



EXTERNALITY
ÚSPOR ENERGIE

VUPEK – ECONOMY, spol. s r.o.

Anotace

Předkládaná práce byla zpracována na základě smlouvy mezi ČEA (zadavatel) a VUPEK - ECONOMY spol. s r.o (zpracovatel) č. 8105 – ČEA- 2000.

Účelem práce bylo zhodnotit přínos realizace realizovaných projektů úspory paliv a energie z hlediska jejich přínosu k ochraně životního prostředí. Byl vybrán soubor 13 projektů realizovaných v letech 1997 až 1999. Z tohoto souboru bylo vytipováno 9 „technologií“ úspor paliv a energie a hodnocena jejich ekologická efektivnost cestou úspory tzv. externalit. Vzhledem k rozsáhlosti a novosti problematiky lze předkládanou práci považovat za úvod do velmi rozsáhlé a komplexní problematiky, sledujícím nejvýznamnější body problematiky.

Z hlediska výsledků ekologické efektivnosti projektů úspory paliv a energie se z opakovaně vyskytujících se technologií jako nejefektivnější ukázaly regulace ústředního topení a rekonstrukce otopové soustavy. Naopak jako málo efektivní se ukázalo zateplení objektu a tepelná izolace pláště, nástavba a zateplení.

K hodnocení přínosu v oblasti úspory paliv a energie z hlediska externalit byl aplikován a dopracován metodický a kriteriální aparát zpracovaný pro potřeby MŽP v letech 1998-9.

OBSAH

ÚVOD

I. ČÁST

1. Rozbor pojmů a zhodnocení metodického přístupu v projektu
2. Základní metody oceňování netržních funkcí životního prostředí
3. Návrh metodiky kvantifikace externalit
4. Oblasti ke kvantifikaci externalit
5. Negativní externality z energetických činností
6. Pozitivní externality
7. Nedořešené problémy
 - 7.1. Externality dovozových paliv
 - 7.2. Externality úsporných opatření

II. ČÁST

1. Stanovení hodnoty negativních externalit
 - 1.1 Vyčíslení hodnot negativních externalit jednotlivých škodlivin
 - 1.2 Varianty výpočtů výše externalit
2. Popis realizovaných projektů
3. Výše externalit
4. Vyhodnocení výsledků
 - 4.1. Vyhodnocení ekologické efektivity
 - 4.2. Vyhodnocení energetické efektivity
 - 4.3. Vyhodnocení celkové efektivity
5. Závěry a doporučení

Doporučení

LITERATURA

Tabulkové a grafické přílohy

Úvod

Metodika a praxe vyhodnocování přínosů a efektivnosti projektů úspory paliv a energie z hlediska ekonomických a energetických přínosů je běžně zvládnutá. Tato propracovanost zatím chybí hlediskům ekologickým. Cílem studie bylo, v souladu se zadáním, rozšíření pohledu na projekty úspor energie o hlediska ekologická. Tato problematika je nová a zpracovatelé studie upozorňují na dosud malé zmapování oblasti vyhodnocování efektivnosti realizovaných projektů úspory paliv a energie, z hlediska přínosu k ochraně životního prostředí.

Účelem této studie bylo:

- vytýčit hlavní směry zkoumání dané problematiky,
- ukázat na slabá, málo zmapovaná místa v přístupech k řešení,
- provést několik demonstračních propočtů na vybraných projektech,
- rámcově formulovat zevšeobecnění a doporučení.

Pro modelové ověření přístupů k vyhodnocení efektivnosti projektů úspor paliv a energie z hlediska jejich přínosu k ochraně životního prostředí, bylo ČEA – zadavatelem projektu, vybráno celkem 16 projektů úspory paliv a energie, realizovaných v letech 1997 až 1999.

Z těchto realizovaných projektů bylo pro vyhodnocení vybráno 13 projektů, které uvádějí informace, potřebné k hodnocení dopadů, přínosů na životní prostředí tj:

- a) vyčíslují spotřebu paliv a energie před a po realizaci, respektive úspory paliv a energie vzniklé realizací projektů,
- b) vyčíslují ekonomickou stránku, která zahrnuje investiční prostředky, vynaložené na realizaci projektů.

Tři další předané projekty jsou komplexního charakteru, tj. kromě realizace úspory paliv a energie zahrnují též rozšíření objektu (např. nástavbu), bez dostatečně hlubokého rozčlenění informací. Tyto projekty nebyly proto do hodnocení zahrnuty.

Při vyhodnocování realizovaných projektů úspory paliv a energie byla jako hlavní kritérium vzata efektivnost vynakládaných prostředků. Bylo zkoumáno, kolik Kč ekonomických a ekologických přínosů bylo získáno z 1 Kč vynakládaných prostředků. Při vyhodnocování efektivnosti realizovaných projektů byla hodnocena jen prostá efektivnost vynakládaných prostředků, jako technicko-ekonomický ukazatel. Nebyla zkoumána finančně ekonomická stránka financování realizovaných projektů. Finančně ekonomická stránka je závislá na způsobu financování (vlastní prostředky, úvěr, dotace) a úrovni hodnot finančních nástrojů (úrok, diskont, apod.). Je většinou individuálním parametrem každého projektu.

Soubor 13 realizovaných projektů technologií není příliš velký na to, aby bylo možno kategoricky vynášet obecně platné soudy. V každém případě lze uvedených 13 projektů považovat za dostatečně veliký soubor na ověření pracovní metodiky a zjištění trendů.

Při vyhodnocování efektivnosti realizovaných projektů úspory paliv a energie z hlediska přínosu k ochraně životního prostředí se autoři zaměřili zejména na ty zdroje poškozování životního prostředí, které jsou považovány za rozhodující a jsou též informačně dostupné. Při zpracování studie autoři vycházeli ze získané dokumentace o realizovaných projektech, bez dalšího šetření.

I. ČÁST

V této části je pojednáno o některých teoretických a metodických otázkách vzniku a působení environmentální kategorie „externality“.

Úspory paliv a energie mají nepochybně dvě stránky:

1. ekonomickou stránku, která vyjadřuje efektivnost investice do oblasti úspor v současném nákladově cenovém systému. Tato stránka je dostatečně propracovaná,
2. ekologicko - ekonomickou stránku, která vyjadřuje efektivnost investice do oblasti úspor, případně do záměny paliva, projevující se v nižším ekologickém zatížení přírody, jinak řečeno v nižším čerpání environmentálních služeb a zdrojů, a to uvedeno v ekonomickém vyjádření, tj v penězích, což umožňuje vzájemně porovnávání.

Právě tato druhá stránka je předmětem předkládané studie. Ve studii je popsán a kvantifikován, vedle primárního efektu, též dodatečný efekt, vznikající úsporou environmentálních služeb a zdrojů. Tento dodatečný efekt je nový a do současného nákladově cenového systému zatím nevstupuje.

Negativní externality, tedy dosud nezpoplatňované škody na životním prostředí, vznikají v různé míře při každém energetickém procesu. Při úsporách energie dochází k nižšímu čerpání environmentálních služeb a zdrojů. Jakákoliv dosažená úspora energie znamená i snižování zátěže životního prostředí. Ve zjišťování rozdílů negativních externalit před akcí zaměřenou na dosažení úspor energie a po realizaci této akce spočíval přístup zpracovatelů práce při zpracování zadaného předmětu práce.

Část vznikajících škod na životním prostředí již je jako škoda uznána, škody jsou zpoplatněny na úkor nákladů znečišťovatele. Tato platba se nazývá **internalizací škody** na životním prostředí. Skutečné výše škod na životním prostředí jsou však podstatně vyšší, než jsou současné platby např. za emise do ovzduší, skladování odpadů apod.

1. Rozbor pojmů a zhodnocení metodického přístupu v projektu

Teorie ekonomické kvantifikace poškození životního prostředí, která by měla a mohla posloužit jako základ pro rozpracování speciálních metodických postupů ke kvantifikaci negativních vlivů na životní prostředí, jak v rámci jednotlivých složek, tak na makro i mikroúrovni posuzovaných problémů, je stále ve stádiu tvorby v ČR i v mezinárodním měřítku.

Z hlediska základních pojmů je značným omezením rozsahu zpracovatelnosti nutnost pojem škod redukovat pouze na antropogenní vztahy mezi původcem škody a poškozeným.

Poškozením zde chápeme celou širokou oblast **škod na ekosystémech**, vznikajících danému subjektu (rozuměj člověku, fyzické či právnické osobě).

Někdy se vyskytující antropocentrické zúžení pojmu škoda pouze na vztah mezi lidmi zahrnuje zejména škody na zdraví lidí a opomíjí škody na zdraví ekosystémů.

Analýza negativních EXTERNALIT se soustřeďuje na oblast škod a újmy na ekosystémech, a to bez ohledu na vlastnické vztahy. Újmy na ekosystémech však vznikají i na těch objektech, které nikdo nevlastní. Typickým příkladem je ovzduší.

V jistém smyslu jsou externality EXTERNÍMI NÁKLADY právě proto, že nevstupují do nákladově cenového systému.

2. Základní metody oceňování netržních funkcí životního prostředí

Většina problémů životního prostředí vzniká proto, že tržní ekonomiky zpravidla nerespektují oceňování přírody a jejím environmentálním zdrojům a službám, jinak řečeno selhávají při oceňování kvality životního prostředí (Seják a kol., 1998). Ekologické vlivy lidských rozhodnutí a ekonomických aktivit na externality (negativní externality) nejsou dosud plně vyjadřovány ani v ekonomických kalkulacích jednotlivců, ani v analýzách nákladů a výsledků veřejných projektů. Výsledkem je, že příliš mnoho lidských činností téměř bezplatně a beztestně způsobuje negativní externality, tedy škody na životním prostředí (zdraví lidí a ekosystémů).

Na druhé straně je třeba konstatovat, že ani kladné, pozitivní externality nejsou uváděny v rozsahu odpovídajícím jejich významu.

Základním předmětem oceňování netržních statků a služeb přírody podle environmentální ekonomie je určit:

- a) buď jejich celkovou ekonomickou hodnotu, jako hodnotu určité zásoby přírodního kapitálu,
- b) nebo ekonomickou hodnotu změny této zásoby (změny kvality životního prostředí), projevující se ve změně (úbytku příp. přírůstku) environmentálních služeb a zdrojů.

V obou případech je nutné začít identifikací ekologických i ekonomických služeb a funkcí, které oceňovaný environmentální zdroj poskytuje. V prvním případě oceňujeme environmentální zdroj jako zásobu přírodního kapitálu, poskytujícího užité a neužité (pasivní užité) služby. Při hodnocení škod na životním prostředí pak oceňujeme ztráty (škody) z poklesu množství a kvality služeb příslušného environmentálního zdroje.

Tyto ztráty či škody na ŽP lze hodnotit cestou např. :

1. prostřednictvím výše nákladů nutných na obnovu původní kvality zdroje (za předpokladu, že zdroj neposkytuje jedinečné a nenahraditelné služby, čili zdroj nepatří mezi kriticky ohrožený přírodní kapitál, jehož cena je infinitesimální), k nimž jsou přičítány škody na službách zdroje za období obnovy,
2. škody na kvalitě životního prostředí lze vyjadřovat nepřímo, prostřednictvím škod na zdraví a majetku lidí,
3. ocenění pomocí mezních nákladů prevence, neboli metody nákladů zabránění vzniku negativních vlivů.

K určování těchto ekonomických hodnot environmentálních statků a služeb lze v zásadě přistoupit dvojím způsobem (viz např. Turner, Pearce, Bateman, 1994):

1. prostřednictvím zjišťování ochoty lidí platit za udržení či zlepšení kvality prostředí, či prostřednictvím ochoty přijímat kompenzaci při zhoršení podmínek životního prostředí. Jde tedy o metody založené na lidských preferencích, neboli preferenční metody. Někdy se tento přístup také nazývá přístupem prostřednictvím poptávkové křivky, čili prostřednictvím měření užitku;

2. prostřednictvím expertních (nepreferenčních) přístupů (metody založené na zjišťování nákladů a rizik). Zahrnují metody nákladů obnovy, nákladů příležitosti, nákladů odvrácení a metodu funkce škod.

Metody určování ekonomických hodnot environmentálních statků a služeb lze z hlediska pohledu, proveditelnosti analýzy (jejího informačního zabezpečení a věcného rozsahu prováděných analýzy) rozdělit na 2 skupiny:

1. přímé – vyčíslují (určují) úbytek ekonomické hodnoty environmentálních statků a služeb zdroje, absolutní velikost úbytku zásoby zdroje,

2. nepřímé (zastupitelné) - vycházejí z kvantifikace nákladů na odvrácení úbytku zásoby přírodního zdroje, nákladovosti opatření na snížení jejich úrovně. Propočtení je prováděno na základě zjišťování skutečné výše nákladovosti technických opatření na snížení úrovně spotřeby jednotlivých polutantů.

DESAGREGACE SYSTÉMU NEGATIVNÍCH EXTERNALIT V ENERGETICKÉM PRŮMYSLU

Energetická činnost: výroba energie a tepla

Environmentální Služba	Složka životního prostředí					
	Horninové prostředí	Půda	Voda	Ovzduší	Eko-systémy	Krajina
Zásobárna přírodních zdrojů						
Systém podpory Života						
Asimilační kapacita pro odpady						
Množina krajinných Prvků						

Tmavší pole vyznačují složky životního prostředí ve kterých dochází k význačnému negativnímu ovlivňování životního prostředí výrobou energie a tepla.

3. Návrh metodiky kvantifikace externalit

Metodika kvantifikace negativních vlivů na ŽP vychází z kritické analýzy dosavadních publikovaných přístupů. V další práci budeme aplikovat zejména:

- a) hodnocení mezních nákladů cestou prevence,
- b) určování těchto ekonomických hodnot prostřednictvím expertních přístupů,
- c) metodou určování ekonomických hodnot u nepřímých, zastupitelných vlivů.

Definování environmentálních statků

Obsahem tohoto kroku je definování složek životního prostředí a jimi poskytovaných environmentálních statků. Definování složek životního prostředí umožní následné kvantifikace jejich poškození, umožní zhodnotit dosavadní internalizaci nákladů, stanovit externality a navrhnout strategii jejich objektivizované internalizace.

Uvedené složky životního prostředí jsou opřeny o jejich vymezení v duchu zákona č. 17/92 Sb. o životním prostředí, který pod složkami životního uvádí: **ovzduší, vodu, horniny, půdu, ekosystémy**, organismy a energii (zde neuvažujeme samostatně organismy a energii, které chápeme jako charakteristiky ekosystémů).

V teoretických pracích je též používáno i následující vymezení součástí životního prostředí, podle kterého přírodu a její zdroje můžeme v zásadě rozdělit na dvě hlavní skupiny:

- **přírodní zdroje**, vyskytující se na zemském povrchu nebo pod tímto povrchem (půda, vody, lesy, ložiska nerostů), které byly přinejmenším v tržních ekonomikách po staletí využívány jako ekonomické statky s kladnou peněžní cenou,
- **environmentální zdroje**, které slouží jako prostředí a zdroj udržování života, (čisté ovzduší, oceány, sluneční svit, genetická pestrost rostlinných i živočišných druhů a veškeré vazby mezi nimi, ale také původní přírodní části území s přirozenými formami života (mokřady či vodní ekosystémy, lesní ekosystémy, ap.). Tyto přirozené zdroje přírody, které ve většině případů zůstávají či až donedávna zůstávaly mimo rámec ekonomického systému a jsou využívány nejčastěji jako bezplatné a volně přístupné zdroje (veřejné statky), můžeme označit jakožto environmentální zdroje (přirozené životní prostředí a jeho kvalita).

Obecně lze tyto přírodní a environmentální zdroje nazývat **přírodními statky**.

4. Oblasti ke kvantifikaci externalit

Zpravidla se uvádí, že získávání a výroba energie a tepla jakýmkoliv způsobem je spojeno s celou škálou negativních externích vlivů. Je řada možností popisů těchto negativních externích vlivů. Dále uvádíme jeden možný, poněkud popisnější výčet. Jednotlivé body se z praktického hlediska kvantifikací účelově spojují.

