------------------|--|
| | stávající | 1. varianta | 2. varianta | | |
| V | 11 501,0 | | | m ³ | Objem vytápěné zóny budovy |
| A | 3 388,4 | | | m ² | Celková plocha ochlazovaných konstrukcí - systémová hranice budovy |
| A/V | 0,295 | | | 1/m | Faktor tvaru budovy |
| | | | | | |
| e _{VN} | 28,3 | | | kWh/m ³ | Požadovaná hodnota měrné spotřeby tepla při vytápění |
| e _V | 43,8 | 21,0 | 19,1 | kWh/m ³ | Měrná spotřeba tepelné energie za otopné období |
| e _V ≤ e _{VN} | nesplňuje | splňuje | splňuje | - | Požadavky Vyhlášky č.291/2001 Sb. |
| | | | | | |
| U _{em,N,rq} | 0,809 | | | W/(m ² .K) | Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 |
| U _{em} | 1,316 | 0,675 | 0,600 | W/(m ² .K) | Průměrný součinitel prostupu tepla |
| STN | 163 | 83 | 74 | % | Stupeň tepelné náročnosti budovy dle ČSN 73 0540 |
| STN ≤ 100% | nesplňuje | splňuje | splňuje | - | Požadavky dle ČSN 73 0540 |
| - | G | D | C | - | Klasifikace tepelné náročnosti dle ČSN 73 0540 |
| - | mimořádně nevyhovující | vyhovující | úsporná | - | Slovní klasifikace budovy |

6 EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ

6.1 ROČNÍ PŘÍNOSY A ZMĚNY PENĚŽNÍHO TOKU ENERGETICKY ÚSPORNÉHO PROJEKTU

Tabulka 15 Ekonomické vyhodnocení

| Význam | Symbol | 1. varianta | 2. varianta | Jednotka |
|---|----------|----------------|----------------|----------|
| Celkové výdaje na energeticky úsporný projekt | IN | 5 293,8 | 5 892,2 | tis. Kč |
| Úspora energie | - | 954,6 | 1 027,8 | GJ |
| Úspora energie | - | 362,7 | 390,6 | tis. Kč |
| Úspora provozních výdajů | - | 62,6 | 68,8 | tis. Kč |
| Roční úspory projektu celkem | CF | 425,4 | 459,4 | tis. Kč |
| Doba hodnocení | - | 30,0 | 30,0 | roky |
| Diskont | r | 5% | 5% | - |
| $\sum_{t=1}^{30} \frac{CF_t}{(1+r)^t}$ | - | 6 538,7 | 7 062,0 | tis. Kč |
| Prostá doba návratnosti | T_s | 12,4 | 12,8 | roky |
| Reálná doba návratnosti | T_{sd} | 20,0 | 21,0 | roky |
| Čistá současná hodnota | NPV | 1 244,9 | 1 169,8 | tis. Kč |
| Vnitřní výnosové procento | IRR | 6,97% | 6,67% | - |
| Projekt je : | - | ziskový | ziskový | - |

V ekonomickém vyhodnocení jsou použity náklady na energeticky úsporný projekt a jsou definovány jako celkové výdaje snížené o náklady na neprovedenou údržbu. Náklady jsou uváděny s 5% DPH.

Poznámka : Celkové výdaje a výdaje na energeticky úsporný projekt pro jednotlivá opatření i sestavené varianty jsou podrobně uvedeny v odst. 4.3 v Tabulce - Přehled a hodnocení jednotlivých navrhovaných opatření.

7 VYHODNOCENÍ Z HLEDISKA OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Řešený bytový dům je zásoben teplem z teplárny. Používaným palivem je černé energetické práškové uhlí (fluidní spalování) o průměrné výhřevnosti 21,9 MJ/kg. Snížením potřeby tepla dojde ke snížení emisí škodlivých látek do ovzduší, hodnoty jsou uvedeny v následujících tabulkách:

| | | |
|--------------------------|-------|--------|
| Stávající stav (průměr): | 2 647 | GJ/rok |
| 1. varianta : | 1 692 | GJ/rok |
| 2. varianta : | 1 619 | GJ/rok |