Oblasti možné kvantifikace externalit spočívají např.:

1. v narušení ekologické rovnováhy území,
2. v zábořích zemědělského a lesního půdního fondu,
3. v destrukci, degradaci a kontaminaci půd,
4. v narušení hydrologického a hydrogeologického režimu podzemních vod,

5. v kontaminaci podzemních i povrchových vod,
6. v narušení, či znehodnocení charakteru krajiny,
7. ve změně mikroklimatu,
8. ve snížení kvality bydlení a snížení hodnoty nemovitostí,
9. v ovlivnění ovzduší,
10. v ovlivnění hlukového pozadí,
11. v ovlivnění hospodářské činnosti v nejbližším okolí,
12. ve vlivu na možnou změnu klimatických podmínek,
13. ve zvýšení intenzity dopravy a změnách infrastruktury,
14. v omezení možností rekreačního využití lokality.

Jde o komplexní pojetí problematiky z hlediska celého palivo energetického průmyslu.

Poněkud systematičtější výčet je výčet ve výše uvedené tabulce DESAGREGACE SYSTÉMU NEGATIVNÍCH EXTERNALIT V ENERGETICKÉM PRŮMYSLU, který byl dále autory studie aplikován.

Velmi významná je implementace (vnesení) souboru negativních externích vlivů do výroby energie z vstupních surovin (paliv a ostatních minerálních surovin) při výrobě elektrické energie a tepla.

5. Negativní externality z energetických činností

Z vlastních energetických činností vznikají životnímu prostředí následující negativní externality:

1. Negativní dopady emisí do ovzduší:

- a) plynné a tuhé emise: SO₂, NO_x, CO, CH, TZL. Tyto emise lze nazvat klasické. V současné době jsou v ČR široce „obslouženy“ ekologickou legislativou, jsou stanoveny limity, poplatky apod. Na problematiku vzniku a internalizace externích nákladů této skupiny plynných a tuhých emisí bude dále zaměřena hlavní pozornost řešení úkolu,
- b) plynné emise CO₂, tvoří zvláštní skupinu. Tyto plynné emise nejsou v současné době v ČR „obslouženy“ ekologickou legislativou. Ovšem tvoří základ pro široce diskutovanou „Uhlíkovou daň“. Externí náklady související s emisemi CO₂ jsou v dalším řešení úkolu vyčísleny odděleně,
- c) plynné a tuhé emise těžkých kovů a polychlorovaných bifenyly, polycyklických aromatických uhlovodíků apod. (PCB, PCDD + PCDF, PAH). Tyto nejsou v současné době v ČR ještě „obslouženy“ ekologickou legislativou, tj. nejsou stanoveny limity a poplatky. Např. problematika jejich měření (toků a koncentrací v kouřových plynech) je obtížná a samo jejich měření je velmi drahé. Úroveň koncentrace se pohybuje řádově v ng/m³ (nano gramech). Problematikou vzniku a internalizace externích nákladů skupiny těžkých kovů a polychlorovaných bifenyly se dále zabývat nebudeme.

2. Dále existují a v současné době jsou stále více diskutovány negativní externality ze záboru území. V případě odnětí zemědělských půd a lesních a jiných půd lze vedle ekonomické újmy z ušlého výnosu plodin lze kalkulovat také škody na zemědělských ekosystémech a na

mimoprodukčních funkcích lesa. Vyčíslení externalit ze záboru území se provádí zpravidla podle tzv. **hessenské metodiky** bodového ocenění biotopů. Protože při realizaci projektů úspor paliv a energie zpravidla nedochází k trvalému význačnému záboru ekologicky hodnotného území není na tento směr poškozování ŽP dále zaměřena pozornost řešení předkládaného úkolu.

Konkretizace negativních dopadů jednotlivých škodlivin

Negativní dopady jsou u jednotlivých plynných emisí různé. Různý je také časový horizont působení na jednotlivé složky životního prostředí. U plynných emisí SO₂ a NO_x jsou obdobné dopady - zvyšují kyselost prostředí (proto dále jsou uváděny společně).

SO₂ a NO_x

SO₂:

Síra s kyslíkem vytváří oxid siřičitý (SO₂). Polovina SO₂ vzniká přirozenou cestou. Z průmyslových činností jsou hlavními producenty spalování paliv a metalurgie. V atmosféře vydrží dny až týdny.

NO_x:

Zatímco SO₂ představuje jedinou a z chemického hlediska poměrně jednoduchou sloučeninu, oxidů dusíku je několik. Dohromady je označujeme chemickou značkou NO_x a nazývají se oxidy dusíku. Z výrobních činností jsou hlavními producenty spalování fosilních paliv i biomasy. V atmosféře vydrží dny .

Stejně jako u oxidu siřičitého asi 50% NO_x v ovzduší pochází z přírodních zdrojů. V západní a střední Evropě a Severní Americe můžeme na vrub přírody připsat jen desetinu NO_x, přítomného v ovzduší. Význam skupiny oxidů pro přírodní rovnováhu tím ale zdaleka nekončí. NO_x jsou důležité zejména během horkých slunečních letních dnů, právě tehdy mohou reagovat s uhlovodíky a vytvořit další ekologicky problematický plyn, ozon. Ozon se více než významně podílí právě na vzniku kyselých polutantů v ovzduší a přispívá rovněž k tvorbě skleníkového efektu.

Oxidy dusíku i oxid siřičitý se mohou za určitých podmínek proměnit v kyseliny. K tomu dochází jak při suchých, tak při vlhkých spadech. V prvním případě se SO₂ a NO_x proboují až na zemský povrch a v kyseliny se mění třeba na stromech či v půdě. Při „vlhkých“ spadech oba plyny potřebují na to, aby se z nich staly látky, označované jako kyseliny, přijít do styku s kapičkami vody ve vzduchu.

Zatímco suché spady znečišťujících látek vznikají obvykle blízko zdroje znečištění, vlhké spady se tvoří i více než 1000 km daleko. V České republice kolísá v průměru kyselost dešťové vody mezi pH 4 - 5.

Průzkum, provedený v Čechách a na Moravě, potvrzuje, že v průměru více než polovinu některých druhů stromů stačil už kyselý déšť poškodit.

Do dneška vědci vytvořili téměř 190 různých teorií, které se snaží určit jakým způsobem objasnit, proč vlastně k poškozování lesů ve velkém dochází. Ačkoliv se v mnohém dost výrazně liší, jedno mají společné. Téměř všechny bez výjimky uvádějí, že vznik mrtvých lesů, zavinilo znečištěné ovzduší. Za viníka přitom označují kyselý déšť.

Poškození listů

Ozón i kyselý déšť dokáží narušit pevný voskový povrch listu. Zelené listy se stávají také méně odolnými proti mrazu a větru. Stejně pravidlo, i když s menší obměnou, platí i pro jehličí.

Poškození kořenů

Také kyseliny, vsáklé do půdy, mohou ničit životně důležitou část rostlinného těla přímo či nepřímo. Jemné kořeny ničí kyselý déšť rovnou. Půda většinou obsahuje i kovy zejména hliník, působí na rostliny negativně. Kyselý déšť pomáhá těmto škodlivým kovům proniknout do kořenů zásadním způsobem - uvolní je z nerozpustných sloučenin a umožní tak, aby se dostaly kořenovým systémem přímo do těla rostlin.

Nedostatek živin

Kyselý déšť při prosakování půdou určité živiny z dosahu rostlin či přesněji řešeno jejich kořenů vyplaví. Listy v takovém případě ztrácejí barvu a rychle padají. Tomuto říkáme odumírání. Je to nejznámější příznak poškození kyselým deštěm.

Škody na vodním prostředí a živočiších

Kyselé znečištění ovzduší poškozuje prostředí rybníků, jezer i přehradních nádrží opět dvěma způsoby. Buď znečišťující plyny a kyselý déšť padají přímo do vody a zvyšují tak nepříjemně její kyselost, nebo vyvolávají vyplavování škodlivých látek z okolní půdy do vody.

Zatímco ještě v 70. letech bylo v Československu asi 15% orné půdy kyselé, kolem r. 1995 to už nejméně dvakrát tolik. Kyselý déšť rovněž zasahuje společenstvo organismů ve sladké vodě tím, že vyplavuje pro rostliny a živočichy nebezpečné kovy z půdy do řek, rybníků či přehradních nádrží. V tomto směru se považuje opět za zvlášť škodlivý hliník. Ten totiž ucpává rybám žábry, takže v mnoha případech hynou.

Zatímco negativní vliv kyselých dešťů na přírodu se dá díky poměrně rychlé reakci organismů zjistit poměrně snadno, jinak je tomu v případě staveb. Přitom snad nejvíce narušují kyseliny, které prší z nebe, kamenné budovy, zvláště ty, které naši předci postavili z pískovce nebo vápence. Znečišťující látky dokáží narušit dokonce i umělé hmoty, elektrické kontakty, ocel a kovy. V průmyslových oblastech potřebuje ve srovnání s relativně málo poškozeným prostředím galvanizovaná ocel natřít pětkrát nebo šestkrát častěji.

Vlivy dalších polutantů:

CO:

Zvyšování obsahu antropogenního CO v ovzduší zesiluje skleníkový efekt a vytváří dodatkový skleníkový efekt, což vede k úvahám o globálním oteplování Země.

CH (uhlovodíky):

Zvyšování obsahu antropogenního CH v ovzduší zesiluje skleníkový efekt a vytváří dodatkový skleníkový efekt. Z ekonomických činností jsou hlavními producenty těžba paliv a zemědělství. V atmosféře vydrží až 10 let.

TZL (tuhé znečišťující látky) a těžké kovy:

Situace s kvantifikací toxického účinku TZL je komplikována tím, že jemné částice jsou nositeli různých nízkých množství např. radioaktivních látek (thoria, uranu a některých aktivních radioizotopů) a těžkých kovů a dalších látek. Škodlivost těchto látek je vysoká, ale

celkově emitované množství v energetickém průmyslu se pohybuje řádově pouze v jednotkách kg a proto je nevýznamná a není nadále s těžkými kovy uvažováno.

Intenzita filtrace kouřových plynů obsahujících TZL je dána účinností odprašovacího zařízení. Skutečné hodnoty emisí po filtraci se přibližují perspektivním požadavkům EU na čistotu kouřových plynů.

CO₂ :

V ČR není dosud prováděno systematické měření emisí CO₂. Z ekonomických činností jsou hlavními příčinami jeho vzniku spalování paliv a odlesňování. V atmosféře vydrží CO₂ až 100 let.

Emise CO₂ a uhlíkový faktor

V poslední době se vyskytuje obava z globálního narušení tepelné rovnováhy atmosféry naší planety v důsledku růstu tzv. dodatkového skleníkového efektu. Přirozený, což znamená také dlouhodobě existující obsah CO₂ v ovzduší se podílí na tvorbě skleníkového efektu, jenž je podmínkou života na Zemi. Tento obsah v posledních desetiletích roste, díky spalování fosilních paliv, jejichž prioritní hořlavou složkou je uhlík. Dokonalým spalováním uhlíku pak vzniká CO₂. Zvyšování obsahu antropogenního CO₂ v ovzduší zesiluje skleníkový efekt a vytváří dodatkový skleníkový efekt, což vede k úvahám o globálním oteplování Země.

Absolutní množství emisí CO₂ z energetických zdrojů závisí zejména na velikosti produkce energie, která trvale a exponenciálně roste. Podle některých prognóz by při současném trendu vzrostla světová spotřeba energie v průběhu jednoho století zhruba sedminásobně. Je to dáno růstem počtu obyvatel a současně růstem životní úrovně. Důsledkem pak je urychlování spotřeby konečných zdrojů fosilních paliv, tedy zkracování jejich životnosti, a také zvyšování obsahu CO₂ v vzduší..

Obsah uhlíku v palivu je jednoznačně dán jeho chemickým složením a výhřevností.

6. Pozitivní externality

Vedle řady uváděných přímých negativních vlivů energetického a tepelného hospodářství na životní prostředí se vyskytují též pozitivní externality. Problematika vzniku a dopadu pozitivních externalit je podstatně méně teoreticky i metodicky propracována. Lze říci, že chybí podněty k řešení problematiky pozitivních externalit a nenachází oporu u příslušných orgánů.

Pozitivní externality lze rozdělit do dvou skupin:

1. Pozitivní externality, odvíjející se na bázi přírodních procesů

Je nutné zmínit se o tom, že kromě převážně negativních vlivů na životní prostředí, mají výše zmíněné škodliviny i některé pozitivní vlivy. Jedná se o ovlivňování přírodních, byť i člověkem řízených procesů, žádoucím směrem. Průběh těchto přírodních procesů je často spjat s samoregulačními mechanismy působícími v přírodě.

Jde na př. o:

- a) přítomnost CO₂ v ovzduší se sice podílí na tvorbě skleníkového efektu, je ale současně i podmínkou života na zemi, zejména tvorby zelené hmoty. Uvádí se např., že při zdvojnásobení koncentrace CO₂ a zachování současných klimatických poměrů, by vzrostla zemědělsky využitelná produkce nadzemních travních porostů o 30 - 40 % a pro pšenici o 5 - 20 % (výnos zrna),
- b) přítomnost SO₂ v ovzduší vede, dle některých autorů, ke snížení náchylnosti některých rostlin k napadání plísněmi a pod.

2. Pozitivní externality odvíjející se na bázi společensko ekonomických procesů.

Výrobní společenské aktivity jsou zpravidla zdaňovány. Je-li jakákoliv daň obecně definována jako „bezekvivalentní transfer finančních prostředků do státního rozpočtu a dalších veřejných rozpočtů“, pak je možno daně a další dávky placené fyzickými a právnickými osobami považovat za pozitivní externality. Obdobný efekt má úspora prostředků veřejných rozpočtů.

Demonstrativně lze jako pozitivní externality uvést z oblasti úspor energie následující schéma:

- a) realizace úsporných opatření (zateplení, montáž regulace) zvyšuje zaměstnanost (respektive snižuje nezaměstnanost). Dochází k úspoře finančních prostředků státního rozpočtu cestou úspory prostředků podpory v nezaměstnanosti,
- b) realizace úsporných opatření (zateplení, montáž regulace) zvyšuje výkon a příjmy fyzických a právnických osob a zvyšuje jejich platby do veřejných rozpočtů. Realizace zvýšených příjmů má ve zdravé ekonomice multiplikační efekt,
- c) realizace úsporných opatření, zejména vkusně provedené vnější zateplení, zvyšuje estetickou hodnotu objektů. Zvyšuje se hodnota složky životního prostředí „množina krajinných prvků“.

7. Nedořešené problémy

7.1. Externality dovozových paliv

Výroba energie a tepla na bázi tuzemské těžby uhlí je v uváděných propočtech zatížena „vnesenými“ externalitami vznikajícími v průběhu jeho těžby. Spotřebovávaný ZP a topný olej na výrobu energie a tepla v ČR však pochází výhradně z dovozu této suroviny a „vnesené“ externality lze z jeho těžby a přepravy ohodnotit jako:

- a) externality, vznikající z těžby a přepravy ZP, převážně mimo území ČR,
- b) externality, vznikající z produkce finančních prostředků potřebných na nákup ZP v zahraničí = ekologická náročnost exportu,
- c) další z možností je abstrahovat „vnesené“ externality z využití ZP a topného oleje.

Tento typ externalit, vznikajících v převážné míře mimo území ČR, nejsou ve vyhodnocení a výpočtech uváděny, přestože se jedná o následující typy významných dopadů na životní prostředí:

- jde o přímou spotřebu nereprodukovatelných přírodních statků,
- dochází k rozsáhlým zásahům a devastování území těžby ZP a ropy,
- není zohledněn ani vznik externalit při výstavbě a provozu soustavy přepravních plynovodů a ropovodů,

- ZP unikající do ovzduší v procesu těžby a přepravy ZP a ropy je též významným faktorem vytvářejícím skleníkový efekt.

Obdobně jako není zohledněn vznik externalit při výstavbě a provozu soustavy přepravních plynovodů a ropovodů, není též zmapován vznik externalit při výstavbě a provozu soustavy distribuce a rozvodu elektrické energie a tepla. Problematika vzniku externalit spojených s distribučními a rozvodnými soustavami je velice různorodá s poplatná místním podmínkám. Obecná řešení lze nacházet jen velmi obtížně.

7.2. Externality úsporných opatření

Realizace energeticky úsporných opatření vyvolává vznik dalších externalit. Např. výroba izolačních prostředků, používaných při zateplování je sama o sobě energeticky náročná. Na druhé straně je nutno, zde jednorázově vznikající, externality rozložit na celé (případně normované) období životnosti realizovaného opatření. Komplexní vyčíslení externalit dané racionalizační akce, vč. zahrnutí externalit vzniklých při konkrétní realizaci by si vyžádal samostatný přístup.

II. ČÁST

V této části studie jsou provedeny propočty snížení negativních externalit realizací konkrétních projektů úspor energie předaných zpracovateli studie zadavatelem – ČEA.

1. Stanovení hodnoty negativních externalit

Pro provedení propočtů negativních externalit je nutno provést stanovení hodnoty negativních externalit, tj. ceny za jednotku (v našem případě) emitované škodliviny.

Stanovení hodnoty negativních externalit (stanovení „jednotkové ceny“) lze provádět rozdílnými metodami. Podle použité metody se dospívá k odlišným výsledkům. V předkládané práci jsou využity výsledky metody autory převzaté z literatury (lit: Konsorcium firem: Projekt VaV/320/2/98) a pracovně nazvané „analytická metoda“. Metoda analyticky desagreguje oblast ekosystémů na jednotlivé složky.

1.1. Vyčíslení hodnot negativních externalit jednotlivých škodlivin

Emise znečišťujících klasických látek do ovzduší

Emise znečišťujících klasických látek do ovzduší jsou emise plynné (SO₂, NO_x, CO, CH) a TZL. Pro stanovení hodnoty negativních externalit emisí znečišťujících látek do ovzduší jsou použity nákladové hodnoty na prevenci jejich vzniku jako minimální základ pro stanovení hodnoty externality (lit: Konsorcium firem: Projekt VaV/320/2/98).

Hodnocení míry škodlivosti emisí znečišťujících klasických látek do ovzduší je zpracováno analytickou metodou. Tato poskytuje výsledky, jejichž hodnoty jsou přímo úměrné produkci a emisím škodlivin. Výsledkem vyčíslení míry škodlivosti emisí znečišťujících látek jsou hodnoty externalit.

Použité hodnoty externalit jsou vyčísleny ve dvou variantách, lišících se výší ocenění jednotky poškození ŽP (hodnotou externality). Metodika obou variant propočtu je většinou shodná. Rozdílnost variant spočívá v různém ocenění přístupu:

- **varianta vyšší** - směnný kurz Kč, náročnější kriteria, vyšší náklady prevence,
- **varianta nižší** - paritní kurz Kč, méně náročná kriteria, nižší náklady prevence.

Poznámka: operace směnný kurz - paritní kurz Kč se týká především hodnocení ztráty ekologických funkcí území prováděné s použitím tzv. hessenské metodiky bodového ocenění biotopů. Hodnocení ztráty ekologických funkcí území není přímo v této studii při vyhodnocování projektů prováděné. Je však obsaženo ve vyčíslení externalit výroby centralizovaných energie.

viz tab. HODNOTY NEGATIVNÍCH EXTERNALIT tab. 1

Propočty externalit pro jednotlivé škodliviny jsou vždy vyjádřeny ve výše uvedených dvou variantách (vyšší, nižší). Pro ohodnocení vyšší varianty jsou použity podklad Českého ekologického ústavu Praha, pro ocenění nižší varianty jsou použity podklady ze studie VUPEK- ECONOMY spol. s r.o. z roku 1995 (zpracované na základě požadavku Ministerstva životního prostředí). V této studii se propočítává nákladovost opatření na snížení úrovně

jednotlivých emisí. Propočet je prováděn na základě zjištěné skutečné výše nákladovosti technických opatření na snížení úrovně emisí jednotlivých polutantů.

a) SO₂

Varianta vyšší.

Propočet minimální hodnoty negativní externality je substituován vyčíslením nákladů na odsiřování (zabránění vzniku škody), ČEÚ 1997 (lit 5). Minimální hodnota negativní externality je touto metodou vyčíslena na 10 tis. Kč/1t emitovaného SO₂.

Varianta nižší.

Propočet hodnoty negativní externality je proveden opět na základě nákladů na odsiřování ve vybraných lokalitách. Jako marginální hodnota negativní externality je vybrána Elektrárna Počerady, na úrovni 5 866 Kč na tunu zachyceného SO₂.

b) NO_x

Varianta vyšší.

Je stanovena na 1 tunu odvrácených emisí NO_x ve výši 11 tis. Kč.

Varianta nižší.

Výše celkových ročních nákladů na 1 tunu odvrácených emisí NO_x je 8 tis. Kč.

c) CO

Varianta vyšší.

Na 1 tunu odvrácených emisí CO 33 tis. Kč.

Varianta nižší.

Výše celkových ročních nákladů na 1 tunu odvrácených emisí CO je 23 tis. Kč.

d) Tuhé znečišťující látky

Varianta vyšší.

Hodnota negativní externality 1 tuny emisí TZL je 10 tis. Kč.

Varianta nižší.

Hodnota negativní externality 1 tuny emitovaných TZL je 6,5 tis. Kč.

e) CH (uhlovodíky)

Varianta vyšší.

Hodnota negativní externality 1 tuny emisí CH je 10 tis. Kč.

Varianta nižší.

Uvádíme vyšší hodnoty negativní externality na úrovni její internalizace. Hodnota negativní externality emisí 1 tuny CH je 2 tis. Kč.

Emise CO₂

Emise CO₂ jsou uvedeny zvlášť, vzhledem k tomu, že problematika vlivů emisí CO₂ je dosud na jiné míře poznání, osvojení a legislativního "obsloužení". Proto jsou zde uváděny odděleně od problematiky ostatních emisí znečišťujících látek do ovzduší.

Emise CO₂, které jsou zdrojem růstu tzv. dodatkového skleníkového efektu, nejsou v ČR v dosud systematicky měřeny. Produkce emisí CO₂ není v ČR, stejně jako ve většině států ve světě, předmětem vybírání poplatků.

Proto je ve výpočtech použita pouze varianta nižší, jako monovarianta. Varianta vyšší není aplikována, protože hodnota negativní externality by byla přemrštěná.

Hodnota negativní externality je stanovena na základě doporučení EU, uváděného v literatuře a označená EU – 2. Pro propočty byla použita výše poplatku z emisí CO₂ 9,4 ECU/t. Po přepočtu 337Kč/t.

Poznámka:

Hodnoty negativních externalit jsou původně vyčísleny na prahu výroby. Hodnoty jsou dále upravovány a zvýšeny o ztráty v rozvodných sítích, případně sníženy s přihlédnutím k vyšší účinnosti kombinované výroby elektrické energie a tepla u CZT.

Propočty negativních externalit u posuzovaných projektů

Výše negativních externalit jsou stanoveny pro skupiny projektů, podle forem v nich použité energie. Jako rozdíl výše negativních externalit před a po realizaci projektu.

A) Projekty s topným médiem CZT

Jedná se o objekty napojené na velké soustavy CZT s uhelnými zdroji, proto bylo pro kvantifikaci základních negativních vlivů na životní prostředí použito podkladů vyplývajících z výroby el. energie a tepla. Jde o výroby výroby el, energie a tepla pracující zejména na uhelné palivové základně.

Jde o tyto projekty:

Akce

Řešení	Místo	Druh energie	
		Před	Po
Přechod z LTO na CZT	Nemocnice Vysočany	LTO	CZT
Rekonst.otop.soustavy	Poliklinika Prosek	CZT	dtto
Regulace ÚT	Mateř. školky Praha 4	CZT	dtto
Zateplení objektu	Šimonova 1106-10	CZT	Dtto
Tepelná izolace pláště	Habartická	CZT	Dtto
Nástavba a zateplení	Nosická 8	CZT	Dtto
Nástavba a zateplení	Kladno - Havanská ul.	CZT	Dtto

B) Projekty s topným médiem uhlí, koks, případně LTO

Akce

Řešení	Místo	Druh energie	
		Před	Po
Přechod z LTO na CZT	Nemocnice Vysočany	LTO	CZT
Recyklace vody	Sanatorium Vráž	HU	dtto

C) Projekty s energetickým médiem elektrická energie

Akce

Řešení	Místo	Druh energie	
		Před	Po
Výměna osvětlení	MŠ Markušova	el. energie	dtto

D) Projekty s topným médiem ZP , individuální zdroj tepla

Akce

Řešení	Místo	Druh energie	
		Před	Po
Přestavba topení	Kotěrova 395	CZT ze ZP	ZP
Zateplení objektu	Dědina - ul. navigátorů	CZT ze ZP	dtto
Zateplení, nová kotelná	ZŠ Jeseniova	koks	ZP

1.2. Varianty výpočtů výše externalit

Výpočty výše externalit jsou provedeny ve čtyřech úrovních hodnot výsledků. Tyto varianty výpočtů lze klasifikovat dle následujících kritérií:

- vyšší a nižší varianta (viz předchozí text)
- zohlednění vlivu emise CO₂:
 - varianta – klasické škodliviny, bez CO₂
 - varianta – klasické škodliviny vč. CO₂

Varianty bez a s emisemi CO₂ jsou zpracovány protože diskuse o tvorbě a vlivu skleníkového efektu jsou stále živé a rovněž proto, že se připravuje zavedení uhlíkové daně. Oddělení externalit z emisí CO₂ považujeme za žádoucí, protože emise CO₂ svojí výší převáží vliv klasických škodlivin.

**Úrovně hodnot výsledků výpočtů na základě použitých variant vstupních hodnot.
Úroveň výsledků**

		Vliv na skleníkový efekt	
		jen klasické škodliviny	včetně emisí CO ₂
		Výsledky	Výsledky
Náročnost	varianta nižší	NEJNIŽŠÍ	STŘEDNÍ VYŠŠÍ
kritérií	varianta vyšší	STŘEDNÍ NIŽŠÍ	NEJVYŠŠÍ

2. Popis realizovaných projektů

Rámcový popis tepelných zdrojů jednotlivých v uváděných akcích.

- Individuální zdroje se vyskytují na palivové základně ZP, LTO, koks (LTO, koks pouze v původním stavu). Zdroj je zpravidla popsán. Uvažuje se s moderními tepelnými spotřebiči pracujícími s dobrými energetickými a ekologickými parametry.
- Zdroje síť CZT Pražské teplárenské, a.s. - za zdroj tepla je uvažován nákup ze soustavy a.s. Energotrans, Praha tj. EMĚ I a tepelný napáječ Mělník – Praha. Jako palivo je kalkulováno dominantní palivo – hnědé uhlí. Uvažuje se s dobrými energetickými a ekologickými parametry soustavy CZT včetně zdroje. Oblast dodávek Pražské teplárenské, a.s. je zájmové území v pravobřežní části Prahy.
- Zdrojem tepla CZT jsou také plynové okrskové kotelny v majetku Pražské teplárenské, a.s. s tepelnou sítí. Uvažuje se s moderními tepelnými spotřebiči pracujícími s dobrými energetickými a ekologickými parametry.

Popis původního a nového stavu a 13 objektů a provedených úprav na jejich tepelném a energetickém hospodářství

1. Recyklace vody – sanatorium Vráž u Písku

Předmětem tohoto projektu byla recyklace vody z vanových koupelí v rekonstruované vodoléčbě Rehabilitačního lázeňského sanatoria Vráž.

Původní stav zařízení:

TUV pro koupele byla původně připravována ve stojatých ohřívácích v centrální kotelně pomocí nízkotlakých parních kotlů Slatina. Kotelna i ohříváky jsou od vanových koupelí vzdáleny cca 200m, přičemž jak kotle, tak rozvody TUV byly ve špatném technickém stavu. Po použití byla tepla voda z vanových koupelí odváděna do kanalizace.

Nové řešení:

Bezpřísadová voda je z koupelových van svedena do první komory sběrné nádrže a takto jímáná teplá voda je přečerpávána do druhé komory přičemž je mechanicky filtrována a zároveň zbavena pachů, chlóru a organických látek ve filtru s aktivním uhlím. Dále je voda vedena přes UV zářič kde je zbavena mikroorganismů, plísni, virů a bakterií. Za UV zářičem je voda dohřáta na teplotu 40 stupňů a jímána v další komoře, odkud je vedena k vanovým bateriím. Přetlak v soustavě je zajištěn čerpadlem na výstupu z nádrže. Celá soustava je tepelně izolována. Po použití je teplá dohřátá voda z vanových koupelí znova použita pro další pacienty.

Nově řešeny jsou výtoky z jednotlivých van, které umožňují výtok vody buď do recyklace, nebo (v případě mytí a čištění van) do kanalizace.

Uvedeným opatřením je dosaženo úspor tepelné energie elektrické energie a vody (výše úspor uvedena v tabulkách a grafech). Kvantifikována je pouze úspora tepelné energie.

2. Výměna osvětlení MŠ Markušova

Předmětem tohoto projektu je výměna nevyhovujícího osvětlení zejména vnitřních prostor mateřské školky v Markušově ulici 1556 na Praze 4.

Původní stav osvětlení:

Osvětlovací tělesa:

- zářivková trubice 40W - 4 ks
- žárovka E27 60W - 208 ks
- žárovka E27 150W - 18 ks

Celkový příkon byl 15 340W. Osazená svítidla byla z roku 1978 a svým provedením nevyhovovala současným požadavkům jak na spotřebu energie, tak na energetickou náročnost.

Nové řešení:

Nově osazená svítidla se zdroji:

- zářivková trubice 36W - 48 ks
- zářivková trubice 58 W - 102 ks
- žárovka E27 60W - 30 ks
- kompaktní zářivka 24W - 35 ks
- kompaktní zářivka 11W - 20 ks
- kompaktní zářivka 9W - 8 ks
- sodíková výbojka 70W - 3 ks

Celkový příkon rekonstruované světelné soustavy je 10 786 W

Výměnou osvětlení bylo dosaženo úspor na elektrické energii (výše úspor uvedena v tabulkách a grafech)

3. Regulace ÚT ZUŠ Křtinská

Předmětem tohoto projektu je osazení regulační soustavy na původní soustavu ÚT.

Původní stav:

Otopná teplovodní soustava 92,5/67,5 stupňů Celsia byla napojená na nízkotlakou plynovou (individuální) blokovou kotelnu. Vzhledem k danému technickému stavu a zahrnutí školního provozu byla skutečné hodnoty spotřeb tepla výrazně vyšší než vypočtené.

Nové řešení:

Na původní otopnou soustavu je osazena regulační soustava s možností programově regulovat komfortní, temperační a nezámraznou teplotu v závislosti na provozu školy.

Osazení regulační soustavy ÚT bylo dosaženo úspor ve spotřebě tepelné energie dodávané z nízkotlaké plynové blokové kotelny (Výše úspor uvedena v tabulkách a grafech)

4. Přechod z LTO na CZT Nemocnice Vysočany

Předmětem tohoto projektu byl přechod z vlastní parní nízkotlaké kotelny s dvěma kotli na LTO na zásobování teplem ze sítě CZT

Původní stav:

Vertikální dvourubková teplovodní soustava, v dílnách a garážích parní vytápění se žebrovanými trubkami, zdrojem tepla byla parní nízkotlaká kotelna o výkonu cca 2,8MW s litinovým kotlem E-IV a dvěma kotli PGP ČKD Praha, palivová základna byla LTO

Nové řešení:

Dvourubková otopná soustava hydraulicky vyregulovaná, ekvitermní regulace 8 větví, osazené termostatické ventily, regulační ventily na stoupacích větvích s regulací diferenčního tlaku.