Tabulka 16 Environmentální vyhodnocení – zatížení životního prostředí

| Opatření | Znečišťující látka | | | | |
|----------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|---------------|----------------------------|
| | tuhé látky [t/rok] | SO ₂ [t/rok] | NO _x [t/rok] | CO [t/rok] | CO ₂ [t/rok] |
| Stávající stav | 0,1238 | 0,0185 | 1,0928 | 0,0607 | 242,73 |
| 1.varianta | 0,0792 | 0,0118 | 0,6987 | 0,0388 | 155,19 |
| 2.varianta | 0,0758 | 0,0113 | 0,6684 | 0,0371 | 148,47 |

Tabulka 17 Environmentální vyhodnocení – přínos jednotlivých variant vůči stávajícímu stavu

| Opatření | Znečišťující látka | | | | |
|------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|---------------|----------------------------|
| | tuhé látky [t/rok] | SO ₂ [t/rok] | NO _x [t/rok] | CO [t/rok] | CO ₂ [t/rok] |
| 1.varianta | 0,0447 | 0,0067 | 0,3941 | 0,0219 | 87,54 |
| 2.varianta | 0,0481 | 0,0072 | 0,4243 | 0,0236 | 94,25 |

8.3 NÁVRH OPTIMÁLNÍ VARIANTY ENERGETICKY ÚSPORNÉHO PROJEKTU

S ohledem na provedené energetické a ekonomické vyhodnocení navržených variant doporučujeme realizovat **1. variantu**, která spočívá v uplatnění **opatření č. 1, 3, 5, 6, 7, 8**.

Opatření ve stavební části :

- zateplení obvodového pláště tep. izolací tl. 80 mm - *opatření č. 1*
- zateplení obvodového pláště 15.NP nad terasou tep. izolací tl. 100 mm - *opatření č. 1*
- vyzdívky z tvárnic Ytong tl. 240 mm s tep. izolací tl. 80 mm (náhrada za MIV) - *opatření č. 1*
- zateplení podlah bytů nad venkovním prostorem tep. izolací tl. 160 mm - *opatření č. 3*
- zateplení podlah bytů nad 1.NP tep. izolací tl. 40 mm - *opatření č. 3*
- výměna výplní otvorů v bytech $U \leq 1,4 \text{ W.m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ - *opatření č. 5*
- výměna výplní otvorů v nebytových prostorech v 15.NP $U \leq 2,3 \text{ W.m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ - *opatření č. 6*

v TZB :

- úprava topné plochy - *opatření č. 7*
- instalace regulačního uzlu na patu domu - *opatření č. 8*
- dodržení správných zásad provozu a uplatňování energetického manažerství

8.5 POSOUZENÍ VYUŽITÍ OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

Vzhledem k tomu, že se objekt nachází v městské zástavbě plně zásobované ze systému CZT s přímou návazností na okolní domy, není v současném legislativním a ekonomickém prostředí reálné uvažovat změnu stávajícího způsobu zásobení energií a instalovat jakékoliv jiné zdroje energie pro vytápění nebo ohřev teplé vody.

Jedinou reálnou možností je doplňková příprava teplé vody pro letní a částečně přechodné období ze solárního systému. Zjednodušeně lze opatření vyhodnotit takto:

- investiční náklady: 1 600 tis. Kč (vč. 5% DPH);
- životnost zařízení: max. 18 let
- roční pokrytí potřeby tepla: 30%, tj. $0,3 \times 694 = 208 \text{ GJ}$;
- roční úspora provozních nákladů: $208 \text{ GJ} \times 380 \text{ Kč/GJ} = 79,1 \text{ tis. Kč/rok}$
- prostá návratnost: 20,2 let.

Je zřejmé, že prostá návratnost je zatím delší, než životnost zařízení pro solární ohřev TV. V současných podmínkách tedy není ekonomické uvedené zařízení instalovat (bez případné podpory státu), proto se v celkovém vyhodnocení neuvažuje.