Zdroj tepla – síť CZT Pražské teplárenské, a.s. – předávací stanice s primárním rozvodem 130/70 °C

Přechodem z původního vytápění vlastní kotelnou na LTO na CZT a dalšími opatřeními (regulace a pod.) bylo dosaženo úspor ve spotřebě tepelné energie (výše úspor uvedena v tabulkách a grafech)

5. Rekonstrukce otopné soustavy Poliklinika Prosek

Předmětem tohoto projektu byla rekonstrukce původní otopné soustavy a regulace a optimalizace jejího provozu. Zdrojem tepla je síť CZT Pražské teplárenská, a.s.

Původní stav:

Areál polikliniky v Praze 9 na Proseku byl projektován v roce 1977. Úroveň technického zařízení energetického hospodářství odpovídá dané době výstavby omezené malou dostupností a úzkým sortimentem technologie a regulačních prvků. Vzhledem k této skutečnosti a době provozu stav tepelného hospodářství neodpovídal dnešním požadavkům a normativům na hospodaření s energií.

Nové řešení:

Po provedeném energetickém auditu byla provedena následující opatření:

- rekonstrukce strojovny tepelného hospodářství a vytápěcího systému zaměřená na vyšší účinnost, regulaci, osazení čidel, měření, zamezení ztrát tepelnou izolací apod.
- instalace dispečerského řízení tepelného hospodářství,
- částečná rekonstrukce VZT a sladění se systémem ÚT,
- organizační opatření

Realizací těchto opatření bylo dosaženo úspor tepelné energie odebírané ze sítě CZT (výše úspor uvedena v tabulkách a grafech).

6. Regulace ÚT mateřských školek - Praha 4

Předmětem tohoto projektu byla regulace systémů ÚT objektů mateřských školek na Praze 4, které odebírají teplo se systému CZT Pražské teplotenské, a.s.

Jedná se o následující objekty:

a) pavilónové mateřské školky se 4 třídami:

MŠ Hurbanova
 MŠ Na Chodovci
 MŠ Malovická
 MŠ Plamínkové
 MŠ Kotorská
 MŠ Kaplická
 MŠ Svojšovická
 MŠ Němčická
 MŠ Tajovskéhp
 MŠ Horáčkova
 MŠ Kukučínova

b) samostatné budovy se 4 třídami:

MŠ Filipova
 MŠ Sedlčanská
 MŠ Na Zvoničce
 MŠ Mendíků
 MŠ Matějchova

c) samostatná budova s větším obestavěným prostorem se 4 třídami:

MŠ Ohradní

d) pavilónová škola se 6 třídami

MŠ Jílovská

Původní stav:

Všechny školky jsou napojeny na předávací stanice ve vlastnictví Pražské teplotenské, a.s. s konstantní dodávkou tepla bez nočních a víkendových útlumů.

Nové řešení:

Byl instalován systém pro centrální programové řízení teploty v nebytových prostorách typ PCR Trasco se současnou výměnou radiátorových kohoutů za ventily s termostatickými

hlavicemi. Napojení objektů, rozvodná potrubí a otopná tělesa jsou původní. Napojeny na předávací stanice tepla ze sítě CZT Pražské teplárenská, a.s - zůstalo zachováno.

Realizací tohoto opatření bylo dosaženo úspor tepelné energie odebírané ze sítě CZT (výše úspor uvedena v tabulkách a grafech)

7. Zateplení objektu Šimonova 1106-10

Předmětem tohoto projektu bylo zateplení panelového domu Šimonova 1106-10 Praha 6 - Řepy

Původní stav:

Objekt byl postaven ve stavební soustavě VVÚ – ETA, která nebyla v době realizace ani vylepšena, ani revidována. Vyskytovaly se v ní tehdy typické vady, jako je nízká tepelná ochrana budovy, tepelné mosty, nevyregulovaná otopná soustava, zanedbaná údržba. Zdrojem tepla je plynová okrsková kotelná Pražské teplárenské, a.s. tepelnou sítí 105/80°C – CZT napojená na předávací stanice v domech.

Nové řešení:

Komplexní zateplení pláště, střechy včetně zasklení lodžií za použití následujících výrobků:

- střecha systém Hydrole,
- lodžie systém Optimi,
- zateplovací systém Baunit,

Realizací uvedených opatření bylo dosaženo úspor tepla z okrskové kotelny odebíraného z předávací stanice. (výše úspor uvedena v tabulkách a grafech)

8. Tepelná izolace pláště Habartická

Předmětem tohoto projektu je zateplení panelového domu Habartická 496-503 Praha 9

Původní stav:

Objekt postaven ve stavební soustavě T 08 B, která nebyla v době realizace ani vylepšena, ani revidována. Objevují se v ní tehdy typické vady, jako je nízká tepelná ochrana budovy, tepelné mosty, nevyregulovaná otopná soustava, zanedbaná údržba projevující se zejména ve stavu střechy. Zdrojem tepla je síť CZT Pražské teplárenská, a.s. Tepelná síť částečně v kanálech, částečně bezkanálová s předizolovanými rozvody.

Nové řešení:

Zteplení obvodového pláště systémem Český Caparol, zateplení střechy hydroizolačními pásy a izolačními dílci Pluvitec a Pluvisac, zasklení lodžií systémem Vrio, vyregulování otopné soustavy, individuální regulace a měření.

Realizací uvedených opatření bylo dosaženo úspor tepelné energie odebírané ze systému CZT (výše úspor uvedena v tabulkách a grafech)

9. Nástavba a zateplení Nosická ul.

Předmětem tohoto projektu bylo zateplení 5 panelových domů v Praze 10, Nosická 8, 10, 12, 14, 16

Původní stav:

Uvedené objekty jsou čtyřpatrové panelové domy v systému T 08 B, postavené v letech 1971 – 1973, s nedostatečnou tepelnou izolací – viz předchozí popisy.

Zdrojem tepla je síť CZT Pražské teplárenská, a.s. Domy jsou napojeny z jedné výměňkové stanice.

Nové řešení:

Zateplení všech obvodových konstrukcí budovy a ukončení domů mansardovou střechou, přičemž v každém domě byly vestavěny 4 nové bytové jednotky. Nové bytové jednotky jsou vytápěny nezávisle plynovým etážovým topením.

Realizací uvedeného opatření bylo dosaženo úspor tepelné energie odebírané ze sítě CZT (výše úspor uvedena v tabulkách a grafech)

10. Nástavba a zateplení Čáslav – Žitenická 130

Předmětem tohoto projektu bylo zateplení dvou bytových domů v Čáslavi, Žitenická ul. 1305

Původní stav:

Typové panelové objekty postavené v roce 1971 s nedostatky uvedenými v předchozích popisech. Zdrojem tepla bloková plynová (individuální) kotelna.

Nové řešení:

Zateplení obvodových stěn systémem RENOTEC, zateplení podlah nad nevytápěnými prostory deskami Orsil, zateplení stropní konstrukce deskami ISOVER, výměna vnitřních skel oken v celém objektu za skla ENERGY KAPPA FLOAT a utěsnění spár oken a dveří.

Realizací uvedených opatření bylo dosaženo snížení odběru tepla ze Původní plynové kotelny (výsledky uvedeny v tabulkách a grafech) při současném nárůstu počtu bytů.

11. Přestavba topení Kotěrova 395

Předmětem tohoto projektu byl přechod z vytápění ze systému CZT Pražské teplárenské, a.s. na vytápění z vlastní plynové kotelny pro 2 bytové budovy v Praze 6, Kotěrova ul. čis. 3 a 5.

Původní stav:

Obě bytové budovy byly postavené tradiční technologií v roce 1952 a byly osazené ústředním teplovodním systémem napojené z výměňkových stanic v uvedených objektech. Horká voda je do výměňkových stanic přivedena z výměňkové stanice pára – horká voda v Čínské ulici.

Provozovaný systém vytápění vedl ke stálému přetápění bytů a systém venkovních rozvodů a transformací ve výměňkových stanicích byl nevhodný. Původní zdroj - plynová kotelna se soustavou CZT.

Důsledkem tohoto stavu byly neúměrně vysoké náklady za poskytovanou tepelnou energii.

Nové řešení:

Vytápění a ohřev TUV jsou zajištěny dvěma vlastními plynovými individuálními zdroji s úpravou spodních rozvodů tepla a osazení nových termoregulačních armatur na radiátorová tělesa.

Realizací těchto opatření bylo dosaženo úspor uvedených v příložených tabulkách a grafech.

12. Zateplení objektu Dědina ul. Navigátorů

Předmětem tohoto projektu bylo zateplení objektů čp 08-611 ul. Navigátorů Praha 6 – Dědina včetně půdních nástaveb.

Původní stav:

Objekty byla postaveny ve stavební sestavě VVÚ – ETA, která byla revidována koncem sedmdesátých let. Je tedy kvalitnější než předchozí varianty, ale dnešním požadavkům přesto nevyhovuje. Původní i současný zdroj - plynová kotelna Pražské teplárenské, a.s. se soustavou CZT zůstává zachován. Objevují se v ní tedy typické vady jako je nízká tepelná ochrana budovy, tepelné mosty, nevyregulovaná otopná soustava, zanedbaná údržba. Zdrojem tepla je plynová okrsková kotelna

Nové řešení:

Bylo realizováno zateplení pláště (štítů, průčelí), dále střešní nástavby vč. izolací a zasklení lodžii. Realizací uvedených opatření bylo dosaženo úspor tepla odebíraného z plynové centrální kotelny (výše úspor uvedena v tabulkách a grafech).

13. Zateplení, nová kotelna ZŠ Jeseniova

Předmětem tohoto projektu bylo zateplení objektu, rekonstrukce kotelny a tepelných rozvodů.

Původní stav:

Budovy školy a dalších prostor (tělocvična, jídelna a pod.) byly postaveny v roce 1957. Počet budov – 3, typ konstrukce – vyzdívaný skelet, klasická střech se skládanou krytinou. V části budovy:

- Původní sálavá otopná soustava (Crittall),
- v části provizorní teplovodní dvoutrubková soustava. Kotelna s litinovými kotli E– IV, spalující koks. Otopná soustava byla ve velmi špatném stavu.

Nové řešení:

Celkové zateplení obvodového pláště, střechy a stropu pod půdou, plynofikace individuální kotelny a celková rekonstrukce otopné soustavy.

Realizací uvedených opatření bylo dosaženo úspor ve spotřebě tepelné energie (výše úspor uvedena v a tabulkách a grafech)

Souhrnný popis výše realizovaných projektů je na tab. 4.

Výklad některých pojmů.

Vyhodnocení jednotlivých akcí je provedeno na základě dále popsanych ukazatelů:

a) ekologická efektivnost – je podíl ušetřených externalit a investičních nákladů, vynaložených na akci vyjádřených v Kč. Čím je ukazatel vyšší, tím je vyhodnocovaná akce efektivnější,

b) energetická efektivnost – je podíl ušetřených nákladů na energii a investičních nákladů vynaložených na akci., vyjádřených v Kč.

c) celková efektivnost – je podíl ekologického a energetického přínosu a investičních nákladů vynaložených na akci.

Se zvyšující se hodnotou všech uvedených ukazatelů se zvyšuje efektivnost akce.

3. Výše externalit

Výše vypočítaných externalit, respektive rozdíl těchto hodnot, jako přínos ke snížení čerpání enviromentálních služeb a zdrojů (snížení poškozování životního prostředí) uvedený v ekonomickém vyjádření je prezentován v tabulkách a grafech.

Výše úspor uvedena v tabulkách je uvedena ve všech 4 vyčíslených (vypočtených) úrovních výsledků. V grafech je uvedena pouze v úrovních NEJNIŽŠÍ a NEJVYŠŠÍ. Ve středních úrovních zůstávají proporce neměnné.

Uvedených 13 projektů podle realizovaného řešení, technologie je možno klasifikovat do níže uvedených skupin. Je však třeba mít na zřeteli, že soubor 13 realizovaných technologií je příliš malý na to aby bylo možno hledat obecně platné kategorie a vztahy. Skupiny technologií byly vytvořeny proto, aby se potlačily náhodné a specifické vlivy, které se vyskytují v jednotlivých akcích. Počet akcí, projektů ve skupinách technologií je 1 až 3. Nízký počet je důsledkem tak malého souboru projektů. V každém případě lze uvedených 13 projektů považovat za dostatečně veliký soubor na ověření pracovní metodiky a trendů. Formuje se i úroveň jednotlivých druhů efektivnosti charakteristická pro jednotlivé skupiny:

Skupiny technologií

- 1) Rekonstrukce otop.soustavy
- 2) Regulace ÚT v soustavě CZT
- 3) Zateplení objektu a tepelná izolace pláště

- 4) Zateplení, nová kotelna
- 5) Přejchod z CZT na individuální ZP
- 6) Přejchod z LTO na CZT
- 7) Nástavba a zateplení
- 8) Recyklace vody
- 9) Výměna osvětlení

4. Vyhodnocení výsledků

Z vyhodnocení výsledků výpočtů externalit vyplývají následující poznatky a doporučení.

Realizací uvedených projektů bylo dosaženo úspor:

- ve spotřebě tepla a energie ve všech případech,
- v čerpání environmentálních služeb a zdrojů zejména cestou snížení plyných a tuhých emisí (SO₂, NO_x, CO, CH, TZL), zvaných klasické škodliviny, mimo akci Nemocnice Vysočany - Přejchod z LTO na CZT. Ekologické dopady plyných emisí CO₂ jsou sledovány zvlášť.

Poznámka k prověřovaným akcím:

Nemocnice Vysočany a Zateplení, nová kotelna - ZŠ Jeseniova

a) Přejchod z LTO na CZT Nemocnice Vysočany

Předmětem tohoto projektu je přechod z individuální kotelny s kotli na LTO na zásobování teplem ze sítě CZT

Výsledky NIŽŠÍ varianty výpočtů výše externalit vykazují při realizaci projektu zhoršení situace. To je pochopitelné, protože LTO je všeobecně považováno za ekologičtější palivo než hnědé uhlí, které je palivovou základnou pro zásobování teplem ze sítě CZT.

Výsledky výpočtů výše externalit mají dvě praktické stránky:

- a) na jedné straně dochází v globálnějším pohledu k vyššímu čerpání environmentálních služeb a zdrojů.
- b) na druhé straně však nutno sledovat též lokální efekt. V lokalitě Vysočan dochází z místního pohledu k daleko nižšímu čerpání environmentálních služeb a zdrojů. O této lokalitě je známo, že ekologická situace je zde svízelná. Proto lze její zlepšení v lokalitě Vysočan hodnotit kladně i když z nekvantifikovatelného globálnějším pohledu není příznivá

b) Zateplení, nová kotelna ZŠ Jeseniova

Předmětem tohoto projektu je zateplení objektu, rekonstrukce kotelny a tepelných rozvodů. Obdobná jako v případě v lokalitě Vysočan je situace v lokalitě Žižkov okolí Želivského ul. Zde dochází k výraznému zlepšení lokální ekologické situace.

Při analýze výpočtů externalit jsme se soustředili zejména na klasické škodliviny tj. bez započítání emisí CO₂, a to ve variantě NIŽŠÍ souhrnně řečeno úroveň výsledků NEJNIŽŠÍ. Výsledky obou středních úrovní se pohybují v diapazónu daném úrovní výsledků NEJVYŠŠÍ

a NEJNIŽŠÍ. Pro přehlednost nejsou rozebírány. V propočtových tabulkách jsou uvedeny ovšem všechny 4 úrovně výsledků viz tabulky a grafy v příloze.

4.1. Vyhodnocení ekologické efektivity

Z 9 skupin technologií které byly pro tento účel vytvořeny seskupením podobných akcí je možno sestavit následující klasifikaci. Klasifikace je podle nejnižší úrovně výsledků hodnot uspořené externalit (na prvních místech ekologicky nejefektivnější):

Technologie:

1. Recyklace vody

Počet projektů: 1 (Sanatorium Vráž - Recyklace vody)

Průměrné zaujaté pořadí ekologické efektivity při úrovni výsledků hodnot externalit:

NEJNIŽŠÍ: 1

NEJVYŠŠÍ: 1

Průměrné zaujaté pořadí energetické efektivity: 4

Z ekologického hlediska nejvyšší efektivity. Projekt v předkládané formě zasluhuje nejvyšší míry podpory. Řešení je bohužel pravděpodobně neopakovatelné. Vyskytnou-li se obdobné projekty je vhodné jim věnovat maximální pozornost.

2. Zateplení, nové kotle změna palivové základny koks / ZP

Počet projektů: 1 (ZŠ Jeseniova - Zateplení, nová kotelna - koks/ZP)

Průměrné zaujaté pořadí ekologické efektivity při úrovni výsledků hodnot externalit:

NEJNIŽŠÍ: 2

NEJVYŠŠÍ: 2

Průměrné zaujaté pořadí energetické efektivity: 7

Z ekologického hlediska velmi vysoká efektivity. Řešení lze opakovat ve více případech. Vyskytnou-li se obdobné projekty je vhodné jim věnovat pozornost, protože lze předpokládat obdobný přínos. Nižší míra energetické efektivity (sražející celkovou efektivity) vyplývá pravděpodobně z vysoké ceny instalovaných kotlů. Za významný přínos lze také považovat lokální ekologický efekt. Tento lokální ekologický efekt je v globálním pohledu obtížně vypreparovatelný.

3. Rekonstrukce otopné soustavy

Počet projektů: 1, zdravotnické zařízení (Rekonstrukce otop.soustavy - Poliklinika Prosek)

Průměrné zaujaté pořadí ekologické efektivity při úrovni výsledků hodnot externalit:

NEJNIŽŠÍ: 4

NEJVYŠŠÍ: 4

Průměrné zaujaté pořadí energetické efektivity: 12

Z ekologického hlediska vysoká efektivity. Vysoká efektivity je zejména v případě mateřské školky Praha 4. V případě ZUŠ Křtinská je ekologická efektivity nízká. Řešení lze opakovat ve více případech. Vyskytnou-li se obdobné projekty je vhodné jen posoudit ke které ze 2 akcí spíše inklinují. Dále jim věnovat pozornost, protože lze předpokládat obdobný přínos.

4. Regulace ÚT v soustavě CZT

Počet projektů: 2, v obou případech školská zařízení

Regulace ÚT- ZUŠ Křtinská a mateřské školky Praha 4

Průměrné zaujaté pořadí ekologické efektivity při úrovni výsledků hodnot externalit:

NEJNIŽŠÍ: 7

NEJVYŠŠÍ: 7

Průměrné zaujaté pořadí energetické efektivity: 1

Z ekologického hlediska vysoká efektivity. Vysoká efektivity je zejména v případě mateřské školky Praha 4. V případě ZUŠ Křtinská je ekologická efektivity nízká. Řešení lze opakovat ve více případech. Vyskytnou-li se obdobné projekty, je vhodné jen posoudit ke které z obou akcí spíše inklinují. Dále jim věnovat pozornost, protože lze předpokládat obdobný přínos. V obou případech vynikající energetické efektivity

5. Výměna osvětlení

Počet projektů: 1, školské zařízení (MŠ Markušova)

Průměrné zaujaté pořadí ekologické efektivity při úrovni výsledků hodnot externalit:

NEJNIŽŠÍ: 7

NEJVYŠŠÍ: 7

Průměrné zaujaté pořadí energetické efektivity: 9

Z ekologického hlediska uspokojivá efektivity. Původní řešení neuspokojovalo současné hygienické a bezpečnostní požadavky. Dále jim věnovat pozornost, protože ekologický i energetický (značně nízký) přínos je „navíc“ přínos.

6. Nástavba a zateplení

Počet projektů: dvě obytné budovy (Čáslav, Žitenická 1305 a Nosická 8)

Průměrné zaujaté pořadí ekologické efektivity při úrovni výsledků hodnot externalit:

NEJNIŽŠÍ: 8

NEJVYŠŠÍ: 11,5

Průměrné zaujaté pořadí energetické efektivity: 11,5

Tato technologie je v oblasti úspor paliv a energie považována za nosnou. Z ekologického hlediska nízká efektivity. Energetická efektivity rovněž velmi nízká. Dále jim věnovat pozornost, zejména sledovat rozpočet nákladů na nástavbu a rozpočet nákladů na zateplení. Pak lze předpokládat přínosné akce.

7. Zateplení objektu a tepelná izolace pláště

Počet projektů: 3, obytné budovy (Šimonova 1106-10, Habartická a Dědina - ul. Navigátorů)

Průměrné zaujaté pořadí ekologické efektivity při úrovni výsledků hodnot externalit:

NEJNIŽŠÍ: 8,3

NEJVYŠŠÍ: 8,7

Průměrné zaujaté pořadí energetické efektivity: 8

Tato technologie je v oblasti úspor paliv a energie považována za nosnou. Z ekologického hlediska nízká efektivity. Nutno jít na zřeteli, že v těchto propočtech není zohledněna výroba zateplovacích a izolačních materiálů. Energetická efektivity rovněž dosti nízká. Akcím dále jim věnovat pozornost, zejména sledovat rozpočet nákladů na zateplení. Pak lze předpokládat přínosné akce. Významný může být i estetický efekt nových plášťů budov. Estetický efekt je považován též za ekologický přínos. Metody hodnocení takového ekologického přínosu spočívají v dotazování občanů.

8. Přechod z CZT na individuální zdroj obojí na ZP

Počet projektů: 1, obytné budovy (Kotěrova 395)

Průměrné zaujaté pořadí ekologické efektivity při úrovni výsledků hodnot externalit:

NEJNIŽŠÍ: 9

NEJVYŠŠÍ: 9

Průměrné zaujaté pořadí energetické efektivity: 6

Vlastní úspora paliv a energie spočívá pouze v nevýrazném zkrácení rozvodu a odstranění předávací stanice. Oba zdroje původní i nový jsou na stejné palivové základně – ZP. Z obecného hlediska lze tento projekt považovat za zcela výjimečný. Teoretici tepelného hospodářství upřednostňují rozsáhlé soustavy CZT. Tepelný zdroj této soustavy CZT byl nedávno převeden z uhelné na plynovou palivovou základnu. Zde ovšem postrádáme kombinovanou výrobu. Rozbor provedené akce, zejména jejích příčin by měl být podklad pro formulování obecnějších zásad energetické a ekologické politiky.

9. Přejít z individuálních zdrojů na LTO do soustavy CZT.

Počet projektů: 1, zdravotní zařízení (Nemocnice Vysočany)

Průměrné zaujaté pořadí ekologické efektivity při úrovni výsledků hodnot externalit

NEJNÍŽŠÍ: 13

NEJVYŠŠÍ: 5

Průměrné zaujaté pořadí energetické efektivity: 3

Na tomto projektu je mimořádné, že v NEJNÍŽŠÍ úrovni výsledků přináší ekologickou ztrátu. To je pochopitelné, protože LTO je všeobecně považováno za ekologičtější palivo než hnědé uhlí, které je palivovou základnou pro zásobování teplem ze sítě CZT.

Za významný přínos lze také považovat lokální ekologický efekt. Tento lokální ekologický efekt je v globálním pohledu obtížně vypravitelný.

4.2. Vyhodnocení energetické efektivity

Přínos realizovaných akcí je v první řadě spatřován v oblasti energetických úspor. Není, jak již bylo uvedeno, záměrem autorů vyhodnocovat přímo energetickou efektivity realizovaných akcí. Myšlenka vyhodnocovat též ekologickou efektivity byla implementována v další fázi.

Chceme srovnat, zda přínos realizovaných akcí je:

- spíše v oblasti ekologické nebo,
- spíše v oblasti energetické.

1. Recyklace vody

Počet projektů: 1, (Sanatorium Vráž - Recyklace vody)

Průměrné zaujaté pořadí ekologické efektivity: 1

Průměrné zaujaté pořadí energetické efektivity: 4

Přínos této technologie je výrazně v oblasti **ekologické**

2. Zateplení, nové kotle změna palivové základny koks/ZP

Počet projektů: 1, (ZŠ Jeseniova - Zateplení, nová kotelná (koks/ZP))

Průměrné zaujaté pořadí ekologické efektivity: 2

Průměrné zaujaté pořadí energetické efektivity: 7

Přínos této technologie je v oblasti **ekologické**

3. Rekonstrukce otopové soustavy

Počet projektů: 1, zdravotní zařízení (Rekonstrukce otop.soustavy - Poliklinika Prosek)

Průměrné zaujaté pořadí ekologické efektivity: 4

Průměrné zaujaté pořadí energetické efektivity: 12

Přínos této technologie je výrazně v oblasti **ekologické**

4. Regulace ÚT v soustavě CZT

Počet projektů: 2, oba školská zařízení (Regulace ÚT- ZUŠ Křtinská a MŠ Praha 4)

Průměrné zaujaté pořadí ekologické efektivity:	7
Průměrné zaujaté pořadí energetické efektivity:	1,5

Přínos této technologie je velmi výrazně v oblasti **energetické**

5. Výměna osvětlení

Počet projektů: 1, školské zařízení (MŠ Markušova)

Průměrné zaujaté pořadí ekologické efektivity:	7
Průměrné zaujaté pořadí energetické efektivity:	9

Přínos této technologie je mírně vyšší v oblasti **ekologické**

6. Nastavba a zateplení

Počet projektů: 2, obytné budovy (Čáslav Žitenická1305 a Nosická 8)

Průměrné zaujaté pořadí ekologické efektivity:	8
Průměrné zaujaté pořadí energetické efektivity:	11,5

Přínos této technologie je v oblasti **ekologické**

7. Zateplení objektu a tepelná izolace pláště

Počet projektů: 3, obytné budovy (Šimonova 1106-10, Habartická a Dědina - ul. Navigátorů)

Průměrné zaujaté pořadí ekologické efektivity:	8,3
Průměrné zaujaté pořadí energetické efektivity:	8

Přínos této technologie je zhruba stejný v oblasti energetické i ekologické

8. Přechod z CZT na individuální zdroj obojí na ZP

Počet projektů: 1, obytné budovy (Kotěrova 395)

Průměrné zaujaté pořadí ekologické efektivity:	9
Průměrné zaujaté pořadí energetické efektivity:	6

Přínos této technologie je v oblasti **energetické**

9. Přechod z individuálních zdrojů na LTO do soustavy CZT.

Počet projektů: 1, zdravotní zařízení (Nemocnice Vysočany)

Průměrné zaujaté pořadí ekologické efektivity:	13
průměrné zaujaté pořadí energetické efektivity:	3

Přínos této technologie je velmi výrazně v oblasti **energetické**:

Z 9 hodnocených technologií byl přínos:

- v 6 případech spíše v oblasti ekologické,

- ve 4 případech spíše v oblasti energetické (v 1 případě vyrovnané přínosy).

To znamená, že přínosy v oblasti ekologické jsou více zřetelné než přínosy v oblasti úspor paliv a energie. To při použité NEJNIŽŠÍ úrovni výsledků.

4.3. Vyhodnocení celkové efektivity

Celková efektivity je dána sloučením ekologické a energetické efektivity a představuje celkové efekty z vynaložených prostředků.

Vyhodnocení pořadí akcí z hlediska celkové efektivity

1. Regulace ÚT,
2. Recyklace vody,
3. Přejchod z LTO na CZT,
4. Zateplení, nová kotelna (koks/ZP),
5. Přejchod (CZT / individuální ZP),
6. Zateplení objektu a tepelná izolace pláště,
7. Výměna osvětlení,
7. Rekonstrukce otop.soustavy,
10. Nástavba a zateplení.

Celkové porovnání technologií při úrovni výsledků NEJVYŠŠÍ a NEJNIŽŠÍ v ekologické, energetické a celkové efektivity viz. tabulky.

5. Závěry a doporučení

Ve studii bylo analyzováno a hodnoceno celkem 13 realizovaných projektů úspory paliv a energie, na jejichž realizaci byl ČEA poskytnut příspěvek, a to:

- prvotně, z hlediska přínosu k ochraně životního prostředí,
- druhotně, také z hlediska přínosu úspory paliv a energie.

Analýza a hodnocení realizovaných projektů úspory paliv a energie byla provedena z hlediska dosažených ekologických úspor, respektive snížení poškozování životního prostředí a objemu na to vynaložených prostředků. Tedy ekologická efektivity celkového objemu vynaložených prostředků na realizaci jednotlivých, respektive skupin projektů zde zvaných technologie.

Tyto projekty byly seskupeny na základě shodných vlastností do 9 technologií. Použitá kritéria pro hodnocení z ekologického hlediska byla konstruována v „různé míře přísnosti“.

Realizací uvedených projektů bylo dosaženo úspor:

- ve spotřebě tepla a energie ve všech případech,
- v čerpání environmentálních služeb a zdrojů zejména cestou snížení plyných a tuhých emisí (SO₂, NO_x, CO, CH₄, TZL), zvaných klasické škodliviny. A plyných emisí CO₂, které jsou sledovány zvláště. Mimo akci Nemocnice Vysočany - Přejchod z LTO (mimo NEJNIŽŠÍ) na CZT

Z hlediska ekologické efektivity, kterou považujeme za rozhodující kritérium pro posuzování jednotlivých akcí a typu technologií jednotlivých projektů, respektive skupin projektů zde zvaných technologie je pořadí výhodnosti následující:

1. Recyklace vody
2. Zateplení, nové kotle změna palivové základny koks / ZP
3. Rekonstrukce otopové soustavy
4. Regulace ÚT v soustavě CZT
5. Výměna osvětlení
6. Nástavba a zateplení
7. Zateplení objektu a tepelná izolace pláště
8. Přejchod z CZT na individuální zdroj obojí na ZP
9. Přejchod z individuální zdroje na LTO do soustavy CZT.

Z 9 hodnocených technologií byl přínos:

- v 6 případech spíše v oblasti ekologické,
- ve 4 případech spíše v oblasti energetické (v 1 případě vyrovnané přínosy).

To znamená, že přínosy v oblasti ekologické jsou více zřetelné (při použitých metodách hodnocení) než přínosy v oblasti úspor paliv a energie. To při použité NEJNIŽŠÍ úrovni výsledků.

Do propočtu externalit výroby energie a tepla na bázi tuzemského uhlí jsou „vnesené“ externality z jeho těžby. Pokud se jedná o spotřebu ZP a topného oleje tyto externality „vnesené“ nejsou. To vyvolává jistou nerovnováhu mezi jednotlivými palivy. Při náhradě tuzemského uhlí dovozovými palivy nelze jednoznačně odmítnout tuzemské uhlí.

Doporučení

1. Teorie externalit je novou environmentální disciplínou, která je schopná korigovat dosavadní způsoby hodnocení energetických projektů. Hlavní doporučení vyplývající z provedené práce spočívá v nutnosti tento nový směr trvale sledovat, provádět další systematické aplikace teorie externalit na energetické projekty.

2. Provedená práce prokázala, že lze individuálně i hromadně hodnotit projekty úspor paliv a energie rovněž z hlediska ekologické efektivity a že lze uvažovat o její aplikaci jako standardní procedury ve všech případech hodnocení projektů podporovaných Českou energetickou agenturou, tedy i v podporách projektů zaměřených na úspory energie.