8.6 EVIDENČNÍ LIST AUDITU

| | | | | | |
|--|---|----------|--|--------|-----|
| Předmět EA | Bytový dům k.s. V-OS | | | | |
| Adresa | XXX | | | | |
| Zadavatel EA | XXX | Zástupce | XXX | | |
| Adresa zadavatele | XXX | | | | |
| Telefon | XXX | Fax | --- | E-mail | --- |
| Charakteristika předmětu EA | <p>Bytový dům byl realizován v konstrukční soustavě V-OS v roce 1968. Jedná se o samostatně stojící věžový dům s technickým suterénem a 15 nadzemními podlažími s 67 bytovými jednotkami a dvěma výtahy. V 1.NP, které zabírá menší půdorysnou plochu, jsou prostory společného domovního vybavení. Bytové jednotky jsou umístěny v předsazeném 2. až 14.NP po 5 bytech, v 15 NP jsou 2 bytové jednotky, společenská místnost, sklady a strojovna výtahů. Schodiště s výtahy je situováno uprostřed půdorysu bez přímého denního osvětlení. Objekt je ukončen ve třech výškových úrovních – střecha nad 14.NP, střecha nad 15.NP a střecha nad strojovnou výtahů a schodištěm. Východní a západní průčelí je tvořeno podélnými pásy parapetů a oken s meziokenními vložkami. Střední části štítů jsou členěny svislými pásy balkonů. Vstup do objektu je orientován k východu. Konstrukční soustava V-OS je montovaný železobetonový skelet s monolitickým železobetonovým jádrem. Sloupy vel. 600 x 400 mm v modulové síti 4,55 m a 4,8 m x 6,3 m a 6,35 m. Konstrukční výška podlaží je 2,8 m. Obvodový plášť je z plynosilikátových panelů tl. 250 mm $U = 1,06$, severní štít dodatečně zateplený kontaktním systémem s tep.izolací tl. 60 mm $U = 0,43 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$. Střechy nad 14. a 15.NP jednoplašťové ploché, dodatečně zateplené extrud. polystyrénem tl. 60 mm $U = 0,32 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$. Podlaha bytu nad 1.NP $U = 1,47 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$, podlaha bytu nad venk. prostorem $U = 1,84 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$. V bytech jsou osazena dřevěná zdvojená okna, balkónové dveře a meziokenní izolační vložky. V 15.NP jsou osazeny kovové dveře jednoduché plně, sklobetonové konstrukce a ve strojovně výtahů kovové okno jednoduché prosklené jedním sklem.</p> | | | | |
| Výchozí stav | | | | | |
| Stručný popis energetického hospodářství (vč. budov) | <p>Bytový dům je napojen na předávací stanici distributora tepla. Do domu je přiveden čtyřtrubkový (šestitrubkový – 2 tlaková pásma TV) rozvod – centrálně ekvitermně regulovaná topná větev ÚT a rozvod teplé užitkové vody (TV) s cirkulací. Ve strojovně v technickém suterénu je umístěn napojovací uzel pro dům – s měřicem tepla pro vytápění. Vlastní otopná soustava v domě je původní. Hlavní horizontální souprůdý rozvod je veden v technickém suterénu. Z něj jsou vyvedeny jednotlivé stoupačky k otopným tělesům. Stoupačky jsou vedeny v domě volně. Na patách stoupaček jsou instalovány nové uzavírací a vypouštěcí armatury. Rozvody v technickém suterénu jsou opatřeny tepelnou izolací – většinou rohožemi z minerální vlny s povrchovou úpravou Fatroidem. Otopná tělesa – litinová článková – jsou umístěna většinou pod okny. Opatřena jsou ventily s termostatickými hlavici. V napojovacím uzlu domu je pro zajištění hydraulické stability otopné soustavy instalován regulátor diferenčního tlaku. Teplá voda se připravuje přímo v předávací stanici (PS) – mimo dům. V PS je umístěno i centrální cirkulační čerpadlo TV. V domě je rozvod TV a cirkulace přiveden do jednotlivých bytů. Hlavní horizontální rozvod (TV a cirkulace) je umístěn pod stropem technického suterénu. Stoupačky do bytů jsou vedeny instalačními jádry. Rozvody TV a cirkulace byly v domě rekonstruovány v průběhu 90. let a jsou provedeny z plastového potrubí. Rozvody jsou opatřeny tepelnou izolací. Elektroinstalace domu byla již rekonstruována a je provedena dle současných předpisů. V domě jsou dva částečně rekonstruované výtahy. Odvětrány jsou sanitární centra bytů, nuceně, nad střechu. Zemní plyn je do domu zaveden, je používán pro přípravu pokrmů. Plynoinstalace je původní.</p> | | | | |
| Vlastní energetický zdroj | Instal. tep. výkon (MW) | | Instal. el. výkon (MW) | | |
| | X | | X | | |
| Typ energosoustrojí (protitlaká, odběrová, kondenzační, spalovací, vodní, větrná turbína, spalovací motor, atd.) | | | X | | |
| Teplota | Výroba ve vlastním zdroji (GJ/r) | | X | | |
| | Nákup (GJ/r) | | 2 141 vytápění 694 ohřev TV | | |
| | Prodej (GJ/r) | | X | | |
| Elektřina | Výroba ve vlastním zdroji (MWh/r) | | X | | |
| | Nákup (MWh/r) | | 11,3 | | |
| | Prodej (MWh/r) | | X | | |
| Spotřeba paliv a energie (GJ/r) | 2 876 | | z toho přímá technologická spotřeba (GJ/r) | | X |