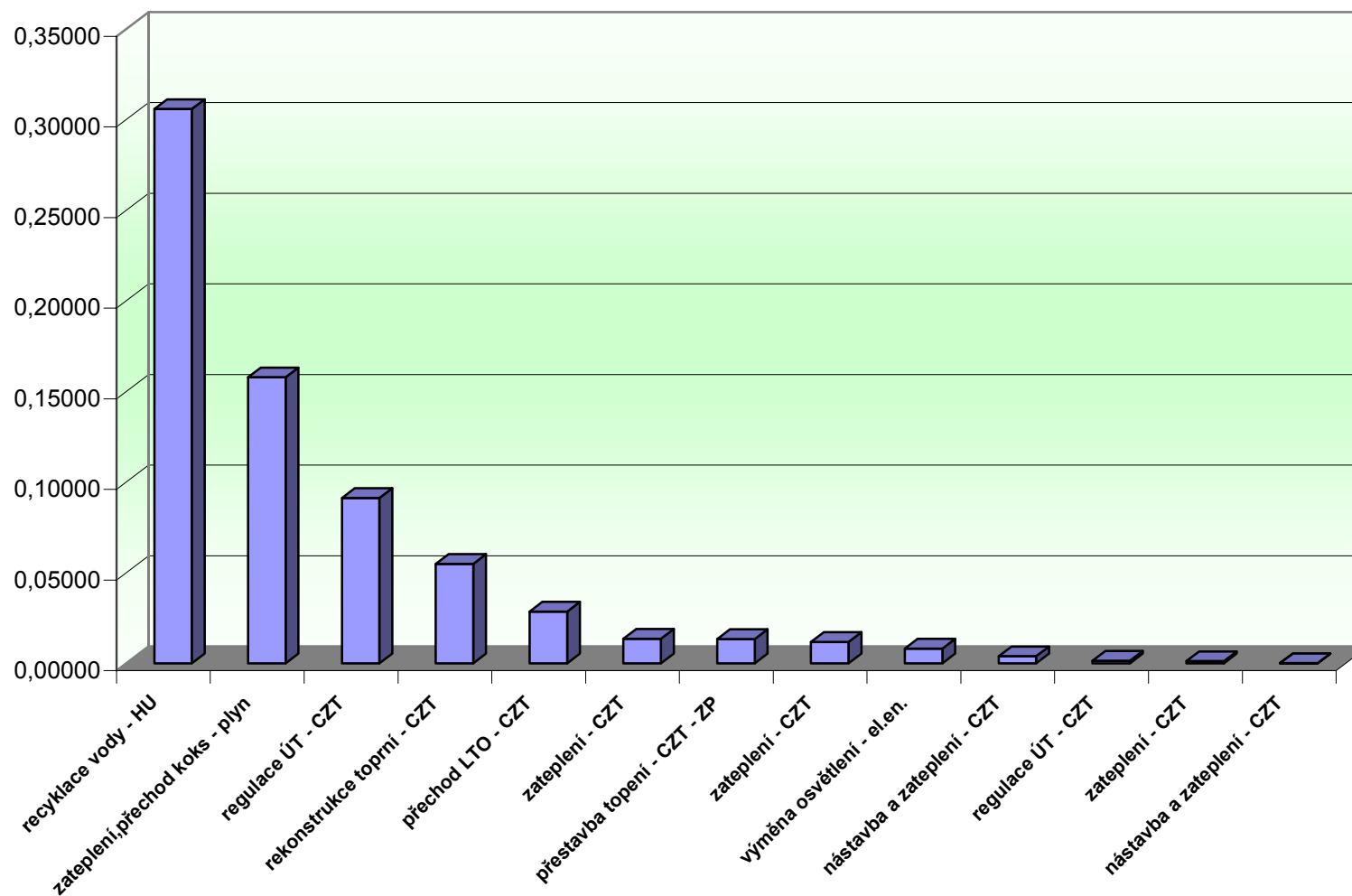
3. V minimálním rozsahu lze aplikaci propočtů externalit použít v případech projektů se srovnatelnou mírou úspor paliv a energie. Propočet ekologické efektivity může být novým kritériem hodnocení takových projektů.

4. Přínosy realizovaných projektů úspory paliv a energie přinášejí kromě energetických úspor i výrazný ekologický přínos. Proto považujeme za vhodné do financování projektů úspory paliv a energie zapojit finančních prostředků i z resortu MŽP ČR.

LITERATURA

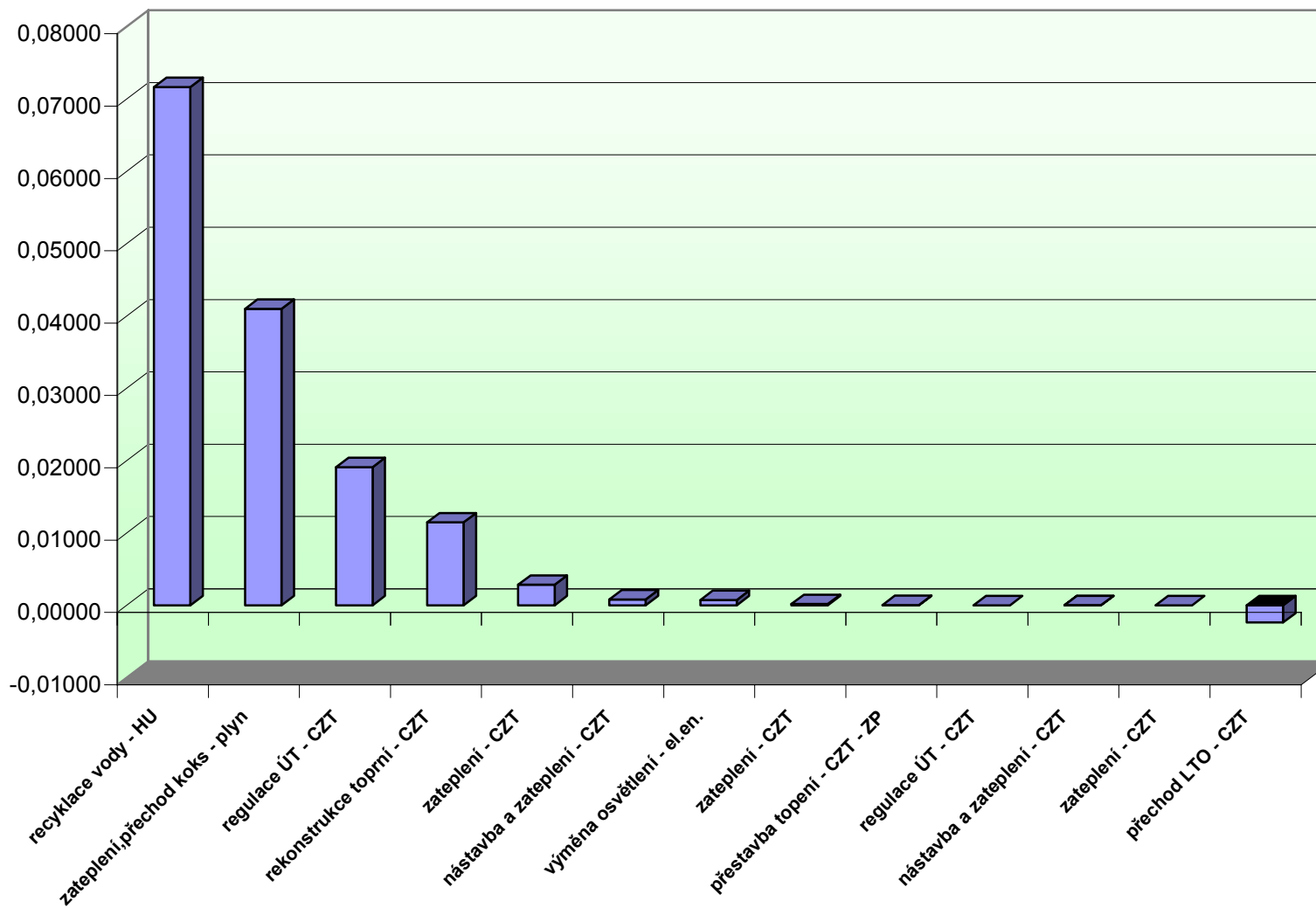
1. Konsorcium firem pod vedením VIP, s.r.o, Praha
Projekt VaV/320/2/98 Kvantifikace externalit vzniklých těžbou a spotřebou energetických surovin v dotčených lokalitách
2. Seják J. a kol.,
Oceňování pozemků, přírodních a environmentálních zdrojů, nakl. Grada Publishing
3. Seják J.,
Vlastnická práva a ochrana životního prostředí, ČEÚ, Praha listopad 1996
4. Seják J.,
Návrh metodiky oceňování ekologických funkcí přírodních statků na pozadí biodiversity a trvale udržitelného rozvoje, 1998
5. Seják J.,
Ekonomické nástroje ochrany ovzduší. K systému poplatků za znečišťování ovzduší po r. 1998, ČEÚ, Praha 1997
6. Vyměřování poplatků při zásazích do přírody a krajiny
Věstník státu Spolková země Hessensko č. 26, 1992
7. Noskievič P., Nowak W.
Emise oxidu uhličitého z uhelné energetiky
in: Energetika 10/98
8. Kolektiv.
Odhady dopadů očekávané klimatické změny na hospodářství ČR
in: Planeta 9/97
9. European Commission
Studies ExternE Externalities of Energy - Vol. 3 - účelový tisk EU