| Spotřebič energie | Příkon (tep. ztráta) (kW) | Spotřeba energie (GJ/r) | Nositel energie |
|------------------------------------|--|----------------------------|-----------------|
| vytápění bytového domu | 248,1 | 1 953 | CZT |
| ohřev TV pro dům | | 694 | CZT |
| elektro – spol. prostory | | 40,6 | SME |
| Energeticky úsporný projekt | | | |
| Stručný popis doporučené varianty | Opatření ve stavební části : <ul style="list-style-type: none"> - zateplení obvodového pláště tep. izolací tl. 80 mm - <i>opatření č. 1</i> - zateplení obvodového pláště 15.NP nad terasou tep. izolací tl. 100 mm - <i>opatření č. 1</i> - vyzdívky z tvárnic Ytong tl. 240 mm s tep. izolací tl. 80 mm (náhrada za MIV) - <i>opatření č. 1</i> - zateplení podlah bytů nad venkovním prostorem tep. izolací tl. 160 mm - <i>opatření č. 3</i> - zateplení podlah bytů nad 1.NP tep. izolací tl. 40 mm - <i>opatření č. 3</i> - výměna výplní otvorů v bytech $U \leq 1,4 \text{ W.m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ - <i>opatření č. 5</i> - výměna výplní otvorů v nebytových prostorech v 15.NP $U \leq 2,3 \text{ W.m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ - <i>opatření č. 6</i> | | |
| | v TZB : <ul style="list-style-type: none"> - úprava topné plochy - <i>opatření č. 7</i> - instalace regulačního uzlu na patu domu - <i>opatření č. 8</i> - dodržení správných zásad provozu a uplatňování energetického manažerství | | |

| | | | | | |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------|----------------|
| Investiční náklady (tis. Kč) | 5 293,8 | z toho TZB (tis. Kč) | | 285,6 | |
| Konečná spotřeba paliv a energie | před realizací projektu | | po realizaci projektu | | |
| | energie (GJ/r) | náklady (tis.Kč/r) | energie (GJ/r) | náklady (tis.Kč/r) | |
| | 2 688 | 1 055,5 | 1 733 | 692,7 | |
| Potenciál energetických úspor | GJ/r | | MWh/r | | |
| | 955 | | 265,2 | | |
| Environmentální přínosy | | | | | |
| Znečišťující látka | Výchozí stav (t/r) | | Stav po realizaci (t/r) | | Rozdíl (t/r) |
| Tuhé látky | 0,1238 | | 0,0792 | | 0,0447 |
| SO2 | 0,0185 | | 0,0118 | | 0,0067 |
| NOx | 1,0928 | | 0,6987 | | 0,3941 |
| CO | 0,0607 | | 0,0388 | | 0,0219 |
| CO2 | 242,73 | | 155,19 | | 87,54 |
| Ekonomická efektivnost | | | | | |
| Cash - Flow projektu (tis. Kč/r) | 425,4 | | Doba hodnocení (roky) | | 30 |
| Prostá doba návratnosti (roky) | 12,4 | | Diskont (%) | | 5% |
| Reálná doba návratnosti (roky) | 20,0 | NPV (tis. Kč) | | 1244,9 | IRR (%) 6,97% |
| | | | | | |
| Energetický auditor | Ing. Miroslav Škarpa | | Č. osvědčení | | 012 – 8.2.2002 |
| Podpis | | | Datum | | |