Ekologická efektivnost při nejvyšší úrovni externalit



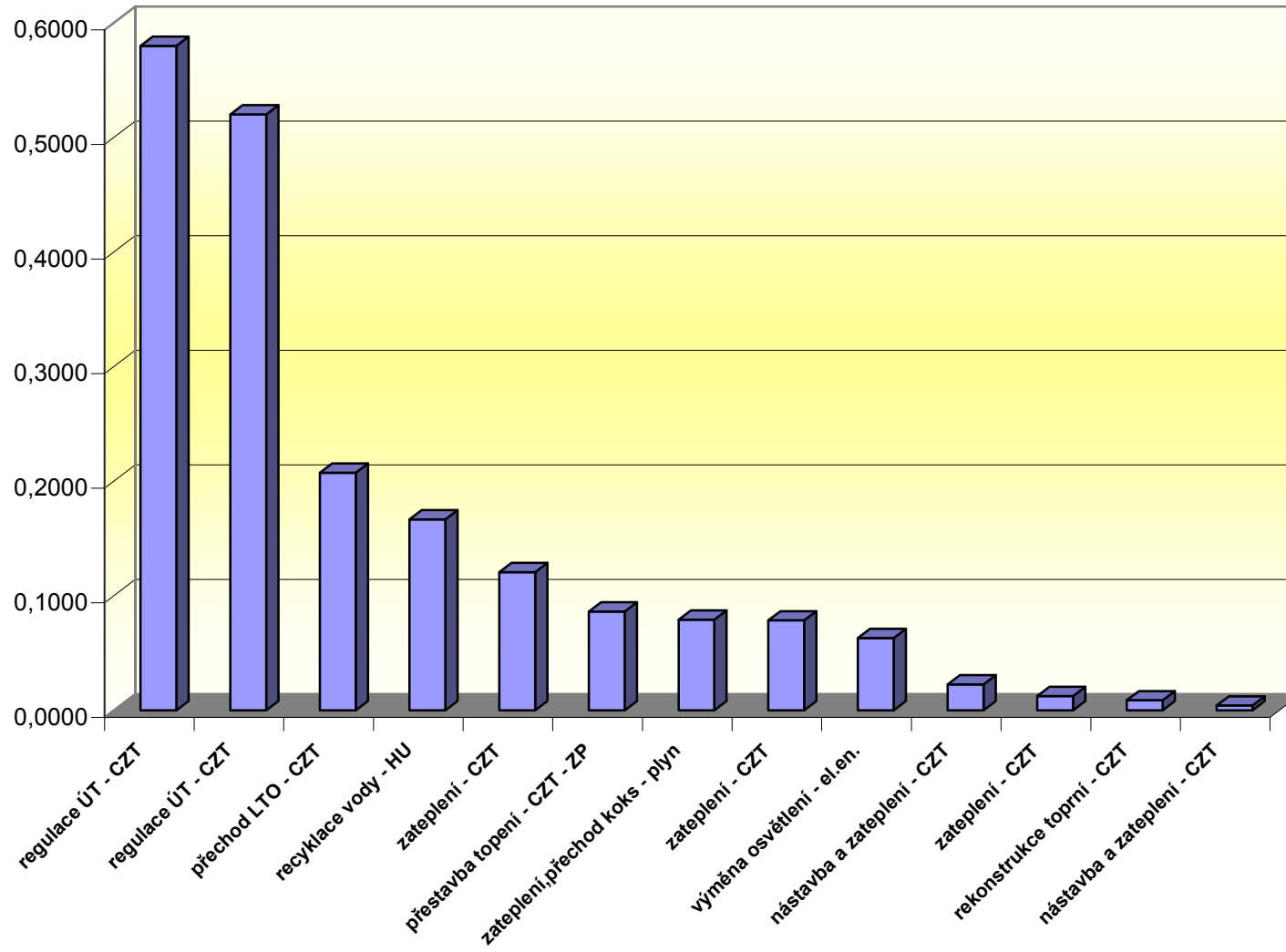
Graf č.3

Ekologická efektivnost při nejnižší úrovni externalit



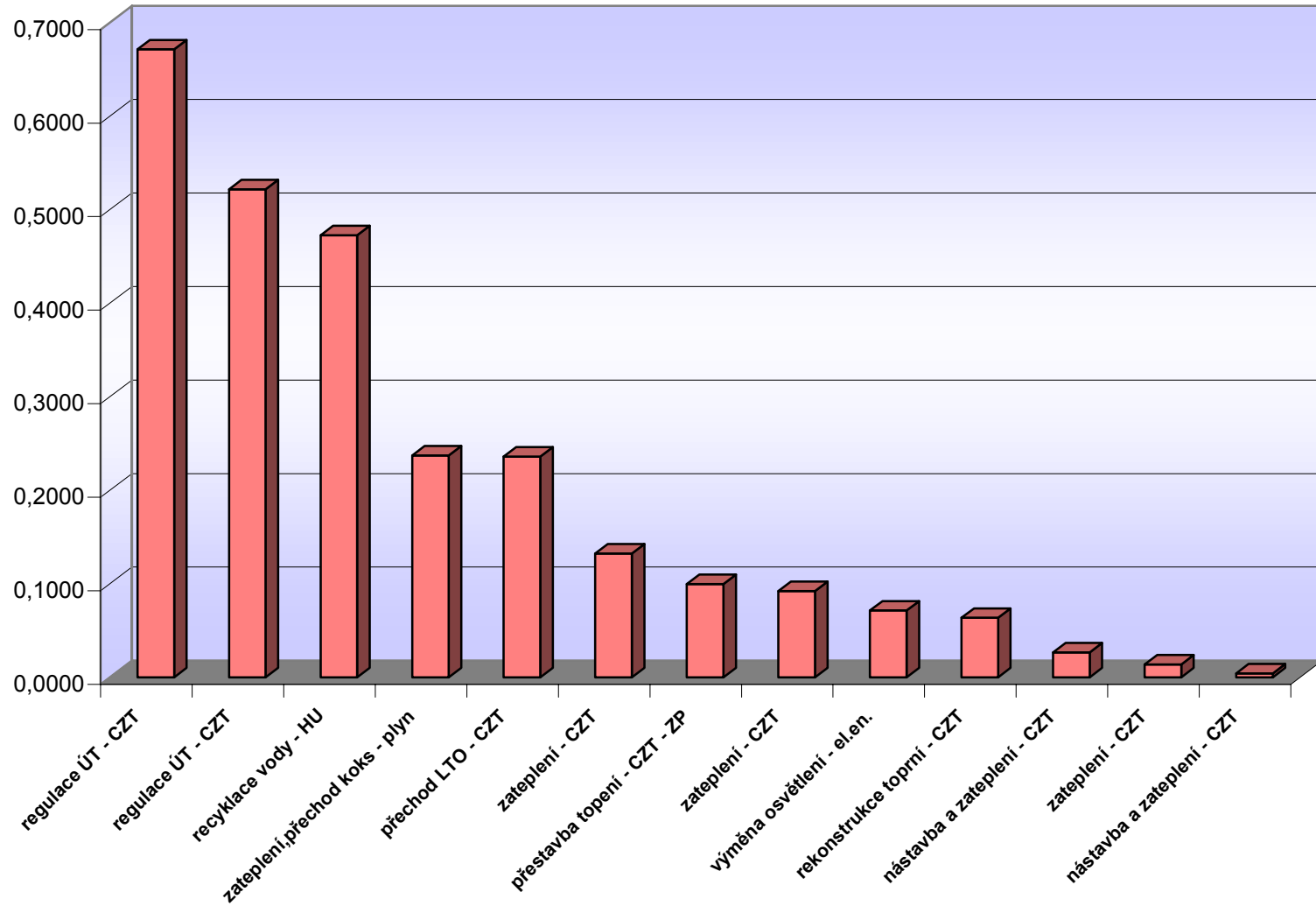
Graf č.4

Energetická efektivnost



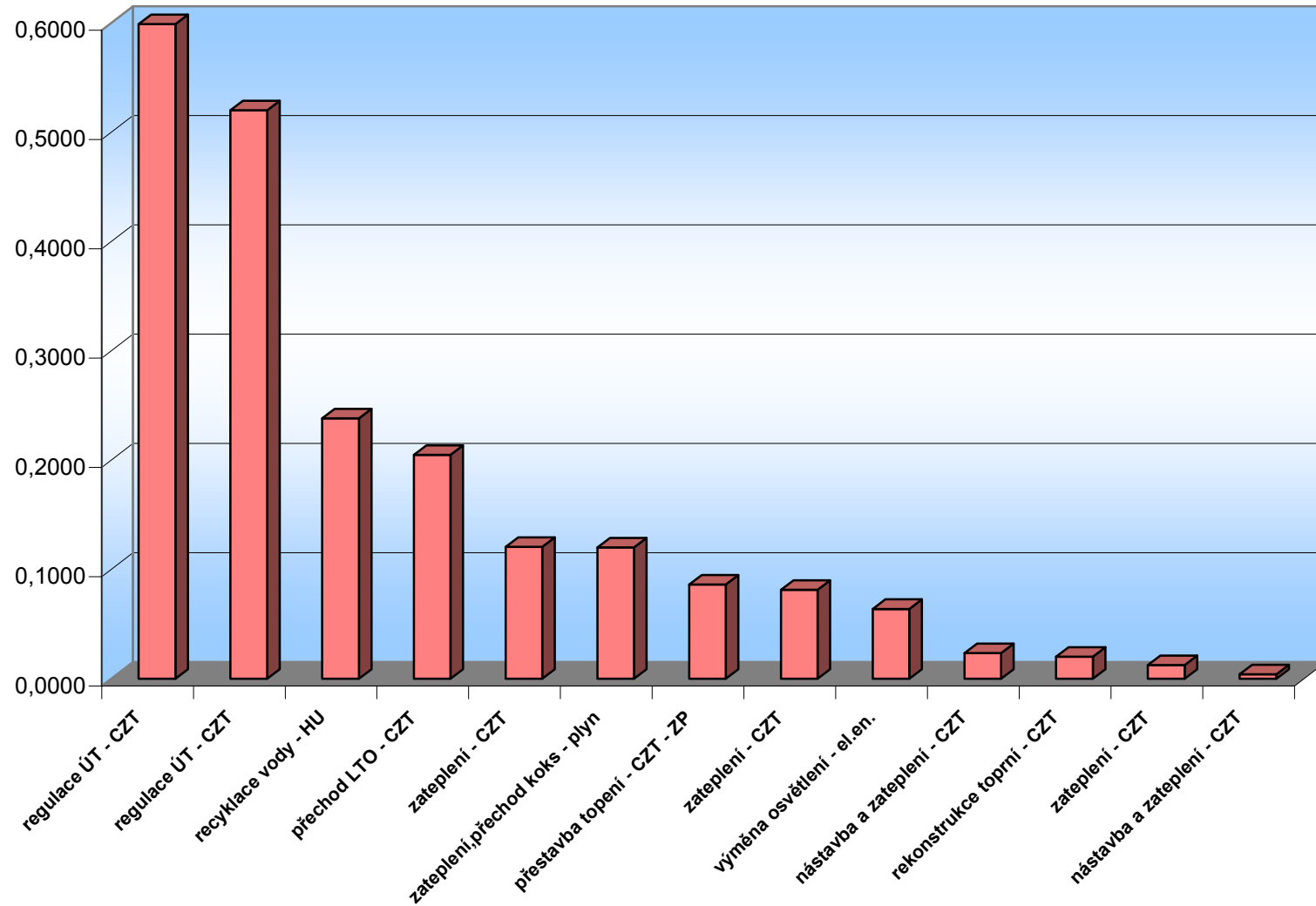
Graf č.5

Celková efektivnost při nejvyšší úrovni externalit



Graf č.6

Celková efektivnost při nejnižší úrovni externalit



Graf č. 7

Ekonomické ocenění externalit

Akce	Spotř. energie za rok		Externality před realizací Kč/rok úroveň externalit				Externality po realizaci Kč/rok úroveň externalit				Úspora externalit po realizaci tis.Kč/rok úroveň externalit			
	před real.	po real.	nejvyšší	stř.vyšší	stř.nižší	nejnižší	nejvyšší	stř.vyšší	stř.nižší	nejnižší	nejvyšší	stř.vyšší	stř.nižší	nejnižší
1 Recyklace vody Sanatorium Vráž	HU 127,5 t	dtto 1,6 t	217132,5	108885	80197,5	50872,5	2724,8	1366,4	1006,4	638,4	214,41	107,52	79,19	50,23
2 Výměna osvětlení MŠ Markušova	el.en 14,57 MWh	dtto 10,26MWh	6818,76	6133,97	1311,3	626,51	4801,68	4319,46	923,4	441,18	2,02	1,81	0,39	0,19
3 Regulace ÚT ZUŠ Křtinská	plyn 86 tis.m ³	dtto 60 tis.m ³	2167,2	2141,4	60,2	34,4	1512	1494	42	24	0,66	0,65	0,02	0,01
4 Přechod z LTO na CZT Nemocnice vysočany	LTO 450 tun	CZT 10626 GJ	704250	549900	114750	75150	456918	361284	201894	95634	247,33	188,62	-87,14	-20,48
5 Rekonsr.otop.soustavy Poliklinika Prosek	CZT 18400 GJ	dtto 10100 GJ	791200	625600	349600	165600	434300	343400	191900	90900	356,90	282,20	157,70	74,70
6 Regulace ÚT mateř.školy Praha 4	CZT 23871 GJ	dtto 13808 GJ	1026453	811614	453549	214839	593744	469472	262352	124272	432,71	342,14	191,20	90,57
7 Zateplení objektu Šimonova 1106-10	CZT 9665 GJ	dtto 3922 GJ	243558	240658,5	6765,5	3866	98834,4	97657,8	2745,4	1568,8	144,72	143,00	4,02	2,30
8 Tepelná izolace pláště Habartická	CZT 8317 GJ	dtto 3287 GJ	357631	282778	158023	74853	141341	111758	62453	29583	216,29	171,02	95,57	45,27
9 Nástavba a zateplení Nosická 8	CZT 6008 GJ	dtto 3806 GJ	258344	204272	114152	54072	163658	129404	72314	34254	94,69	74,87	41,84	19,82
10 Nástavba a zateplení Čáslav Žitenická 1305	ZP 56 tis.m ³	dtto 35 tis.m ³	3864	1568	1736	1232	2415	980	1085	770	1,45	0,59	0,65	0,46
11 Přestavba topení Kotěrova 395	CZT 1220 GJ	ZP 18 tis.m ³	30744	30378	854	488	1242	504	558	396	29,50	29,87	0,30	0,09
12 Zateplení objektu Dědina - ul. navigátorů	CZT 2075 GJ	dtto 1037 GJ	52290	51667,5	1452,5	830	26132,4	25821,3	725,9	414,8	26,16	25,85	0,73	0,42
13 Zateplení,nová kotelna ZŠ Jeseniova	koks 345 tun	ZP 79 tis.m ³	1640820	778665	662400	426420	5451	2212	2449	1738	1635,37	776,45	659,95	424,68

Vyhodnocení jednotlivých akcí

Akce	Druh energie		Náklad na realizaci tis.Kč	Úspora energie tis.Kč/rok	Úspora externalit				technologie
	před real.	po real.			nejvyšší tis.Kč/rok	stř.vyšší tis.Kč/rok	stř.nižší tis.Kč/rok	nejnižší tis.Kč/rok	
1 Sanatorium Vráž	HU	dtto	701	116,8	214,41	107,52	79,19	50,23	recyklace vody - HU
2 MŠ Markušova	el.en	dtto	247	15,6	2,02	1,81	0,39	0,19	výměna osvětlení - el.en.
3 ZUŠ Křtinská	plyn	dtto	453	235,6	0,66	0,65	0,02	0,01	regulace ÚT - CZT
4 Nemocnice vysočany	LTO	CZT	8675	1798	247,33	188,62	-87,14	-20,48	přechod LTO - CZT
5 Poliklinika Prosek	CZT	dtto	6508	56,8	356,90	282,20	157,70	74,70	rekonstrukce topení - CZT
6 mateř.školy Praha 4	CZT	dtto	4742	2750	432,71	342,14	191,20	90,57	regulace ÚT - CZT
7 Šimonova 1106-10	CZT	dtto	12221	1473	144,72	143,00	4,02	2,30	zateplení - CZT
8 Habartická	CZT	dtto	15896	1247	216,29	171,02	95,57	45,27	zateplení - CZT
9 Nosická 8	CZT	dtto	24312	550	94,69	74,87	41,84	19,82	nástavba a zateplení - CZT
10 Čáslav Žitenická 1305	ZP	dtto	18375	76	1,45	0,59	0,65	0,46	nástavba a zateplení - CZT
11 Kotěrova 395	CZT	ZP	2205	190	29,50	29,87	0,30	0,09	přestavba topení - CZT - ZP
12 Dědina - ul. navigátorů	CZT	dtto	21487	266	26,16	25,85	0,73	0,42	zateplení - CZT
13 ZŠ Jeseniova	koks	ZP	10361	820	1635,37	776,45	659,95	424,68	zateplení,přechod koks - plyn

Ekologická efektivnost jednotlivých akcí

Akce	Druh energie		Náklad na realizaci tis.Kč	Ekologická efektivnost při úrovni externalit				technologie
	před real.	po real.		nejvyšší	stř.vyšší	stř.nižší	nejnižší	
1 Sanatorium Vráž	HU	dtto	701	0,30586	0,15338	0,11297	0,07166	recyklace vody - HU
2 MŠ Markušova	el.en	dtto	247	0,00817	0,00735	0,00157	0,00075	výměna osvětlení - el.en.
3 ZUŠ Křtinská	plyn	dtto	453	0,00145	0,00143	0,00004	0,00002	regulace ÚT - CZT
4 Nemocnice vysočany	LTO	CZT	8675	0,02851	0,02174	-0,01005	-0,00236	přechod LTO - CZT
5 Poliklinika Prosek	CZT	dtto	6508	0,05484	0,04336	0,02423	0,01148	rekonstrukce topení - CZT
6 mateř.školy Praha 4	CZT	dtto	4742	0,09125	0,07215	0,04032	0,01910	regulace ÚT - CZT
7 Šimonova 1106-10	CZT	dtto	12221	0,01184	0,01170	0,00033	0,00019	zateplení - CZT
8 Habartická	CZT	dtto	15896	0,01361	0,01076	0,00601	0,00285	zateplení - CZT
9 Nosická 8	CZT	dtto	24312	0,00389	0,00308	0,00172	0,00082	nástavba a zateplení - CZT
10 Čáslav Žitenická 1305	ZP	dtto	18375	0,00008	0,00003	0,00004	0,00003	nástavba a zateplení - CZT
11 Kotěrova 395	CZT	ZP	2205	0,01338	0,01355	0,00013	0,00004	přestavba topení - CZT - ZP
12 Dědina - ul. navigátorů	CZT	dtto	21487	0,00122	0,00120	0,00003	0,00002	zateplení - CZT
13 ZŠ Jeseniova	koks	ZP	10361	0,15784	0,07494	0,06370	0,04099	zateplení,přechod koks - plyn

Pořadí jednotlivých akcí podle dosažené ekologické efektivity

a) nejvyšší úroveň externalit

Akce	Druh energie		Náklad na realizaci tis.Kč	Ekologická efektivity při úrovni externalit				technologie
	před real.	po real.		nejvyšší	stř.vyšší	stř.nižší	nejnižší	
1 Sanatorium Vráž	HU	dtto	701	0,30586	0,15338	0,11297	0,07166	recyklace vody - HU
13 ZŠ Jeseniova	koks	ZP	10361	0,15784	0,07494	0,06370	0,04099	zateplení, přechod koks - plyn
6 mateř.školy Praha 4	CZT	dtto	4742	0,09125	0,07215	0,04032	0,01910	regulace ÚT - CZT
5 Poliklinika Prosek	CZT	dtto	6508	0,05484	0,04336	0,02423	0,01148	rekonstrukce topení - CZT
4 Nemocnice vysočany	LTO	CZT	8675	0,02851	0,02174	-0,01005	-0,00236	přechod LTO - CZT
8 Habartická	CZT	dtto	15896	0,01361	0,01076	0,00601	0,00285	zateplení - CZT
11 Kotěrova 395	CZT	ZP	2205	0,01338	0,01355	0,00013	0,00004	přestavba topení - CZT - ZP
7 Šimonova 1106-10	CZT	dtto	12221	0,01184	0,01170	0,00033	0,00019	zateplení - CZT
2 MŠ Markušova	el.en	dtto	247	0,00817	0,00735	0,00157	0,00075	výměna osvětlení - el.en.
9 Nosická 8	CZT	dtto	24312	0,00389	0,00308	0,00172	0,00082	nástavba a zateplení - CZT
3 ZUŠ Křtinská	plyn	dtto	453	0,00145	0,00143	0,00004	0,00002	regulace ÚT - CZT
12 Dědina - ul. navigátorů	CZT	dtto	21487	0,00122	0,00120	0,00003	0,00002	zateplení - CZT
10 Čáslav Žitenická 1305	ZP	dtto	18375	0,00008	0,00003	0,00004	0,00003	nástavba a zateplení - CZT

b) střední vyšší úroveň externalit

Akce	Druh energie		Náklad na realizaci tis.Kč	Ekologická efektivity při úrovni externalit				technologie
	před real.	po real.		nejvyšší	stř.vyšší	stř.nižší	nejnižší	
1 Sanatorium Vráž	HU	dtto	701	0,30586	0,15338	0,11297	0,07166	recyklace vody - HU
13 ZŠ Jeseniova	koks	ZP	10361	0,15784	0,07494	0,06370	0,04099	zateplení, přechod koks - plyn
6 mateř.školy Praha 4	CZT	dtto	4742	0,09125	0,07215	0,04032	0,01910	regulace ÚT - CZT
5 Poliklinika Prosek	CZT	dtto	6508	0,05484	0,04336	0,02423	0,01148	rekonstrukce topení - CZT
4 Nemocnice vysočany	LTO	CZT	8675	0,02851	0,02174	-0,01005	-0,00236	přechod LTO - CZT
11 Kotěrova 395	CZT	ZP	2205	0,01338	0,01355	0,00013	0,00004	přestavba topení - CZT - ZP
7 Šimonova 1106-10	CZT	dtto	12221	0,01184	0,01170	0,00033	0,00019	zateplení - CZT
8 Habartická	CZT	dtto	15896	0,01361	0,01076	0,00601	0,00285	zateplení - CZT
2 MŠ Markušova	el.en	dtto	247	0,00817	0,00735	0,00157	0,00075	výměna osvětlení - el.en.
9 Nosická 8	CZT	dtto	24312	0,00389	0,00308	0,00172	0,00082	nástavba a zateplení - CZT
3 ZUŠ Křtinská	plyn	dtto	453	0,00145	0,00143	0,00004	0,00002	regulace ÚT - CZT
12 Dědina - ul. navigátorů	CZT	dtto	21487	0,00122	0,00120	0,00003	0,00002	zateplení - CZT
10 Čáslav Žitenická 1305	ZP	dtto	18375	0,00008	0,00003	0,00004	0,00003	nástavba a zateplení - CZT

Pořadí jednotlivých akcí podle dosažené ekologické efektivity

c) střední nižší úroveň externalit

Akce	Druh energie		Náklad na realizaci tis.Kč	Ekologická efektivity při úrovni externalit				technologie
	před real.	po real.		nejvyšší	stř.vyšší	stř.nižší	nejnižší	
1 Sanatorium Vráž	HU	dtto	701	0,30586	0,15338	0,11297	0,07166	recyklace vody - HU
13 ZŠ Jeseniova	koks	ZP	10361	0,15784	0,07494	0,06370	0,04099	zateplení, přechod koks - plyn
6 mateř.školy Praha 4	CZT	dtto	4742	0,09125	0,07215	0,04032	0,01910	regulace ÚT - CZT
5 Poliklinika Prosek	CZT	dtto	6508	0,05484	0,04336	0,02423	0,01148	rekonstrukce topení - CZT
8 Habartická	CZT	dtto	15896	0,01361	0,01076	0,00601	0,00285	zateplení - CZT
9 Nosická 8	CZT	dtto	24312	0,00389	0,00308	0,00172	0,00082	nástavba a zateplení - CZT
2 MŠ Markušova	el.en	dtto	247	0,00817	0,00735	0,00157	0,00075	výměna osvětlení - el.en.
7 Šimonova 1106-10	CZT	dtto	12221	0,01184	0,01170	0,00033	0,00019	zateplení - CZT
11 Kotěrova 395	CZT	ZP	2205	0,01338	0,01355	0,00013	0,00004	přestavba topení - CZT - ZP
3 ZUŠ Křtinská	plyn	dtto	453	0,00145	0,00143	0,00004	0,00002	regulace ÚT - CZT
10 Čáslav Žitenická 1305	ZP	dtto	18375	0,00008	0,00003	0,00004	0,00003	nástavba a zateplení - CZT
12 Dědina - ul. navigátorů	CZT	dtto	21487	0,00122	0,00120	0,00003	0,00002	zateplení - CZT
4 Nemocnice vysočany	LTO	CZT	8675	0,02851	0,02174	-0,01005	-0,00236	přechod LTO - CZT

d) nejnižší úroveň externalit

Akce	Druh energie		Náklad na realizaci tis.Kč	Ekologická efektivity při úrovni externalit				technologie
	před real.	po real.		nejvyšší	stř.vyšší	stř.nižší	nejnižší	
1 Sanatorium Vráž	HU	dtto	701	0,30586	0,15338	0,11297	0,07166	recyklace vody - HU
13 ZŠ Jeseniova	koks	ZP	10361	0,15784	0,07494	0,06370	0,04099	zateplení, přechod koks - plyn
6 mateř.školy Praha 4	CZT	dtto	4742	0,09125	0,07215	0,04032	0,01910	regulace ÚT - CZT
5 Poliklinika Prosek	CZT	dtto	6508	0,05484	0,04336	0,02423	0,01148	rekonstrukce topení - CZT
8 Habartická	CZT	dtto	15896	0,01361	0,01076	0,00601	0,00285	zateplení - CZT
9 Nosická 8	CZT	dtto	24312	0,00389	0,00308	0,00172	0,00082	nástavba a zateplení - CZT
2 MŠ Markušova	el.en	dtto	247	0,00817	0,00735	0,00157	0,00075	výměna osvětlení - el.en.
7 Šimonova 1106-10	CZT	dtto	12221	0,01184	0,01170	0,00033	0,00019	zateplení - CZT
11 Kotěrova 395	CZT	ZP	2205	0,01338	0,01355	0,00013	0,00004	přestavba topení - CZT - ZP
10 Čáslav Žitenická 1305	ZP	dtto	18375	0,00008	0,00003	0,00004	0,00003	nástavba a zateplení - CZT
3 ZUŠ Křtinská	plyn	dtto	453	0,00145	0,00143	0,00004	0,00002	regulace ÚT - CZT
12 Dědina - ul. navigátorů	CZT	dtto	21487	0,00122	0,00120	0,00003	0,00002	zateplení - CZT
4 Nemocnice vysočany	LTO	CZT	8675	0,02851	0,02174	-0,01005	-0,00236	přechod LTO - CZT

Energetická efektivnost

Akce	Druh energie		Náklad na realizaci tis.Kč	Úspora energie tis.Kč/rok	Energetic. efektivnost	technologie
	před real.	po real.				
6 mateř.školky Praha 4	CZT	dtto	4742	2750	0,5799	regulace ÚT - CZT
3 ZUŠ Křtinská	plyn	dtto	453	235,6	0,5201	regulace ÚT - CZT
4 Nemocnice vysočany	LTO	CZT	8675	1798	0,2073	přechod LTO - CZT
1 Sanatorium Vráž	HU	dtto	701	116,8	0,1666	recyklace vody - HU
7 Šimonova 1106-10	CZT	dtto	12221	1473	0,1205	zateplení - CZT
11 Kotěrova 395	CZT	ZP	2205	190	0,0862	přestavba topení - CZT - ZP
13 ZŠ Jeseniova	koks	ZP	10361	820	0,0791	zateplení,přechod koks - plyn
8 Habartická	CZT	dtto	15896	1247	0,0784	zateplení - CZT
2 MŠ Markušova	el.en	dtto	247	15,6	0,0632	výměna osvětlení - el.en.
9 Nosická 8	CZT	dtto	24312	550	0,0226	nástavba a zateplení - CZT
12 Dědina - ul. navigátorů	CZT	dtto	21487	266	0,0124	zateplení - CZT
5 Poliklinika Prosek	CZT	dtto	6508	56,8	0,0087	rekonstrukce topení - CZT
10 Čáslav Žitenická 1305	ZP	dtto	18375	76	0,0041	nástavba a zateplení - CZT

Celková efektivnost

Akce	Druh energie		Náklad na realizaci tis.Kč	Celková efektivnost při úrovni externalit				technologie
	před real.	po real.		nejvyšší	stř.vyšší	stř.nižší	nejnižší	
1 Sanatorium Vráž	HU	dtto	701	0,472	0,320	0,280	0,238	recyklace vody - HU
2 MŠ Markušova	el.en	dtto	247	0,071	0,071	0,065	0,064	výměna osvětlení - el.en.
3 ZUŠ Křtinská	plyn	dtto	453	0,522	0,522	0,520	0,520	regulace ÚT - CZT
4 Nemocnice vysočany	LTO	CZT	8675	0,236	0,229	0,197	0,205	přechod LTO - CZT
5 Poliklinika Prosek	CZT	dtto	6508	0,064	0,052	0,033	0,020	rekonstrukce topení - CZT
6 mateř.školky Praha 4	CZT	dtto	4742	0,671	0,652	0,620	0,599	regulace ÚT - CZT
7 Šimonova 1106-10	CZT	dtto	12221	0,132	0,132	0,121	0,121	zateplení - CZT
8 Habartická	CZT	dtto	15896	0,092	0,089	0,084	0,081	zateplení - CZT
9 Nosická 8	CZT	dtto	24312	0,027	0,026	0,024	0,023	nástavba a zateplení - CZT
10 Čáslav Žitenická 1305	ZP	dtto	18375	0,004	0,004	0,004	0,004	nástavba a zateplení - CZT
11 Kotěrova 395	CZT	ZP	2205	0,100	0,100	0,086	0,086	přestavba topení - CZT - ZP
12 Dědina - ul. navigátorů	CZT	dtto	21487	0,014	0,014	0,012	0,012	zateplení - CZT
13 ZŠ Jeseniova	koks	ZP	10361	0,237	0,154	0,143	0,120	zateplení,přechod koks - plyn

Pořadí jednotlivých akcí podle dosažené celkové efektivity

a) nejvyšší úroveň externalit

Akce	Druh energie		Náklad na realizaci tis.Kč	Celková efektivnost při úrovni externalit				technologie
	před real.	po real.		nejvyšší	stř.vyšší	stř.nižší	nejnižší	
6 mateř.školky Praha 4	CZT	dtto	4742	0,6712	0,6521	0,6202	0,5990	regulace ÚT - CZT
3 ZUŠ Křtinská	plyn	dtto	453	0,5215	0,5215	0,5201	0,5201	regulace ÚT - CZT
1 Sanatorium Vráž	HU	dtto	701	0,4725	0,3200	0,2796	0,2383	recyklace vody - HU
13 ZŠ Jeseniova	koks	ZP	10361	0,2370	0,1541	0,1428	0,1201	zateplení,přechod koks - plyn
4 Nemocnice vysočany	LTO	CZT	8675	0,2358	0,2290	0,1972	0,2049	přechod LTO - CZT
7 Šimonova 1106-10	CZT	dtto	12221	0,1324	0,1322	0,1209	0,1207	zateplení - CZT
11 Kotěrova 395	CZT	ZP	2205	0,0995	0,0997	0,0863	0,0862	přestavba topení - CZT - ZP
8 Habartická	CZT	dtto	15896	0,0921	0,0892	0,0845	0,0813	zateplení - CZT
2 MŠ Markušova	el.en	dtto	247	0,0713	0,0705	0,0647	0,0639	výměna osvětlení - el.en.
5 Poliklinika Prosek	CZT	dtto	6508	0,0636	0,0521	0,0330	0,0202	rekonstrukce topení - CZT
9 Nosická 8	CZT	dtto	24312	0,0265	0,0257	0,0243	0,0234	nástavba a zateplení - CZT
12 Dědina - ul. navigátorů	CZT	dtto	21487	0,0136	0,0136	0,0124	0,0124	zateplení - CZT
10 Čáslav Žitenická 1305	ZP	dtto	18375	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042	nástavba a zateplení - CZT

b) střední vyšší úroveň externalit

Akce	Druh energie		Náklad na realizaci tis.Kč	Celková efektivnost při úrovni externalit				technologie
	před real.	po real.		nejvyšší	stř.vyšší	stř.nižší	nejnižší	
6 mateř.školky Praha 4	CZT	dtto	4742	0,6712	0,6521	0,6202	0,5990	regulace ÚT - CZT
3 ZUŠ Křtinská	plyn	dtto	453	0,5215	0,5215	0,5201	0,5201	regulace ÚT - CZT
1 Sanatorium Vráž	HU	dtto	701	0,4725	0,3200	0,2796	0,2383	recyklace vody - HU
4 Nemocnice vysočany	LTO	CZT	8675	0,2358	0,2290	0,1972	0,2049	přechod LTO - CZT
13 ZŠ Jeseniova	koks	ZP	10361	0,2370	0,1541	0,1428	0,1201	zateplení,přechod koks - plyn
7 Šimonova 1106-10	CZT	dtto	12221	0,1324	0,1322	0,1209	0,1207	zateplení - CZT
11 Kotěrova 395	CZT	ZP	2205	0,0995	0,0997	0,0863	0,0862	přestavba topení - CZT - ZP
8 Habartická	CZT	dtto	15896	0,0921	0,0892	0,0845	0,0813	zateplení - CZT
2 MŠ Markušova	el.en	dtto	247	0,0713	0,0705	0,0647	0,0639	výměna osvětlení - el.en.
5 Poliklinika Prosek	CZT	dtto	6508	0,0636	0,0521	0,0330	0,0202	rekonstrukce topení - CZT
9 Nosická 8	CZT	dtto	24312	0,0265	0,0257	0,0243	0,0234	nástavba a zateplení - CZT
12 Dědina - ul. navigátorů	CZT	dtto	21487	0,0136	0,0136	0,0124	0,0124	zateplení - CZT
10 Čáslav Žitenická 1305	ZP	dtto	18375	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042	nástavba a zateplení - CZT

Pořadí jednotlivých akcí podle dosažené celkové efektivity

c) střední nižší úroveň externalit

Akce	Druh energie		Náklad na realizaci tis.Kč	Celková efektivnost při úrovni externalit				technologie
	před real.	po real.		nejvyšší	stř.vyšší	stř.nižší	nejnižší	
6 mateř.školky Praha 4	CZT	dtto	4742	0,6712	0,6521	0,6202	0,5990	regulace ÚT - CZT
3 ZUŠ Křtinská	plyn	dtto	453	0,5215	0,5215	0,5201	0,5201	regulace ÚT - CZT
1 Sanatorium Vráž	HU	dtto	701	0,4725	0,3200	0,2796	0,2383	recyklace vody - HU
4 Nemocnice vysočany	LTO	CZT	8675	0,2358	0,2290	0,1972	0,2049	přechod LTO - CZT
13 ZŠ Jeseniova	koks	ZP	10361	0,2370	0,1541	0,1428	0,1201	zateplení,přechod koks - plyn
7 Šimonova 1106-10	CZT	dtto	12221	0,1324	0,1322	0,1209	0,1207	zateplení - CZT
11 Kotěrova 395	CZT	ZP	2205	0,0995	0,0997	0,0863	0,0862	přestavba topení - CZT - ZP
8 Habartická	CZT	dtto	15896	0,0921	0,0892	0,0845	0,0813	zateplení - CZT
2 MŠ Markušova	el.en	dtto	247	0,0713	0,0705	0,0647	0,0639	výměna osvětlení - el.en.
5 Poliklinika Prosek	CZT	dtto	6508	0,0636	0,0521	0,0330	0,0202	rekonstrukce topení - CZT
9 Nosická 8	CZT	dtto	24312	0,0265	0,0257	0,0243	0,0234	nástavba a zateplení - CZT
12 Dědina - ul. navigátorů	CZT	dtto	21487	0,0136	0,0136	0,0124	0,0124	zateplení - CZT
10 Čáslav Žitenická 1305	ZP	dtto	18375	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042	nástavba a zateplení - CZT

d) nejnižší úroveň externalit

Akce	Druh energie		Náklad na realizaci tis.Kč	Celková efektivnost při úrovni externalit				technologie
	před real.	po real.		nejvyšší	stř.vyšší	stř.nižší	nejnižší	
6 mateř.školky Praha 4	CZT	dtto	4742	0,6712	0,6521	0,6202	0,5990	regulace ÚT - CZT
3 ZUŠ Křtinská	plyn	dtto	453	0,5215	0,5215	0,5201	0,5201	regulace ÚT - CZT
1 Sanatorium Vráž	HU	dtto	701	0,4725	0,3200	0,2796	0,2383	recyklace vody - HU
4 Nemocnice vysočany	LTO	CZT	8675	0,2358	0,2290	0,1972	0,2049	přechod LTO - CZT
7 Šimonova 1106-10	CZT	dtto	12221	0,1324	0,1322	0,1209	0,1207	zateplení - CZT
13 ZŠ Jeseniova	koks	ZP	10361	0,2370	0,1541	0,1428	0,1201	zateplení,přechod koks - plyn
11 Kotěrova 395	CZT	ZP	2205	0,0995	0,0997	0,0863	0,0862	přestavba topení - CZT - ZP
8 Habartická	CZT	dtto	15896	0,0921	0,0892	0,0845	0,0813	zateplení - CZT
2 MŠ Markušova	el.en	dtto	247	0,0713	0,0705	0,0647	0,0639	výměna osvětlení - el.en.
9 Nosická 8	CZT	dtto	24312	0,0265	0,0257	0,0243	0,0234	nástavba a zateplení - CZT
5 Poliklinika Prosek	CZT	dtto	6508	0,0636	0,0521	0,0330	0,0202	rekonstrukce topení - CZT
12 Dědina - ul. navigátorů	CZT	dtto	21487	0,0136	0,0136	0,0124	0,0124	zateplení - CZT
10 Čáslav Žitenická 1305	ZP	dtto	18375	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042	nástavba a zateplení - CZT